

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Вплив протруйників насіння на врожайність ячменю
ярого в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Омельченко О.О.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент
_____ Ольга Гелевера
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Кашатіна
«__» _____ 2023 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального землеробства

_____ Микола МОСТІПАН

“ ____ ” _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Омельченко Олександр Олександровичу

1. Тема роботи Вплив протруйників насіння на врожайність ячменю ярого в Степу України

2. Керівник роботи Гелевера О.Ф., кандидат географічних наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 04 ” вересня 2023 року № 63 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити закономірності формування урожаю ярого ячменю залежно від застосування протруйників і вдосконалити технологію вирощування з метою отримання високого рівня врожаю зерна при заощадженні витрат.

Завдання:

- встановити особливості росту, розвитку ячменю під дією протруйників;
- з'ясувати вплив норм та видів протруйника на врожайність зерна ячменю;
- визначити вплив норм та видів протруйника на формування структури урожаю ячменю;
- визначити біоенергетичну оцінку досліджуваних заходів.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Ольга ГЕЛЕВЕРА

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ О.О.ОМЕЛЬЧЕНКО

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ЗАХИСТ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ВІД ХВОРОБ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологія ярого ячменю

1.3. Історія розвитку та сучасний стан захисту ярого ячменю від хвороб

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови проведення досліджень

2.2. Погодні умови проведення досліджень

2.3. Методика проведення досліджень

3. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЄННЯ НАСІННЯ

3.1. Аналіз фенологічних спостережень та тривалість міжфазних періодів ярого ячменю по роках досліджень

3.2. Розповсюдження хвороб у посівах ярого ячменю

3.3. Врожайність ячменю залежно від обробки насіння протруйниками

3.4. Біометричні показники ярого ячменю залежно від застосування протруйників

3.5. Вплив обробки на посівні властивості ярого ячменю

4. БІОЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

5. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Ячмінь – одна з найдавніших рослин земної кулі і друга за значенням культура після озимої пшениці [1]. Серед ярих хлібів першої групи ярий ячмінь забезпечує найвищі і стабільні врожаї. В 1995 році урожайність ячменю в Україні становила 21,8ц/га, тоді як рекордний врожай було зібрано в 1994 році – 14,5 млн.т, а найвища врожайність зафіксована в 1990 році – 33,6 ц/га [2, 3].

Найбільш значні втрати врожаю ячменю спостерігаються через хвороби. На ярому ячмені розвивається понад 70 видів хвороб, комплекс деяких видів може знижувати врожайність ячменю на 20 – 30% [4].

При прийнятті рішень щодо застосування захисних заходів слід віддавати перевагу попередженню і знищенню джерел інфекції. Серед них найбільш важливими є використання препаратів для протруювання насіння.

Актуальність теми. При вирощуванні ячменю протруювання насіння є важливим фактором. Щорічно провідними фірмами виробниками випускається ряд нових вдосконалених препаратів.

Проте наукові дані про реакцію найбільш розповсюджених хвороб на формулу протруйника нечисленні і недостатні. Виявлення закономірностей росту, розвитку та формування урожаю ярого ячменю, захищеного від збудників хвороб, дасть змогу дати рекомендації для технології вирощування культури, пов'язані із ефективним застосуванням протруйників.

У зв'язку з цим в 2021-2023 роках нами були проведені дослідження по вивченню впливу нового протруйника Ларімар порівняно до еталонного препарату Діксіл на формування врожайності ярого ячменю.

Зв'язок з науковими програмами. Дана тема обрана відповідно до замовлення селянського товариства з обмеженою відповідальністю “Чапаєва” Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Метою даної роботи було встановити закономірності формування урожаю ярого ячменю залежно від застосування протруйників і вдосконалити технологію

виросування з метою отримання високого рівня врожаю зерна при заощадженні витрат.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі задачі:

- встановити особливості росту, розвитку ячменю під дією протруйників;
- з'ясувати вплив норм та видів протруйника на врожайність зерна ячменю;
- визначити вплив норм та видів протруйника на формування структури урожаю ячменю;
- визначити біоенергетичну оцінку досліджуваних заходів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що дані дослідження проводили вперше з використанням нового протруйника Ларімар в різних концентраціях і з використанням NaKMЦ.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці рекомендацій сільськогосподарським підприємствам по застосування протруйника Лірімар у нормі 0,4 л/т з додаванням 0,2 л/т NaKMЦ для передпосівної обробки насіння ячменю ярого.

Особистий внесок автора роботи в наукові дослідження полягав у безпосередній участі у розробці програми досліджень, добору методик проведення спостережень і обліків, аналізу отриманих результатів досліджень, підготовці та написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів роботи. За результатами досліджень зроблена доповідь на тему “ Вплив протруйників насіння на врожайність ячменю ярого в Степу України ” XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”, яка проходила в ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року, м. Кропивницький.

Публікації. Окремі положення кваліфікаційної роботи викладені у статті на тему “ Ефективність протруйників насіння при вирощуванні ячменю ярого в степу України ” у матеріалах XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”.

РОЗДІЛ 1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ЗАХИСТ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ВІД ХВОРОБ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологія ярого ячменю

Ячмінь належить до найдавніших культурних рослин. Згідно із археологічними даними людству він був відомий у кам'яному віці. Але його окультурення розпочалося лише в X і навіть XV тисячоліття до нашої ери. Найбільш давні свідчення про окультурення ячменю знайдені на території таких країн як Туреччина, Іран та Ірак. З давніх давен ячмінь культивували на території Греції, Китаю та Італії. Тобто ареал розповсюдження ячменю навіть у далекі часи був надзвичайно широким. Це свідчення його важливої ролі у житті різних народів Світу[1].

У сучасному світовому землеробстві ячмінь відіграє особливо велику роль. Перш за все це фуражна, технічна та продовольча культура. Посівна площа у Світі становить понад 70 млн. га. В цілому це перевищує 10% від посівних площ зернових культур. Тобто, у Світі кожен 10 гектар ріллі відводиться під посіви ячменю. Вловне виробництво зерна ячменю перевищує 150 млн. т.

Ячмінь це польова культура з високими потенційними можливостями. В окремих європейських країнах середня врожайність ячменю перевищує 5 т/га. Особливо високу врожайність ячменю мають фермери Бельгії. У середньому вона складає 6,81 т/га. У таких країнах як Німеччина, Англія та Франція врожайність ячменю ярого наближається до 6 т/га. В Україні врожайність ячменю нижча, але окремі аграрні формування за сприятливих погодних умов отримують врожайність більше 5 т/га.

Посівні площі ячмені у різних країнах Світу різні. Так, в Україні частка ячменю у структурі зернових культур в окремі роки сягала більше 42%. Значні посівні площі ячменю в Китаї, Туреччині, Казахстані, Іспанії. Валові збори зерна ячменю також різні[2, 3,4,5].

Зерно ячменю в основному використовують для виготовлення комбікормів. Тому фуражний напрямок є головним у зерновиробництві ячменю. На виготовлення комбікормів використовується близько 42 – 48% зерна від валових зборів. Частина зерна ячменю використовують для виробництва пива. Ця частка становить 6 – 8 %. Близько 15 % від валових зборів зерна ячменю використовується на харчові цілі.

Фуражна цінність ячменного зерна визначається тим, що в 1 кг зерна ячменю міститься 1Ю2 к.од. та 100 г перетравного протеїну. Тому це цінний компонент для комбікормів. Їх згодовують для багатьох сільськогосподарських тварин. Особливо цінними вони є для відгодівлі свиней. Білки зерна ячменю мають добру розчинність та задовільний амінокислотний склад. Один кілограм зерна ячменю містить 5,5 г лізину, 1,7 г триптофану, 2 г метіоніну, 1,9 г цистину. Тому за своєю кормовою цінністю зерно ячменю є кращим ніж зерно пшениці[4,5].

Культурний ячмінь за ботанічною класифікацією входить до роду *Hordeum* L. Це поліморфний рід. Об'єднує в собі 30 видів. Лише один вид *H. sativum* Jessen. Є культурним видом. Всі решта це дикорослі форми[6].

H. sativum залежно від того яка кількість колосків утворюється на одному членику колосового стрижня поділяють на три підвиди. Розрізняють дворядний, багаторядний та проміжний. Більшість сортів ячменю ярого дворядні форми. Озимий ячмінь в основному представлений – багаторядним підвидом. В Україні проміжний підвид майже не поширений[7].

1.2. Історія розвитку та сучасний стан захисту ярого ячменю від хвороб

З давніх давен, коли людина почала окультурювати дикі форми рослин вона зіткнулася із проблемою захисту їх від шкідників та хвороб. Відомі факти, що в Греції сірку в якості засобу захисту рослин почали застосовувати ще 2500 років назад. Впродовж всього розвитку рослинництва людина вдосконалювала методи знищення хвороб та шкідників у посівах рослин. Дані показують, що цією

проблемою спочатку займалися філософи та ченці монастирів. Вони поширювали свої знання серед звичайних людей. Але науковий підхід у питанні захисту рослин від шкідників та хвороб появився не так давно. Його вік ледь сягає 150 років[8].

Згідно із даними із доступних джерел в Німеччині хімік та фармацевт Йоган Глаубер ще у 17 сторіччі проводив протруєння зерна. Його ціллю було знищення збудників сажки та ріжок. Його вважають основоположником вчення про протруєння насіння. Оскільки він впершу у Світі використав такий підхід з метою знищення насіннєвої інфекції[9].

Але зародження хімічного методу боротьби із шкідниками та хворобами все ж таки вважається 1867 рік. В США застосували паризьку зеленку для знищення колорадського жука. Цю речовину вважають першим інсектицидом. Дещо пізніше у Франції в 1885 році було створено перший фунгіцид. Його розробку приписують Олександру Мільярде. Він застосовував сполуку на винограді для боротьби із мілдью. На сьогоднішній день це широко відома так звана бордоська рідина. Вона використовується до сьогоднішнього дня. Починаючи із цього часу хіміки, біологи почали докладати значних зусиль для пошуку ефективних засобів захисту рослин[10].

Кінець XIX – початок XX століття характеризувалися виявленням та застосуванням надзвичайно високотоксичних сполук на основі миш'яку, ртуті, міді, фтору та цинку. Ці сполуки широко використовувалися у сільськогосподарському виробництві до середини, а в окремих країнах навіть до 70 чи 80-х років минулого сторіччя. Із середини минулого сторіччя в багатьох країнах Світу для боротьби зі збудниками хвороб почали застосовувати випалювання стерні. Але потім були виявлені значні недоліки цього методу. На сьогоднішній день у більшості країн Світу цей метод заборонений з екологічної точки зору[11].

Більшість вчених вважає, що ефективний захист рослин від збудників хвороб можливо досягти при поєднанні агротехнічного та хімічного методу. Звичайно, що у більшості агроформувань України на сьогоднішній день спостерігається порушення системи сівозмін. Це головна причина виникнення епіфитотіїв розвитку хвороб. Насичення сівозмін близькими культурами створює сприятливе середовище для розвитку хвороб. При цьому розвиток хвороб у посівах польових культур залежить від ґрунтово-кліматичних умов, викоистовуваних сортів, способів обробітку ґрунту та інших чинників[12,13].

На рослинах ячменю можуть розвиватися та шкодити більше 70 різних видів збудників хвороб. Втрати врожаю внаслідок їх розвитку вчені оцінюють на рівні 20 – 30%. Але ці втрати різко зростають у роки, коли спостерігається масовий епіфітотійний розвиток хвороб. Звичайно цьому сприяють як погодні умови так і фактори, що складають агротехнології. Тому у епіфітотійні роки втрати виявляються набагато більшими[14].

Окремі вчені, спираючись на власні дослідження, стверджують, що такі захворювання ячменю як кореневі гнилі, септоріоз, ринхоспоріоз можуть спричинити втрати врожаю до 80 і навіть більше відсотків[9,14].

Через прояв хвороб у період від сходів до початку виходу в трубку відмічаються найбільш значні втрати врожаю ячменю. Але все ж таки окремі автори вказують, що незначний розвиток корневих гнилей, септоріозу чи гельмінтоспоріозу впродовж кушення рослин та сприятливих умовах для розвитку хвороб впродовж формування та наливу зерна спричиняють втрати врожаю на рівні 30%[15].

Впродовж міжфазного періоду “кушіння – виходу в трубку” враження рослин ячменю ярого може істотно впливати на кількість продуктивних стебел в стеблостою та зменшувати озерненість колосу[16,17].

Значний розвиток ринхоспоріозу у зазначений період порушує водний режим рослин ячменю ярого. Вражені листки витрачають на 44 % води більше порівняно із здоровими листками. Це зумовлює передчасне їх відмирання і зниження

врожайності на 10-15%. Особливо відчутні втрати врожаю спостерігаються на фоні весняно-літньої посухи[16].

Втрати врожаю ячменю ярого при враженні рослин іржастими хворобами такими як жовта, карликова, стеблова та буровата іржа у середньому знижують врожайність на 8 – 14%.Така залежність є характерною для всіх ґрунтово-кліматичних зон. При епіфітотіях ці захворювання найнебезпечніші і часто втрата врожаю сягає від них 50 – 60% [9].

Особливу небезпечним захворюванням у рослин ярого ячменю є септоріоз. Він проявляється у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Втрати врожаю у середньому становлять від 3-4 до 7-10% щорічно[9,15].

Бактеріальні хвороби у посівах ячменю ярого особливо небезпечні. При цьому їх шкодочинність на ярогму ячменю є вищою ніж у посівах пшениці озимої. Вокремі роки прямі та априховані втрати врожаю ячменю ярого від враження рослин бактеріозами становлять 10 – 11%. Вражені бактеріозами рослини ячменю ярого ослаблені, формують щупле не виповнене зерно. Воно також втрачає посівні властивості[16].

Сажкові хвороби до цього часу є ще поширеними у посівах ячменю ярого. Не дивлячись на те, що майже всі протруйники є досить ефективними в обмеженні збудників цих захворювань. Сажкові захворювання викликають прямі втрати врожаю. Спостерігаються також непрямі втрати. Вони виявляються в зменшенні озерненості колосів, засиханні стебел до колосіння, випаданні рослин та ін[17 43].

В Україні в усіх ґрунтово-кліматичних зонах найбільш поширеними та шкодочинними є сажкові захворювання, іржасті хвороби, кореневі гnilі, гельмінтоспоріози, борошниста роса, ринхоспоріози, септоріоз, вірусні та різноманітні плямистості[18, 19, 20, 21, 22, 23].

Чорні й та плямистий бактеріози проявляються на листках, колоскових лусочках, піхвах листків. З'являються темно-коричневі , а потім чорні округлі плями. В місцях плям оболонки клітин розм'якшуються. На зернівках також виявляються ознаки бактеріозу. Вражені зернівки в колосках оголюються. Вдовж

борозенки формується тріщина. Зерно деформується. Забаврлення зернівок стає червоно-коричнєве чи цегляно-червоне. Якщо зерно малоінфіковане то на проростках формуються коричневі плями. У дорослих рослин коричневих плям в основі. На більш дорослих рослинах часто уражуються нижні листки. В окремі роки хвороба проявляється у вигляді загнивання та відмирання стебел. Більшість вражених рослин стерильні. Якщо ж формуються зернівки то вони щуплі та невиконані[23]. Цей збудник вражує також інші культури пшеницю, жито, сорго, суданку та інші[24].

Із вірусних хвороб на ячмені частіше виявляють штрихувату мозаїку, жовту карликовість і жовту мозаїку. На півдні України найбільш шкодочинна жовта карликовість ячменю. Збудник хвороби – вірус Barley yellow dwarf virus, дуже стійкий до високих температур[25].

Таким чином вищенаведений матеріал переконує у високій актуальності та практичній значимості проведення польових досліджень по вивченню ефективності використання різних норм протруйників насіння при вирощуванні ярого ячменю.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови проведення досліджень

Досліди закладалися у товаристві з обмеженою відповідальністю “Чапаєва” Новоукраїнського району Кіровоградської області. Воно розміщується в зоні Північного степу України.

Ґрунти поля, де проводили дослідження, представлені чорноземом звичайним глибоким малогумусним важкосуглинковим на лесі. Цей ґрунт займає основну частину поля. Крім цього, ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним глибоким малогумусним середньосуглинковим слабозмитим на лесі (3,42 га) і чорноземом звичайним глибоким мало гумусним вилугованим важко суглинковим на лесі (4,21 га), які утворилися в результаті дернового процесу ґрунтоутворення під покривом трав'янистої рослинності в умовах недостатнього зволоження на карбонатному лесі. Утворилися ці ґрунти за умов недостатнього атмосферного зволоження. Талі води і води дощів ніколи не досягають рівня ґрунтових вод. Тому в ґрунотвірній породі цих ґрунтів завжди виділяється так званий «мертвий горизонт», який є завжди сухим і вільні карбонати в ньому знаходяться в формі краплин, які називають білозіркою. В міру зменшення кількості опадів і підвищення випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин. Тому і глибина гумусованості ґрунтової товщі в чорноземів звичайних невелика і не перевищує для горизонтів Н + Н_р 70 – 80 см. Дані ґрунти характеризуються сприятливими фізичними властивостями, з вмістом гумусу – 4,5%, азоту, що легко гідролізується – 11, рухомого фосфору – 4,7 та обмінного калію – 11,2 мг на 100 г ґрунту, кислотність ґрунту – 7,2. Рельєф поля переважно рівнинний.

Морфологічні ознаки чорнозему звичайного наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Морфологічні ознаки чорнозему звичайного малогумусного глибокого
важкосуглинкового на лесі

Потужність горизонтів, см									Глибина закипання карбонатів від (см)		
Н			НР			РН					
максимум	мінімум	середнє	максимум	мінімум	середнє	максимум	мінімум	середнє	максимум	мінімум	середнє
42	35	38	35	25	30	23	18	20	64	39	51

Профіль даного ґрунту характеризується поступовими переходами між генетичними горизонтами.

Н – орний, гумусовий, рихлої будови, темносірого кольору, важкосуглинковий, пиловато-зернистої структури;

НР – верхній перехідний, рихлої будови, темнуватого сірого кольору, з буруватим відтінком, донизу поступово світлішає, важкосуглинкового механічного складу, структура зверху крупнозерниста, до низу переходить в крупногрудкувату, слабоущільнений;

РН – нижній перехідний, рихлої будови, сіровато палево-бурого кольору, донизу світлішає, поступово набуваючи кольору ґрунтоутворюючої породи, дрібногрудкуватий суглинковий.

Основний фон ґрунтового покриву складає чорнозем звичайний малогумусний глибокий важко суглинковий на лесі. Він займає рівнинні ділянки з хорошими умовами атмосферного зволоження.

В цілому ґрунти на території місця проведення досліджень характеризуються високою природною родючістю. Вони мають значний вміст поживних речовин та цінну в агрономічному відношенні структуру.

2.2. Погодні умови проведення досліджень

Метеорологічні умови кожного року змінюються, а із – за цього змінюється врожай і валовий збір сільськогосподарських культур а також і якість продукції.

Клімат зони помірно континентальний. Зима малосніжна, м'яка з частими відлигами, іноді з різким підвищенням температури повітря. Сніговий покрив не глибокий, не стійкий, не довго тривалий. Середня глибина коливається від 3 до 9 см.

В окремі роки в зимовий період спостерігаються низькі температури (абсолютний мінімум досягає -40°C). Це може призвести до вимерзання озимих культур.

В літній період, особливо в червні-серпні часто дмуть суховії. Середня швидкість вітру становить 3,6 м/с, але бувають дні, коли швидкість вітру досягає 15 м/с і більше. Такі вітри бувають в середньому 1 – 2 рази на місяць.

Великої шкоди сільському господарству можуть наносити весняні та осінні заморозки. Вони затримують вегетацію рослин і негативно впливають на сходи деяких культур, а також на цвітіння всіх сільськогосподарських культур. У розвитку рослин відіграють теплові умови середовища, які відзначаються температурою повітря. Середня річна температура в зоні розміщення дослідного поля становить $8,0^{\circ}\text{C}$ (таблиця 2.2).

З переходом середньодобової температури повітря через 10°C відновлюються сприятливі умови для інтенсивного росту і розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Одним із важливих кліматичних факторів є опади. Сума опадів за рік складає 499 мм. Протягом року опади розподіляються дуже нерівномірно. Найменше їх випадає у зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується (219 мм). Найбільше їх випадає в червні – липні у вигляді зливових дощів.

Дані агрометеорологічної характеристики умов проведення досліджень за 2021 – 2023 роки наведено в таблиці 2.2.

Весняний період 2021 року за метеорологічними умовами був цілком сприятливим для успішного росту і розвитку ярого ячменю. Середня температура

за березень становила 6,7 °С, при середньобагаторічній нормі 0,5 °С; квітня – 11 °С, при нормі 8,9 °С; травня – 14,8 °С, при нормі 15,3 °С. Червень 2021 року був досить жарким і середня температура цього місяця була 28,0°С. Оптимальна температура для ярого ячменю становить приблизно 18°С. Тому такий температурний режим червня не впливав позитивно на цю культуру. Але якщо брати загалом то весняно-літній період вегетації склався цілком сприятливий по вологозабезпеченню та температурному режиму для формування високого врожаю зерна ярого ячменю.

Таблиця 2.2

Агromетeоролoгiчна характеристика умов проведення досліджень за 2021 – 2023 рр.

Показники	Рік	Місяць											
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Температура, °С Повітря, °С	2021	-4,1	-0,1	6,7	11,0	14,8	28,0	22,6	24,2	15,6	11,4	4,2	-0,9
	2022	-1,5	-1,1	3,4	11,2	16,9	23,2	23,8	21,2	17,3	10,5	4,8	-6,2
	2023	-7,3	-3,1	0,7	10,4	18,5	23,5	25,8	-	-	-	-	-
Середнє багаторічне		-5,7	-4,3	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3
Опади, мм	2021	20,0	12,0	52,0	51,5	76,5	56,0	76,5	13,0	123,0	10,5	23,5	42,5
	2022	36,0	68,0	68,0	0	27,5	65,5	40,0	8,0	55,0	100	22,0	69,0
	2023	77,0	95,0	27,0	9,0	50,5	30,0	99,5	-	-	-	-	-
Середнє багаторічне		32,0	31,0	27,0	36,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	27,0	35,0	42,0

Метеорологічні умови 2022 року були також нетиповими для зони. Березень виявився дещо тепліший звичайного (середньодобова температура + 3,4) від норми (+ 0,5 °C). Квітень був тепліший звичайного (середньодобова температура 11,2 °C) при середньобагаторічній – 8,9 °C та посушливий опадів не було зовсім при нормі 36,0 мм. Це дуже негативно відобразилося на розвитку ярого ячменю. Травень за температурним режимом був близьким до норми, опадів випало 60 % від норми. Червень по кількості опадів був близьким до норми, а за температурним режимом виявився теплішим на 4,6°C. Тож можна зробити висновок, що весняно-літній період 2022 року, а саме в період вегетації ярого ячменю ознаменувався недостатньою кількістю опадів.

Метеорологічні умови 2023 року в період вегетації ярого ячменю за температурним режимом були дещо схожі з середньо багаторічними показниками, а саме температурний режим відрізнявся від норми за березень на 0,2 °C, за квітень на 1,5 °C, за травень на 3,2 °C і за червень дещо більше на 4,9 °C. Станом на 30 березня вологозабезпеченість була оптимальною. В березні випала повна норма опадів, яка повністю співпала з середньобагаторічною і складала 27,0 мм. Квітень був набагато посушливим випало в 6 раз менше опадів від середньобагаторічної норми. В травні опадів було дещо більше (50,5 мм) від норми (45,0 мм). А у червні випало на 36 мм менше від норми (66 мм).

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження впливу дії протруйників на рослини ярого ячменю проводили в 2021 – 2023 роках в умовах товариства з обмеженою відповідальністю “Чапаєва” Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Повторність в досліді триразова. Ділянки розміщені систематичним способом в одну смугу. Загальна площа, що висівається 7,5 м², облікова площа однієї ділянки (8 рядків) 6 м². Загальна площа під дослідом 90 м².

Схематичне розташування ділянок зображене на рис. 2.1.

Схема досліду, наведена в таблиці 2.3 та включала 5 варіантів.

Таблиця 2.3

Схема досліду

Номер варіанту	Зміст варіанту
1	Контроль, обробка насіння водою 10 л/т
2	Діксіл – 0,25 л/т (еталон)
3	Ларімар – 0,4 л/т
4	Ларімар – 0,5 л/т
5	Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т

Обробку насіння ярого ячменю проводили в день сівби, напівсухим способом. Препарати використовували у формі суспензій та одночасним зволоженням насіння водою з розрахунку 10 л/т насіння. Для підвищення ефективності протруєння до п'ятого варіанту Кінто Доу – 2,0 л/т додавали прилиплювач Na КМЦ (карбоксилметилцелюлоза) – 0,2 л/т.

Головним є правильно розрахувати норми і не допустити вологості зерна більше 14%.



В досліді проводили наступні спостереження та обліки:

1.Настання фенологічних фаз розвитку рослин ярого ячменю.

Фаза сходів у злакових культур настає при появі перших розкритих листочків у 75% рослин.

Тривалість міжфазних періодів розраховували, віднімаючи від дати настання певної фази дату настання попередньої фази.

2.Обліки хвороб проводили у наступні фази розвитку:

а) сходи;

б) кущіння;

в) вихід в трубку;

г) колосіння;

д) молочна стиглість.

Обліки хвороб ярого ячменю проводили на $1 \text{ м}^2 \times 3$ облікової площі кожної ділянки протягом вегетації.

Ураження (розповсюдження) хвороб, що вказує скільки рослин в посіві хворі, обліковували оглядаючи на кожній ділянці в трьох повтореннях по 5 проб з 10 рослин. Визначали рівень розповсюдження кожного захворювання по фазах розвитку рослин за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N}$$

N , де

P – ураження (розповсюдження) рослин хворобою, %;

n – кількість хворих рослин у пробі, шт.;

N – загальна кількість рослин у пробі, шт.

Інтенсивність ураження (розвиток) хвороб, що вказує наскільки кожна рослина хвора, обліковували в тих же пробах, визначаючи на скільки у відсотках або балах хвора рослина та виконували загальний розрахунок за формулою:

$$R = \frac{100 \times (E \times b)}{N \times K}$$

, де

R – розвиток хвороби, %;

в – відповідний відсоток або бал розвитку хвороби за спеціальною шкалою згідно методики по кожній хворобі % або бал;

N – загальна кількість рослин у пробі, шт.;

K – найвищий бал або відсоток розвитку хвороби, вказаний в шкалі для даного захворювання.

3. Облік густоти стояння рослин. Перед збиранням врожаю, у кожному варіанті оглядали та підраховували рослини на 1 м² (сноповий зразок) Розрахунки виконували за формулою:

$$K = \frac{10000 \times A}{P}, \text{ де}$$

K – густота стояння рослин на одному гектарі, млн. шт.;

A – кількість рослин на одному погонному метрі, шт.;

P – ширина міжрядь, см.;

10000 – коефіцієнт переведу з 1 м² на 1 м.

4. Визначення кількості зерен в колосі. Виконували обліки перед збиранням врожаю із снопового зразка, з кожної ділянки відбирали по 50 рослин підряд.

5. Обліки врожаю виконували шляхом обмолочування рослин з облікової площі кожної ділянки в усіх повтореннях. Величину врожаю з поправкою на стандартну вологість і 100 % чистоту визначили за формулою:

$$Y = \frac{Y_1(100-B) \times (100-c)}{(100-B_1) \times 100}, \text{ де}$$

Y – урожай, ц/га;

Y₁ – валовий збір зерна з приведенням до 100% чистоти і стандартної вологості, ц/га;

B – вологості зерна при збиранні, %;

B₁ – стандартна вологість (14% для ячменю);

C – засміченість зерна, %.

Стандартна вологість зерна ярого ячменю відповідно до нормативних документів становить 14%;

6. Масу тисячі зерен визначали за наступною методикою: із добре перемішеного зразка відбирали дві проби по 500 цілих зерен (підряд без вибору) і зважували окремо з точністю до 0,01 г. різниця у вазі не повинна перевищувати 3% від середньоарифметичного. Якщо різниця була більша то відбирали третій зразок.

7. Визначали лабораторну схожість та енергію проростання за стандартною методикою.

В наших дослідженнях ми використовували сорт ярого ячменю Святомихайлівський. Оригінатор: Інститут сільського господарства Степу НААН. Занесений до реєстру сортів України 2014 року, різновидність нутан. Колос дворядний, остистий, солом'яно – жовтий, нещільний 10 – 11 сегментів на 4 см колосового стрижня, довжиною 6 – 9 см. Слабо поникає ромбічної форми, остюки довгі з верху слабо зазубрені. Зубчики розміщені по обох краях, від основи до верху, квіткові луски зморшкуваті, лінійно – ланцетні, тоненькі. Добре виражена нервація зовнішньої квіткової луски. Перехід квіткової луски в остюк поступовий. Основна щетинка довго волосяна, форма куща прямостояча, зернівка жовта еліптичної форми, крупна, маса 1000 зерен 50 – 55 г. Середньостиглий, вегетаційний період 76 – 85 днів, стійкий до вилягання та осипання. Має підвищену стійкість до посухи, сорт напів інтенсивного типу, пластичний. Рекомендується для вирощування у зоні Степу та Лісостепу. Норма висіву в Степу 4 млн. сх. зерен на га. У Лісостепу 4,5 млн. сх. зерен на га. Урожайність 56 – 71 ц/га.

Агротехніка у досліді була наступна: зяблева оранка і ранньовесняне боронування боронами БЗСС–1,0, агрегованих зчіпкою С – 11У на глибину 3...4 см. Сівбу здійснювали вручну з розрахунку 4,0 млн. схожих зерен на 1га. (60 – 65 зерен на 1 пог. м).

Лабораторна схожість насіння ярого ячменю за даними насіннєвої інспекції становила 92 %, а чистота 98%. Вагова норма висіву становила – 250 кг/га. Догляд за посівами полягав у знищенні бур'янів у міжряддях (ручним прополюванням). Добрива у досліді не застосовували.

Обліки хвороб виконували за методиками Українського інституту захисту рослин (за редакцією Трибеля).

Для одержання об'єктивних висновків проводили статистичну обробку одержаних експериментальних даних досліджень. Для оцінки якості головного показника – врожайності, обробку результатів його обліку виконували математичним шляхом з визначенням найменшої істотної різниці (НІР) на 95% рівні з допомогою комп'ютерних пакетів прикладних програм «Excel».

Біоенергетичну оцінку отриманих результатів досліджень проводили за методичними рекомендаціями кафедри загального землеробства ЦНТУ.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЄННЯ НАСІННЯ

3.1. Аналіз фенологічних спостережень та тривалість міжфазних періодів ярого ячменю по роках досліджень

Рівень продуктивності рослин визначається ступенем впливу погодних умов, необхідних для проходження окремих етапів розвитку, бо вони взаємно зумовлені і кожен з них стає основою для наступного етапу росту і розвитку рослини.

Дотримання високої польової схожості – одне з найважливіших завдань агротехніки, оскільки від неї залежить подальший догляд за посівами і рівень майбутнього врожаю. Тривалість окремих етапів розвитку рослин неоднакова, крім того вона значно змінюється під впливом різних факторів.

Сівба ячменю в оптимально ранні строки, як тільки визрів ґрунт, є важливим агротехнічним заходом одержання високого врожаю.

На перших етапах росту, від сівби до появи сходів, ячмінь потребує мало тепла. Біологічний мінімум для нормального проходження фази появи сходів та започаткування вегетативних органів повинен становити 4 – 5°C. Тривалість фази сходів у нормальних умовах коливається від 8 до 15 днів. За низьких температур цей етап продовжується до 15 – 20 днів, знижується енергія проростання та сходи з'являються неспроможні до наступних етапів росту, що впливає на врожайність. За температур вище 10°C, кількість днів необхідних для проростання становить 5 – 7 днів. Також на перших етапах росту та розвитку ячмінь потребує багато вологи. Оптимальна температура в період сходів і утворення вегетативних органів + 12 – 16°C, а в наступні фази від + 16 до + 20°C [4].

Онтогенез ярого ячменю вивчали протягом трьох років від початку появи повних сходів до настання фази дозрівання. При проведенні фенологічних спостережень візуально відмічали настання основних фенофаз: появи сходів, куціння, вихід в трубку, колосіння та молочної стиглості. Незалежно від

Варіанти № п/п	Фази									
	сходи		кущіння		трубкування		колосіння		молочна стиг- лість	
	дата	днів до попе – редньої фази	дата	днів до попе – редньої фази	дата	днів до попе – редньої фази	дата	днів до попе – редньої фази	дата	днів до попе – редньої фази
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2021 рік										

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	5.05	12	14.05	9	30.05	16	11.06	12	26.06	15
2	8.05	15	19.05	11	3.06	15	14.06	11	26.06	12
3	8.05	15	19.05	11	3.06	15	14.06	11	26.06	12
4	8.05	15	19.05	11	3.06	15	14.06	11	26.06	12
5	10.05	10	20.05	10	5.06	16	14.06	9	26.06	12
2022 рік										
1	3.05	10	16.05	13	30.05	14	10.06	11	28.06	18
2	6.05	13	21.05	15	2.06	12	12.06	10	28.06	16
3	6.05	13	21.05	15	2.06	12	12.06	10	28.06	16
4	6.05	13	21.05	15	2.06	12	12.06	10	28.06	16
5	8.05	15	22.05	14	4.06	13	12.06	8	28.06	16
2023 рік										
1	17.04	9	25.04	8	21.05	26	28.05	7	16.06	18
2	20.04	12	27.04	7	21.05	24	28.05	7	16.06	18
3	20.04	12	27.04	7	21.05	24	28.05	7	16.06	18
4	20.04	12	27.04	7	21.05	24	28.05	7	16.06	18
5	21.04	13	29.04	18	21.05	22	28.05	7	16.06	18

Вплив еталону та досліджуваного препарату в різних концентраціях був аналогічним.

Сходи що з'явилися продовжують свій подальший ріст. По мірі росту вторинних коренів, на ньому утворюються вузли, а в вузлах закладаються бічні пагони. Починається кушіння рослин. В міру росту стебла закладаються і розвиваються бічні стебла. Утворюється вузол кушіння. Із вузла кушіння виростає придаткове коріння, яке відіграє важливу роль у створенні основної маси

кореневої системи ячменю. Початок фази кущіння в 2021 році настав з 14 по 20 травня, в 2022 році з 10 по 15 травня, а в 2023 році з 25 по 29 квітня.

Тривалість фази кущіння в 2021 році складала 11 днів, кількість опадів за цей період складала 76,5 мм.

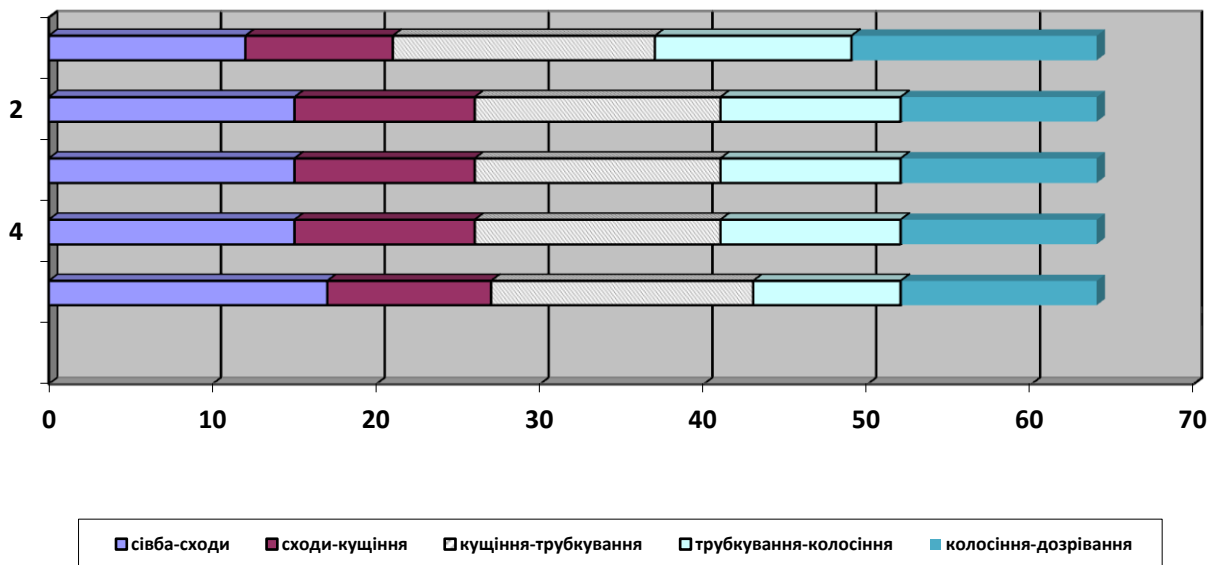


Рис.3.1 Тривалість міжфазних періодів ячменю у 2021р., днів

Середня добова температура становила $+14,8^{\circ}\text{C}$, що близька до оптимальної температури розвитку, яка становить $+15 - 20^{\circ}\text{C}$.

На момент кущіння різниця між контролем та варіантами 2, 3 і 4 залишилась такою ж, як при попередній фазі, тобто у варіантах з обробкою насіння рослини розвиваються дещо повільніше ніж у контрольному варіанті. Виключенням склав варіант із застосуванням прилиплювача NaKMЦ, де помітно було прискорення розвитку рослин.

В 2022 році тривалість фази кущіння становила 13 – 15 днів, кількість опадів за цей період складала 27,5 мм, середньодобова температура становила $+16,9^{\circ}\text{C}$, тобто показники її теж були близькі до оптимальної.

Характер залежності був такий же як у попередньому році, лише тривалість періоду від сходів до кущіння була довшою.

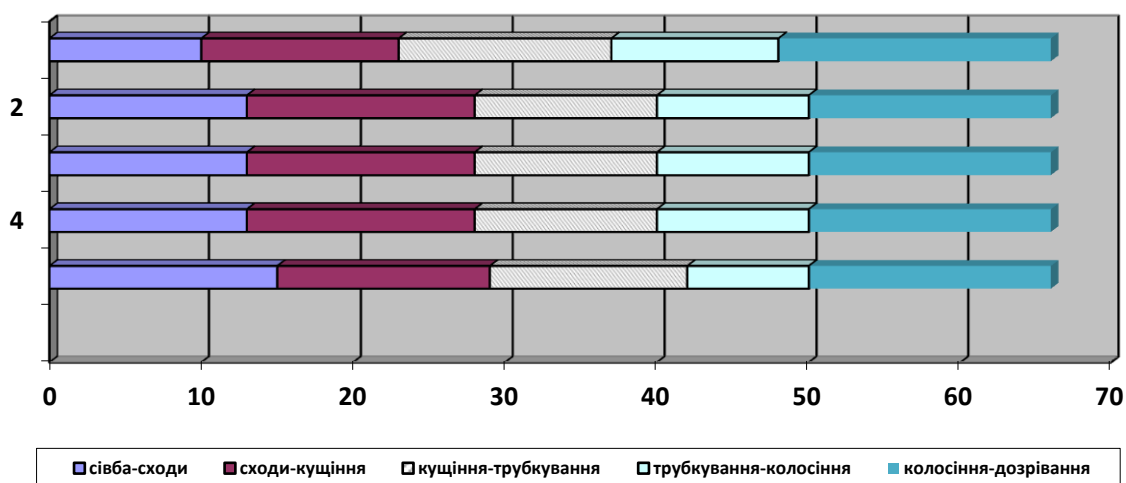


Рис.3.2 Тривалість міжфазних періодів ячменю у 2022р., днів

Що стосується 2023 року фаза кущіння тривала близько 7 днів. Температура була достатньою для утворення вегетативних органів. Помітної різниці між обробленими і необробленими рослинами майже не було.

В цілому в цей період умови для росту і розвитку рослин ячменю були сприятливими в усі роки досліджень.

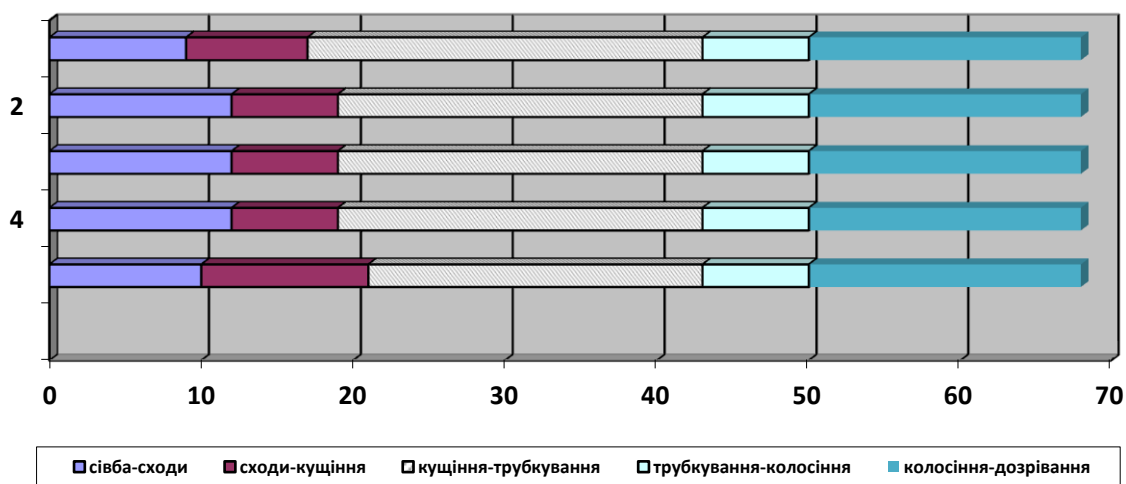


Рис.3.3 Тривалість міжфазних періодів ячменю у 2023р., днів

Початком фази трубкування вважається той період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2 – 3 см від поверхні ґрунту. В 2021 році фаза трубкування розпочалася 3 червня, в 2022 році 2 червня, а в 2023 році – 29 травня. В цьому році в ґрунті був необхідний запас вологи і сприятливий температурний режим, тому вегетація рослин дещо затягнулась і становила 24 – 26 днів.

Під час виходу в трубку інтенсивно наростає вегетативна маса. Тому в цей період росту ячменю необхідно максимум води і поживних речовин. Нестача їх у ґрунті призводить до значного зниження врожаю.

Починаючи з фази трубкування залежність від обробки насіння інша. Так в 2021 році у варіантах де насіння обробляли протруйником Діксіл та Ларімар без прилиплювача тривалість періоду кушіння – трубкування була найкоротшою і становила 15 днів, у контрольному варіанті та варіанті 5 цей період був на один день довшим. У 2022 році ця залежність була ще більш помітною і фаза трубкування у варіантах з обробленим насінням спостерігалася з 2 – 4 червня. У контрольному варіанті, хоча трубкування і було відмічено 30 травня, але в цілому міжфазний період був найдовшим і тривав два тижні. Це можна пояснити тим, що рослини з необробленим насінням були незахищені і сильніше уражувалися хворобами, що затримував розвиток рослин.

2023 рік відрізнявся найтривалішим періодом фази трубкування, в усіх варіантах настала 21 травня, що обумовило найменшу тривалість у 5 варіанті – 22 днів і найбільшу у контролі – 26 днів. Можна стверджувати, що найбільш захищені були із застосуванням крім Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ.

Одночасно з інтенсивним ростом стебла, внаслідок різкого видовження передостаннього міжвузля, відбувається вихід колоса з піхви верхнього листка, що означає настання фази колосіння.

Початок фази колосіння у 2023 році настав 11 – 14 червня, у 2022 році 10 – 12 червня, а в 2023 році – 28 травня.

Відсутність обробки насіння викликала подовження міжфазного періоду у контрольному варіанті, як у 2021 так і в 2022 році.

Вплив Діксілу та Ларімару різних концентрацій був однаковим. Тривалість міжфазних періодів трубкування – колосіння склала 11 днів в 2021 – 2022 роках. Найменша тривалість спостерігається в 5 варіанті, де застосовували Ларімар – 0,4 л/т сумісно з NaКМЦ.

Що стосується 2023 року, то в зв'язку з погодними умовами вплив протруйників не виявився.

Тривалість періодів трубкування – колосіння в усіх варіантах становила один тиждень. Це можна пояснити окрім погодних умов, меншим відсотком захворюванням рослин.

Наступним етапом розвитку ярого ячменю є цвітіння. Початок фази дозрівання настав у 2021 році 26 червня, у 2022 році – 28 червня, а в 2023 році – 16 червня. Тривалість фази дозрівання в 2021 році становила 12 днів, кількість опадів в цей період складала 56,0 мм, а середньодобова температура +28,0°C. В цей рік відмічались підвищенні температури, що негативно впливає на величину та кількість врожаю, але кількість вологи та опадів були достатніми для даного періоду.

В 2022 році фаза дозрівання становила 16 днів, а в 2023 році – 18 днів, кількість опадів була на рівні 90,5 мм, середньодобова температура +23,5 °C.

За результатами спостережень можна зробити висновок, що тривалість міжфазних періодів розвитку рослин ярого ячменю значною мірою залежить від умов зволоженості і температури періоду вегетації. Вплив протруйників на рослини ячменю наступні: при проростанні оброблені проростки дещо пригнічуються, тому фаза сходів у досліджуваних варіантах настає на 3 – 5 днів пізніше ніж у контролі. Починаючи з фази трубкування, рослини контрольного варіанту більш уражені і розвиток рослин уповільнюється. Найбільш захищеними виявилися рослини 5 варіанту, оброблені Ларімар – 0,4 л/т з додаванням NaKMЦ – 0,2 л/т. Одночасно з цим фази розвитку тісно пов'язані між собою.

У посушливі роки періоди вегетації не перевищують 90 днів і очевидно, що за такий період рослини не зможуть сформувати високий рівень врожайності.

3.2. Розповсюдження хвороб у посівах ярого ячменю

На ячмені розвивається понад 70 видів хвороб, які можуть знижувати врожайність в середньому на 18 – 20%. Однак в окремі роки виникають епіфітотії

– масове розмноження окремих видів захворювань. Однією з важливих причин зниження врожайності ярого ячменю є вплив головних хвороб, які можуть не тільки на 20 – 30% зменшувати вихід зерна, а й знизити на 20 – 50% його якість [26, 27].

Головною задачею наших досліджень було вивчення впливу протруювання насіння на поширення і розвиток хвороб ячменю та виявлення оптимальної норми витрати препарату. А також виявити вплив на формування врожайності ярого ячменю в умовах північного Степу України.

Обліки хвороб у роки дослідження з 2021 по 2023 проводили у наступні фази: сходи, кушіння, трубкування, колосіння – цвітіння та молочної стиглості зерна.

Необхідно відмітити, що у різні фази спостерігались не однакові хвороби та їх асортимент. Так, під час фази сходів були відмічені кореневі гнилі та бактеріоз, в період кушіння, крім вказаних, спостерігався також септоріоз.

Найбільша кількість видів хвороб спостерігалась у фазу трубкування – це кореневі гнилі, бактеріоз, септоріоз, іржа та ринхоспоріоз.

Під час колосіння – цвітіння не проявлялись гельмінтоспоріоз, тобто кореневі гнилі та бактеріоз, зате спостерігалась плямистість. Той же самий набір залишався до молочної стиглості.

Результати спостережень наведені у таблицях 3.2 - 3.5. Як показали результати досліджень, під час появи повних сходів в 2021 році основною хворобою були кореневі гнилі, ураженість рослин складала від 3,7 до 23 шт/м².

У варіантах де насіння було обробленим, ураженість хворобами була в 3 – 5 разів більша порівняно з контролем. Значно меншим був також і середній розвиток, який не перевищував 5,5%. Найменша ураженість і розвиток була відмічена при обробці насіння Ларімар 0,4 л/т + NaKMЦ – 0,2 л/т.

Ураженість бактеріозом була майже в 5 разів нижчою ніж корневими гнилями. Протруюванням зменшували розвиток цієї хвороби, але не так помітно, так у контролі кількість уражених рослин складає 3 шт/м², а у оброблених

варіантах від 0,7 – 2 шт/м². Такий же характер був і у показника середнього розвитку бактеріозу.

Таблиця 3.2

Показники ураження рослин ярого ячменю хворобами у 2021 році

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Бактеріоз		Септоріоз		Іржа		Ринхоспоріоз		Плямистість	
	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сходи												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	23,0	10,5	3,0	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	10,0	5,4	1,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	6,7	4,8	1,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	7,0	5,0	2,0	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	3,7	2,5	0,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
кущіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	23,3	13,6	3,7	2,5	3,7	2,5	-	-	-	-	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	6,3	5,1	1,7	1,2	1,7	1,3	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	5,7	4,5	2,0	1,3	1,3	1,0	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	5,0	4,0	1,7	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	3,3	2,8	1,3	1,0	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-
трубкування												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	22,3	9,5	2,3	1,8	13,7	6,6	12,0	5,6	1,7	1,2	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	6,0	4,2	1,3	1,0	4,3	3,3	2,3	1,3	0,7	0,7	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	4,3	3,3	1,0	1,0	4,3	3,5	1,7	1,2	0,7	0,7	-	-
Ларімар – 0,5	4,0	3,5	1,7	1,2	3,3	2,8	2,7	1,7	0,7	0,7	-	-

л/т												
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	2,7	1,7	0,7	0,7	2,3	1,3	2,0	1,2	1,0	0,7	-	-
колосіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	22,0	9,7	31,3	13,5	5,7	3,3	6,0	3,5
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	6,7	4,8	8,7	5,3	3,3	1,8	2,0	1,5
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	4,7	3,8	8,3	5,2	3,7	1,8	1,7	1,2
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	6,7	4,7	6,0	4,8	3,0	2,5	2,7	1,6
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	-	-	-	-	4,3	3,0	4,7	3,8	3,7	2,5	1,3	1,2
молочна стиглість												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	35,3	14,3	51,7	14,5	16,7	7,3	6,0	4,3
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	22,3	9,3	27,0	12,3	11,0	3,5	3,7	2,7
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	18,7	7,5	17,7	7,7	9,3	3,6	4,0	3,3
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	19,3	7,8	19,0	7,9	9,3	4,5	4,0	3,3
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	-	-	-	-	14,0	6,1	19,0	7,9	7,7	4,2	3,7	2,2

Наступний облік ураженості рослин робили у період кушіння. Обстеження показало, що ураженість кореневими гнилями у контрольному варіанті знаходилася на найвищому рівні і становила 23,3 шт/м², тобто майже не змінилась порівняно до попередньої фази.

Дія препаратів на дану хворобу була більш помітною ніж у попередній фазі. Показники у варіантах 2, 3, 4 були близькими, а застосування Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т було вдвічі ефективніше за еталон.

Розвиток бактеріозу був майже на такому ж рівні як у попередній фазі, навіть дещо зріс. Найменший середній розвиток цієї хвороби був при застосуванні

Ларімар з найвищою нормою (варіант 5), та Ларімар з додаванням прилиплювача і склав 1%.

Крім двох виявлених хвороб у фазі кушіння проявився септоріоз, рівень ураженості був аналогічним бактеріозу. Дія Діксілу – 0,25 л/т (еталон) на ці дві хвороби теж була аналогічною і склала 1,7 шт/м² ураженості рослин. Найбільш ефективним було застосування Ларімар з прилиплювачем NaКМЦ – 0,2 л/т, який знижував ураженість та середній розвиток септоріозу до показника – 0,3.

Спостереження, проведені у фазі трубкування, показали, що кількість заражених кореневими гнилями рослин зменшилася навіть у контрольному варіанті порівняно до попередньої фази з 23,3 до 22,3 шт./м². Це можна пояснити підвищенням середньодобових температур і відсутністю опадів, а такі умови є згубними для грибів, які спричиняють гнилі. Досліджувані препарати, як еталон, так і Ларімар, зменшували як кількість хворих рослин, так і середній розвиток корневих гнилей відповідно до 6,0-2,7 шт./м² та 4,2-1,7%. Найменшими показниками характеризувався п'ятий варіант із застосуванням Ларімар з прилиплювачем.

Такий самий характер мали показники ураженості та розвитку бактеріозу. А от прояви септоріозу посилились. Очевидно, фаза трубкування співпала з максимальним розвитком хвороби, оскільки сама інфекція проявилась пізніше, ніж інші. Застосування еталонного протруювача помітно (втричі) зменшувала кількість заражених рослин - до 4,3 шт./м² порівняно до 13,7 у контролі. Цікаво, що розвиток септоріозу не залежав від протруювача – у варіантах 2 і 3 показники були однаковими. Помітним було лише додавання прилипача, у варіанті 5 показники найменші.

Найбільш помітною дією характеризувались досліджувані протруювачі щодо іржавистих грибів. Дана хвороба стала помітною лише у фазі трубкування, що пояснюється біологією даного збудника. У контрольному варіанті було відмічено 12 заражених рослин, тоді як застосування еталонного Діксілу знижувало цей

показник більш як у 5 разів. Вплив Ларімару хоча і зменшував захворюваність іржею, але чіткої залежності між варіантами не спостерігалось.

Прояв і розвиток ринхоспоріозу був малопомітним – навіть у необробленому варіанті кількість заражених рослин не досягала 2 шт./м². В зв'язку з цим дія протруйників теж була малопомітною.

У наступні дві фази не спостерігали таких хвороб, як кореневі гнилі та бактеріоз, але залишились септоріоз, іржа та ринхоспоріоз і стала помітною плямистість. Причому, септоріоз, іржа та ринхоспоріоз продовжували розвиватись від колосіння до цвітіння, тоді як плямистість не уражувала додаткових рослин а лише посилювала середній розвиток у контролі.

Що стосується дії протруйників, то у фазі колосіння на всі хвороби, крім ринхоспоріозу, найбільш помітно впливав Ларімар у нормі 0,4л/т з додаванням прилиплювача. Чіткої залежності від збільшення норми Ларімар у варіантах 3 і 4 не було виявлено.

До фази молочної стиглості збільшилась як кількість заражених рослин, так і середній розвиток хвороб, найбільш помітно у контролі. Використання препарату Ларімар мало більший вплив, ніж еталону Діксіл. Найпомітнішою була дія на іржависті гриби – якщо еталон знизив кількість хвороб у 1,9 рази (з 51,7 до 27 шт./м²) то використання Ларімар зменшило цей показник майже втричі – до 17,7-19 шт./м².

Слід зазначити, що у цій фазі найменш помітною була різниця між варіантами з різною концентрацією Ларімар. Очевидно, що на дорослих рослинах така зміна концентрацій не є виправданою.

Таблиця 3.3

Показники ураження рослин ярого ячменю хворобами у 2022 році

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Бактеріоз		Септоріоз		Іржа		Ринхоспоріоз		Плямистість	
	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сходи												
Контроль,	18,7	7,7	3,7	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-

обробка насіння водою 10 л/т												
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	12,3	6,4	1,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	10,0	5,8	1,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	9,7	5,6	1,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	9,3	5,4	1,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
кущіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	20,7	9,3	6,3	4,8	6,0	4,7	-	-	-	-	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	13,3	7,1	3,0	2,5	3,7	2,8	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	10,7	5,8	2,3	1,8	2,7	2,2	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	10,3	5,5	2,0	1,5	2,3	1,7	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	9,7	5,4	2,0	1,5	3,0	2,0	-	-	-	-	-	-
трубкування												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	23,7	11,2	9,3	5,2	11,7	6,3	15,3	7,0	7,7	4,7	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	10,0	5,7	6,0	4,0	5,3	4,0	11,0	5,7	3,3	2,5	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	6,7	4,8	2,7	2,0	6,0	4,2	7,3	4,3	2,0	1,2	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	6,3	4,2	3,3	2,3	5,3	3,8	7,0	4,3	1,0	0,7	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	5,3	3,3	3,0	2,3	4,0	3,0	5,3	3,8	1,3	1,0	-	-
колосіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	22,0	9,5	26,0	13,4	8,3	6,9	6,3	5,5
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	9,7	7,2	14,0	7,7	5,0	4,2	4,0	2,7
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	6,3	5,2	7,3	6,4	4,0	2,7	2,7	1,7
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	7,0	5,9	7,3	5,5	4,3	3,3	2,3	1,8
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ –	-	-	-	-	5,0	4,2	6,0	4,7	4,3	3,5	2,0	2,0

0,2 л/т												
молочна стиглість												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	33,0	13,3	45,0	22,5	16,3	7,4	10,0	6,3
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	25,0	11,2	24,3	11,0	11,3	5,4	5,7	4,7
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	20,7	9,3	14,0	6,7	10,3	4,9	4,3	3,5
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	20,0	9,2	14,3	6,7	6,3	4,7	4,0	3,0
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	-	-	-	-	19,7	7,9	10,3	4,8	9,0	4,2	4,7	3,5

У 2022 році кореневі гнилі також переважали у фазу сходів, в усіх оброблених варіантах ураження кореневими гнилями було в 1,5 і більше разів вищим ніж у попередньому році. А захворювання бактеріозом майже не відрізнялось від попереднього року.

Слід відмітити, що у цьому році застосування NaКМЦ – 0,2 л/т не мало впливу, ураженість рослин бактеріозом у варіантах 3 – 5 з однаковою нормою Ларімар було однаковим і склало 1,3 шт/м², що відповідало 1% середнього розвитку. Застосування Ларімар у нормі – 0,5 л/т було аналогічним дії Діксіл – 0,25 л/т. Втім всі досліджувані препарати майже знижували урожайність в 1,5 – 2 рази порівняно до контролю.

У 2022 році у фазі куціння розвиток кореневих гнилей посилювався порівняно до попередньої фази і склав від 9,7 до 20,7 шт/м², порівняно до 18,7 – 9,3 шт/м² у попередній фазі. Дія препаратів була аналогічною попередній фазі, найменш уражені рослини були при застосуванні Ларімар з NaКМЦ – 0,2 л/т у варіанті 5.

Більш помітний був також розвиток бактеріозу, у варіанті з необробленим насінням, ураження рослин було 6,3 шт/м², середній розвиток при цьому досягав майже 5%.

Застосування препаратів знижувало цей показник вдвічі, помітної різниці між варіантами з використанням Ларімар не було. Проте вони всі відрізнялись у

бік зменшення від еталону. Розвиток септоріозу був аналогічним бактеріозу, з дещо вищими показниками. Дія препаратів була аналогічною бактеріозу.

У 2022 році у фазі трубкування, порівняно до цього ж періоду попереднього року кількість заражених рослин продовжувала зростати. Більш помітно проявлялись також іржа та ринхоспоріоз. Оскільки погодні умови років відрізнялись, можна припустити, що в більш посушливих умовах дія протруйників менша.

Еталонний протруювач Діксіл найбільш помітно впливав на такі хвороби, як кореневі гнилі, септоріоз та ринхоспоріоз – кількість хворих рослин була вдвічі меншою, ніж у контролі. Середній розвиток хвороб теж був значно нижчим. А от на розвиток іржі еталон вплинув значно менше, кількість уражених рослин зменшилась на 30% щодо контролю.

Препарат Ларімар у всіх досліджуваних варіантах помітно знижував зараженість рослин і середній розвиток усіх виявлених хвороб. Збільшення концентрації з 0,5 до 0,5 л/т не виявило помітного ефекту, крім ринхоспоріозу, де кількість уражених рослин була вдвічі меншою.

Найкращими показниками характеризується п'ятий варіант із застосуванням Ларімар з прилиплювачем.

До фази колосіння у контрольному варіанті кількість рослин, уражених септоріозом зросла вдвічі з 11,7 до 22 шт/м². Посилився також розвиток іржі, а ринхоспоріоз розвивався менш помітно. Крім того, у фазі колосіння, як і у попередньому році, з'явилися прояви плямистості листків.

Використання Діксілу зменшувало кількість уражених рослин з 6,3-22,0 до 4,0-14,0 шт/м². Застосування Ларімар у різних концентраціях знижувало цей показник до 2,3-7,3 шт/м². Причому, дія на виявлені хвороби була неоднаковою. Стосовно септоріозу, чіткого характеру впливу Ларімар не спостерігалось, прояви плямистості зменшувались як від збільшення концентрації препарату, так і від використання прилиплювача, на іржависті гриби вплинуло лише використання прилиплювача, а збільшення концентрації не дало ефекту – у варіантах 3 і 4 були

отримані однакові показники 7,3 шт/м² уражених рослин. Зменшувався лише середній розвиток. На розвиток ринхоспоріозу найпомітніше впливав Ларімар у найменшій в досліді концентрації 0,4л/т, а збільшення концентрації до 0,5л/т прирівнювалось до дії прилиплювача.

У фазі молочної стиглості спостерігався найбільший розвиток хвороб, найбільш помітно проявились септоріоз та іржа – кількість уражених рослин у варіантах без обробки насіння досягала 33-45 шт/м². Втім, ці показники були меншими, ніж у попередньому році.

Досліджувані протруйники впливали на ураженість і ступінь розвитку у бік зменшення. Діксіл найменш ефективним був щодо ринхоспоріозу – кількість уражених рослин була на 40% меншою, ніж у контролі, тоді як прояви іржі та плямистості зменшились вдвічі.

Збільшення концентрації чи застосування прилиплювача майже не вплинуло на розвиток септоріозу та іржі, хоча показники у варіантах 3-5 були кращими, ніж у другому варіанті та контролі.

На ринхоспоріоз та плямистість найкраще подіяв Ларімар у максимальній досліджуваній концентрації, кількість уражених рослин при цьому була мінімальною і становила 6,3 та 4,0 шт/м² відповідно.

Останній із досліджуваних 2023 рік характеризувався найнижчими показниками ураженості кореневими гнилями порівняно до двох попередніх років (табл.3.4). Це можна пояснити погодними умовами. Найбільший показник ураженості був у контролі – середній розвиток корневих гнилей перевищував 8%. Застосування еталону Діксілу втричі зменшило захворюваність кореневими гнилями, а застосування Ларімар знижувало показник ураженості вдвічі порівняно до еталону і більш як в 4 рази порівняно до контролю.

Таблиця 3.4

Показники ураження рослин ярого ячменю хворобами у 2023 році

Варіант досліджу	Кореневі гнилі	Бактеріоз	Септоріоз	Іржа	Ринхоспоріоз	Плямистість
------------------	----------------	-----------	-----------	------	--------------	-------------

	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній розвиток, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сходи												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	14,7	8,4	4,0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	5,7	3,8	1,0	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	2,3	1,7	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	2,0	1,7	0,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	1,7	1,3	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
кущіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	22,0	9,8	5,3	4,0	7,7	4,8	-	-	-	-	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	7,7	5,5	2,0	1,5	3,7	3,0	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	3,7	2,7	1,3	1,2	3,7	3,0	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	3,0	2,2	1,0	1,0	2,0	1,8	-	-	-	-	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	2,7	1,7	0,7	0,7	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-
трубкування												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	16,7	7,6	5,3	4,0	15,0	7,3	19,7	8,0	5,0	3,5	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	4,7	3,7	2,3	1,8	7,0	4,8	16,0	7,3	3,3	2,7	-	-
Ларімар – 0,4 л/т	3,7	3,0	3,3	2,7	4,3	3,8	8,3	4,8	2,7	1,7	-	-
Ларімар – 0,5 л/т	5,3	3,5	2,7	1,7	4,0	3,5	7,0	4,3	1,3	1,0	-	-
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	3,0	2,5	3,5	2,0	2,3	1,8	4,3	3,5	1,3	1,0	-	-
коłosіння												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	25,3	12,2	28,3	13,2	8,7	4,7	6,3	4,2

Даксіл– 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	9,0	5,9	18,7	7,8	4,3	3,8	3,7	2,7
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	6,3	5,6	8,0	5,2	3,7	3,0	3,0	2,5
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	4,3	3,5	7,0	4,8	3,0	2,0	2,3	2,0
Ларімар – 0,4 л/т + NaKMnO ₄ – 0,2 л/т	-	-	-	-	4,0	2,7	4,0	3,3	2,7	1,7	2,0	1,5
молочна стиглість												
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	35,3	13,5	47,3	15,2	15,7	7,5	7,3	5,0
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	19,3	7,9	21,7	9,2	6,0	4,3	4,3	3,2
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	8,3	5,7	7,7	5,0	4,7	3,7	3,7	2,5
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	8,7	5,8	7,0	4,2	4,0	3,3	4,3	3,0
Ларімар – 0,4 л/т + NaKMnO ₄ – 0,2 л/т	-	-	-	-	8,3	5,5	6,3	4,2	3,7	3,0	4,0	3,0

Що стосується бактеріозу, то його розвиток був більш помітним у фазі сходів ніж у попередні роки. Очевидно, що дана хвороба не залежить від умов зволоженості. Застосування протруйників як еталону так і досліджуваного Ларімар знижувало захворюваність рослин. У другому варіанті в 4 рази порівняно до контролю, а у третьому та четвертому варіантах у 5 – 10 разів при застосуванні Ларімар сумісно з прилиплювачем, захворювання на бактеріоз не спостерігалось взагалі.

Середні показники по роках ілюструють дію препарату не залежно від погодних умов року. За нашими даними помітно, що ураженість кореневими гнилями була більшою ніж ураженість бактеріозу.

Дія еталонного протруювача на обидві хвороби була помітною і зменшила ураженість вдвічі. Ларімар був в 1,5 рази ефективніший ніж Діксіл, ураженість кореневими гнилями була 6,3 – 4,2 шт/м², порівняно до 9,3 шт/м² при застосуванні Діксілу.

Слід відмітити, що збільшення норми Ларімар у четвертому варіанті порівняно до третього не викликало помітного ефекту, тоді як застосування додатково NaKMЦ – 0,2 л/т супроводжувалось найменшою ураженістю рослин.

Розвиток корневих гнилей та бактеріозу в 2023 році у фазі кушіння збільшився. Кількість уражених рослин у варіанті без обробки насіння досягла 22 шт/м², бактеріозу 5 – 3 шт/м².

Як і в попередній фазі застосування еталону Діксіл – 0,25 л/т у 2-3 рази зменшило розвиток хвороб. Збільшення норми Ларімар з 0,4 до 0,5 л/т помітно не впливало, а застосування прилиплювача ефективно зменшило захворюваність рослин всіма відміченими хворобами.

У фазі трубкування стан рослин без обробки наступний: кількість корневих гнилей була помітно меншою, ніж у попередній фазі, бактеріоз залишився без змін а ураженість септоріозом посилилась з 7,7 до 15 шт./м². Крім того, з'явилися також іржа та ринхоспоріоз.

Найменш помітний вплив протруйник Діксіл мав на іржу, проти решти хвороб він був ефективний. Застосування Лірімар з прилиплювачем було найбільш ефективним проти майже всіх наявних хвороб, крім бактеріозу. Кількість рослин, уражених даною інфекцією була найменша при використанні еталонного протруювача.

До фази колосіння прояви корневих гнилей і бактеріозу зникли. Залишились септоріоз, іржа, ринхоспоріоз а також виявилась плямистість.

Абсолютною ефективністю щодо всіх хвороб характеризувався варіант 5, де застосовували Ларімар у нормі 0,4 л/т з використанням прилиплювача NaKMЦ.

У контрольному варіанті хвороби розвивались досить помітно – з 5-19,7шт./м² уражених рослин у попередній фазі до 8,7-28,3 шт./м² у фазі колосіння. Найбільш шкодочинними були на цьому етапі септоріоз та іржа – середній розвиток цих хвороб становив 12,2-13,2%, тоді як цей показник стосовно ринхоспоріозу та плямистості не досягав і 5%.

Слід відмітити, що протруйник Ларімар був ефективніший за еталон відносно всіх хвороб. Причому, там де хвороби проявлялись помітніше, ефективнішою була і дія протруйника. Що стосується підвищення ефективності Ларімар із збільшенням концентрації, то залежність була пряма. Тобто, із збільшенням концентрації Ларімар з 0,4 до 0,5 л/т кількість заражених рослин зменшувалась на 0,7-2,07 шт./м². Помітно знижувався також і середній розвиток хвороб. Додавання прилиплювача було більш ефективним за збільшення концентрації, причому кількість заражених рослин зменшувалась в 1,4-2 рази порівняно до такої ж концентрації але без NaKMЦ.

Кількість рослин, уражених плямистістю, була найменшою і становила у контролі 6,3 шт./м². Застосування протруйників зменшувало їх кількість у 2-3 рази. Більш ефективним був Ларімар.

У фазі молочної стиглості кількість уражених рослин продовжувала зростати найбільш помітно у контролі без протруєння насіння. Найменшою інтенсивністю розвитку характеризувалась лише плямистість.

Використання Діксілу зменшувало кількість хворих рослин удвічі з 7,3-47,3 до 4,3-21,7 шт./м². Ще більш ефективним було використання Ларімар, причому, на септоріоз діяло лише підвищення концентрації з 0,4 до 0,5 л/т, використання прилиплювача не виявило ніякої дії – у варіанті 3 і 5 отримали однакові результати ураженості. Прилиплювач знижував лише середній розвиток хвороб.

Тоді як на іржу, ринхоспоріоз і плямистість дія препарату посилювалась як від збільшення концентрації, так і від застосування прилиплювача. Найбільш ефективним був Ларімар у нормі 0,4л/т з використанням прилиплювача NaKMЦ у варіанті 5.

Спостереження проведені за три роки показали, що дані, отримані протягом періоду вегетації, цілком залежать від погодних умов. Усереднені дані дозволяють абстрагуватись від цього впливу і виявити дію досліджуваного фактору більш опосередковано. Показники, отримані в середньому за три роки досліджень, наведені у таблиці 3.5.

Найбільша кількість видів хвороб спостерігалась у фазі трубкування – це кореневі гнилі, бактеріоз, септоріоз, іржа та ринхоспоріоз.

У варіантах де насіння було обробленим, ураженість хворобами була в 3 – 5 разів менша порівняно з контролем. За нашими даними помітно, що ураженість кореневими гнилями була більшою ніж ураженість бактеріозу. Слід відмітити, що збільшення норми Ларімар у четвертому варіанті порівняно до третього не викликало помітного ефекту, тоді як застосування додатково NaKMЦ – 0,2 л/т супроводжувалось найменшою ураженістю рослин.

Наступний облік ураженості рослин робили у період кушіння. Обстеження показало, що ураженість кореневими гнилями знаходилася на найвищому рівні і становила 22 шт/м², тобто майже не змінилась порівняно до попередньої фази. Дія препаратів на дану хворобу була більш помітною ніж у попередній фазі. Показники у варіантах 2, 3, 4 були близькими, а застосування Ларімар – 0,4 л/т + NaKMЦ – 0,2 л/т було вдвічі ефективніше за еталон. Крім двох виявлених хвороб у фазі кушіння проявився септоріоз, рівень ураженості був аналогічним бактеріозу. Характер дії препаратів був аналогічним на всіх 3-х хворобах і найкращі показники були отриманні при застосуванні Ларімар 2,0 л/т + NaKMЦ 0,2 л/т.

Фаза трубкування характеризувалася найнижчими показниками ураженості кореневими гнилями порівняно до двох попередніх фаз, але вищі показники були по бактеріозу – 5,6 шт/м².

Таблиця 3.5

Показники ураження рослин ячменю хворобами (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Бактеріоз		Септоріоз		Іржа		Ринхоспоріоз		Плямистість	
	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %	Уражено, шт./м ²	Середній Розвиток, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
сходи												
Контроль, обробка насіння	18,8	8,9	3,6	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-

[illegible]

Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	-	-	-	-	34,5	13,3	48,0	17,4	7,8	5,2	16,2	22,2
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	-	-	-	-	22,2	9,5	24,3	10,8	4,6	3,5	9,4	13,2
Ларімар – 0,4 л/т	-	-	-	-	15,9	7,5	13,1	6,5	4,0	3,1	8,1	12,2
Ларімар – 0,5 л/т	-	-	-	-	16,0	7,6	13,4	6,3	4,1	3,1	7,5	4,1
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	-	-	-	-	14,0	6,5	11,9	5,6	4,1	2,9	6,8	3,8

За результатами спостережень можна зробити висновок, що розвиток гнилей і бактеріозу був більш помітним на початку вегетації, а іржа і плямистість в більш пізні фази розвитку рослин ячменю.

Найпомітніша дія протруйників виявлена щодо таких хвороб, як кореневі гнилі та іржависті гриби – кількість уражених рослин зменшувалась у 3-6 разів. Найбільш помітний вплив мало застосування Ларімар 0,4 л/т з додаванням прилиплювача NaКМЦ 0,2 л/т.

3.3. Врожайність ярого ячменю залежно від обробки насіння протруйниками

Найважливішим показником, який характеризує результати досліджень, є рівень врожайності культури. Врожайність культур складається із багатьох чинників.

Протруєння насіння є одним із впливових факторів, які впливають на даний показник[28, 29, 30]. Результати спостережень у наших дослідах відображені у таблиці 3.6.

Як показали спостереження, урожайність зерна ячменю значною мірою залежала від норми діючої речовини препарату. Крім того, погодні умови років досліджень також відобразились на рівні даного показника. Так, у 2023 максимальний рівень врожайності від 34,8 до 35,0 ц/га отримали у четвертому та п'ятому варіантах. Максимальний врожай зерна був отриманий у варіанті з мінімальною нормою Ларімар – 0,4 л/т та прилиплювачем NaКМЦ – 0,2 л/т.

Найменший рівень цього показника був зафіксований у варіанті з використанням еталонного протруйника.

Математична обробка даних 2023 року показала, що дія протруйників до еталонного показника була помітною – різниця між середніми значеннями становила 3,4 ц/га при НІР₀₅ 1,6.

У 2022 році врожайність у варіанті з Ларімар в нормі – 0,4 л/т становила 40,1 ц/га, а при збільшенні до – 0,5 л/т складала 39,4 ц/га.

В третьому та четвертому варіантах спостерігалась значна прибавка до контролю, але не було помітної дії препаратів порівняно до еталону.

В 2021 році врожайність була меншою майже в 1,5 рази. Максимальна врожайність – 25,7 ц/га – була отримана, як і в попередньому році при застосуванні інкрустанту NaКМЦ – 0,2 л/т. Мінімальна у контролі, де обробку насіння обробляли водою. Менш сприятливі погодні умови викликали слабкий розвиток рослин, що призвело до менш чіткої різниці між варіантами.

Таблиця 3.6

Врожайність зерна ячменю ярого залежно від протруйників, ц/га

Варіанти	2021 р.			2022 р.			2023 р.		
	у варіантах	різниця		у варіантах	різниця		у варіантах	різниця	
		до контролю	до еталону		до контролю	до еталону		до контролю	до еталону
Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	15,8	-	-	26,8	-	-	27,3	-	-
Діксіл – 0,25 л/т (еталон)	17,2	1,4	-	39,8	13,0	-	30,9	3,6	-
Ларімар – 0,4 л/т	20,4	4,6	3,2	40,1	13,3	0,3	33,2	5,9	2,3
Ларімар – 0,5 л/т	24,9	9,1	7,7	39,4	12,6	-0,4	34,8	7,5	3,9
Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	25,7	9,8	8,5	40,3	13,5	0,5	35,0	7,7	4,1
НІР ₀₅		1,6			2,8			3,2	

Як показав аналіз впливу протруйників на врожайність ярого ячменю у 2023 році всі досліджувані варіанти істотно відрізнялись від контролю. Різниця склала від 3,6 до 7,7 ц/га при НІР₀₅ 3,2.

Застосування еталонного протруйника викликало збільшення врожайності на 3,6 ц/га.

Використання протруйника Ларімару була ефективним навіть у найменшій із досліджуваних норм. Прибавка склала 5,9 ц/га, що майже вдвічі більше, ніж при застосуванні еталону. Збільшення норми Ларімару з 0,4 до 0,5 л/га викликало помітну прибавку як щодо контролю, так і відносно еталону, а також Ларімару в меншій нормі. Порівняння варіантів 3 – 4 показала, що різниця знаходиться в межах помилки, відносно НІР₀₅ 3,2.

За результатами досліджень в 2022 році найменша урожайність 26,8 ц/га була у контролі, де насіння не обробляли.

Обробка еталонним протруйником викликало збільшення врожайності на 13 ц/га, але була не зовсім ефективною порівняно з Ларімар та НаКМЦ відносно НІР₀₅ 2,8.

Що стосується досліджуваного препарату, то застосування викликало істотну прибавку врожайності 13,5 ц/га, це підтверджувалось при застосуванні прилиплювача НаКМЦ – 0,2 л/т. Зменшення норми Ларімар до 0,4 л/т сумісно з інкрустацією насіння викликало збільшення врожайності щодо контролю і було кращим за еталонний показник.

Аналізуючи вплив протруйників на врожайність ярого ячменю в 2021 році, показало значну різницю, яка складає від 1,4 до 9,8 ц/га при НІР₀₅ 1,6. Всі досліджувані варіанти істотно відрізнялися від контролю.

При застосуванні Діксілу – 0,25 л/т (еталон), було незначне збільшення врожайності, всього на 1,4 ц/га. Якщо мова йде про використання протруйника Ларімар з меншою нормою препарату – 0,4 л/т, то можна стверджувати наступне: прибавка врожайності була вдвічі більшою за еталон, вона складала 4,6 ц/га, що є досить ефективним відносно НІР₀₅ 1,6.

Обробка насіння з нормою – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т, показало помітну прибавку до врожайності щодо контролю так і до еталону, складає 9,8 ц/га.

В середньому за три роки можна вважати 5 варіант Ларімар з меншою нормою – 0,4 та NaКМЦ – 0,2 л/т, рівень врожайності тут був 33,7 ц/га (рис.1).

Як показали дані таблиці 3.3. впливу протруйників на врожайність ячменю всі досліджуванні варіанти істотно відрізнялися від контролю. Різниця складала від 6 до 10,4 ц/га в середньому за три роки досліджень. Результати дисперсійного аналізу врожайності ярого ячменю наведено в додатках 1,2,3.

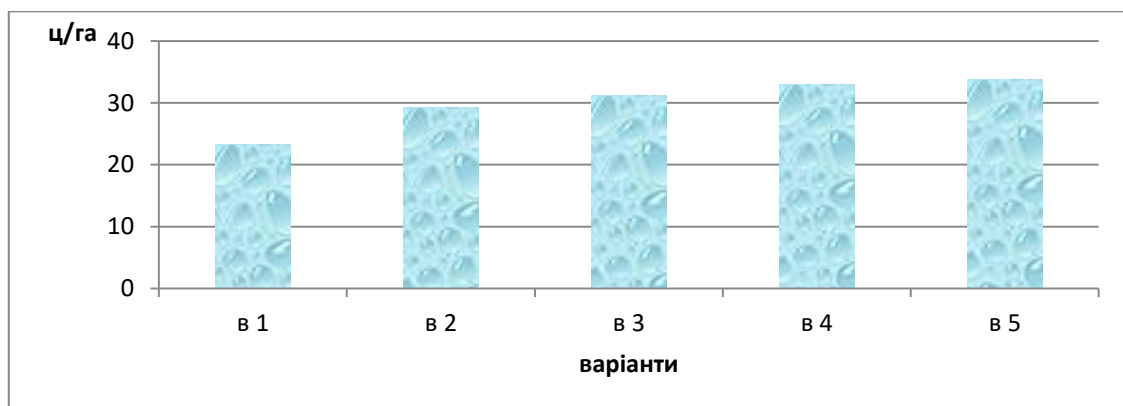


Рис. 3.4. Середня за три роки врожайність зерна ярого ячменю

Загалом в середньому за три роки застосування Ларімар – 2,0 л/т дало можливість зберегти врожай в розмірі 7,9 ц/га, тоді як застосування протруйника Ларімар з більшою нормою препарату, а саме 2,5 л/т призвело до збереження 9,7 ц/га зерна ярого ячменю. Варіант із застосуванням Ларімар – 0,4 л/т та прилиплювача NaКМЦ – 0,2 л/т показав кращий результат за Ларімар в меншій нормі. Збережений врожай від застосування Ларімар – 0,4 л/т та прилиплювача NaКМЦ – 0,2 л/т склав 10,4 ц/га. Найгірший результат за роки досліджень було отримано на варіанті, де застосовувався Діксіл – 0,25 л/т, прибавка його сягала лише 6 ц/га.

За результатами визначення врожайності можна стверджувати, що Ларімар діяв краще ніж еталон, а прилиплювач підсилював дію в найменшій концентрації.

3.4. Біометричні показники ярого ячменю залежно від застосування протруйників

Морфологічні показники рослин є надзвичайно важливим фактором, так як вони визначають рівень врожайності культури. В своїх дослідженнях ми визначали такі складові біологічного врожаю, як густота рослин, висота, кількість зерен в колосі та масу 1000 зерен.

Біометричні показники та елементи структури врожаю ярого ячменю залежно від застосування протруювання по роках досліджень показано в таблиці 3.7.

Висота та густота стояння рослин ячменю в роки досліджень не залежала від застосування протруйників. Так найбільша висота рослин по варіантах у 2021 році спостерігалась в п'ятому варіанті, де застосовували Ларімар – 0,4 л/т + НаКМЦ – 0,2 л/т і складала 71,2 см, дещо меншою вона була у варіанті 4 (Ларімар – 0,5 л/т) – 70,5 см. Такий показник як густота рослин коливалася в межах від 3,66 до 3,80 млн. шт./га, найбільша густота була у варіанті 5, де використовували протруйник Ларімар в меншій нормі сумісно з інкрустантом НаКМЦ в нормі 0,2 л/т.

Зменшення густоти рослин супроводжувалося погодними умовами. Очевидно, що густота більш – менш розвивалася, де додавали прилиплювач. Відносно дії протруйників, то в цьому році всі вони, незалежно від застосування чи їх відсутності збільшували масу 1000 зерен, щодо контролю. В третьому та четвертому варіантах, де вивчали дію досліджуваного препарату з різними нормами, відображалася однакова кількість маси 1000 зерен та густоти, тобто помітного ефекту не було.

Відповідно до кількості зерен в колосі, в 2021 році еталон – 2 л/т проявив себе в порівнянні до Ларімар – 0,4 л/т, і складав 16,4 шт./колос.

Наступний 2022 рік характеризувався достатнім запасом вологи у весняний період, це викликало формування більшої висоти, яка коливалася в межах від 70,3 – 72,5 см та кількості зерен в колосі 17,1 – 18,1 шт./колос.

Помітним на густоту стояння був також вплив протруйника Ларімар в меншій нормі, а саме 0,4 л/т, у якого був найвищий показник і складав 3,86 млн. шт./га. Збільшувалась також маса 1000 зерен до попереднього року, а дія Діксілу та Ларімар з інкрустацією була близькою за значенням 37,1 – 37,8 г.

Найбільш помітна дія серед протруйників була у другому варіанті, застосування цього препарату збільшувало такий показник як кількість зерен в колосі і становив 18,3 шт. Виключення склали 4 та 5 варіанти, де значення цього показника були дещо меншими за еталон.

При використанні у контрольному варіанті води, незалежно від протруювання насіння, співвідношення кількості зерен в колосі було ідентичним застосуванню досліджуваного препарату Ларімар – 0,4 л/т, відносно 17,1 – 17,6 шт./колос.

З таблиці видно, що 2023 рік був досить специфічним, тому практично всі показники, за якими проводили спостереження були невисокими.

Таблиця 3.7

Біометричні показники та елементи структури врожаю ярого ячменю залежно від застосування протруйників

Варіант досліджу	Рік	Показники в період збирання			
		кількість рослин млн.шт./га	висота рослин, см	кількість зерен колосі, шт	маса 1000 зерен г
1	2	3	4	5	6
1.Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	2015	3,40	68,0	15,4	32,5
	2016	3,49	70,3	17,1	34,4
	2017	3,44	67,7	10,8	32,0
	Середнє	3,44	68,6	14,4	32,9
2.Діксіл – 0,25 л/т	2015	3,68	69,7	16,4	34,2
	2016	3,66	71,2	18,3	37,1
	2017	3,51	68,9	11,0	32,5

	Середнє	3,61	69,9	15,2	34,6
3.Ларімар – 0,4 л/т	2015	3,66	70,0	16,2	35,0
	2016	3,86	71,8	17,6	36,0
	2017	3,67	68,9	10,9	33,0
	Середнє	3,73	70,2	14,9	34,6
4.Ларімар – 0,5л/т	2015	3,66	70,5	16,0	35,0
	2016	3,72	71,5	18,1	35,2
	2017	3,73	69,3	11,6	32,9
	Середнє	3,70	70,4	15,2	34,3
5. Ларімар 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т	2015	3,80	71,2	16,4	35,2
	2016	3,75	72,5	18,1	37,8
	2017	3,69	69,7	11,2	32,6
	Середнє	3,74	71,1	15,2	35,2

Так, якщо без застосування протруєння маса 1000 зерен коливалась в межах 32 г, то на фоні з обробкою насіння вона сягала 33 г, тобто фактично дія протруйників не викликала помітного ефекту.

В середньому за три роки характер дії досліджуваних препаратів на біометричні показники рослин ярого ячменю були наступними (рис.3.2).

Проаналізувавши середні дані таблиці 3.8. можна зробити наступні висновки. На густоту стояння впливали метеорологічні фактори, такі як температура і опади. Середні показники ілюструють, що густота стояння ячменю на період збирання була в межах 3,44 – 3,74 млн. шт./га. Також не спостерігалось суттєвого впливу протруйників на висоту рослин, тому що вона як густота залежала від метеорологічних умов і в середньому коливалась по роках від 68,6 – 71,1 см.

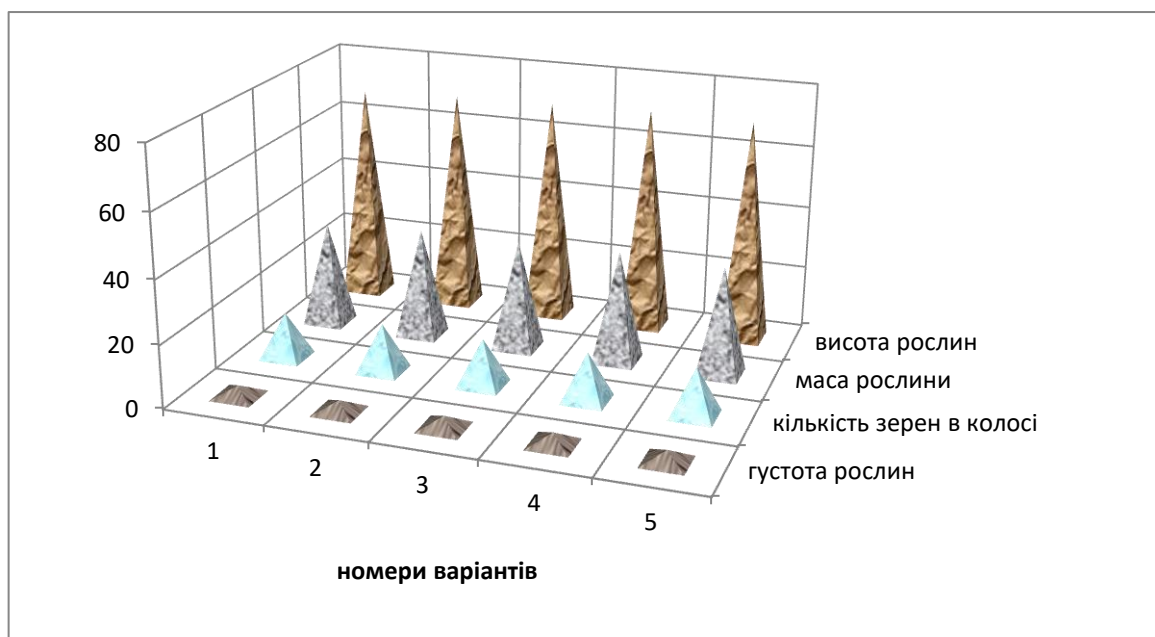


Рис.3.5. Біометричні показники рослин ярого ячменю залежно від протруєння насіння, середні за 2021 – 2023 рр.

Що стосується кількості зерен в колосі, то застосування протруйників мало вагомий вплив. Так, найкращий результат по всіх роках показали препарати Діксіл – 0,4 л/т, Ларімар – 0,5 л/т, та Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ – 0,2 л/т, тобто на цих варіантах спостерігалось однакова кількість і складала 15,2 шт./колос.

Застосування протруйників також було вагомим і на масу 1000 зерен. З усіх препаратів, які були застосовані на досліді найкращий результат по всіх роках досліджень показав Ларімар – 0,4 л/т та додавання до нього прилиплювача NaКМЦ – 0,2 л/т, де маса 1000 зерен становила в середньому 35,2 г., а у контролі лише 32,9 г.

Отже можна стверджувати наступне, що суттєвого впливу протруйників на висоту та густоту стояння рослин в роки досліджень не спостерігалось, тому що на ці показники впливали метеорологічні умови, а кількість зерен в колосі з масою 1000 зерен мали вагомий вплив.

3.5. Вплив обробки на посівні властивості насіння ярого ячменю

Схожість насіння будь – якої сільськогосподарської культури є важливим показником при визначенні норми її висіву.

Протруєння насіння є важливим заходом який зменшує ризик захворювання рослин під час вегетації, особливо на грибні хвороби, так як спори грибів часто знаходяться на поверхні насінини. Крім того, при потраплянні обробленого насіння в ґрунт навколо нього створюється захисна зона, яка запобігає проникненню ґрунтовою інфекцією.

Насіння, доведене до посівних кондицій, може мати як внутрішню, так і зовнішню інфекцію, тому його обробка захисними та стимулювальними препаратами є обов'язковим заходом інтенсивної технології в рослинництві. Сучасні хімічні препарати одночасно із значною токсичністю для збудників хвороб і шкідників також виявляють стимулювальну дію на насіння, підвищують його схожість та енергію проростання, а отже, й врожайність сільськогосподарських культур.

Під час протруювання насіння потрібно дотримуватися рекомендованих норм використання препаратів. Підвищення норм витрати пестицидів негативно впливає на схожість насіння. Надмірне зменшення їх призводить до зниження ефективності обробки та утворення резистентних (стійких проти фунгіцидів) форм збудників грибних захворювань. Основний спосіб протруювання посівного матеріалу – обробка суспензіями препаратів з нормою витрати води 10–15 л/т насіння. Останніми роками розроблено й широко впроваджено варіант цієї технології – інкрустація насіння. Різниться вона зі звичайним напівсухим протруюванням тим, що в робочу рідину (суспензію) додають клеючі речовини. Водорозчинні полімери створюють пухку капсулу й утримують навколо насінини діючу речовину протруйників.

В зв'язку з цим, нами були проведенні лабораторні дослідження по впливу обробки насіння еталонним протруювачем Діксіл та досліджуваним протруювачем Ларімар, згідно схеми польового досліду.

Результати досліджень наведено в таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Вплив різних норм протруйників на посівні властивості насіння ячменю

Варіант	Енергія проростання			Лабораторна схожість		
	%	різниця до контролю	різниця до еталону	%	різниця до контролю	різниця до еталону
1.Контроль, обробка насіння водою 10 л/т	88,5	-	-	93,8	-	-
2.Діксіл 0,25 л/т (еталон)	90,4	1,9	-	97,4	3,6	-
3. Ларімар – 0,4 л/т	91,4	2,9	1,0	98,2	4,4	0,8
4. Ларімар – 0,5 л/т	90,0	2,2	0,3	97,5	3,7	0,1
5. Ларімар – 0,4 л/т + NaКМЦ 0,2 л/т	90,8	2,3	0,4	98,0	4,2	0,6
НІР ₀₅	0,6			1,6		

Як показали результати досліджень енергії проростання рослини оброблені препаратами мали значно вищі показники ніж оброблені водою. Різниця склала від 1,9 до 2,9 % що при НІР₀₅ = 0,6 є істотним. Слід зазначити те, що у варіантах 3 – 5, де рослини оброблені досліджуваним препаратом Ларімар енергія проростання була на 0,3 – 1 % вища ніж у варіанті з еталонним протруювачем. Необхідно відзначити, що математичне доведення збільшення енергії проростання спостерігалось тільки у третьому варіанті – Ларімар 0,4 л/т. У четвертому та п'ятому варіантах, хоча різниця до еталону і становила 0,3 – 0,4 % при НІР₀₅ = 0,6, її не можна вважати істотною. Тобто обробка насіння Ларімар в

нормі 0,5 л/т та Ларімар 0,-4 л/т з NaКМЦ – 0,2 л/т фактично прирівнюється за дією до еталонного протруювача Діксіл – 0,25 л/т.

Найкращий показник проценту енергії проростання відмічений у третьому варіанті, де використовували Ларімар у нормі – 0,4 л/т і склав 91,4%.

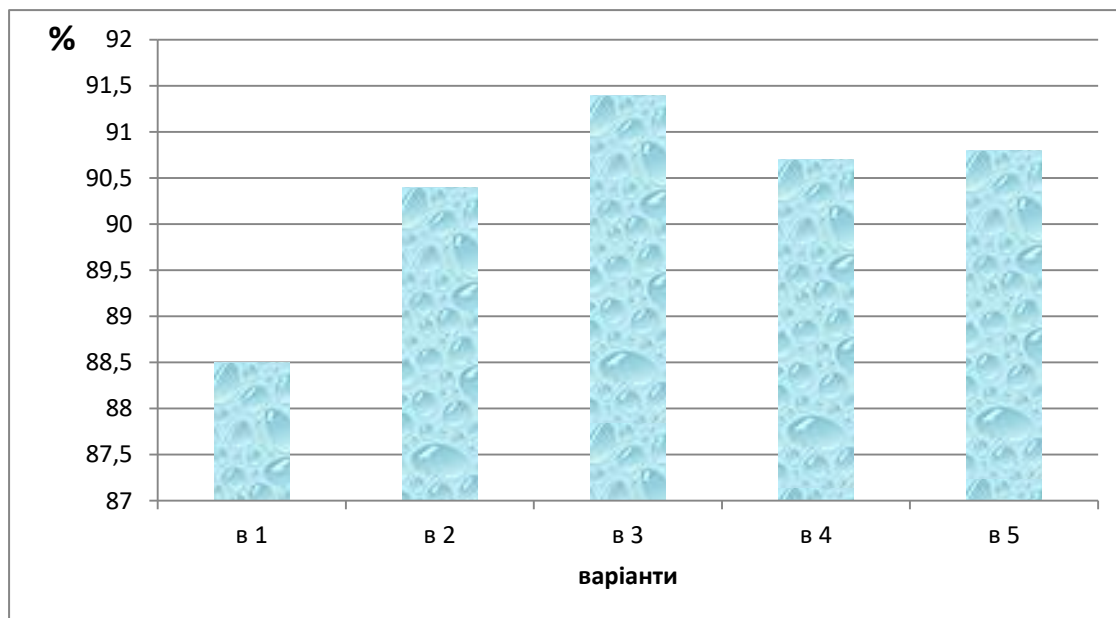


Рис. 3.6. Енергія проростання зерна ярого ячменю, %

Для нормального проростання насіння необхідно створити оптимальні умови: забезпечити водою, створити певний температурний режим, надати доступ кисню. Насіння проростає нормально, якщо всі ці умови знаходяться в оптимумі, який визначається потребами культури.

Результати отриманні через тиждень після закладання лабораторного дослідження, характеризують схожість насіння.

Порівнюючи графіки, очевидно що дія досліджуваних препаратів була ідентичною за характером, як при визначенні енергії проростання так і при визначенні схожості. Відрізнявся тільки рівень показників. Так у контрольному варіанті схожість, як і енергія проростання була найменшою і становила 93,8 %.

Порівняно до енергії проростання показник збільшився на 5,3 %. Аналізуючи дію протруйників на лабораторну схожість насіння необхідно відмітити, що вона

зросла більш помітно до енергії проростання порівняно з контролем – майже на 7 % у варіантах 2 – 5.

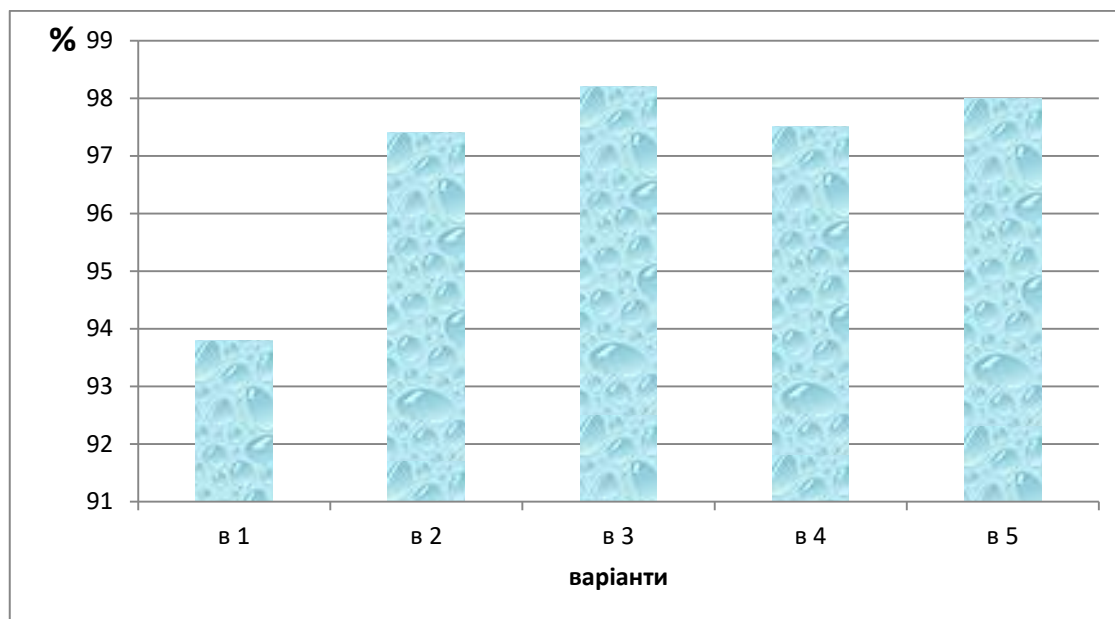


Рис. 3.7. Лабораторна схожість зерна ярого ячменю, %

Так як і при визначенні енергії проростання показники у варіантах із застосуванням протруйників були значно вищими, різниця склала: 3,6 що при $НІР_{05} = 1,6$ було істотним. Що стосується досліджуваного препарату Ларімар, він не відрізнявся до еталону. Різниця від 0,1 – 0,8 при $НІР_{05} = 1,6$ не істотна. Застосування Ларімар в однаковій нормі – 0,4 л/т без використання NaКМЦ – 0,2 л/т дало дещо кращі результати, але різниця була не істотною.

За результатами лабораторних досліджень можна зробити наступні висновки. Найкращі показники отримані при використанні для протруєння Ларімар в нормі – 0,4 л/т. У цьому варіанті був найвищий процент схожості 98,2 %.

РОЗДІЛ 4. БІОЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

Останнім часом, поряд із традиційними методами оцінки ефективності виробництва сільськогосподарської продукції за допомогою грошових і трудових показників, все більшого значення набуває метод енергетичної оцінки. Сутність методу складається в зіставленні кількості накопиченої біологічної енергії й витраченої антропогенної [58].

Показники біоенергетичної оцінки, в меншій мірі залежать від умов, так як тут стабільним показником виступає кількість енергії, яка накопичується в додатковій продукції.

Співвідношення накопиченої енергії в продукції та витраченої при виробництві внесених добрив для одержання даної прибавки, біоенергетичним коефіцієнтом корисної дії (БККД) [59].

Результати енергетичного аналізу наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Біоенергетична оцінка вирощування ярого ячменю

Показники	Контроль	Діксіл 0,25л/т (еталон)	Ларімар, 0,4 л/т	Ларімар, 0,5 л/т	Ларімар, 0,4 л/т + НаКМЦ-0,2 л/т
1	2	3	4	5	6
Витрати сукупної енергії на 1 га,МДж	12461.2	12673.3	12727.51	12798.9	12818.9
Вихід з 1 га:					
сухої речовини,ц	41.5	52.2	55.5	58.7	60.0
кормових одиниць,ц	37.7	47.5	50.5	53.5	54.6
перетравного протеїну,ц	5.0	6.3	6.8	7.1	7.3

валової енергії,МДж	74215.2	93326.4	99,378.2	105111.6	107341.2
обмінної енергії,МДж	49722.2	62526.2	66,580.8	70422.0	71915.8
Енергоємність 1ц, МДж					
сухої речовини	300.5	243.0	229.2	217.9	213.7
кормових одиниць	330.1	267.0	251.8	239.4	234.8
перетравного протеїну	2469.1	1996.9	1,883.3	1790.6	1756.2
Витрати сукупної енергії на застосування протруйників					
на 1 га посіву,МДж	-	212.0	266.3	337.7	357.7
на 1 ц додаткової продукції,МДж	-	35.3	33.7	34.8	34.4
Енергетичний коефіцієнт	6.0	7.4	7.8	8.2	8.4
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4.0	4.9	5.2	5.5	5.6
Приріст валової енергії на 1 га, МДж	61753.9	80653.1	86,650.7	92312.7	94522.4

Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності – 8,4 був у варіанті з протруєнням насіння Ларімар 0,4 л/т + NaКМЦ-0,2 л/т. Близький результат забезпечило також обробка насіння Ларімар, 0,5 л/т при якому енергетичний коефіцієнт становив 8,2. Установлено, що витрати сукупної енергії окупалися повністю виходом енергії на всіх варіантах, але ефективність їх була різна. Найбільше збільшення енергії відзначене у варіанті з обробкою насіння Ларімар, 0,4 л/т + NaКМЦ-0,2 л/т і становило 94522,4 МДж. Таким чином, розрахунок біоенергетичної ефективності вирощування ярого ячменю із використанням протруйників установило, що енергетично доцільно протруювати насіння ярого ячменю Ларімар 0,4 л/т + NaКМЦ-0,2 л/т.

РОЗДІЛ 5. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ

Охорона праці – це система правових, соціально – економічних, організаційно – технічних, санітарно – гігієнічних і лікувально – профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Згідно статті 43 Конституції України, проголошує право кожного громадянина нашої держави на “належні, безпечні і здорові умови праці”, які закріплюються законом України “Про охорону праці” [60].

У 2008 році 5 – го лютого Україну було офіційно прийнято до Світової організації торгівлі (СОТ), що є одним з кроків входження нашої держави до виробничо – економічних, наукових та навчальних світових структур. Разом з тим, це означає, що Україна взяла на себе зобов'язання дотримуватись високих міжнародних стандартів, зокрема у галузі охорони праці. До таких документів належить Конвенція Міжнародної організації праці про безпеку та гігієну праці у сільському господарстві від 5.06.2001 р. № 184. Верховна Рада України ратифікувала цю Конвенцію окремим Законом 01.04.2009 р. (Закон України "Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці (МОП) № 184 про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві" № 1286-VI).

Держави, які підписали Конвенцію, повинні розробляти, впроваджувати і періодично переглядати погоджену національну політику в галузі безпеки і гігієни праці у сільському господарстві. Ця політика ставить за мету профілактику нещасних випадків і ушкодження здоров'я, які настають з виробничих причин, через усунення, зведення до мінімуму виробничих ризиків чи встановлення контролю за ними у сільському господарстві.

Часто залишки фунгіцидів містяться у харчових продуктах, призначених для споживання людиною, переважно через обробку, здійснену вже після збору

врожаю, тоді як деякі з них безпечні, інші можуть бути шкідливими для здоров'я людини .

Задля зведення нанівець негативної дії пестицидів на людей, тварин та довкілля виробники засобів захисту систематично ведуть роботи щодо їх удосконалення. До застосування не допускають препарати без всебічного вивчення їх дії на тварин, корисних комах, мікрофлору ґрунту, персистентності тощо. Розробляють правила щодо техніки безпеки під час роботи з кожним препаратом і регламенти їх застосування згідно з Законами України: “Про захист рослин”, “Про пестициди і агрохімікати”, “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, що викладені в “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”.

Зокрема, в Законі України “Про пестициди і агрохімікати” стаття 11 “Транспортування, зберігання, застосування, утилізація, знищення та знешкодження пестицидів і агрохімікатів та торгівля ними здійснюється відповідно до вимог, встановлених чинним законодавством, санітарними правилами транспортування, зберігання і застосування пестицидів і агрохімікатів та іншими нормативними актами. Особи, діяльність яких пов'язана з транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів та торгівлею ними, повинні мати допуск (посвідчення) на право роботи із зазначеними препаратами....”

Стаття 12. “При застосуванні пестицидів і агрохімікатів здійснюється комплекс заходів відповідно до регламентів, встановлених для певної ґрунтово-кліматичної зони з урахуванням попереднього агрохімічного обстеження ґрунтів, даних агрохімічного паспорта земельної ділянки (поля) і стану посівів, діагностики мінерального живлення рослин, прогнозу розвитку шкідників і хвороб. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для продажу населенню та для застосування авіаційним методом, затверджується Укрдержхімкомісією за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України та Міністерством охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки України”.

Отже, з перерахованого вище можна зробити наступні висновки: Що при вирощуванні ярого ячменю залежно від протруйників, згідно вимог нормативно – правових актів по охороні праці працівник повинен піклуватися про особисту безпеку і здоров'я, а також оточуючих людей, вміти користуватися устаткуванням, машинами та засобами колективного і індивідуального захисту.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ:

За результатами досліджень впливу протруйників на формування врожайності зерна ярого ячменю можна зробити наступні висновки:

1. Визначено, що до фази кушіння-трубкування протруєння насіння сприяє подовженню міжфазних періодів. Починаючи з фази колосіння у оброблених рослин розвиток пришвидшується. Найбільш оптимальне співвідношення тривалості міжфазних періодів склалось при застосуванні Ларімар 0,4 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2 л/т.

2. Доведено, що найпомітніша дія протруйників виявлена щодо таких хвороб, як кореневі гнилі та іржависті гриби – кількість уражених рослин зменшувалась у 3-6 разів. Найбільш помітний вплив мало застосування Ларімар 0,4 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2 л/т.

3. Визначено, що при застосуванні Ларімар отримали вищий рівень врожайності, ніж при застосуванні еталонного протруювача Діксіл в середньому за три роки на 3,7-4,4 ц/га. Максимальну прибавку отримали при використанні Ларімар 2,0 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2 л/т.

4. Досліджено, що протруєння насіння викликає збільшення маси 1000 насінин з 32,9 г у контролі до 35,2 г у варіанті з використанням Ларімар у нормі 0,4 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2 л/т за рахунок створення кращих умов розвитку рослин ячменю.

5. За результатами лабораторних досліджень визначено, що найвищий відсоток схожості насіння (98,2%) був отриманий при обробці Ларімар у нормі 0,4 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2 л/т.

6. Найвищі показники енергетичної ефективності вирощування ячменю ярого сорту Святомихайлівський отримали у варіанті з обробкою насіння протруйником Ларімар у нормі 0,4 л/т з додаванням NaКМЦ у нормі 0,2 л/т. Енергетичний коефіцієнт склав 8,4.

На підставі сформульованих висновків можна рекомендувати виробництву при вирощуванні ярого ячменю проводити обробку насіння Ларімар у нормі 0,4 л/т з прилиплювачем NaКМЦ 0,2л/т.

Це забезпечує прибавку врожаю 10,4 ц/га. Енергетичний коефіцієнт вирощування чменю ярого становить 8,4 проти 6,0 у варіанті без застосування протруйників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Городній М. Г. Зернові колосові культури. К.: Урожай. 1967. 389 с.
2. <http://agrosience.com.ua>
- 3.Зберігання і переробка продукції рослинництва Г. І. Подпрятів, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. К.: Мета/ 2002. 495 с/
4. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. (Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ "Українські технології"/ 2006. 730 с.
5. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта 2001. 591 с.
6. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Мостіпан М.І., Пішак Л.П.,Слободян С.М. Науково–обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. Кіровоград. 2005. 266 с.
7. <http://www.agroua.net>
8. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М., та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. К .: Вища школа. 1990. 290с.
9. В.С. Субін, В.І. Олефіренко. Інтегрований захист рослин: підручник. К.: Вища освіта. 2004. 336с.
10. Інтегрована система захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів, /За ред.. А.К. Ольховської – Буркової, Ж.П. Шевченко. К.: Урожай. 1990. 280с.
- 11.Система землеробства: історія їх розвитку і наукові основи/І.Д. Примак, В.А.Вергунов, В.Г.Рошко та ін. ; за ред. І.Д.Примака. Біла Церква. 2004. 528с.
- 12.Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / Б.А Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський та ін.;За ред. Б.А. Арешнікова. К.: Урожай. 1992. 224 с.
- 13.Методи мінімалізації аграрних ризиків та підвищення ефективності зерновиробництва: Канадсько – український зерновий проект. К., 2008.

14. Довідник із захисту рослин / Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та ін.; За ред. М.П.Лісового. К.: Урожай. 1999. 744 с.
- 15.Методичний посібник обліку шкодочинності та визначення головних хвороб сільськогосподарських культур / Н.М. Волошина. Кіровоград: КНТУ. кафедра загального землеробства. 2006. 56с.
16. Василенко М. В. Ярий ячмінь. Навчальний посібник. К.: Вища школа. 1992. 160 с.
17. Новиков М. В., Шпаков Д. А. Захист польових культур. К.: Урожай. 1986. 319 с.
18. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України/ Українська академія аграрних наук. Київ 2004.476с.
19. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів: Навчальний посібник /М. О. Білик, М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. К. Пантелєєв, В. П. Туренко; За ред. д-ра біол. наук, професора В. К. Пантелєєва. — Харків: Еспада. 2005. 672 с.
20. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур./ За ред. В. П. Омелюти. Київ. Урожай. 1986.
21. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендацію щодо захисту рослин у 2006 році: / Міністерство аграрної політики України, УААН, Головдержзпхист. Київ, 2006.
22. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обгрунтовані системи. Полтава: Інтер Графіка.2002. 288с.
23. Васильєв В. П., Веселовський І. В., Войтенко А. М., та ін. Довідник по захисту польових культур. К. : Урожай. 1985. 354 с.
24. <http://www.agro-business.com.ua> Іван МАРКОВ, канд. біолог. наук, професор кафедри фітопатології Національного університету біоресурсів і природокористування України
- 25.. Євтушенко М.Д., Марютін Ф. М. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фітофармокології. Харків. 1998. 198 с.

26. Юхименко А.І., Волощук С.І., Коломієць С.І. Від жовтого листя до чорного колосу вірусна проблема і шляхи її вирішення // Агроном. 2005. №3. – С.20-24.

27. Лісовий М.П., Трибель С. О. Інтегрований захист – основа сучасних технологій // Захист рослин. 1998 . №5. С. 4 – 5.

28. Технологія вирощування ярого ячменю в умовах Кіровоградської області Методичні вказівки/ Савранчук В.В. Іщенко В.А., Мельниченко М.Л., Мостіпан Т.В., Томашина Г.П., Темченко А.М. Кіровоград: КІАПВ НААН. 2008.

29. Арешніков Б.А, Гончаренко М.П, Костюковський М.Г та ін.; Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. К.: Урожай. 1992. 224 с.

30. Аймов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. Підручник.1995. 344 с.

31. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай. 1988. 208с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати дисперсійного аналізу врожайності ярого ячменю за 2023 рік

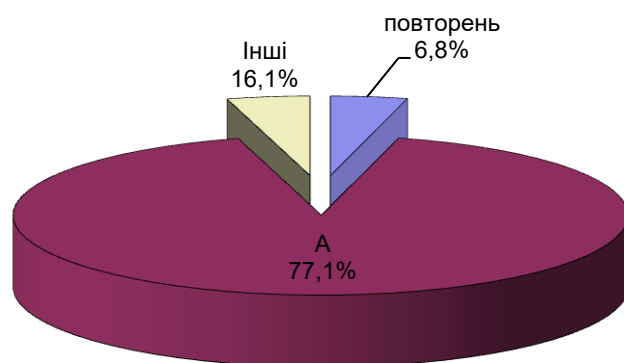
Варіантів L	Повторень Р	N		K		
5	3	15		15629,98		
	Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III			
1	29,7	25,4	27,0	82,1	27,3	
2	31,8	30,1	30,9	92,8	30,9	
3	33,6	33,0	33,1	99,7	33,2	
4	35,0	34,6	34,9	104,5	34,8	
5	35,2	34,9	35,0	105,1	35,0	
Сума	165.3	158.0	160.9	484.2	32.3	

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні й	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		134,1	14			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	5,4	2			
Варіантів	попередники	122,9	4	30,72	42,2	4,13
Похибки	Інші	5,829	8	0,73		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \text{Найменша істотна різниця:} \quad \mathbf{1,53}$$

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,31 \cdot 1,38 = \mathbf{3,2}$$



Результати дисперсійного аналізу врожайності ярого ячменю за 2022 рік

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
5	3	15	20849,21		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	26,0	25,8	28,6	80,4	26,8
2	40,1	37,4	41,9	119,5	39,8
3	40,2	39,9	40,3	120,4	40,1
4	41,9	37,8	41,2	120,9	40,3
5	37,0	39,7	41,4	118,1	39,4
Сума	185,2	180,6	193,4	559,2	37,3

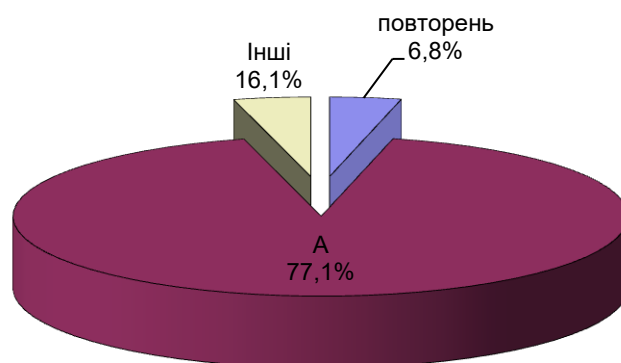
Дисперсія	Сума	Ступінь свобод и	Середні й квадрат	Відношення	
				Fф	F ₀₅
Загальна	447,8	14			
Повторень	16,8	2			
Варіантів	413,0	4	103,25	45,8	4,13
Похибки	18,045	8	2,26		

Точність дослідів:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 2,33$$

Найменша
істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,31 \quad 1,22 = 2,8$$



Результати дисперсійного аналізу врожайності ярого ячменю за 2021 рік

Варіантів L	Повторень P	N	K		
5	3	15	6485,02 5		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	16,0	16,0	15,5	47,5	15,8
2	16,6	18,3	16,7	51,6	17,2
3	21,2	19,8	20,1	61,1	20,4
4	25,3	24,7	24,7	74,8	24,9
5	29,8	22,9	24,2	77,0	25,7
Сума	109,0	101,7	101,2	311,9	20,8

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середні	Відношення	
		квадратів	свободи	й квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		265,5	14			
Повторень	Нерівномірність	7,6	2			
Варіантів	грунтових умов	234,9	4	58,73	20,4	4,13
Похибки	попередники	22,977	8	2,87		
	Інші					

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 4,71$$

Найменша
істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,31 \cdot 0,69 = 1,6$$

