МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра біології

Допущено до захисту
«___» _____ 2023 року
Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент
_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

БІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 21 м-б
спеціальності 091 Біологія
Анастасія БАБІЙ

Керівник: Лариса РОЗБОРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Умань 2023

З М І С Т

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ (огляд літератури) 6

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ 14

2.1. Територіальне роташування досліду та характеристика ґрунтово-кліматичних умов 14

2.2. Об'єкти досліджень 18

2.3. Схема досліду 23

2.4. Методика проведення досліджень 23

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 25

3.1. Забур’яненість посівів пшениці озимої різних сортів за дії гербіциду 25

3.2. Вплив гербіциду на вміст хлорофілу в листках пшениці озимої різних сортів 30

3.3. Вплив гербіциду на чисту продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої різних сортів 32

3.4 Урожайність пшениці озимої за внесення гербіциду у посіви пшениці різних сортів 35

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ СОРТІВ 39

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 43

ВИСНОВКИ 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 48

ДОДАТКИ 53

В С Т У П

У даний час дослідження по інтенсифікації сільськогосподарського виробництва являють значний інтерес тому, що дають можливість об’єктивно оцінити вплив засобів інтенсифікації на екологічний стан посівів, урожайність та параметри якості кінцевої продукції, екологічну безпечність агроландшафтів. Використання засобів інтенсифікації у помірних, науково обґрунтованих кількостях забезпечують найвищу ефективність виробництва зерна та є обов’язковим елементом сучасних агротехнологій. Проблема чутливості рослин до біотичних та абіотичних стресів безпосередньо зв’язана із стійкістю агробіоценозів на техногенно забруднених територіях [1].

Одержання абсолютно безпечної сільськогосподарської продукції у рослинництві не більше, ніж ілюзія. Використовуючи біологічні або хімічні агенти захисту рослин, ми все рівно вносимо додаткові речовини, які у тій чи іншій мірі є токсинами для людини та середовища. Сучасні хімічні засоби захисту рослин за своїми токсикологічними характеристиками не поступаються біологічним агентам, а у деяких випадках навіть безпечніші їх. Більше того, багато сучасних пестицидів мають біологічне походження, що стирає грань між хімічними та біологічними засобами захисту рослин. Використання хижаків та паразитів досить дорого стоячий спосіб контролю шкідливих комах та кліщів, і до того ж не забезпечують досить швидкого ефекту, а тому це буде стримуючим фактором їх широкого застосування [2].

Для збільшення виробництва високоякісного продовольчого зерна, що забезпечує продовольчу безпеку країни та підвищує її експортний потенціал необхідна стабільність сільськогосподарського виробництва [3]. Підвищення урожайності посівів зернових культур, зокрема пшениці озимої, як основної зернової культури нашої держави, проходить за рахунок інтенсифікації виробництва, тобто зростання її хімізації.

Актуальність теми. В умовах змін клімату, враховуючи сучасні наукові та практичні підходи, зважаючи на потенціал урожайності сучасних сортів важливою проблемою є пошук адаптивних елементів технологій їх

вирощування, які забезпечують збільшення та стабілізацію продуктивності сільськогосподарських культур із застосуванням сучасних препаратів, що є пріоритетним і актуальним [4]. Це повинно забезпечити, насамперед, максимальну реалізацію потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої за визначення інтегрованого захисту рослин від бур'янів, адже, забур'яненість посівів є одним із факторів ризику зниження урожайності, що пов'язано із мінімалізацією застосування гербіцидів та з екологізацією вирощування культури. Вивчення і обгрунтування зазначених вище аспектів є важливим для формування стійких агроценозів пшениці озимої за стійкістю до чинників довкілля, знижуючи чи попереджаючи їх негативний вплив та подолання екологічних ризиків в агросфері не втрачає актуальності.

Мета роботи – дослідити інтегроване застосування гербіцидів в агроценозах посівів пшениці озимої, які сприятимуть подальшому розвитку сільськогосподарського виробництва та розробити енергоресурсоекономні та екологічно безпечні технології використання гербіцидів у сільському господарстві. Обгрунтувати формування стійких агроценозів пшениці озимої до чинників довкілля знижуючи чи попереджаючи їх негативний вплив.

Завдання досліджень – вивчити ефективність гербіциду Дербі в агроценозах посівів пшениці озимої різних сортів та розробити і удосконалити елементи технологій вирощування найбільш економічно й екологічно вигідних варіатів щодо сорту та норми внесення препарату у Лісостеповій зоні України.

Об'єкт досліджень – пшениця озима сортів Лазурна, Клариса, гербіцид Дербі, продуктивність пшениці озимої.

Предмет досліджень – сорти пшениці озимої різного типу розвитку, хімічний захист від бур'янів.

Методи досліджень. Теоретичною та методологічною основою досліджень є наукові методи пізнання з використанням положень і принципів оптимізації адаптивних технологій вирощування пшениці озимої за різних умов вирощування. При використанні гербіциду в експериментальних дослідженнях використано такі методи наукових досліджень – польовий, лабораторний,

аналітичний. Для узагальнення і обробітку експериментальних даних застосовували статистичний, розрахунковий методи. Для моделювання врожайності використано статистичний метод – дисперсійний аналіз.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні екологічно і економічно наукових принципів та практичних рекомендацій щодо розробки технологій вирощування пшениці озимої різного типу розвитку та норми гербіциду Дербі, а також шляхи зменшення негативного впливу пестициду при захисті посівів від бур'янів.

Апробація результатів дослідження – участь в науково-практичний конференції, студентській науковій конференції та обговорення результатів роботи на науковому студентському гуртку, засіданнях кафедри біології;

Публікації. За результатами наукових досліджень, які відображені в кваліфікаційній роботі, опубліковано 3 наукових праці (статті в збірнику студентських наукових робіт, стаття в збірнику матеріалів науково-практичної конференції).

Ключові слова: пшениця озима, гербіцид Дербі, сорти пшениці озимої Лазурна, Кларіса, хлорофіл, урожайність, якість, економічна ефективність.

РОЗДІЛ 1
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ
(огляд літератури)

Сучасний рівень урожайності та подальше підвищення продуктивності сільськогосподарських посівів зернових культур відбувається за рахунок інтенсифікації виробництва, що ґрунтується на підвищенні його хімізації: комплексному застосуванні засобів захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, регуляторів росту рослин та ін. Безпека зернової продукції має бути пріоритетом на всіх стадіях харчового ланцюга. Основою гарантування безпеки зернової продукції в Україні є контролювання у зерні та продуктах його переробки залишкової кількості пестицидів, радіонуклідів, важких металів і мікотоксинів [5]. Загальна екологічна ситуація багато у чому визначає рівень продуктивності у агроценозах, а тому способи одержання високих урожаїв екологічно чистої продукції повинні враховувати зростаючу дію антропогенної діяльності на оточуюче середовище.

До основних антропогенних факторів, які приводять до негативних наслідків у агрофітоценозах відносяться – ерозія, небезпечний обробіток грунту, безграмотне застосування засобів інтенсифікації, використання важкої сільськогосподарської техніки, техногенні викиди та інші взаємодії. Усе це стимулює розвиток негативних процесів та явищ (вітрова ерозія, пересушення та перезволоження грунту, забруднення грунту та рослин нітратами, пестицидами, важкими металами та радіоактивними елементами, втратою гумусу, порушення нормальних біологічних циклів, як у рослинах, так і в грунті). Розвиток негативних процесів стимулює руйнування структури та стійкості грунтів, зниження їх родючості, забруднення сільськогосподарської продукції токсичними речовинами, шкідливими для здоров'я людей [6, 7].

Оцінка дії пестицидів на об'єкти агроекосистем та шляхи оптимізації екологічної ситуації в сучасному сільському господарстві не може обходитися

без використання пестицидів, які застосовуються для знищення шкодочинності, як бур'янів і хвороб, так і мікробіоти. Застосування пестицидів дозволяє одержувати стабільні урожаї та обмежувати поширення бур'янів та інфекцій, що передаються різними перенощиками. Непродумане використання пестицидів може мати і негативні наслідки. Вони уражують різні компоненти природних екосистем: знижують біологічну ефективність фітоценозів, видове різноманіття тваринного світу, знижують чисельність корисних комах та птахів, та у кінцевому підсумку являють небезпеку і для самої людини [8]. А тому питання про дію пестицидів набуває тепер особливого значення із точки зору утилізації цих хімічних сполук у природних екосистемах. Останнім часом цілим рядом досліджень показано, що грунтові мікроорганізми є головними агентами їх детоксикації [9], а системні пестициди впливають на характер розподілу інших системних фунгіцидів у рослинах сільськогосподарських культур.

Висока продуктивність сільськогосподарських культур у великій мірі залежить від проходження процесів фотосинтезу, синтезу і транспорту метаболітів. Підвищити потенціал продуктивності культур можливо лише за рахунок активації даних процесів, адже фотосинтетичний потенціал залежить не лише від біологічних особливостей рослини, але і від комплексу факторів навколишнього середовища [10].

За даними досліджень В.П. Карпенка, кількість хлорофілу поступово збільшується до фази цвітіння та зменшується під кінець вегетації. Вміст хлорофілу в листках залежить від багатьох факторів, однак, чим більше хлорофілу в листках пшениці озимої, тим вищий урожай зерна. Як же впливають різні норми гербіцидів на фотосинтетичні процеси? Вони можуть або стимулюювати синтез хлорофілу, або пригнічувати його в початковий період росту та розвитку рослини. Добре розвинений фотосинтетичний апарат є головною умовою формування високих врожїв сільськогосподарських культур. Гербіцид при різних нормах внесення, може регулювати всі процеси в рослині, тобто виступати як інгібітором так і стимулятором росту і розвитку рослин. Так як, гербіциди швидко проникають в тканини рослин і

накопичуються у різних її органах, а їх метаболізм залежить від активності клітинних ферментів, що мають великий вплив на життєдіяльність організму. Тому у відповідь на антропогенні чинники в агроценозі (внесення в посіви пестицидів) синтезуються стресові ферменти (супероксиддисмутаза, каталаза та пероксидаза), що змінюють свою активність у клітинах рослини, діючи на них прямо чи опосередковано. Молекули гербіцидів утворюють комплекси з ферментами або субстратами, і позитивно (стимулює активність ферментів) чи негативно (пригнічує активність ферментів) впливають на їх активність. У відповідності до цього фактору, повинна бути застосована біологічна основа гербіцидів, що забезпечить підвищення врожайності та якості зерна колосових культур. Нині гербіциди настільки активно використовуються в сільському господарстві, що уявити інтенсивну технологію вирощування будь-якої культури без їх застосування практично неможливо. Саме завдяки гербіцидам вдається значно підвищити культуру землеробства, а, отже, і врожайність та якість сільськогосподарських культур. Але, як свідчать дослідження останніх років, широкомасштабне використання гербіцидів, особливо без врахування механізмів їх дії на культурні рослини і бур'яни, зумовило віднесення цих препаратів до категорії найбільш небезпечних полютантів навколишнього природного середовища [11].

У сучасних економічних умовах одним із найважливіших напрямків розвитку сільського господарства є нарощування виробництва зерна і підвищення ефективності всього зернового комплексу країни. Україна була і залишається одним із головних постачальників зерна на Європейський ринок першочергову ставку в боротьбі з бур'янами необхідно робити на удосконалення хімічного методу [12].

Застосування гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур дає можливість знищити бур'яни своєчасно, за відносно короткий проміжок часу. Особливо актуальним є їх застосування в посівах культур, що вирощуються вузькорядним способом, де за допомогою агротехнічних заходів знищити

бур’яни не вдається. Це дає можливість значно підвищити врожай сільськогосподарських культур та зменшити матеріально-грошові витрати [13].

Тому одним із основних напрямків ґрунтозахисного землеробства є раціональне застосування гербіцидів. Нині для зменшення екологічної небезпечності гербіцидів поліпшується їх асортимент, вдосконалюються технології використання, розробляються і вводяться в склад препаратів антидоти, ведеться селекція рослин на стійкість до гербіцидів [14].

Без гербіцидів сучасному сільськогосподарському виробництву не обійтися, водночас потрібна термінова оптимізація їх застосування не лише для зниження можливого негативного побічного ефекту, а й для того, щоб продовжити їх використання, як найефективнішого засобу контролю бур’янів [15].

В агроценозах бур’яни – є супутниками культурним рослинам і постійно конкурують з ними, а отже проблема забур’яненості посівів дуже давня. За вирощування сільськогосподарських культур, використовуючи інтенсивні технології, важливим є контроль фітосанітарного стану посівів, тобто, захисту їх від бур'янів. При надмірній забур’яненості, без використання гербіцидів, не варто підвищувати рівень мінерального живлення у посівах, застосовувати засоби захисту від шкідників та хвороб [16].

Культурні рослини і бур’яни у процесі свого росту й розвитку мають посилений та взаємний вплив один на одного. У них проявляється конкурентна взаємодія за чинники життєдіяльності – світло (ФАР), вологу, макро- і мікроелементи в ґрунті, алелопатію. [17-20]. Вміст хлорофілу в листках залежить від попередника і, чим більше хлорофілу в листках пшениці озимої, тим вищий урожай зерна. Як же впливають різні норми і види гербіцидів на фотосинтетичні процеси? Вони можуть як стимулюювати синтез хлорофілу, так і пригнічувати його в початковий період росту та розвитку рослини. Адже, добре розвинений фотосинтетичний апарат – це головна умова формування високого врожаю посівів різних сільськогосподарських культур. Доведено, що гербіциди впливають на наростання листкового апарату, впливають на біосинтез хлорофілів, формування

хлоропластів, транспорт фотоасимілянтів та інтенсивність фотосинтезу [21]. При позакореневій обробці рослин комплексними препаратами основною контактуючою частиною рослин є поверхня листової пластини. Вивчення впливу препарату на біохімію листа, а саме, на процеси фотосинтезу, і виникаючі звідси питання оптимізації позакореневої обробки можуть викликати практичну зацікавленість. Окрім того, враховуючи, що на одній рослині присутні листя різного віку та освітленості (тіньові і світлові), а також пігментовані антоціаном листя, відгук на препарат може бути далеко не однорідним [22].

Умови потепління для вегетаційного періоду сільськогосподарських культур негативно впливають на фітосанітарний стан посівів у весняно-літній період. Посушливі умови негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур та сприяють забур'яненості посівів. З огляду на зміни в кліматі за останні роки, особливо значне потепління та подовження осіннього періоду в зонах Степу та Лісостепу оптимальні строки сівби озимих культур рекомендується змістити на 5-7 днів в бік пізніх [23, 24]. Однак слід застерегти від надто пізніх строків сівби, за яких знижується не лише стійкість до несприятливих умов середовища, а й урожайність зернових культур. Сильне загущення рослин озимих культур з осені, особливо за ранніх строків сівби, коли рослини надмірно кущаться, призводить до їх виснаження, витягування у висоту, розвитку в ценозі хвороб та шкідників, відмирання нижніх листів. Все це не сприяє доброму загартуванню рослин і за несприятливих умов зимівлі може викликати їх пошкодження чи загибель [25].

В Лісостепу України відмічено значне потепління клімату, за останні роки на 1,9 °С, відмічено посушливість погодних умов під час наливу зерна ранніх зернових культур. На думку вчених [26] зі значним потеплінням виникає необхідність вивчення основних елементів технологій вирощування зернових, бобових та олійних культур в контексті змін клімату, а також робить необхідним перегляд напряму селекції та використання сортів степового екотипу в зоні Лісостепу. Прогнози стосовно глобальних змін клімату під впливом природних та антропогенних факторів все частіше набувають певної реальності. Вчені фіксують нарощування в атмосфері тепличних газів, у тому числі вуглекислого газу на 15-20%. Парниковий ефект зумовлює зростання

температурного фону, яке, за даними різних інформаційних джерел, у минулому столітті становило 0,5-0,7°С. У зв'язку з цим метеорологи зауважують зміни клімату не лише за багаторічними середніми показниками, а й за різними їхніми коливаннями та природними катастрофами у вигляді посух, буревіїв, повеней тощо [27].

Як зазначив академік В.В Моргун [28] новим чинником, який останнім часом істотно впливає на рівень продуктивності рослин, стала глобальна зміна клімату. Посіви озимих зернових культур в останні роки потерпають від жорстокої посухи. Підвищення середньорічної температури на 1°С призводить до зниження врожайності на 21%. Експерти ООН прогнозують, якщо до 2050 року не стримати глобальне потепління, врожаї зернових культур знизяться на 25%, а потім упадуть ще більше. Окремі землеробські регіони можуть стати непридатними для аграрного виробництва. Згідно прогнозів вчених [27] на фоні глобального підвищення температури не прогнозується значного зменшення сумарної річної кількості опадів, проте можливим є посилення контрастності між окремими зонами, роками та періодами року за кліматичними умовами. Наприклад, роки з морозними зимами, можуть змінитися роками з теплими і сприятливими для перезимівлі озимих культур умовами, а критично низькі температури зимового періоду – поєднувалися з весняно-літньою посухою і надлишок опадів у західних регіонах межуватиме з дефіцитом вологи на півдні, південному сході.

Підвищення рівня вуглекислого газу в атмосфері може змінювати фотосинтез рослин, а в поєднанні з іншими факторами й характер продукційного процесу. При цьому, тривалість осінньої вегетації має бути достатньою, щоб рослини до її припинення розкущилися (мали по 3-4 стебла на рослину) і накопичили необхідну кількість буферних речовин (цукрів, олігоцукрів) для формування високої морозостійкості [29]. Для озимої м'якої пшениці, як основної зернової продовольчої культури, необхідно передбачити створення принципово нових генотипів зі спадковоадаптованими генетичними системами контролю стійкості до змінення окремих, чи комплексу біотичних та абіотичних чинників. Це дає можливість утримувати достатній рівень реалізації генетичного потенціалу сортів, а також підвищувати його як селекційними, так і агротехнічними методами [30, 31].

Загроза зниження урожайності та якості пшениці озимої через забур'яненість посівів дуже велика, так як існує високий рівень потенційної засміченості посівів культурних рослин, як насінням, так і органами вегетативного розмноження бур'янів. Культурні рослини та бур'яни у процесі свого росту й розвитку впливають один на одного. Тому, вирішенням цієї проблеми, в основному, є використання гербіцидів, та фітоценотичних прийомів. Це дасть можливіть знизити недобір врожаю зерна пшениці озимої і зменшити витрати на заходи захисту культурних рослин, так як, бур'яни і культурні рослини входять до різних класів і мають різні морфологічні і біохімічні якості.

Однак, технології знищення бурянів повинні бути індивідуальними, враховуючи агроекологічний стан забур'яненості посівів, що дає можливість уникнути небажаних стресів у рослин, а також завчасно знищити бур'яни. Тому, що в агроценозах бур'яни це супутники культурних рослин, які постійно конкурують з ними, а отже за інтенсивних технологій, надважливо контролювати фітосанітарний стан посівів [32]. Але при використанні гербіцидів, захищаючи врожаї, необхідно враховувати і про небезпеку від їх дії. Тому, при застосуванні засобів хімізації у сільському господарстві, необхідно враховувати всі ці аспекти, оскільки вони мають прямий вплив на збільшення продуктивності виробництва сільськогосподарської продукції.

З огляду літературних джерел та враховуючи зміни клімату в бік потепління за останні роки і подовження осіннього періоду, оптимальні строки сівби рекомендується змістити в сторону пізніх. Особливо це актуально в роки сприятливі до розвитку грибних і вірусних хвороб. Проте, слід застерегти сівбу «типово» озимих сортів пшениці від надто пізніх строків сівби, за яких знижується не лише стійкість до несприятливих умов середовища, а й врожайність. Сильне загущення рослин з осені, особливо за ранніх строків сівби, коли рослини надмірно кущаться, призводить до їх виснаження, витягування у висоту, розвитку в ценозі хвороб та шкідників, відмирання нижніх листків. Все це не сприяє доброму загартуванню рослин і

за несприятливих умов зимівлі може викликати їх пошкодження або навіть загибель. Науково-обґрунтована система догляду за посівами обов'язково повинна включати позакореневу обробку пестицидами, що мають багатофункціональне призначення. Крім покращення живлення рослин, вони виступають, як препарати стресопротектори, виконуючи при цьому стимулюючу дію, захисні функції проти несприятливих умов довкілля, хвороб, поширення шкідників і за чергування посушливих явищ та зволоження можуть забезпечити приріст врожаю до 5-15% і тим самим, покращити екологічний стан навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ

2.1. Територіальне роташування досліду та характеристика ґрунтово-кліматичних умов

Польові досліди виконувались у період вегетації пшениці озимої 2022–2023 років на дослідному полі кафедри біології Уманського НУС. Поле розташоване в Правобережному Лісостепу України. Ця зона має протяжність із заходу на схід і займає 34,6 % території. Має земельний фонд у якості 80 % сільськогосподарських угідь, з них 66 % ріллі, де і вирощується широкий діапазон сільськогосподарських культур. Ця територія займає центральну частину Лісостепу і включає майже всю Черкаську область (виняток прибережна смуга Дніпра). Рельєф рівнинний, але є хвилясті території. В західній частині спостерігається Волино-Подільська височина, яка поступово переходить у Дніпровські тераси на східному напрямку. Тому, орні землі у Правобережного Лісостепу значно зазнають водної ерозії [33]. Ґрунтотворними породами є лес і лесовидні суглинки: на півночі легко- і середньо-, а на півдні – важко суглинкові. Ґрунтовий покрив майже однорідний. Ступінь родючості ґрунту, в основному, залежить від механічного складу. Найбільш поширеними в цій зоні є сірі опідзолені ґрунти і чорноземи. Ґрунтові води залягають на глибині близько 10–15 м, у низинах – 2,5–3 м, а на терасах річок до 5–10 м.

Вміст гумусу, на території проведення досліджень, у гумусово-елювіальному горизонті грунту – 3–6 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної $pH_{сол}$ 6,5–7,5, гідролітична кислотність низька – 1–3 мг-екв/100 г ґрунту, ступінь насичення основами висока – 70–80 %. Сума обмінних основ – 12–14 мг-екв/100 г ґрунту. Дані ґрунти забезпечені гідролізованим азотом – 34–45 мг/кг, рухомими формами фосфору – 100–150

мг/кг, та калію – 100–150 мг/кг [34]. Воднофізичні властивості даного грунту сприятливі для більшості сільськогосподарських культур.

Погодні умови у період сівби пшениці озимої за даними метеостанції Умань, 2022-2023 вегетаційного періоду, характеризувались температурою повітря 13,1°С і були практично в межах середньобагаторічних даних 14,5°С, та надзвичайно високою, 99,2 мм, кількістю опадів в порівнянні із середньобагаторічними показниками, де цей показник був 61 мм. Відносна вологість повітря була практично на рівні середньобагаторічних показників і складала 79 проти 73 % (рис. 2.1, Додаток А).

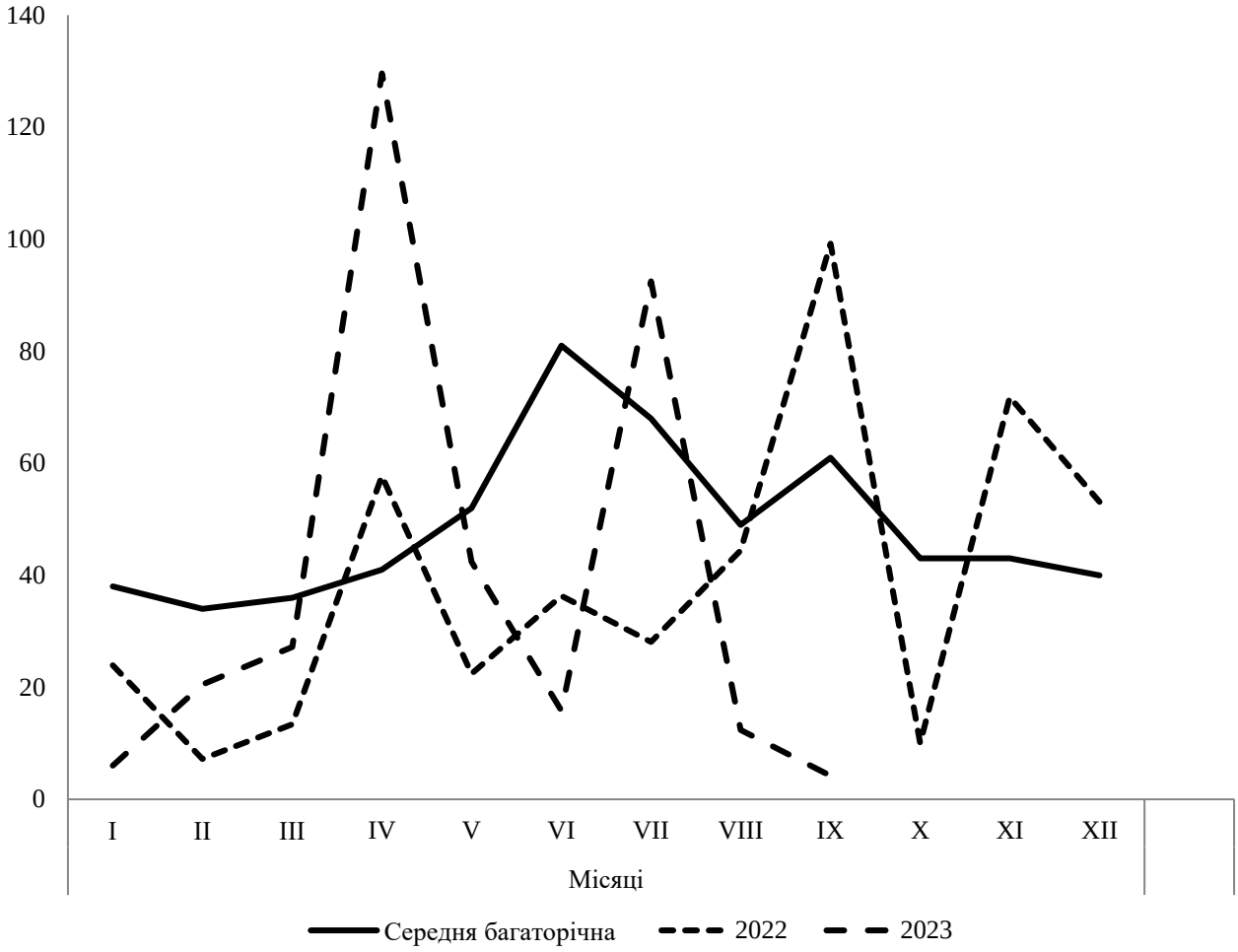

Рис. 2.1. Кількість опадів за місяць, (мм)

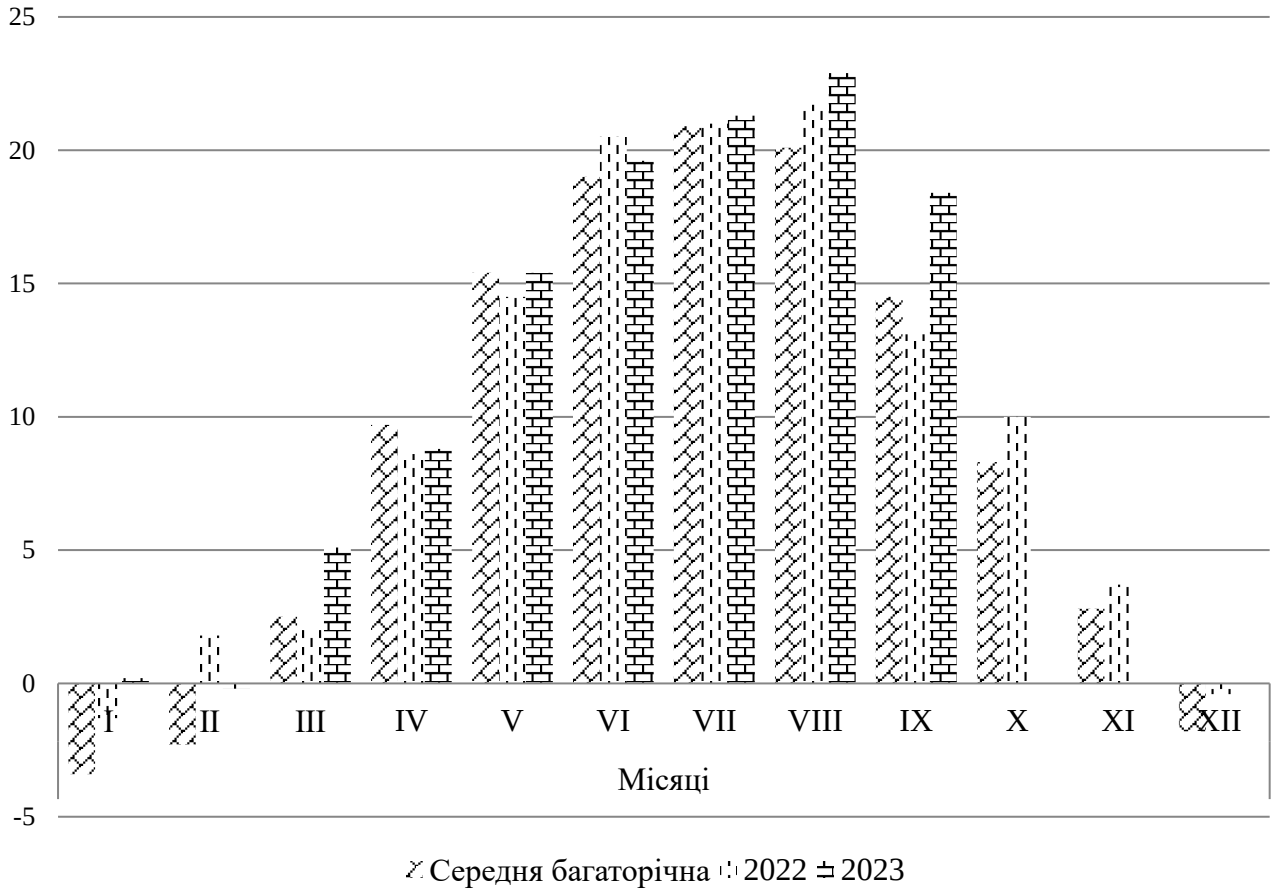

Рис. 2.2. Середньомісячна температура повітря, ^{0}C

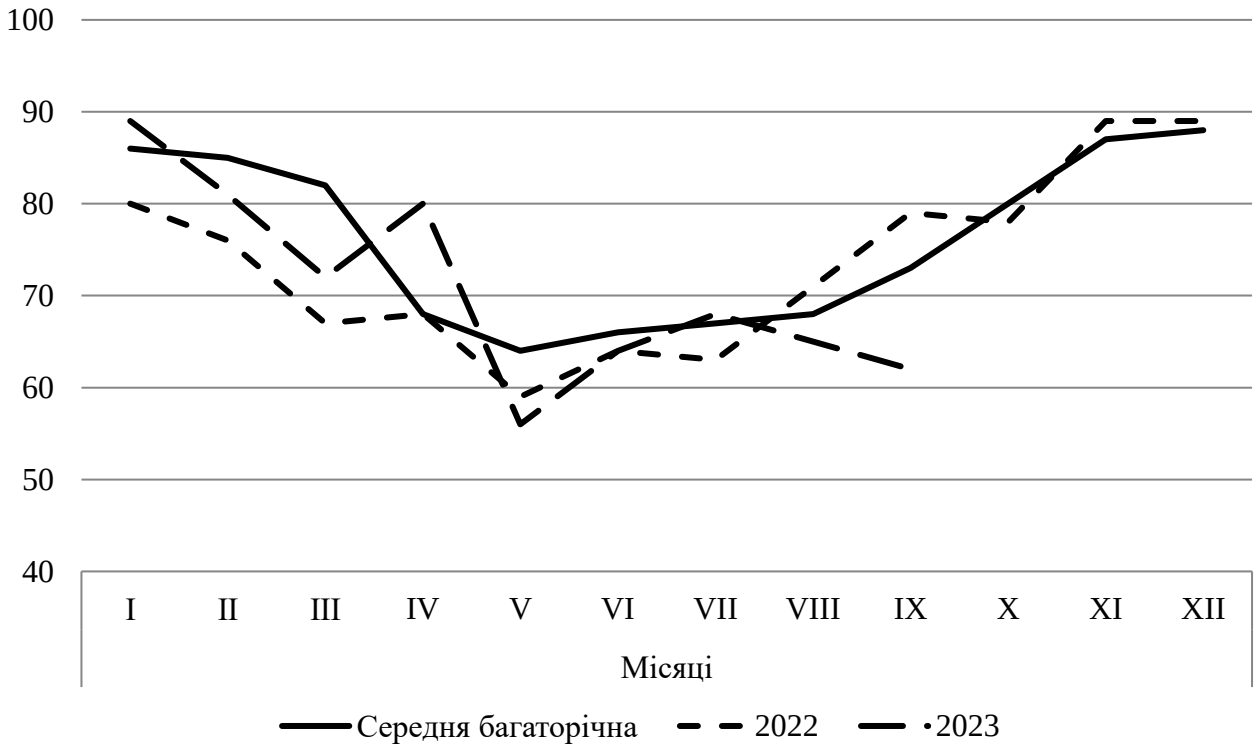

Рис. 2.3. Відносна вологість повітря, %

При характеристиці осінніх місяців 2022 року можна відмітити, що температура практично не відрізнялась від середньобагаторічної і складала у вересні 13,1, жовтні - 10,0 і листопаді - 3,7 ºС проти 14,5, 8,3 і 2,8 ºС відповідно. Тобто середня температура в осени була на рівні 8,9, проти середньобагаторічної 8,5 ºС. Сума опадів у цей період за місяцями розроділилась нерівномірно. Найбільш вологозабезпеченим видався вересень, тут кількість опадів була на рівні 99,2 мм проти середньобагаторічної норми у 61 мм. І це був найсприятливіший період для сівби пшениці озимої. Найменш вологозабезпеченим був жовтень, де кількість опадів складала 10,0 мм, проти середньобагаторічної у 43 мм. Далі у листопаді спостерігалось знову підвищення кількості опадів до 71,8 мм, в порівнянні із середньобагаторічною – 43 мм. За відносною вологістю тільки істотно різнився вересень місяць, до показник 2022 року був більше за середньобагаторічну норму на 5 %.

Щодо зимових місяців 2022-2023 вегетаціного періоду, то вони були досить теплими, порівняно із середньобагаторічними даними. Температура за всіма місяцями (грудень-січень-лютий) була досить високою і складала -0,4, 0,2 і -0,2 ºС проти -1,8, -3,4 і -2,3 ºС середньобагаторічних показниів. В цей період була достатня кількість опадів, випало багато снігу (грудень – 53,1 мм), що сприяло гарній перезимівлі рослин пшениці озимої. Січень-лютий характеризувались як малою кількістю опадів, так і вищою температурою, що не дало в цей період сприяти випріванню посівів. Відносна вологість повітря в зимовий період була вищою за місяцями і сладала 89, 89 і 81 % проти середньобагаторічних даних у 88, 86 і 85 %. Метеорологічні показники зимового періоду сприяли гарній перезимівлі посівів пшениці озимої.

Весняний період характеризується позитивними температурами 2023 року. Температура повітря з березня по травень практично не різниться із середньобагаторічними показниками. Середньомісячна температура в березні становила 5,1 ºС за середньобагаторічної 2,5 ºС, у квітні становила 8,8 ºС за середньобагаторічної 9,7 ºС та у травні становила 15,4 ºС за

середньобагаторічної 15,4 ºС. Відповідно кількість опадів за місяцями дуже різнилась і сприяла гарному розвитку колоса. Найбільша кількість опадів за весняний період випала у квітні місяці і складала 129,6 мм. Березнь і травень були менш забезпеченими відносно опадів і показникиї х складали 27,2 і 42.4 мм відповідно до середньобагаторічних показників 36,0 і 52,0 мм. Відносна вологість повітря у весняний період мала аналогічні зміни за місяцями і сладала 72, 80 і 56 % проти середньобагаторічних даних у 82, 68 і 64 %.

За температурними показниками літні місяці (червень-липень) практично не різнились з середньобагаторічними даними і складали відповідно 19,6 і 21,3 ºС проти 19,0 і 20,9 ºС. Однак червень був теплим і сухим. В цей місяць випало мало опапів 15,8 мм (середньобагаторічн – 81,0 мм) а більша кількість опадів випала у липні і була більше середньобагаторічних показників на 24,5 мм, сприятливо позитивному впливу на формування та налив зерна. Щодо відносної вологості, то вона практично не різнилась із середньобагаторічними даними.

Отже, агрокліматичні умови у період дослідження були сприятливими для вирощування озимої пшениці мякої, що позитивно позначилось як на дії гербіциду так і на продуктивності сортів Клариса і Лазурна.

2.2. Об'єкти досліджень

Об'єктами наших досліджень на дослідному полі кафедри біології були сорти пшениці озимої Клариса, Лазурна та гербіцид Дербі.

Пшениця – родини тонконогових Poaceae, роду Triticum. Найбільш поширеною в Україні є пшениця озима м'яка (Triticum aestivum). Унас в досліді використовували насіння озимої пшениці сорту Клариса та Лазурна. Рекомендована зона для вирощуванняданих сортів – це Лісостеп, Полісся, Степ. Країною створення сортів є Україна. Занесені до реєстру сортів рослин України на 2014 рік.

Озима пшениця сорту Кларіса – сорт пшениці дворучки. Сорт вітчизняної селекції – оригінатором є НВФ «Дріада». Основні показники сорту Кларіса стосуються сильних пшениць.

Біологічні ознаки. Сорт степового екотипу, інтенсивний, середньостиглий. Тривалість вегетаційного періоду в яровій формі 98-113 днів, в озимому вигляді на рівні стандартних сортів. Протягом 35-40 днів відбувається наливання зерна. Стійкість до посухи вища за середню, стійкість до полягання висока. Висота рослин від 75 до 95 см.

Для сортів характерний більш рівномірний розподіл сухих речовин, коли зерна зберігаються у фазі наливу. Цей сорт також ефективно використовує сприятливі умови для наливу зерна в кінці вегетацій. Сорт, не уражується летючою та твердою сажкою. Він має високу стійкість до бурої та стеблої іржі, борошнистої роси, підвищену опірність до шведської та гессенської мух.

Апробаційні ознаки. Різновидність Lutescens - колос білий, не запушений, безостий з остевидними відростками 15-20 мм, довжина 8-10 см, середньої щільності, циліндричний, у верхній частині колоса 4 колоска зближені. Зерно червоне, середнє, овальне, борозенка вузька, дрібна, маса 1000 зерен до 40 г і вище. Колоскова луска яйцевидно-ланцетної форми, завдовжки 1 см, шириною 0,5 см, нервація виражена середньо. Зубець середній, тупий, трохи загнутий в бік плеча. Плечі середнє, внизу колоса скошене. Кіль добре виражений. Кущ прямостоячий, опушення листя слабке, восковий наліт у фазі кущіння проявляється слабо, колір листа світло-зелений.

Господарсько-корисні властивості. За даними конкурсного сортовипробування сорт Кларіса в ярої форми при врожайності стандарту Харківська 30 на зрошенні 3,86 т/га мав перевищення 0,56 т/га. При осінньому посіві в оптимальні строки посіву урожай сорту Кларіса був на рівні стандарту Одеська 267, а при пізніх термінах посіву (перша-друга декада жовтня) на зрошенні прибавка врожаю в порівнянні зі стандартом склала 0,36 т/га. Максимальний урожай зерна в дослідах склав 8,7 т/га при зрошенні.

За основними показниками якості зерна сорт Клариса відноситься до сильних пшениць [35].

Озима пшениця сорту Лазурна – це цінна зернова культура. Оригінатором є Інститут фізіології рослин і генетики НАН України.

Біологічні ознаки: сорт Лазурна середньостиглий, середньорослий, рослини заввишки – 91–94 см, стійкий до вилягання та осипання.

Сорт універсального використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. На високих фонах мінерального живлення для запобігання виляганню необхідно вносити ретарданти.

Слабо вражається основними хворобами та шкідниками. Має підвищену зимостійкість та посухостійкість. Стійкий до проростання зерна в колосі. Різновидність – еритроспермум. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі. Віднесений до цінних пшениць.

Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна необхідно проводити також 2–3 разовий захист рослин від шкідників та хвороб, особливо після викидання колосу, інсектицидами Карате Зеон 050 CS мк.с. або Енжіо 247 SC к.с. та фунгіцидами типу Альто Супер 330 ЕС к.е., Амістар Екстра 280 SC к.с.

З метою отримання високоякісного зерна потрібно проводити третє підживлення сухими азотовими туками чи позакореневе підживлення карбамідом N 10–15 кг д.р. на га у фазі колосіння–молочна стиглість.

Норма висіву насіння – 4,5–5,0 млн схожих зерен на 1 га залежно від зони та вологозабезпечення.

Сорт	Середньостиглий
Вегетаційний період, діб	269-280
Рослина заввишки, см	91-94
Маса 1000 насінин, г	36,0-38,0
Стійкість до вилягання	Висока
Морозостійкість	Висока

Стійкість до ураження борошнистою росою	Висока
Стійкість до бурої листкової іржі	Висока
Стійкість до осипання зерна	Висока
Зміст білка в зерні, %	14,5-15,3
Зміст сирої клейковини, %	30,7-33,9
Сила борошна, а.о.	420-460
Об'єм хліба із 100 г. борошна, мл	1100-1450
Оцінка хлібопекарських властивостей, балів	4,4-5,2
Посухостійкість, балів	8-9
Стійкість до вилягання, балів	8-9
Стійкість до осипання зерна, балів	8-9
Стійкість до хвороб, балів	7-8

Господарсько-корисні властивості. Сорт середньостиглий. Урожайність коливається в межах 57,6 ц/га – 66,6 ц/га. Продуктивність складає 88,1 балів. Вегетаційний період 269-280 днів. Сорт універсального використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. [36].

В досліді вивчали дію препарату Дербі в посівах пшениці озимої різних сортів. **Гербіцид ДЕРБІ** - тотальне винищення перерослих бур'янів. Це системний гербіцид нового покоління, виробником є Syngenta. Вміст діючої речовини флуметсулам, 100 г/л + флорасулам, 75 г/л. Препаративною формою є триазолпіримідини. Третій клас токсичності. Рекомендована норма витрати робочого розчину складає 150–200 л/га - при наземному обприскуванні та від 50 л/га - при авіаобробці.

Перевагами препарату є:

- неперевершений контроль підмаренника чіпкого навіть у фазі 14 кілець та інших перерослих бур'янів;

Господарсько-корисні властивості. Сорт середньостиглий. Урожайність коливається в межах 57,6 ц/га – 66,6 ц/га. Продуктивність складає 88,1 балів. Вегетаційний період 269-280 днів. Сорт універсального використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. [36].

В досліді вивчали дію препарату Дербі в посівах пшениці озимої різних сортів. **Гербіцид ДЕРБІ** - тотальне винищення перерослих бур'янів. Це системний гербіцид нового покоління, виробником є Syngenta. Вміст діючої речовини флуметсулам, 100 г/л + флорасулам, 75 г/л. Препаративною формою є триазолпіримідини. Третій клас токсичності. Рекомендована норма витрати робочого розчину складає 150–200 л/га - при наземному обприскуванні та від 50 л/га - при авіаобробці.

Перевагами препарату є:

- неперевершений контроль підмаренника чіпкого навіть у фазі 14 кілець та інших перерослих бур'янів;
- контроль слабочутливих до сульфонілсечовин дводольних бур'янів: (рутка лікарська, волошка синя, сокирки польові, мак (види), вероніка (види), ромашки (види));
- ефективний контроль всхі видів падалиці соняшнику;
- можливість застосування до прапорцевого листка зернових;
- не має обмежень для наступних культур у сівозміні.

Застосовують препарат для знищення - однорічних та багаторічних дводольних бур'янів. Фаза внесення - обприскування під час вегетації від початку кущіння до прапорцевого листка культури включно, зокрема авіаметодом. Норма витрати, л/га - 0,05–0,07.

Знищує основні види бур'янів, таких як: волошки сині, гірчиця польова, вероніка плющолиста, грицики звичайні, зірочник середній, капуста польова, мак дикий, редька дика, рутка лікарська, сокирки польові, талабан польовий, фіалка польова, хрінниця крупковидна.

Ефективно контролює перерослі дводольні бур’яни, слабочутливих до сульфонілсечовин: волошки синьої, сокирок польових, підмаренника чіпкого, фіалки польової і гірчака березковидного, падалиці соняшнику, в тому числі стійкої до імідазолінонів і сульфонілсечовин. Рекомендується вносити, коли бур’яни мають принаймні 2 справжні листки. При дотриманні рекомендацій з застосування гербіциду **Дербі** має високу ефективність та швидку дію проти широкого спектра дводольних бур’янів. У бакових сумішах гербіцид **Дербі** сумісний із більшістю пестицидів.

Температура застосування **Дербі** ефективна уже при +5 °С. Оптимальна температура застосування — від +8 °С до +25 °С. Не рекомендується використовувати препарат, коли рослини перебувають у стресовому стані та при різких коливаннях температури протягом дня [37].

2.3. Схема досліду

В польових дослідах кафедри біології Уманського НУС у період вегетації 2022–2023 року у посівах пшениці озимої вивчали дію гербіциду Дербі в нормах 0,05–0,07 л/га. Проводилась рендомізоване закладання досліду з трикратною повторністю. Площа облікових ділянок 80 м^2. Агротехніку вирощування пшениці озимої у досліді використовували типову для даного регіону [38]. Обробіток пшениці озимої препаратом проводились до виходу в трубку, що забезпечило високу врожайність культури, а це є економічно й екологічно вигідним у зоні досліджень.

Схема включає слідуючі варіанти:

Сорт пшениці озимої	Варіант досліду
Лазурна	1. Контроль (без гербіциду)
	2. Дербі 50 мл/га
	3. Дербі 60 мл/га
	4. Дербі 70 мл/га
	5. Дербі 80 мл/га
Кларіса	1. Контроль (без гербіциду)
	2. Дербі 50 мл/га
	3. Дербі 60 мл/га
	4. Дербі 70 мл/га
	5. Дербі 80 мл/га

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження, обліки та вимірювання основних показників продуктивності пшениці озимої проводили за загальноприйнятими методиками:

1. Забур'яненість посівів визначали кількісно-ваговим методом на 1 м^2 [39].

2. Вміст хлорофілу в листках визначали відповідно до загальноприйнятих методик [40].
3. Чисту продуктивність фотосинтезу визначали визначали відповідно до загальноприйнятих методик [40].
4. Облік врожаю проводили методом суцільного збирання зерна у варіанті досліду з послідуючим його зважуванням.
5. Економічну ефективність визначали за загальноприйнятими методиками на основі діючих нормативів [41].
6. Дисперсійний аналіз даних проводили за Фішером [42].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів пшениці озимої різних сортів за дії гербіциду

Забур'яненість озимих зернових – це один з серйозних факторів впливу на врожайність культури. Тому ми в досліді використали сорти, які стійкі до впливу бур'янів та гербіцидів. Ускладнення фітосанітарної ситуації на полях, а також посилення посухи у передпосівний період і дефіцит ґрунтової вологи, яка виникає внаслідок цього, перешкоджає отриманню повноцінних сходів, Збільшення тривалості теплого осінньо-зимового періоду зумовлює перенесення оптимальних строків сівби на пізніші. Уже останніми роками, за експериментальними даними, таке зміщення відбувалося на 7 – 10 діб [43].

Для озимої м'якої пшениці, як основної зернової продовольчої культури, необхідно передбачити створення принципово нових генотипів зі спадковоадаптованими генетичними системами контролю стійкості до змінення окремих, чи комплексу біотичних та абіотичних чинників. Це дає можливість утримувати достатній рівень реалізації генетичного потенціалу сортів, а також підвищувати його як селекційними, так і агротехнічними методами [44].

Своєчасне знищення бур'янів у відповідності до критичних фаз формування елементів продуктивності колоса є важливих умов формування високої продуктивності посівів озимої пшениці. Найуразливішими фазами (рис. 3.1) онтогенезу рослин пшениці м'якої озимої щодо екстремальних метеорологічних факторів є: відновлення вегетації у зимовій і раннє-весняний період після раптового зниження температури; утворення вузлових корінців у раннє-весняний період внаслідок швидкого пересихання верхнього шару ґрунту; генеративні фази гаметогенезу та цвітіння, які наступають через екстремально-високі температури і дефіцит вологи; найкритичнішим для фази формування зерна є 20–22 день після цвітіння, коли відбувається перехід від

молочного до молочно-воскового стану зернівки внаслідок високих температур і низької відносної вологості повітря.

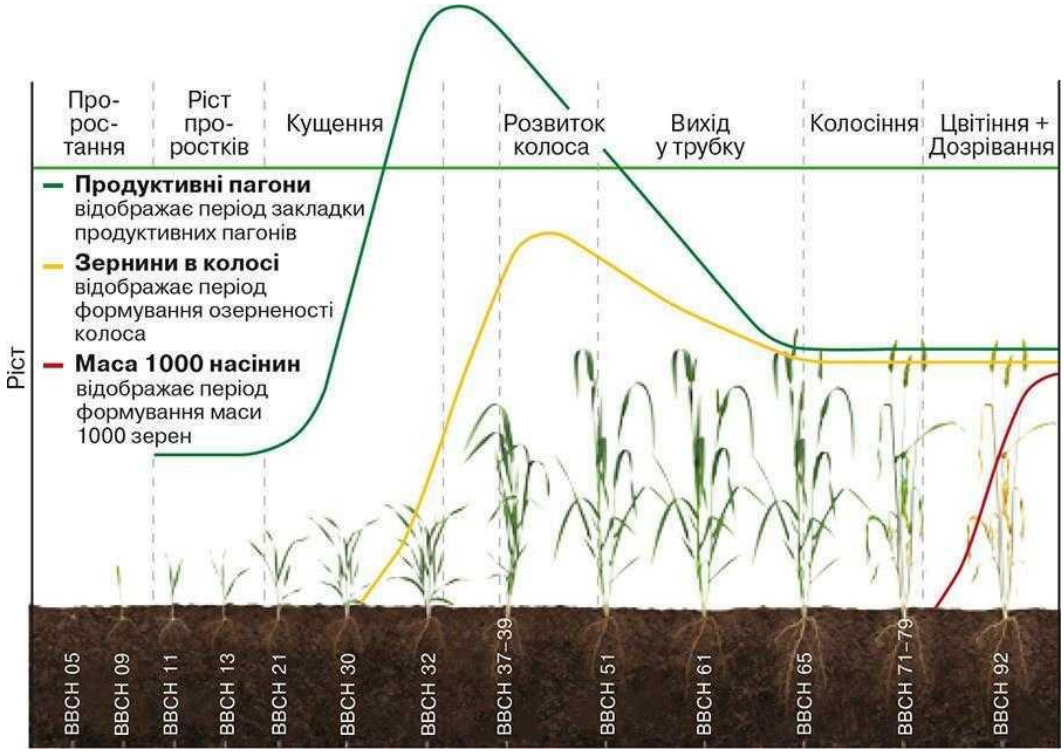

Рис. 3.1. Фази розвитку вегетаційного періоду пшениці озимої

Використання гербіцидного захисту посівів пшениці озимої в період кущення до виходу в трубку є одним з відповідальних етапів вирощування. Період кінця кущення - виходу у трубку у рослини характеризується інтенсивним наростанням вегетативної маси, та формуванням генеративних органів. Тому необхідно, щоб у цей період росту пшениця отримувала поживні речовини і воду, за які вона буде конкурувати з бур'янами. А це позначиться на зниженні врожайності.

У досліді ми використовували різні сорти пшениці озимої та гербіцид Дербі з нормами внесення від 0,05 до 0,08 л/га у фазу кущення. Ми намагались знайти той сорт і ту норму витрати препарату, які були як економічно так і екологічно вигідними в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослідження забур'яненості посівів пшениці озимої проводили через місяць

після внесення препарату та перед збиранням урожаю на різних сортах (табл. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.1.

Забур'яненість посівів пшениці озимої різних сортів за дії гербіциду (через місяць після внесення у період вегетації 2022 – 2023 р.).

Варіант	Кількість бур'янів, шт/м^2	Маса бур'янів, г/м^2	Знищено бур'янів, %	
			кількість	маса
Сорт пшениці озимої Лазурна				
Контроль(без гербіциду)	30,0	45,1	–	–
Дербі 0,05 л/га	20,0	30,0	33,3	33,5
Дербі 0,06 л/га	8,0	12,0	73,3	73,4
Дербі 0,07 л/га	4,0	6,0	86,7	86,7
Дербі 0,08 л/га	1,9	2,9	93,7	93,6
Сорт пшениці озимої Клариса				
Контроль(без гербіциду)	27,0	40,6	–	–
Дербі 0,05 л/га	16,0	24,0	40,7	40,9
Дербі 0,06 л/га	7,0	10,5	74,1	74,1
Дербі 0,07 л/га	3,0	4,5	88,9	88,9
Дербі 0,08 л/га	1,1	1,7	95,9	95,8

Так як гербіцид Дербі контролює широкий спектр однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, то ризик виникнення резистентності знижувався. Гербіцид легко проникав по тканинах бур'янів і протягом години блокував їх ростові процеси. За оптимальних погодних умов, однаково і рослини пшениці озимої і бур'яни швидко розвивались. (рис. 2.1). Але, ефективність гербіциду Дербі залежала від кількості бур'янів та норми внесення (табл. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.2.

Забур'яненість посівів пшениці озимої різних сортів за дії гербіциду (перед збиранням врожаю у період вегетації 2022 – 2023 р.).

Варіант	Кількість бур'янів, шт./м^2	Маса бур'янів, г/м^2	Знищено бур'янів, %	
			кількість	маса
Сорт пшениці озимої Лазурна				
Контроль(без гербіциду)	50,0	55,1	–	–
Дербі 0,05 л/га	28,0	22,4	44,0	59,3
Дербі 0,06 л/га	12,2	9,8	75,6	82,2
Дербі 0,07 л/га	7,0	5,6	86,0	89,8
Дербі 0,08 л/га	3,0	2,4	94,0	95,6
Сорт пшениці озимої Клариса				
Контроль(без гербіциду)	43,0	47,4	–	–
Дербі 0,05 л/га	22,0	17,4	48,8	63,3
Дербі 0,06 л/га	10,1	8,0	76,5	83,1
Дербі 0,07 л/га	4,0	3,2	90,7	93,2
Дербі 0,08 л/га	2,0	1,5	95,3	96,8

Через місяць після внесення препарату у період вегетації 2022 – 2023 р. (табл. 3.1), кількість бур'янів у контрольному варіанті Сорту Лазурна становила 30,0 шт/м^2, з масою у 45,1 г/м^2, у дослідних варіантах кількість і маса коливались від 1,9 до 20,0 шт/м^2 і від 2,9 до 30,0 г/м^2 відповідно. У контрольному варіанті Сорту Клариса кількість і маса бур'янів була на рівні 27,0 шт/м^2, з масою у 40,6 г/м^2, у дослідних варіантах відповідно від 1,1 до 16,0 шт/м^2 і від 1,7 до 24,0 г/м^2. Різниця між варіантами у досліді залежала від різних норм внесення Дербі та від сорту. Клариса характеризувалась вищою адаптивністю до несприятливих умов вирощування, трохи меншими вимогами

до агрофону та попередників, тотбто за середніх умов росту і розвитку рослин краще конкурувала з бур'янами.

Найнижчі показники ефективності дії гербіциду було виявлено при нормі внесення 0,05 л/га сорту Лазурна, де кількість бур'янів, в цей період визначення, була 20,0 шт/м^2, з маса 30,0 г/м^2. Знищувались бур'яни у цьому варіанті, як за кількістю, так і за масою до 33,3 і 33,5 %. Найбільше зниження бур'янів спостерігались за норми внесення гербіциду 0,08 л/га. В цьому варіанті кількість бур'янів знизилась до 1,9 шт/м^2, а маса – до 2,9 г/м^2. Тобто спостерігалось знищення бур'янів відповідно до 93,7 і 93,6 %. Тенденція таких змін відбувалась і у досліді із сортом Клариса. Однак показники були на порядом меншими. Тобто забур'яненість посівів у даних варіантах була нижчою, в порівнянні із сортом Лазурна. У варіанті з найбільшою нормою внесення Дербі кількість бур'янів знизилась до 1,1 шт/м^2, а маса – до 1,7 г/м^2. Тобто знищувались бур'яни до 95,9 і 95,8 % відповідно. Такий високий рівень знищення бур'янів, к за кількістю так і за масою пригнічував ріст і розвиток, як бур'янів, так і культурних рослин, що свідчить нижча урожайність культури.

За норми гербіциду Дербі 0,07 л/га знищення, як кількості, так і маси бур'янів у посівах сорту Лазурна, і Клариса було нижчим за найвищу норму і складало відповідно 86,7-88,9 %. Однак, варіант із сортом Клариса мав переваги у конкрентноспроможності з бур'янами. Тут була найвища урожайність сорту та найбільша прибавка урожаю до 8,0 ц/га.

Перед збиранням врожаю у період вегетації 2022 – 2023 р. (табл. 3.2) ми спостерігали рість нових бур'янів, однак вони були слабкі та відставали за ростом і розвитком, що свідчить про збільшення кількості бур'янів у досліді, як з сортом Лазурна, так і Клариса порівняно з першим періодом визначення від 2,0 до 28,0 шт/м^2, та зменшення їх маси від 1,5 до 22,4 г/м^2.

У контрольних варіантах збільшувалась і кількість, і маса бур'янів, до 50,0 шт/м^2 і 55,1 г/м^2 та 43,0 шт/м^2 і 47,4 г/м^2 відповідно. Однак, у посівах сорту Клариса ці показники були на 14 % меншими. Найбільше знищувалось бур'янів перед збиранням урожаю за норм внесення гербіциду 0,07 і 0,08 л/га. У

посівах пшениці озимої Кларіса у цих варіантах знищення бур'янів, як за кількістю так і за масою було вищим ніж у посівах сорту Лазурна і складало 95,3 і 96,8 %.

Отже, при збільшенні норм внесення гербіциду Дербі кількість і маса бур'янів зменшувались пропорційно збільшенню їх норм. Надійним захистом посівів пшениці озимої від бур'янів є внесення Дербі за норми 0,07 – 0,08 л/га та посів нового адаптивного сорту Кларіса. Створення відповідних умови росту і розвитку культурних рослин дає підставу отримати високі врожаї від озимих зернових, однак шкодочинні організми – бур'яни, для яких складаються не менш оптимальні умови, можуть стати на заваді високого врожаю.

3.2. Вплив гербіциду на вміст хлорофілу в листках пшениці озимої різних сортів

Завдяки посиленню фотосинтетичної активності посівів пшениці озимої збільшується: вміст пігментів, індекс хлорофілів, чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та фотосинтетичний потенціал (ФСП). Однак, зміни їх співвідношення та продуктивність визначаються характером гідротермічних умов року, сортовими особливостями та обробітком посівів від бур'янів.

Отже, кількість зелених пігментів впливає на біологічну продуктивність пшениці озимої, вміст яких в листках істотно залежить від норми гербіциду і біологічних особливостей сортів.

Тому, наша мета – дослідити зміни кількості хлорофілу в листках у фазу виколошування у відповідності до сортових особливостей і норм Дербі від 0,05 до 0,08 л/га.

Наші дослідження, із вивчення дії різних норм гербіциду Дербі на вміст хлорофілу рослин пшениці озимої, виконувались у дослідах з різними сортами (Кларіса, Лазурна) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вміст хлорофілу за дії гербіциду в листках пшениці озимої різних сортів (фаза виколошування 2022-2023 н.р.)

Варіант	Хлорофіл, мг/г сирої маси	Приріст, %
Сорт пшениці озимої Лазурна		
Контроль(без гербіциду)	2,6	–
Дербі 0,05 л/га	3,0	15,4
Дербі 0,06 л/га	3,5	34,6
Дербі 0,07 л/га	3,9	50,0
Дербі 0,08 л/га	2,7	3,8
Сорт пшениці озимої Клариса		
Контроль(без гербіциду)	2,8	–
Дербі 0,05 л/га	3,2	14,3
Дербі 0,06 л/га	3,7	32,1
Дербі 0,07 л/га	4,1	46,4
Дербі 0,08 л/га	2,9	3,6

За нашими даними вміст зелених пігментів у контрольному варіанті сорту Лазурна складав 2,6 мг/г сирої маси, тоді як у варіанті із сортом Клариса – 2,8 мг/г сирої маси. Усі варіанти досліду із Дербі характеризувались зростанням показників кількості хлорофілу порівняно із контрольним варіантом. Із сортом Лазурна підвищення сягало від 3,8 до 50,0 %, із сортом Клариса – від 3,6 до 46,4 %. Характерною рисою є те, що тенденція в змінах кількості хлорофілу зберігається у сортів, але показники кількості хлорофілу у сорту Клариса трохи вищі за сорт Лазурна, однак сам приріст нижчий. Однак ця різниця незначна.

Тобто, застосування гербіциду в посівах сортів Лазурна і Клариса підвищувало кількість зелених пігментів при всіх нормах. Застосування Дербі за норми 0,05 л/га збільшувало вміст хлорофілу в листках до 3,0 і 3,2 мг/г сирої

маси, за норми 0,06 л/га – до 3,5 і 3,7 мг/г сирої маси, 0,07 л/га – до 3,9 і 4,1 мг/г сирої маси. Внесення 0,08 л/га гербіциду знижувало кількість хлорофілу до показників контролю – 2,7 і 2,9 мг/г сирої маси відповідно до сортів.

Тому, можна зробити висновок, що найефективніше збільшувало кількість хлорофілу у сорту Лазурна від 3,5 до 3,9 мг/г сирої маси та у сорту Клариса від 3,7 до 4,1 мг/г сирої маси в листках пшениці озимої застосування Дербі при нормах 0,06 і 0,07 л/га. У даних варіантах спостерігався найбільший приріст вмісту хлорофілу до контролю на 34,6 і 50,0 % та 32,1 і 46,4 % відповідно.

Найвища норма Дербі 0,08 л/га зменшувала приріст як в рослин сорту Лазурна так і в сорту Клариса відповідно до 3,8 та 3,6 %. Для фотосинтетичної діяльності використовується рослиною лише 0,5% енергії сонячної радіації, що надходить на поверхню землі, а застосування гербіциду Дербі (0,07 л/га) сприяло покращенню умов живлення рослин, так як бур'яни не затінювали культурні рослини і при цьому збільшувалась кількість ФАР на одну рослину, а це призвело до збільшення кількості хлорофілу на 46,4 – 50,0 %.

3.3. Вплив гербіциду на чисту продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої різних сортів

Продуктивнсть фотосинтезу посівів є інтегрованим показником, що визначає величину сформованого врожаю. Він створюється в процесі фотосинтезу, коли в зелених рослинах утворюється органічна речовина з діоксиду вуглецю, води і мінеральних речовин. Енергія сонячного променя переходить в енергію рослинної біомаси. Ефективність цього процесу залежить від функціонування посіву як фотосинтезуючої системи. Керувати процесом фотосинтезу в посівах культурних рослин на фоні стресових екологічних чинників агроценозу є актуальним. Інтенсивність фотосинтезу характеризується показниками чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ),

тобто показниками кількості сухої біомаси, створеної протягом доби в розрахунку на 1 м^2 листя.

Показники ЧПФ у обох сортів пшениці озимої за різних норм внесення гербіциду Дербі змінювались. що пояснюється більш тривалою роботою листкової поверхні рослин на фоні найменшого розвитку оксидативного стресу, що і підтверджується нашими даними (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Фотосинтетична продуктивність за дії гербіциду в рослин пшениці озимої різних сортів (2022 – 2023 н.р.)

Варіант	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м^2 за добу	Приріст, %
Сорт пшениці озимої Лазурна		
Контроль(без гербіциду)	5,8	–
Дербі 0,05 л/га	6,8	17,2
Дербі 0,06 л/га	7,5	29,3
Дербі 0,07 л/га	8,3	43,1
Дербі 0,08 л/га	6,3	8,6
Сорт пшениці озимої Клариса		
Контроль(без гербіциду)	6,2	–
Дербі 0,05 л/га	7,2	16,1
Дербі 0,06 л/га	8,0	29,0
Дербі 0,07 л/га	9,0	45,2
Дербі 0,08 л/га	6,7	8,1

У наших дослідах величина чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ)в агроценозі мала сортові особливості і залежала від норми внесеного гербіциду. Найбільші значення показника ЧПФ було відмічено у міжфазний період «колосіння – цвітіння» у варіантах із сортом Лазурна і Клариса при нормі

внесення Дербі 0,07 л/га – 8,3 і 9,0 г/м^2 за добу. Цей показник для рослин сорту Клариса у середньому на 8,4 % був вищим порівняно з сортом Лазурна.

Дослідження величини ЧПФ пшениці озимої за різних норм гербіциду показало, що даний показник зростає порівняно з варіантом, без внесення препарату, однак залежить від кількості внесеного Дербі та біологічних особливостей сорту. В посівах сорту Лазурна за використання Дербі в нормах від 0,05 до 0,08 л/га чиста продуктивність фотосинтезу була в межах 6,3 – 8,3 г/м^2 за добу, тоді як у контрольному варіанті – 5,8 г/м^2 за добу, в посівах сорту Клариса відповідно – 6,7 – 9,0 г/м^2 за добу, в контролі – 6,2 г/м^2 за добу. Тому, можна зазначит, що при внесенні Дербі у дослідних варіантах формувався різний приріст ЧПФ. Зокрема, при внесенні 0,05 і 0,06 л/га гербіциду чиста продуктивність посівів сорту Лазурна збільшилась на 17,2 і 29,3 % і складала 6,8 і 7,5 г/м^2 за добу, сорту Клариса – збільшилась на 16,1 і 29,0 % і складала 7,2 і 8,0 г/м^2 за добу.

Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу та приросту формувалися при внесенні гербіциду Дербі за норми 0,07 л/га і складали у посівах сорту Лазурна 8,3 г/м^2 за добу та 43,1 %, сорту Клариса – 9,0 г/м^2 за добу та 45,2 % відповідно. Це свідчить про те, гербіцид гарно впорався з бур'янами, а це позитивно вплинуло на проходження основних фізіологічних процесів в рослинах пшениці озимої.

Однак при збільшенні норми Дербі до 0,08 л/га у посівах сортів Лазурна та Клариса показники приросту зменшувалися до 8,6 та 8,1 %, в порівнянні з найкращими результатами.

Таким чином, як сортові і біологічні особливасті пшениці озимої, так і гербіцид Дербі, як речовина високої фізіологічної активності, регулювали формування продуктивності посівів. Однак ступінь його впливу на фотосинтетичну діяльність залежить від норм і сорту. Найбіш ефективною виявилась норма 0,07 л/га у посівах сорту Клариса.

3.4 Урожайність пшениці озимої за внесення гербіциду у посіви пшениці різних сортів

Найбільш впливовим фактором глобального потепління сьогодення є скорочення тривалості зимового періоду, що призводить до загрози зниження урожайності озимих культур через низьку температуру ґрунту. Тому, тенденція до теплих зим, дає можливість розширити площі посівів озимих зернових, з подовженням тривалості вегетаційного періоду, що сприяє підвищенню врожайності культур.

За даними досліджень відомо, що вже найближчим часом, за умов збереження існуючих тенденцій, прогнозовані зміни клімату призведуть до істотних трансформацій в агрокліматичних умовах агроценозів вирощування даних культур, так як підвищиться теплозабезпечення (збільшення суми активних температур до 350-400°С). Тобто подовжиться тривалість вегетаційного та безморозного періодів року озимих культур на 10-20 діб, що сприятиме поліпшенню умов проведення сільськогосподарських робіт і до зменшення втрат при збиранні врожаю. А, отже, зміни кліматичних умов є процесом невідворотним, і тому завдання аграріїв полягає в швидкій адаптації до таких трансформацій, а також знайти інструмент, який дозволить пом’якшити негативну дію стресових факторів на агроценози. Однак при цьому, можуть покращитись і умову росту бур’янів. Тому необхідно сіяти, такі сорти, щоб вони були стійкими до впливу пестицидів і могли щвидко адаптуватися до негативних погодних умов [45, 46]

Тобто, на величину врожаю і якісні показники пшениці озимої значний вплив має система захисту культури. З цих факторів хімічний захист рослин має найважливіший вплив в усьому технологічному процесі. Так, якщо завчасно не застосовувати відповідних засобів боротьби із бур’янами можна втратити до 30 – 50% врожаю [47], а характер прояву корисних ознак у різних сортів пшениці озимої значною мірою залежить від їх реакції на конкретні умови вирощування і наукової інформації щодо сортових особливостей

оптимізації основних прийомів вирощування ще недостатньо. Вияв і використання дійсної екологічної стійкості сортів пшениці озимої необхідно розглядати як одну із основних умов реалізації потенційної продуктивності в несприятливих умовах вирощування. Таким чином, підвищення врожайності і в цілому виробництво зерна залежить від комплексного підходу до формування урожаю сортовим складом і агротехнічних програм [48].

У наших дослідженнях у період вегетації спостерігалась істотна різниця між кількістю опадів і температурним режимом за середньобагаторічними даними. Контрастність між температурним режимом і нерівномірним розподілом опадів у період вегетації (посушливі умови змінювались великою кількістю опадів), впродовж місяців і декад 2022-2023 року, створювали, за період вегетації, екстремальні умови для формування і величини урожаю пшениці озимої. Однак, ми дослідили ідентичність у закономірних змінах величини урожаю від сортових особливостей та технологій вирощування досліджуваної культури.

Результати вивчення характеру зміни адаптивності сортів пшениці озимої Лазурна та Клариса показали, що знижувалась чутливість сортів до несприятливих умов вирощування і підвищувалась їх адаптивність в агроценозі, хоча рівень урожайності сорту Клариса в даних умовах був вищим, ніж у сорту Лазурна.

Вирощування сортів різного ступеня інтенсивності, генетично і біологічно різнорідних, дозволяє більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони, кожного поля і в кінцевому підсумку збільшити врожайність, стабілізувати валовий збір зерна. Для рішення проблеми екологічної стійкості необхідно впровадити сортові агротехнології, завдання яких складаються в максимальному задоволенні специфічних потреб сорту [49]. Знання реакції різних сортів пшениці озимої на біотичні та абіотичні чинники довкілля, характер прояву і взаємозв’язок кількісних ознак є основою для спрямованого використання цих сортів у агроценозі. Тому, одним із факторів, який впливав на ростові процеси рослин – це бур’яни у посівах

пшениці озимої. Ступінь цього впливу визначався формуванням вегетативної маси бур'янів. Так, в контрольному варіанті, як сорту Лазурна, так і Клариса ми спостерігали максимальне накопичення кількості і маси бур'янів, що знижувало у культурних рослин можливіст формування високої продуктивності (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Урожайність зерна пшениці озимої різних сортів залежно від застосування гербіциду (2022-2023 р.)

Варіант	Урожай, ц/га	Приріст урожаю	
		ц/га	%
Сорт пшениці озимої Лазурна			
Контроль(без гербіциду)	42,0	–	–
Дербі 0,05 л/га	44,2	2,2	5,2
Дербі 0,06 л/га	48,1	6,1	14,5
Дербі 0,07 л/га	50,1	8,1	19,3
Дербі 0,08 л/га	44,1	2,1	5,0
$НІР_{05}$	0,33		
Сорт пшениці озимої Клариса			
Контроль(без гербіциду)	43,7	–	–
Дербі 0,05 л/га	45,8	2,1	4,8
Дербі 0,06 л/га	49,7	6,0	13,7
Дербі 0,07 л/га	52,9	9,2	21,1
Дербі 0,08 л/га	46,1	2,4	5,5
$НІР_{05}$	0,28		

Тому, у даних варіантах урожайність відповідно складала 40,2 та 43,7 ц/га. Однак, досліджувана технологія вирощування (застосування різних норм гербіциду Дербі) забезпечувала збільшення урожаю сорту Лазурна від 44,1 до 50,1 ц/га, сорту Клариса – від 45,8 до 52,9 ц/га зерна пшениці озимої. Приріст урожаю сорту Лазурна у дослідних варіантах до контрольного складав від 2,1

до 8,1 ц/га, що відповідало 5,0 - 19,3 %, сорту Клаpіса – від 2,1 до 9,2 ц/га, що складало 4,8 – 21,1 %. З цього слідує, що гербіциди в посівах культурних рослин найбільш ефективно знищують бур'яни, тому і є важливим фактором підвищення їх урожаю. У наших дослідженням, Дербі забезпечував контролювання сходів всіх бур'янів у різних нормах його внесення. Але, різні норми мали неоднозначний вплив на стан забур'яненості у посівах і на врожайність досліджуваної культури. Найбільший урожай у 52,9 ц/га було одержано за норми Дербі 0,07 л/га у сорту Клаpіса, де прибавка до контролю була найбільша та складала 9,2 ц/га. При внесенні такої ж норми гербіциду у посіви сорту Лазурна урожай був дещо нижчим і складав 50,1 ц/га, де прибавкп була у 8,1 ц/га.

Урожайність була найнижчою в нормі Дербі у 0,05 л/га, сорту Клаpіса і складала 45,8 ц/га, в порівняння з іншими нормами. А у посівах сорту Лазурна найнижча урожайність спостерігалась за норми Дербі у 0,08 л/га і була на рівні 44,1 ц/га, що пов'язано із пригніченням фізіологічних процесів, як бур'янів так, і культурних рослин. Це можна пояснити кращими адаптивними властивостями сотру Клаpіса.

Отже, в результаті досліджень встановлено, що найвищу врожайність зерна пшениці озимої сорту Лазурна у 48,2 ц/га отримано за вирощування культури при нормі гербіциду Дербі 0,07 л/га, сорту Клаpіса у 52,9 ц/га. Відповідно, за таких умов ми мали найвищу прибавку урожаю до 19,9 % і 21,1 %, в порівнянні з контрольними варіантами.

Таким чином, за результатми досліджень встановлено, що застосування гербіциду Дербі, за різних норм внесення у посівах різних сортів, проявило позитивний характер впливу на підвищення урожайності зерна різних сортів пшениці в агроценозах. В більшому ступені на прибавку врожайності проявила норма у 0,07 л/га у посівах сорту Клаpіса.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ СОРТІВ

Основою економічних досліджень є виробництво продукції, яке характеризується мінімальними витратами грошових і матеріальних ресурсів. Собівартість одиниці продукції та рентабельність виробництва є основними критеріями, які оцінюють ефективність засобів інтенсифікації. Впровадження оптимізації агротехнічних заходів при вирощуванні сортів нового екобіотипу, що має на меті підвищення продуктивності агрофітоценозів є, безперечно, актуальним. Економічна ефективність характеризує результат діяльності підприємств. Основною особливістю таких систем є одержання прибутку.

В сучасних умовах ринкової економіки можуть бути економічно обґрунтовані наукові розробки використання різних норм гербіцидів, які мають напрям на зростання рентабельності виробництва продукції, та відповідатимуть вимогам споживача і бути вигідними виробнику. Розроблений гербіцидний захист посівів пшениці озимої повинен ефективно контролювати бур’яни і бути економічно вигідним. Тому, вивчаючи економічну ефективність вирощування пшениці озимої за внесення гербіциду ми керувались діючими нормативами [41] (Додаток В).

При дослідженні економічної ефективності важливими є показники кількості врожаю та його прибавки залежно від досліджуваних факторів, ціна реалізації продукції, загальні витрати, рівень рентабельності. Розрахунки економічної ефективності за вирощування сортів пшениці озимої залежно від застосування гербіциду наведено в таблиці 4.1.

Економічна ефективність сортів пшениці озимої, за дії гербіциду Дербі, обумовлена рівнем урожайності та витратами на її формування. Найбільшою врожайністю характеризувався сорт Кларіса у варіанті з Дербі 0,07 л/га і

складав 52,9 т/га і мав найбільші витрати на виробництво продукції до 8612,51 грн/га.

Умовна вартість продукції (при ціні реалізації насіння пшениці озимої у 420 грн./ц без ПДВ) становила у досліді Сорту Лазурна від18522 до 21042 грн., у досліді Сорту Клариса від 19236 до 22218 грн., відповідно у контролі цей показник складав 17640 і 18354 грн. При цьому витрати на виробництво продукції складади відповідно у сорту Лазурна від 8323,71 до 8545,31 грн/га, у сорту Клариса від 8362,11 до 8612,51 грн/га, а умовно чистий прибуток відповідно коливався від 10080,69 до 12496,69, та від 10872,69 до 13605,49 грн/га.

Велике народногосподарське значення має зниження собівартості, а це залежить від правильного використання засобів захисту рослин у посівах. Собівартість 1 ц насіння за вирощування сорту Лазурна в досліді складала 170,56 – 191,41 грн., за вирощування сорту Клариса – 162,81 – 184,15 грн. В контрольному варіанті і у варіантах з використанням гербіциду Дербі в найнижчій та найвищій нормах 50 і 80 мл/га собівартість була найбільша і складала 141,25–143,13 грн/ц.

Із збільшенням норми Дербі до 0,07 л/га як за вирощування сорту Лазурна, так і Клариса собівартість істотно знижувалась і була найнижчою у 170,56 і у 163,81 грн/ц відповідно, що вирощувалась в умовах ресурсоощадного рівня хімізації. За таких умовах рівня хімізації, собівартість 1 ц зерна сорту Лазурна і Клариса була відповідно на 9,4 і 10,8 % менша порівняно з нормою у 0,05 л/га. Тобто, із збільшенням норми гербіциду збільшувалась і собівартість продукції, а прибуток і рівень рентабельності, відповідно, зменшувались.

За нашими дослідженнями урожайність зерна пшениці озимої сортів, зменшувалась при підвищенні норми внесеного Дербі, і відповідно зменшувалпсь ціна, прибуток і рівень рентабельності.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність пшениці озимої (за вегетаційний період 2022-2023 рр.)

Показники	Варіант досліду									
	Сорт Лазурна					Сорт Клариса				
	Без гер-біциду	Дербі 0,05 л/га	Дербі 0,06 л/га	Дербі 0,07 л/га	Дербі 0,08 л/га	Без гер-біциду	Дербі 0,05 л/га	Дербі 0,06 л/га	Дербі 0,07 л/га	Дербі 0,08 л/га
Урожайність, т/га	42	44,2	48,1	50,1	44,1	43,7	45,8	49,7	52,9	46,1
Умовна варість продукції з 1 га, грн. (Ціна 420 грн./ц без ПДВ)	17640	18564	20202	21042	18522	18354	19236	20874	22218	19362
Витрати на виробництво продукції грн./га	7881,98	8323,71	8457,31	8545,31	8441,31	7922,78	8362,11	8495,71	8612,51	8489,31
Собіварість 1 ц продукції, грн.	187,67	188,32	175,83	170,56	191,41	181,30	182,58	170,94	162,81	184,15
Умовно чистий прибуток, грн./га	9758,02	10240,29	11744,69	12496,69	10080,69	10431,22	10873,89	12378,29	13605,49	10872,69
Рівень рентабельності, %	123,8	123,0	138,9	146,2	119,4	131,7	130,0	145,7	158,0	128,1

У наших дослідженнях прибуток зерна пшениці озимої в дослідних варіантах сорту Лазурна та Клаpіса був вищим, за контрольні варіанти. Найвищий прибуток спостерігався за норми внесення гербіциду 0,07 л/га в посівах пшениці озимої сорту Лазурна і Клаpіса відповідно у 12496,69 і 13605,49 грн/га, що більше контролю на 28,1 і 30,4 %. Звідси найвищий рівень рентабельності був за норми гербіциду 0,07 л/га і складав за вирощування сорту Лазурна 146,2 %, проти контролю у 123,8 %, за вирощування сорту Клаpіса 158,0 %, проти контролю у 131,7 %.

Отже, найбільший економічний ефект досягнуто при застосуванні гербіциду Дербі в нормі 0,07 л/га в посівах пшениці озимої сорту Клаpіса.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Невід'ємною умовою захисту навколишнього природного середовища є дотримання всіх вимог щодо використання гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур. Тобто чітке дотримання гранично допустимих кількостей гербіциду у продукції, ґрунті та воді. Екологічна безпека – це одна із складових національної безпеки, щодо захищеності важливих інтересів людини, суспільства, навколишнього середовища та держави від реальних чи потенційних загроз від антропогенних чи природних чинників.

Виробництво продуктів харчування, загроза деградації сільськогосподарського середовища, тиск з боку споживачів та представників екологічних кіл, зумовили зміни в аграрній політиці у країнах Європейського Союзу що обмежують хімізацію сільського господарства та обезпечують сільськогосподарське виробництво. Особлива увага приділялася хімічному захисту рослин – це хімічно активні речовини, які можуть становити загрозу здоров'ю людей та довкіллю. Була прийнята Директива 91/414 ЄЕС, яка рекомендує переглянути всі активні речовини засобів захисту рослин, що використовуються в ЄС та реєстрація нових, більш жорстких правил. Як результат – понад 70% раніше використовуваних діючих речовин було вилучено. Охорона агроценозів направлена на раціональне використання, охорону і відновлення природних ресурсів та захист навколишнього середовища від забруднення, а також створення оптимальних умов існування людства.

Грунт являє собою основне національне багатство будь-якої країни, надзвичайно важливу роль він відіграє в сільському господарстві, де є головним засобом виробництва продуктів харчування. Негативний вплив на

грунт посилюється неефективним використанням хімічних засобів захисту рослин. Ступінь стійкості грунтів до хімічних забруднень характеризується такими показниками, як гумусний склад грунту, кислотно-основні властивості, окислювально-відновлювальні властивості, катіонно-обмінні властивості, біологічна активність, рівень грунтових вод, частка речовин, що знаходяться в розчиненому стані. З грунту хімічні речовини частково переходять врослини, а з рослин з їжею потрапляють в організми тварин та людей. При роботі з пестицидами у господарстві певна їх кількість попадає в грунт, що негативно впливає на нього. Оскільки будь-яка хімічна речовина не може швидко розкластися до безпечних елементів для довкілля [Гаврилюк Ю. В., Мельник Н. О. Шкодочинність бур'янів-паразитів у культур ценозах Північного Степу України. Збірник наукових праць Луганського НАУ. 2008. № 86. С. 30-33.]. Для уникнення таких проблем застосовуються пестициди в спеціальних упаковках, які при потраплянні у вологе середовище розчиняються не завдаючи шкоди навколишньому середовищі. Це дало змогу у господарстві знизити ризик потрапляння пестицидів в грунт до мінімуму.

Проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з найбільш важливих і має глобальне значення. У природі відбувається постійний кругообіг води, котрий забезпечується випаровуванням, транспірацією води рослинами, випаданням опадів. Вода характеризується складом та властивостями, котрі визначають її придатність для конкретних видів водокористування. Оцінка якості води дається за ознаками, котрі вибираються та нормуються в залежності від виду водокористування. Якість, склад та властивості води у водоймах регламентуються гігієнічними вимогами та санітарними нормами [Шувар І. А. Еколого-гербологічний моніторинг і прогноз в агроценозах. – Львів, 2010. 368 с.]. Хімічні речовини у воді поділяються на класи небезпеки: Іклас – надзвичайно небезпечні; IIклас – високонебезпечні; IIIклас – небезпечні; IVклас –помірно небезпечні. Віднесення шкідливих речовин до класу небезпеки залежить від їхньої

токсичності, кумулятивності, здатності викликати віддалені ефекти, від виду лімітую чого показника шкідливості. Захист водойм і річок є одним із основних завдань господарства.

Заходи з охорони повітря повинні забезпечувати збереження рослинного і тваринного світу. Таким чином, охорона навколишнього природного середовища від шкідливого біологічно говпливу вимагає комплексного підходу до вирішення проблеми попередження забруднення атмосфери та води. З метою зниження забруднення атмосфери в господарстві використовують спеціальна майданчики для розбавлення пестицидів, які облаштовані всіма потрібними засобами.

Флора і фауна також є важливим біотичним чинником впливу на біологічні системи агроценозів. Тим більше, що тваринний і рослинний світ є джерелом одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та необхідних частин людського життя. Рослини відіграють важливу роль в утворенні гумусу в ґрунті, дикі рослини є джерелом стійких генів проти хвороб, шкідників у селекції культурних рослин. Не менш важливу роль в сільському господарстві відіграють комахи і птахи, які на посівах знищують шкідників. Але під час хімічного знищення шкідників знищується значна кількість корисних комах, а деякі пестициди негативно можуть впливати на птахів і риб. Тому щоб зменшити негативний вплив отрутохімікатів на флору і фауну в господарстві проводиться ряд заходів. Пестициди стараються підбирати такі, які менш токсичні для довкілля. Стараються акцентувати увагу на використанні біологічних і агротехнічних засобів боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами. Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому негативному явищу слід розпочинати збір урожаю з середини поля. Також особливу увагу слід приділяти збереженню і догляду за вітроламними лісосмугами та чагарниками, що є домівкою для багатьох птахів та звірів. Флора – це історично складена сукупність видів рослин, що зустрічаються в даному регіоні, утворюють властиві цьому регіону фітоценози, заселяють усі типи

місце зростань. Рослини – це одна із основних форм існування живої матерії на Землі, яка виділена в окреме царство. Переважна більшість представників царства рослин (2/3) має автотрофний спосіб живлення за рахунок фотосинтезу. Фотосинтез є фундаментально важливим для біосфери планети і кругообігу речовин, по скільки це єдине джерело новоутворення органічної речовини на Землі. І тільки 1/3 видового складу флори Землі належить гетеротрофним організмам, які існують за рахунок готових органічних речовин (це сапрофіти і паразити). Робота в господарстві спрямована тільки на раціональне використання хімічних засобів захисту. Всі обробки спрямовані на знищення тільки шкідливих організмів, тому проводяться передчасні повідомлення для населення про обприскування чи інші роботи. Для зниження негативного впливу на тваринний світ і корисних ентомофагів застосовуються пестициди з мінімальними наслідками.

В И С Н О В К И

1. Показники кількості і маси бур’янів, при внесенні гербіциду Дербі у посіви різних сортів пшениці озимої через місяць після обробки препаратом і перед збиранням урожаю, зменшувались пропорційно збільшенню його норм. Надійним захистом посівів пшениці озимої від бур’янів є внесення Дербі за норми 0,07 – 0,08 л/га у посіви нового адаптивного сорту Клариса, що знищувало буряни відповідно за кількістю до 93,3 % та за масою до 96,8 % .

2. Найефективніше збільшення кількості хлорофілу відбувалось у сорту Клариса до 4,1 мг/г сирої маси в листках пшениці озимої при застосуванні Дербі в нормі 0,07 л/га. У даному варіанті спостерігався приріст вмісту цього показника до контролю на 46,4 %.

3. При формуванні чистої продуктивності фотосинтезу найбіш ефективною виявилась норма 0,07 л/га у посівах сорту Клариса. Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу та приросту формувалися при внесенні гербіциду Дербі за цієї норми і складали у посівах – 9,0 г/м^2 за добу та 45,2 % відповідно.

4. В результаті досліджень встановлено, що найвищу врожайність зерна пшениці озимої було отримано за вирощування культури при нормі гербіциду Дербі 0,07 л/га, сорту Клариса у 52,9 ц/га. Відповідно, за таких умов ми мали найвищу прибавку урожаю до 21,1 %, в порівнянні з контрольним варіантом.

5. У наших дослідженнях найбільший економічний ефект досягнуто при застосуванні гербіциду Дербі в нормі 0,07 л/га в посівах пшениці озимої сорту Клариса. Тут спостерігався найбільший чистий прибуток у 13605,49 грн/га та рівень рентабельності у 158,0 %

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Напрямки екологізації землеробства / Ящук В.У., Корецький А.П.,Ковбасенко Р.В., Дмитрієв О.П., Ковбасенко В.М., – К.: , 2016. С.13–25.

2. Зозуля А.Л. Хімічні і біологічні методи стають ближчк// Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Ентомологія та фітопатологія». – 2009. – № 8. – С. 150–155.

3. Олійник К.М., Блажевич Л.Ю., Буслаєва Н.Г. Вплив технологій вирощування на урожайність пшениці озимої в північному Лісостепу / К.М. Олійник, Л.Ю. Блажевич, Н.Г. Буслаєва // *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. – К.:ЕКМО, 2018. – Вип. 4. – С.15 – 23.

4.Домарацький Є.О. Адаптація агротехніки вирощування основних сільськогосподарських культур до змін кліматичних умов південного Степу України. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Онтогенез, стан, проблеми, та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах»: тези доповідей. Херсон: РВЦ «Колос», 2016. С. 14–16.

5. Каленська С. М., Кононюк І. В., Майстер О. А. Адаптивні технології вирощування тритикале і жита. *Землеробство*. 2000. Вип. 74. С. 86–90.

6. Колодяжний О.Ю., Патика М.В., Танчик С.П. Формування біологічного потенціалу пшениці озимої за різних систем землеробства // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. – 2015. – В. 1. – С. 24–33.

7. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максімов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій // Сільське господарство та лісівництво. – 2015. – № 2. – С. 5–17.

8. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. Посібник / Тарасова В. В., Малиновський А. С., Рибак М. Ф. К.: Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 200 с.

9. Pinto A.P., Serrano C., Piresa T.,Mestrinho E., Dias L., Teixeira D.M., CaldeiraA.T. Degradation of terbuthylazine, difenoconazole and pendimethalin

pesticides by selected fungi cultures // Science of The Total Environment. – 2012. – V. 435. – P. 402–410.

10. Latsch R., Sauter J. Optimization of hot-water application technology for the control of broad-leaved dock (Rumex obtusifolius). Journal of Agricultural Engineering. 2014. Vol. 45, Iss. 4. P. 137–145. Doi: 10.4081/jae.2014.239

11. Карпенко В.П. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / В. П. Карпенко, З. М. Грицаєнко, Р. М. Притуляк, С. П. Полторецький, І. І. Мостов'як, О. О. Фоменко; ред.: В. П. Карпенко; Уман. Нац. Ун-т садівництва. – Умань : Сочінський, 2012. – 357 с.

12. Іващенко О. О. Енергетичні аспекти агрофітоценозів / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 3.

13. Dent J. B. Economics of crop protection in Europe with reference to weed control / J. B. Dent, R. H. Fawcett, P. K. Thornton // Brighton crop protection conf. – weds. – Thornton Heath (Sur). – 1989. – № 3.

14. Орел Л. В. Гербіциди – не панацея / Л. В. Орел, І. Л. Орел // Захист рослин. – 2000. – № 6.

15. Борона В. П. Гербологія: проблеми розвитку // В. П. Борона, В. С. Задорожний // Захист рослин. – 2003. – № 11.

16. Жеребко В.М. Засміченість посівів знижується / В.М. Жеребко, П.О. Рябчук // Захист рослин. – 2003. – №12 . – С. 11–12.

17. Armengot L., Blanco-Mareno J. M., Bàrberi P. Et al. Tillage as a driver of change in weed communities: a functional perspective. Agriculture, Ecosystems & Environment. 2016. Vol. 222. P. 276–285. Doi: 10.1016/j.agee.2016.02.021

18. Мар'юшкіна В. Я. Екологічно безпечний метод боротьби з золотушником канадським. Пропозиція. 2011. № 1. С. 77–79.

19. Latsch R., Kaeser A., Sauter J. Hot water steam in dock control. Agricultural Engineering. 2011. Vol. 66, Iss. 3. P. 170–172. Doi: 10.15150/lt.2011.387

20. Busi R., Girotto M., Povles S. B. Response to low-dose herbicide selection in self-pollinated Avena fatua. Pest Management Science. 2016. Vol. 72, Iss. 3. P.

603–608. Doi: 10.1002/ps.4032.

21. Карпенко В.П. Інтенсивність процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантних систем захисту ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар 75 і регулятора росту рослин Емістим С. Збірник наук. праць Уманського ДАУ. 2009. Вип. 72. Ч. 1. С. 30–39.

22. Гамаюнова В., Дворецький В., Литовченко О. та ін. Роль ресурсозберігаючих елементів технології у збільшенні зерновиробництва умовах південного степу України. Ştiinţa agricolă, nr. 2, 2017. С. 30–36.

23. Нетіс І.Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2008. 256 С. 341.

24. Лебідь Є.М., Черенков А.В., Солодушко М.М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесло. 2008. Вип. 8. С. 335–344.

25. Кириченко В.В., Костромітін В.М., Красиловець Ю.Г. та ін. Зміни клімату і насіннєва продуктивність польових культур в умовах східної частини Лісостепу. Агротехнологія польових культур Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків. 2009. С. 6–21.

26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. [ред. кол. М.В. Зубець та ін.]. К.: Аграрна наука, 2010. С. 254–271.

27. Просунько В.М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво (прогнози вчених). Селекція і насінництво: Міжвід. тем. зб. Харків. 2006. № 93. С. 3–20.

28. Коць С.Я. Володимир Васильович Моргун – творець хлібного достатку. Физиология растений й генетика. 2018. Т. 50. № 1. С. 3–22.

29. Литвиненко М.А. Створення сортів пшениці м'якої озимої (TRITICUM AESTIVUM L.), адаптованих до змін клімату на півдні України. Зб. наук. праць СГІ-НЦНС. 2016. Вип. 27(67). С. 36–53.

30. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу, проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Насінництво. 2010. № 6. С. 1–6.

31. Созінов О.О., Бурда Р.І., Тараріко Ю.О. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України. Вісник аграрної науки. 2004. № .10. С. 5–13.

32. Розборська Л.В. Агроекологічне обгрунтування впливу різних норм гербіциду Дербі на фітосанітарний стан пшениці озимої. «Екологія –шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» матер. IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (15 жовтня 2020 року). Умань: Уманський НУС, 2020. С. 4–8.

33. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в Зоні Лісостепу України.. К.: Логос, 2004. 776 с.

34. Купчик В. І., Іваніна В. В., Нестеров Г. І. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. та ін. К.: Кондор, 2007. 414 с.

35.Пшениця м'яка озима Клариса [Електронний ресурс]. Агровектор. 2023. Режим доступу:https://agrovektor.com/ua/physical_product/478220-semena-ozimoy-pshenicy-klarisa.html.

36. Пшениця озима Лазурна [Електронний ресурс]. Агранта Лімітед. 2023. Режим доступу: https://td-agranta.com/product/102.

37. Гербіцид ДЕРБІ. [Електронний ресурс]. Агроанталь. 2023. Режим доступу: https://agroantal.com.ua/product/derbi-28340

38. Технологія вирощування пшениці. [Електронний ресурс]. Науково-воробнича фірма «Агро». 2020. Режим доступу: http://www.semagro.com.ua/info/tehnologija-viroshuvannja-pshenici-461.html

39. Мойсейченко В.Ф. Методичні рекомендації для проведення польових дослідів у землеробстві. //В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко –К.: УСГА, 1985. – С.70–72.

40. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава». 2003. 320 с.

41. Бурик А.Ф., Каричковський В.Д. Розрахунок комплексних нормативів витрат у галузі рослинництва на основі використання інформаційних технологій на базі науково-виробничого підрозділу Уманського НУС. // А.Ф.

Бурик, В.Д. Каричковський. / Методичні рекомендації. – Умань, РВЦ УНУС, 2012. – 110 с.

42. Fisher R. A. Statistical methods for research workers / R. A. Fisher. — New Delhi:Cosmo Publications, 2006. – 354 p.

43. Литвиненко М.А. Створення сортів пшениці м’якої озимої (TRITICUM AESTIVUM L.), адаптованих до змін клімату на півдні України. Зб. наук. праць СГІ-НЦНС. 2016. Вип. 27(67). С. 36–53.

44. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу, проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Насінництво. 2010. № 6. С. 1–6.

45. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 2. С. 8–10.

46. Домарацький Є.О. Подолання впливу стресових явищ під час вирощування пшениці озимої за умов глобальних кліматичних змін. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції за участі ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» м. Київ 13- 14 березня 2018 року, тези доповідей. Київ. НМЦ «Агроосвіта», 2018. С. 227–232.

47. Марченко В. Нові підходи до хімічного захисту рослин / В. Марченко // Пропозиція. – 2004. – № 12.

48.Литвиненко М. А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м’якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов Степу України: Автореферат докторської дисертації. К., 2001. 46 с.

49.Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів, НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.