

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА**

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«_____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____
(вчене звання, прізвище)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра**

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

Виконав: студент 2 курсу,
групи 21з-р
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
Артем ПАВЛІЙЧУК

Керівник: Ірина ЛЕОНТЮК

Умань - 2024
ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	5
1.1. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів та фізіологічні процеси пшениці озимої	5
1.2. Біологічно активні препарати в технології вирощування пшениці озимої	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	12
2.1. Характеристика ґрунту	12
2.2. Погодні умови	13
2.3. Об'єкт досліджень	17
2.4. Схема досліду	18
2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої	19
2.6. Методика проведення досліджень	19
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	20
2.8. Оцінка екологічної безпеки при застосуванні гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Забур'яненість посівів пшениці озимої під впливом біологічних препаратів	26
3.2. Накопичення сухих речовини рослинами пшениці озимої залежно від дії біологічних препаратів	28
3.3. Динаміка наростання площі листової поверхні та фотосинтетична продуктивність посівів пшениці озимої залежно від дії біологічно активних речовин	29
3.4. Розвиток хвороб пшениці озимої залежно від застосування біологічних препаратів	33
3.5. Вплив біопрепаратів на урожайність пшениці озимої	38
3.6. Якість зерна пшениці озимої залежно від дії біологічних препаратів	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	43
ВИСНОВКИ	46
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Актуальність теми. Одним з основних завдань на перспективу, що стоять перед аграрним сектором, є забезпечення країни хлібом, а тому пошуки зростання

врожайності, валових зборів і поліпшення якості зерна пшениці озимої не втрачають своєї актуальності. Характерною тенденцією розвитку світового виробництва зерна являється підвищення темпів зростання виробництва пшениці, порівнюючи з іншими культурами, а світові тенденції свідчать про значне зростання її споживання [1].

Сьогодні в Україні пшениця є стратегічною зерновою культурою, важливою складовою зернового балансу. Виробництво пшениці напряму пов'язане з продовольчою безпекою. В останні роки середня урожайність пшениці в Україні становить близько 30 ц/га, тоді як провідні господарства збирають по 80-90 ц/га. Це свідчить про вагому перспективу селекційних і агротехнологічних розробок, особливо зважаючи на колосальний біологічний потенціал пшениці [2].

Переваги у розвитку виробництва зерна пшениці озимої перед іншими зерновими зумовлюється рядом факторів. Нині пшениця забезпечує продуктами харчування дві третини людства, в пшениці озимій досягнуто найкращого поєднання вмісту білків і вуглеводів [3].

Пшениця озима – чутлива до конкуренції бур'янів на ранніх стадіях росту та розвитку. Тому технологія вирощування цієї культури повинна бути спрямована на запобігання утворення у ґрунті банку насіння, поповнення його новим достиглим насінням бур'янів, яке може зберігатися в ґрунті впродовж десятиліть. Концепція контролю бур'янів у посівах культури має бути спрямована на максимальне знищення сегетальної рослинності. Такий підхід передбачає впровадження профілактичних, агротехнологічних і хімічних методів контролю бур'янів [4,5].

Враховуючи важливе екологічне становище в Україні, а також тенденцію до зміни погодно-кліматичних умов, одним з пріоритетних напрямів землеробства є пошук шляхів зменшення негативного впливу хімічних засобів захисту на рослини та біоценоз ґрунту. Саме таким напрямом є застосування біологічних препаратів.

Метою досліджень. Удосконалення технології вирощування пшениці озимої шляхом впровадження біологічно активних препаратів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процеси росту й розвитку рослин пшениці озимої, формування продуктивності та якості врожаю зерна залежно від застосування

біологічно активних препаратів.

Предмет дослідження – сорт пшениці озимої Місія Одеська, біологічні препарати - Екофосфорин, Агат 25 К, ПМК «Захист рослин», гербіцид Гроділ Максї.

Методи досліджень. польовий – з метою застосування біологічно активних препаратів на формування продуктивності посівів пшениці озимої; лабораторний – для досліджень росту та розвитку рослин, визначення урожайності та якісних показників насіння: маси 1000 насінин, вмісту білка та сирі клейковини; статистичний – для математичної обробки отриманих даних; порівняльно-обчислювальний – для розрахунків економічної ефективності досліджуваних чинників за вирощування пшениці озимої.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень обговорювались на засіданні наукового гуртка кафедри біології, а також на секційному засіданні науково-студентській конференції і були опубліковані в збірнику І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем», м. Дніпро (10-11 жовтня 2024 р). С. 9 – 11.

РОЗДІЛ 1.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

1.1. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів та фізіологічні процеси пшениці озимої

При вирощуванні пшениці озимої забур'яненість посівів є одним із факторів, що суттєво впливає на формування урожайності зерна. Аналіз флористичного складу сегетальних рослин показує, що за останні 10-15 років на фоні загального підвищення забур'яненості посівів відбулися помітні зміни видового складу бур'янів у бік зростання кількості видів з коротким періодом вегетації, які

виявились більш пристосованими до сучасного комплексу агрозаходів при вирощуванні пшениці озимої [6 – 8].

Зниження культури землеробства останніми роками призвело до різкого підвищення загального рівня забур'яненості посівів озимої пшениці – основної культури в Україні. При цьому втрати врожаю від бур'янів становлять до 10 – 15 і більше центнерів з гектара. Для підвищення ефективності системи боротьби з бур'янами хімічним способом необхідно орієнтуватися на трансформаційні тенденції, які відбуваються в видовому складі фітоценозів. Моніторинг структури видового складу бур'янів за останні 45 років показав, що за цей час присутність у посівах основних фітоценозоутворюючих видів радикально змінилися [9].

Проблеми екологічного плану, що загострилися сьогодні, примушують активізувати пошук шляхів їх вирішення. Перспективною і єдино вірною для України є орієнтація сільського господарства на біологічне землеробство, яке передбачає економію енергії, забезпечення круговороту речовин, збереження родючості ґрунту, підвищення якості продуктів харчування і умов життя людей [10].

У структурі бур'янового угруповання все більшу частку стали займати високонебезпечні види зимуючих і багаторічних бур'янів (підмаренник чіпкий, осот рожевий, березка польова). Різко зріс рівень присутності і проблема контролю також малорічних бур'янів. Реальним заходом контролю забур'яненості в посівах пшениці озимої є гербіциди [11].

Широке використання гербіцидів викликає тривогу населення за екологічну рівновагу в природі. Тому потребують значної уваги нові підходи в вирішенні проблеми забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, здатні забезпечити належні умови їх вирощування та значно покращити екологічну ситуацію в землеробстві [12].

Зменшити норми витрати гербіцидів без зниження ефективності знищення бур'янів і зменшити вартість заходів захисту – заповітна мрія агронома. Це можливо за рахунок синтезу нових гербіцидів з нормами витрати в сотні разів меншими від використання засобів хімічного захисту від бур'янів попереднього покоління.

Літературні дані свідчать, що для ефективного знищення бур'янів у посівах пшениці озимої достатньо однієї обробки гербіцидами, якщо правильно підібрати гербіцид залежно від забур'яненості та своєчасності проведеної обробки. Основна маса бур'янів зазвичай гине, а бур'яни, що залишаються в пригніченому стані, та ті, що проростають після обприскування, вже не становлять загрози посівам. Пшениця озима, швидко вегетуючи, створює велику площу листової поверхні, що затінює ґрунт і успішно конкурує з бур'янами [13]. Найважливішою характеристикою гербіцидів є їх вибіркова фітотоксичність, яка поєднує, з одного боку, ефективність знищення якомога більшої кількості видів бур'янів, а з іншого – селективність дії гербіциду, тобто відсутність негативного впливу на культуру [14].

Розвиток аграрного виробництва України нерозривно пов'язаний з впровадженням новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це вимагає пошуків нових прогресивних способів кращого використання землі, вдосконалення систем обробітку, удобрення та захисту культур сівозміни і підвищення на цій основі врожайності та поліпшення якості одержуваної продукції [15].

Складовою частиною цього напрямку є розробка методів екзогенної регуляції та стабілізації адаптивних реакцій рослин завдяки використанню фізіологічно активних речовин синтетичного та природного походження [16].

Рослини у процесі росту пристосовуються до зміни умов вегетації. Цьому сприяють спадкові біофізичні та біохімічні особливості клітин, які забезпечують життєдіяльність організму. Регуляторна функція росту в онто- і морфогенезі рослин проявляється у його впливі на швидкість і напрям метаболічних процесів синтезу, розпаду, руху і нагромадження органічних сполук та інших речовин, у їх розподілі та реутилізації. Але, застосовуючи мікробіологічні, хімічні препарати і регулятори росту, що являють собою речовини з високою фізіологічною активністю і здатністю в малих дозах впливати на метаболізм рослин, можна значно повніше реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати і значно підвищувати кількісні та якісні показники одержуваної продукції [17].

Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур пов'язують із підвищенням активності та ефективності роботи асиміляційного апарату рослин [18]. Багато дослідників інтенсивно вивчають взаємозв'язок зернової продуктивності з ефективністю роботи фотосинтетичного апарату [19, 20].

Фотосинтезу належить одна із головних ролей в продукційному процесі, оскільки його первинні продукти приймають участь у створенні пластичних речовин, а такі високоенергетичні сполуки як АТФ, відновлений НАДФ та ін. – слугують регуляторами найбільш важливих метаболічних систем і складають основу інтегрованих механізмів, що забезпечують взаємозв'язок функціональних систем на рівні цілого рослинного організму [21].

Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалості активної діяльності листків. Головними факторами, що впливають на величину врожаю є розмір листової поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [22].

Дослідниками встановлено, що листова поверхня пшениці відіграє вирішальну роль в кінцевому формуванні колоса, у визначенні числа первинно закладених продуктивних колосків і ступеня їх озерненості, внаслідок чого рослини з більшою листовою поверхнею є більш врожайними. Встановлено, що чим вищий ярус, тим активніша участь листя в наливі зерна. Інтенсивність роботи фотосинтетичного апарату визначає загальну продуктивність посівів [23].

Площа листової поверхні в посівах є одним з головних показників, що визначає величину врожаю. Формування оптимальної за розмірами площі листя, яка забезпечує високий врожай, залежить від площі живлення і ступеня загущення посівів. Добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом, динамікою та інтенсивністю функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності агрофітоценозу [24].

Біологічне значення розмірів листової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної

радіації (ФАР). Створення врожаю в процесі фотосинтетичної діяльності рослин, перш за все, визначається сприятливими умовами для підвищення коефіцієнту використання фотосинтетичної активної радіації. Це є однією з проблем при вирощуванні програмованих врожаїв сільськогосподарських культур [25].

Фотосинтетичний процес залежить як від біологічних особливостей самих рослин, так і від комплексу зовнішніх факторів і сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також від кількості бур'янів, які ростуть поряд з культурою і ведуть безперервну боротьбу за фактори життя [26].

Дослідження, виконані рядом авторів, показують пряму залежність формування фотосинтетичної продуктивності та врожайності сільськогосподарських культур від норм застосування хімічних препаратів, їх бакових сумішей із біологічними препаратами, глибини і ступеня впливу внесених композицій на фізіологічний стан рослинного організму та погодних умов [27].

На відміну від бур'янів, культурні рослини протягом онтогенезу не можуть самостійно виробити специфічні механізми на дію гербіцидів, які є для них новим екологічним фактором. Тому гербіциди, що застосовуються при вирощуванні кожної окремої культури, є для неї ксенобіотиками і при неправильному застосуванні здатні спричинити стрес. Культурні рослини пристосовуються до впливу ксенобіотиків, в першу чергу, за рахунок чисельних адаптаційних механізмів, які сформувалися в процесі їх еволюційного розвитку. Чим більше механізмів адаптації використовується рослиною одночасно на самих різних рівнях, тим більш стійкий організм до дії окремих інгредієнтів або їх комплексів [28].

1.2. Біологічно активні препарати в технології вирощування пшениці озимої

У XX-XXI сторіччях інтенсивність діяльності сільського господарства та техногенне навантаження на агробіоценози у певній мірі знизились, процеси спустошення природних ресурсів не припинилися. Загроза агропромислового виробництву України виникає внаслідок стрімкого зменшення внесення мінеральних та органічних, руйнації систем меліорації, ерозійних процесів, стрімкого розповсюдження сегетальної фітобіоти, шкідників і збудників хвороб,

підвищення ризиків подальшої руйнації сучасних агроландшафтів, усього природного середовища, порушення кругообігу поживних речовин [29]. Перед сучасністю виникла необхідність віднова природних екосистем, захист і збереження біологічного розмаїття, а також захисту агроекосистем від деградації.

Альтернативне рішення надмірній хімізації у сільськогосподарському виробництві є екологічно раціональне господарювання. Застосування мікробних препаратів одним із його сторін є використання мікробних препаратів. Це екологічно безпечні засоби комплексної дії, так як мікроорганізми, які є основою їх і не лише фіксують азот атмосфери або трансформують фосфати ґрунту, а й продукують амінокислоти, рістактивні сполуки та речовини антибіотичної природи, що стримують розвиток фітопатогенів [30].

Актуальним є створення і застосування новітніх біотехнологій, з використанням мікробних препаратів, які сприяють отриманню високоякісної екологічно безпечної продукції рослинництва. Препарати такого типу представляють собою живі клітини виведені селекційним шляхом за якісними корисними властивостями мікроорганізмів, адсорбовані на нейтральному субстраті. Препарати забезпечують регуляцію внесення необхідної концентрації корисних мікроорганізмів (один грам препарату вміщує – більше 5 млрд клітин бактерій) у чітко визначеному місці і в потрібний час [31 - 33]. Такі біопрепарати здатні скласти немалу конкуренцію аборигенній мікрофлорі, зайнявши екологічну нішу, надану їм рослиною.

Велика частина препаратів мікробного походження створена на основі азотфіксувальних бактерій. Сучасні дослідження пропонують розробки технології виробництва препаратів діазотрофів не лише для бобових, але зернових та цілого ряду овочевих культур [34]. Основна функціональна властивість їх – регуляція діяльності ґрунтової мікрофлори, шляхом стрімкого підвищення кількості корисних морф мікроорганізмів, окремих структурних компонентів агрофітоценозів задля відновлення змарнованих ними властивостей або ж надання нових.

Виникає потреба регулярно вести скринінг нових штамів азотфіксувальних бактерій з урахуванням як сортової, так і видової специфічності рослин і,

обов'язково специфічності бактерій. А саме, кожен виробник препаратів має випускати препарат на основі не менш, як 30 різноманітних штамів [35].

У польових дослідках з пшеницею (сорт Мирлебен) та рисом (сорт Спальчик) доведено, що штам *Alcaligenes paradoxus* 060207 має здатність підвищувати урожайність культур на 7,6 та 12,7-22,5 % відповідно. Виявлено, що штам *A. paradoxus* 060207 виявляє також біостимулювальний ефект. Це є важливою властивістю, тому що надається перевага мікроорганізмам, що мають комплекс широкого спектру дії агрономічно корисних властивостей [36].

Крім того, сучасні дослідження дедалі більше направлені на розробку препаратів ентомопатогенних мікроорганізмів, тобто при розробленні дієвих засобів боротьби з шкідниками різних систематичних груп. Особлива увага надається мікробним інсектицидам на основі *Bacillus thuringiensis*, з 90 відомих видів ентомопатогенних бактерій [37].

Оцінюючи стан сільськогосподарських земель, що склався, дослідники зробили висновки, що внесення мінеральних добрив під основні культури не має перевищувати доз, так званого, фізіологічного оптимуму. Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН розробив й провів апробацію ряду тестів для встановлення фізіологічного оптимуму азоту та фосфору сільськогосподарських культур [38].

Тепер, коли землеробство України потерпає в умовах браку фосфору, азоту, від'ємного балансу гумусу, та інших поживних речовин, якраз широке використання біопрепаратів, утворених вітчизняними мікробіологами, є важливим ресурсом підвищеного рівня продуктивності рослинництва. Останнім часом перелік біотехнологічних продуктів значно розширився. Це такі відомі, як: мікробні препарати для рослинництва, створені на основі асоціативних, вільноживучих, симбіотрофних азотфіксуючих, фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів. Обов'язково варто згадати препарати бінарної дії поєднання різних ендомікоризних грибів та мікроорганізмів або бактерій [39 - 41].

За дії Вермистиму (8 л/т) ушкодження рослин картоплі хворобами (макроспоріоз, фітофтороз, та ін.) зменшувалась на 32-68 %. Збільшення врожайності бульб становило 18,5 - 63,0 ц/га, або на 9,6 - 32,6 % щодо контролю [42].

Гумісол – комплексний, натуральний препарат, включає сапротрофні мікроорганізми – $6,40 \times 10^5$, Гумісол – супер – $1,76 \times 10^6$. Насіння, яке пройшло обробіток Гумісолом, відразу отримує “співдружність” мікроорганізмів, які розпочинають активно працювати на користь рослини. Вони понижують здатність появи патогенної мікрофлори [43].

Молдован В.Г., Квасніцька Л.С. вважають, що під час сучасної енергетичної кризи для зниження енергоємності, варто не тільки удосконалювати технології вирощування, а і активно використовувати у сівоzmінах «енергетично дешеві» бобові культури, які дають можливість підвищити продуктивність наступників та суттєво знизити енерговитрати у сівоzmіні [44].

Дослідженнями доведено, що вплив попередників на якісні показники насіння зернових достатньо вагомий. Найвищими є за сівби пшениці озимої після гірчиці сарептської і становила 801 г/л та 37, 1г, а зерно із більшою скловидністю формувалось після гороху – 71%. Вищі технологічні показники зафіксовані в зерні у ценозах після льону олійного, капустяних культур (гірчиці, рицини, ріпаку) та зернових бобових (соя, горох). Такі попередники забезпечували вміст білка у зерні від 12,7 до 13,6% та клейковини – 24,8- 26,3%.

Можна зробити висновок, що у вітчизняній і зарубіжній літературі досить часто зустрічаються значні відмінності в рекомендаціях щодо ефективного використання різних біопрепаратів та способів їх застосування в посівах пшениці озимої. Тому, питання вивчення способів застосування біопрепаратів і вивчення їх впливу на формування продуктивності пшениці озимої є актуальним питанням.

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.3. Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень являється пшениця озима, рід *Triticum L.*, включає 22 види. В досліді висівали пшеницю озиму сорту Місія Одеська. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут – національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН.

Біологічні ознаки: різновидність – еритроспермум. Має високу продуктивну кущистість. Стебло міцне, середньої товщини. Колос білий, циліндричний, середньої довжини та щільності. Остюки білі, завдовжки 7-8 см, цупкі, зазубрені. Нижня колоскова луска яйцеподібна, кіль слабо виявлений. Зубець нижньої колоскової луски короткий середньо зігнутий. Зернівка червона, крупна, овальна, борізка неглибока. Крупне високо натурне зерно.

Якість зерна: середня урожайність – 66,9 ц/га, маса 1000 зерен – 38-39 г. Якість зерна: вміст білка – 13,8-14,1 %, клейковини – 28-29,5 %, сила борошна – 320-376 о.а., загальна хлібопекарська оцінка – 4,6 - 4,9 бали. Відповідає вимогам до сильних пшениць.

Господарські ознаки: морозо-, зимостійкість висока (8-9 балів). Група дозрівання – середньостиглий. Вегетаційний період 283-287 діб. Середньорослий. Висота рослин 95-104 см. Польова стійкість до основних захворювань: бурої іржі – 5-6 балів, стеблова іржа – 4-5, борошниста роса – 4-5, сажкові хвороби – 4-5, септоріоз листя – 5-6 балів. Витривалий до вірусу жовтої карликовості ячменю. Стійкість до вилягання – 8-9 балів, до осипання – 7-8, винятково висока посухо-, і жаростійкість (9 балів).

Має високу кущистість, густий стеблостій, добре заглушає бур'яни, внаслідок чого інколи відпадає потреба в обробці посівів гербіцидами. Пластичний до умов вирощування, попередників і строків сівби. Цей сорт менш вибагливий до умов вирощування, має вагомі переваги по середніх та задовільних попередниках та на середньому й бідному агрофонах. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі. Зерно містить 13,6–14,1% білка, 27,8–31% сирої клейковини першої групи якості, сила борошна — 301–410 о.а., об'єм хліба — 1090–1200 см³,

загальна хлібопекарська оцінка — 4 бали. Сорт високопродуктивний. За даними оригінатора, за врожайністю за два роки перевищив стандарт на 7,3 ц/га. У Кіровоградській держсортостанції у 2001 році врожайність після вико-вівса становила 88,6 ц/га, що вище від Альбатроса одеського на 14,1 ц/га. Внаслідок вилягання по пару врожайність була дещо нижчою — 86,5 ц/га, проте вище того самого стандарту на 6,5 ц/га. Районований з 2009 року для зони Степу, Лісостепу та Полісся [46].

Екофосфорин — мікробний препарат, що складається з суміші (1:1) культуральних рідин фосфатмобілізувальних мікроорганізмів *Bacillus megaterium* УКМ В-5724 і рістстимуючих мікроорганізмів *Pseudomonas sp.* 59-1 та продуктів їх життєдіяльності. Вони здатні фіксувати азот атмосфери і мобілізувати нерозчинні органічні фосфоровмісні сполуки, покращувати мінеральне живлення рослин, стимулювати їх ріст і розвиток за рахунок забезпечення біологічно активними речовинами (вітамінами, фітогормонами, жирними кислотами, органічними кислотами, амінокислотами, полісахаридами та ін.). Екофосфорин забезпечує збільшення польової схожості та енергії проростання насіння на 10-20%, сприяє формуванню розвиненої кореневої системи і активної мікробно-рослинної асоціації, інтенсифікує процес фотосинтезу, при цьому підвищується стійкість рослин до фітопатогенів та стресових факторів, зростає урожай на 15-35% та покращується його якість. Штами селекціоновані в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

АГАТ 25К — препарат створений на основі ґрунтових бактерій *Pseudomonas aureofaciens* та продуктів їх життєдіяльності. Складові частини препарату: культуральна рідина інактивованих (убитих) бактерій (титр $5-8 \times 10^{10}$ в мл до інактивації); збалансовані стартові дози макро- та мікроелементів, біоактивні речовини з паростків рослин; природні флавоноїдні речовини; активні фракції хвойного екстракту. Поєднання комплексу таких компонентів визначає широкий спектр та ефективність дії препарату : як фунгіцидних та імуномодуючих функцій проти корневих і листових грибкових хвороб, так і властивостей стимулятора росту рослин при абсолютній безпеці для людей, тварин, бджіл та навколишнього середовища. Такий мультисистемний препарат дає максимальний

ефект при мінімальних затратах – одночасно вирішуються проблеми захисту, підживлення та стимуляції рослин.

ПМК «Захист Рослин». Мікробний препарат «ПМКЗР» є біопрепаратом нового покоління і відноситься до класу ЕМ-технологій, характеризується колективною саморегулятивною роботою консорціуму мікроорганізмів, до складу якого входять: *Bacillus subtilis* (штами А1, А24), *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Paenibacillus polymyxa* і синтезовані ними біологічно-активні речовини (кислоти, антибіотичні речовини, ферменти). Призначений для захисту сільськогосподарських культур від комплексу грибних та бактеріальних хвороб. «ПМК-ЗР» – препарат системної пролонгованої дії, що захищає рослини протягом усього періоду вегетації та під час зберігання врожаю. Препарат застосовується для обробки насіння, а також по рослинах, що вегетують. Норма засобу, що використовується для обробки насіння, становить 1-2 л/т. Він може працювати як самостійно, так і в баковій суміші з хімічними фунгіцидами, але за сумісного застосування норму останніх можна зменшити на 50%.

Гербіцид **Гроділ Максі 375 ОД** – олійно-дисперсійна формуляція, діючі речовини – йодосульфурон та амідосульфурон. Гроділ Максі ефективно знищує усі шкочинні широколисті однорічні та багаторічні бур'яни, зокрема осоти рожевий та жовтий, підмаренник чіпкий, березка польова. Гербіцид досить швидко поглинається листям бур'янів, діє через листя та ґрунт, викликає повну загибель тканин активного росту у бур'янів та порушення дії ферменту синтетази. Гроділ Максі розкладається в ґрунті мікроорганізмами. Період його напіврозкладу становить 2-5 тижнів. Завдяки цьому препарат не накопичується в ґрунті і не впливає на наступні культури сівозміни.

2.4. Схема досліду

В досліді вивчали дію обробки насіння біологічними препаратами Екофосфорин (1 л/т). Агат 25К (30 г/га), ПМК «Захист Рослин» (1 л/га) на фоні внесення гербіциду Гроділ Максі в нормі 110 мл/га в посівах пшениці озимої сорту Місія Одеська.

Норма висіву насіння становила 5 млн. схожих насінин на гектар. Досліди закладали методом послідовних ділянок. Площа облікової ділянки становила 50 м², повторення у досліді триразове, попередник – багаторічні трави.

Обприскування рослин гербіцидом проводили в фазу повного куціння пшениці озимої обприскувачем ОГН –600. Витрати робочого розчину 300 л/га.

2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої

Пшениця озима вирощувалася після багаторічних трав на один укіс. Після збирання багаторічних трав поле дискувалось важкими дисковими боронами (БДТ-7) вздовж ділянки з наступним прикочуванням кільчасто шпоровими котками, після цього проводилася оранка плугом з передплужниками ПЛН-4-35 на глибину 20-22 см.

Під час підготовки ґрунту до посіву, по мірі потреби, проводили проміжні культивування культиватором КПС-4 на глибину 10-12 см.

Передпосівний обробіток ґрунту був спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного стану посівного шару з ущільненням для розміщення насіння та дрібно грудочкуватого шару ґрунту над ним. Передпосівна культивування проводилась культиватором КПС-4 + БЗТС-10 на глибину 4-6 см. Сівба пшениці озимої проводилася в оптимальні строки 15-25 вересня, звичайним рядковим способом, з шириною міжрядь 15 см, сівалкою СЗ -3,6. Норма висіву озимої пшениці становила 4,5 млн. шт./га.

Збирали пшеницю озиму, застосовуючи пряме комбайнування в фазі повної стиглості й вологості зерна 16-18% діляночним комбайном „Сампо”. Догляд за посівами проводився згідно схеми досліду.

2.6. Методика проведення досліджень

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин пшениці озимої здійснювали відповідно до «Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [47].

Початок фази відмічали в час входження у неї 10% рослин і повну фазу – за 75% рослин. Відмічали фази: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, досягання (молочна, воскова і повна стиглість).

Динаміку нагромадження сухих речовин пшениці озимої визначали у фазі цвітіння. Для цього з кожного варіанту несуміжних повторень брали по 25 рослин у дворазовому повторенні. Відібрані рослини зважували, висушували при температурі 105°C і перераховували на суху речовину. Суху речовину в рослинах визначали за допомогою термостатного методу [47].

Динаміку формування листкової поверхні визначали у фазах кущіння, виходу в трубку, колосіння. На цій основі, враховуючи тривалість міжфазних періодів і середню площу листків визначали фотосинтетичний потенціал (ФПП). Площу асиміляційної поверхні визначали методом висічок.

Фотосинтетичний потенціал визначали за формулою $ФП = \frac{Л1+Л2}{2 \times 1000} T$, де Л1, Л2 – площа листкової поверхні в певні фази розвитку, тис.м²/га, Т – довжина міжфазного періоду, доба. Листковий індекс (ЛІ) посівів обчислювали як добуток площі листків пагонів на їх кількість на одиниці площі ділянки [48].

Облік врожаю здійснювали методом суцільного обмолочування пшениці озимої з кожної ділянки і наступним перерахунком на 100- відсоткову чистоту та 14-відсоткову вологість [49].

Для визначення маси 1000 зерен дві проби по 500 зерен зважували на лабораторній вазі згідно з ДСТУ 4138-2002 [50].

Вміст сирої клейковини та її якість визначали відмиванням у воді з наступним зважуванням та оцінкою її якості та з використанням приладу Perten Glutomatic 2000 за ДСТУ ISO 21415-1:2009 [51].

Визначення вмісту білка (сирого протеїну) в зерні пшениці озимої виконували хімічним методом К'ельдаля. (ДСТУ 3768:2019) [52].

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Одним з елементів вирощування високого урожаю пшениці озимої є застосування пестицидів, які сприяють підвищенню урожайності, але створюють реальні шкідливі виробничі фактори для працюючих на людей.

Робота з пестицидами проводиться під наглядом спеціаліста. Ведеться облік пестицидів, що видаються, всі роботи регламентуються спеціальними інструкціями. Відповідає за виконання вимог охорони і безпеки праці агроном із захисту рослин.

До роботи з пестицидами допускаються працівники, які досягли 18 – річного віку і обов’язково пройшли медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки згідно НПАОП 0.00 – 4.12 – 05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці». В той же час не допускаються до роботи з пестицидами вагітні жінки і жінки, що годують немовлят.

Враховуючи особливості створення умов праці і наявність шкідливих виділень та їх токсичність, роботу необхідно організовувати відповідно до НАОП – 2.2 – 2.04 – 89 «Обробка пестицидами посівів польових культур. Вимоги безпеки». На людей, що вносять гербіциди, впливають час і умови при яких проводяться роботи. Сюди відносяться підвищення температури (до 28 °С) або більше, велика швидкість повітря, а тому необхідно проводити роботи в ранні години дня при температурі повітря не вище 20 – 22 °С та швидкості вітру 3 – 4 м/с.

Спеціально затвердженою комісією, до складу якої входять інженер з охорони праці, бригадир тракторної бригади, агрохімік і обов’язково присутній механізатор, проводять огляд агрегату і допуск до його роботи при умові, коли він відповідає вимогам ГОСТ 12.2019 – 88 ССБТ «Трактори і самохідні сільськогосподарські машини».

Трактористи і працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту (РУ – 60М з патроном А), спецодягом, спецвзуттям, захисними окулярами, рукавицями. Агрохімік перевіряє швидкість пересування повітря, роботи виконуються при умові, коли швидкість повітря дорівнює 3 – 4 м/с.

Поряд з цим організовується механізованим способом заправка агрегату на спеціально виділеній площадці. Для короткочасного відпочинку, на відстані 200 м від місця роботи з урахуванням напрямку руху повітря, обладнується майданчик для відпочинку і прийняття їжі. Для цього вивозиться пересувний вагончик, який обладнується ємкістю з водою, умивальником, милом, рушником, а також закритим бачком з питною водою і обов’язково аптечкою.

Перед початком роботи з сільськогосподарськими машинами, перш за все, потрібно перевірити їх справність, упевнитись у герметичності кабіни: скло повинне

бути без тріщин та затемнень і забезпечувати повний огляд робочих органів агрегату; склоочисники повинні легко переміщуватись, забезпечуючи повне очищення скла; на підлозі кабіни постелено гумовий килим; сидіння, замки дверей справні та надійно фіксуються в відкритому і закритому положеннях. Слід звернути увагу на справність та герметичність посудини, контрольно-вимірювальних приладів, роботу запобіжного клапану на кріплення насоса–дозатора, розподільників, причіпного пристрою, розпилювачів. У штуцерах, ніпелях та інших з'єднаних шлангів і трубопроводів не повинно бути підтікання робочих розчинів. Машини для роботи з гербіцидами повинні бути обладнані бачком ємкістю не менше 5 л води для миття рук і обличчя.

Не виконання правил техніки безпеки, експлуатації машин та вимог санітарії зумовлює виникнення небезпечних ситуацій (НС). Проте небезпечні ситуації не є початковою ланкою при визначенні шкідливих факторів. Передумовою виникнення небезпечної ситуації є небезпечна умова (НУ) [53]. Небезпечною умовою при внесенні пестицидів можуть бути:

НУ1 – відсутність кваліфікованих працівників при налагодженні трактора чи інших машин, а також спеціально відведених майданчиків;

НУ2 – працюючі не мають необхідної професійної підготовки з охорони праці;

НУ3 – відсутні захисні щитки рухаючих частин трактора чи інших машин;

НУ4 – не дотримання правил техніки експлуатації трактора або інших сільськогосподарських машин, механізмів.

Наявність на робочому місці даних небезпечних умов призводить до виникнення небезпечної дії (НД). Небезпечна дія – це ситуація, неправильний рух, або ж бездієвість у відповідній ситуації, що при наявності небезпечної умови можуть виникати травмонезбезпечні, аварійні чи катастрофічні явища. Для кожної небезпечної умови є свої небезпечні дії:

НД1 – ремонт та налагодження трактора чи інших машин з не заглушеним двигуном та в непридатному місці;

НД2 – пересування тракториста, помічників у небезпечну або робочу зону трактора;

НДЗ – тракторист або помічник наблизився до рухаючих частин трактора чи інших машин;

НД4 – перебільшення навантаження на трактор чи інший механізм, машину.

При поєднанні небезпечної умови і небезпечної дії настає небезпечна ситуація:

НС1 – наїзд або довільний рух трактора чи інших машин;

НС2 – вплив робочих органів трактора чи інших машин при виконанні роботи;

НС3 – захват одягу і частин тіла незахищеними рухаючими частинами трактора чи інших машин;

НС4 – обрив кріплення робочих органів, поломка валів, обрив пасів та цепів.

При виникненні небезпечної ситуації неминучою умовою можливих наслідків буде травма (Т).

Даний аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, умов і ситуацій при вирощуванні пшениці можна відобразити за допомогою схеми (рис.2.1).

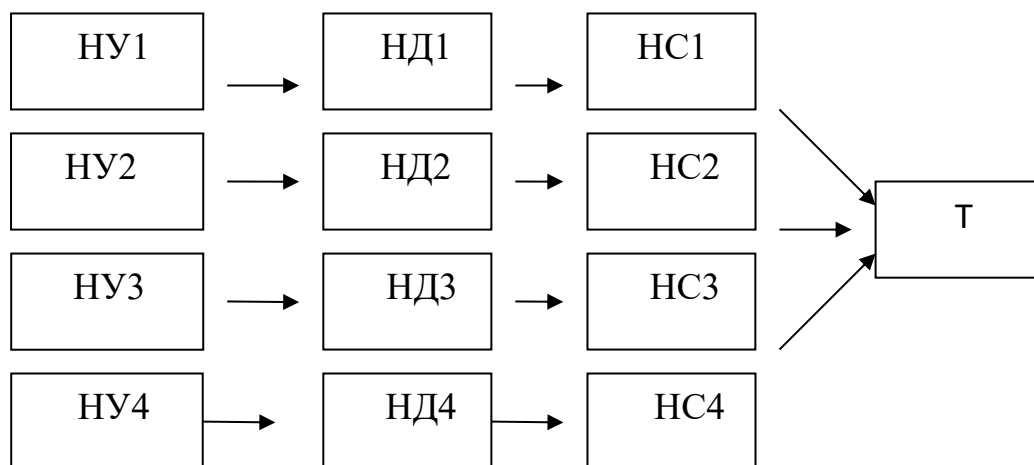


Рис.1 . Модель небезпечних ситуацій під час застосування пестицидів

Отже, для запобігання виникненню травм при вирощуванні пшениці озимої слід передбачити та запобігти виникненню усіх можливих небезпечних умов, небезпечних дій та небезпечних ситуацій. Для цього необхідно:

1. Розглянути на виробничій нараді питання щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та якісного проведення інструктажу з охорони праці.
2. При проведенні технічного огляду механізмів звернути увагу на відповідність їх технічного стану вимогам праці.
3. Інженеру з охорони праці контролювати якість проведення інструктажів на робочих місцях та наявність інструкцій по проведенню безпечних робіт.

Проводити всі потрібні інструктажі щодо виникнення надзвичайних ситуацій

2.8. Оцінка екологічної безпеки при застосуванні гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур

При застосуванні гербіцидів, як і пестицидів інших груп, найактуальнішою є проблема екології та охорони навколишнього середовища. Останнім часом зі збільшенням асортименту препаратів та розширенням застосування їх, збільшився ступінь забруднення довкілля гербіцидами. Гербіциди, складні за хімічним складом та надзвичайно фізіологічно активні сполуки, негативна дія яких може проявлятися як безпосередньо після внесення, так і через тривалий проміжок часу. Відомо багато негативних аспектів використання гербіцидів, це і активізація ерозійних процесів навіть на незначних схилах, внаслідок знищення дикої рослинності, загибель корисних комах забруднення поверхневих та підземних вод, отруєння риби та птахів, канцерогенна дія, пригнічення імунної системи людини, забруднення довкілля та продуктів харчування.

Кризовий стан навколишнього середовища в сільськогосподарських ландшафтах породжений багатьма об'єктивними і суб'єктивними причинами. Одна з них – відсутність науково-обґрунтованої системи охорони навколишнього природного середовища в сільському господарстві. В кращому випадку в господарстві є план природоохоронних заходів, які складаються скоріше всього з випадкових і мало пов'язаних між собою заходів.

Розробка системи охорони навколишнього природного середовища повинна базуватися на основі науково обґрунтованої концепції, яка включає в себе характеристику об'єкта (в даному випадку - сільськогосподарське виробництво), оцінку впливу на навколишнє середовище, прогноз її зміни і систему заходів по попередженню негативних змін.

Охорона навколишнього природного середовища, екологічна норма, збереження природних ресурсів для нащадків – ця проблема набула великої актуальності, проте щоб успішно охороняти наші землі, водойми і атмосферу від забруднення, потрібно розуміти їх цінність і змінити своє ставлення до них і того що вони нам дають, а ми байдужо, необдуманно використовуємо а часто знищуємо це багатство, яке пізніше не зможемо повернути, відтворити.

Проблема охорони природного середовища вже переросла рамки біологічної проблеми і набула багатогранного характеру: соціально-економічного, гігієнічного, техніко-технологічного, філософського та інших.

Сільськогосподарська продукція повинна бути абсолютно безперечною для людини та сільськогосподарських тварин, тому МОЗ України разом з Міністерством охорони навколишнього середовища розробило норми допустимих, максимально-, гранично-, обмежено-. Орієнтовно допустимих рівнів залишкових кількостей гербіцидів. Так, для препарату використаного у дипломній роботі з діючою речовиною диметиламінної солі.

Допустима добова доза препарату (ДДД) – 0,03 мг/кг, максимально допустимий рівень (МДР) в зерновій продукції озимої пшениці – 0,5 мг/кг, гранично допустимий рівень препарату в повітрі робочої зони (ГДР) – 5,0 мг/м³, ГДР в атмосферному повітрі – 0,05 мг/м³, ГДР в воді – 0,01 мг/дм³ орієнтовно допустима кількість (залишкова) ОДК в ґрунті – 0,03 мг/кг.

Існує велика кількість способів запобігання забрудненню навколишнього середовища:

По-перше, це боротьба з бур'янами на запобігання їх розмноженню профілактичними, агротехнічними та біологічними заходами, дотримання регламентації використання гербіцидів згідно з рекомендованими нормами, строками використання нових препаратів [54].

Значно знижує пестицидний «тиск» дотримання загальноприйнятих технологій застосування гербіцидів (інтегрованих систем захисту рослин), за якими необхідність використання хімічного методу боротьби виникає тільки при перевищенні економічного порогу шкідливості (ЕПШ).

Вважається, що така необхідність виникає тоді, коли чисельність бур'янів на 1 м² може викликати зменшення потенційного врожаю культури на 5%. Саме

дотримання вищенаведених норм та технологій в комплексі здатне максимально знизити вплив гербіцидів на довкілля.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів пшениці озимої під впливом біологічних препаратів

Концепція контролю бур'янів у посівах пшениці озимої має бути спрямована на максимальне знищення сегетальної рослинності. Вибір дієвого гербіциду з тривалим періодом захисної дії і внесення його в оптимальні терміни сприяє контролюванню бур'янів, поширених у посівах культури. Вибираючи гербіциди і їх бакові суміші для обмеження шкідливості бур'янів, слід враховувати такі вимоги: визначити видовий склад бур'янової рослинності, здійснювати обприскування бур'янів у період активного їх розвитку та росту, дотримуватися строків застосування гербіцидів, якісно проводити обприскування у вечірні години.

Пшениця озима швидко вегетує, створює велику площу листової поверхні, що затінює ґрунт і успішно конкурує з бур'янами. Найважливішою характеристикою гербіцидів є їх вибіркова фітотоксичність.

В результаті проведених досліджень протягом 2024 року вивчався процес формування видового складу бур'янів у посівах озимої пшениці у весняний період в умовах дослідного поля Уманського НУС. Домінуючими засмічувачами посівів культури, як показали обліки є однорічні види бур'янів, як злакові так і дводольні, Серед великого асортименту гербіцидів для зернових, що є на ринку, дуже складно вибрати саме той, що повністю вирішить усі проблеми. У структурі бур'янового угруповання агроценозу пшениці озимої є як злакові так і дводольні бур'яни, тому реальним заходом контролювання забур'яненості є застосування гербіцидів, які ефективно знищують різні види бур'янів. Для ефективного знищення бур'янів у посівах пшениці озимої достатньо однієї обробки гербіцидами, якщо

правильно підібрати препарати залежно від забур'яненості та своєчасності проведеної обробки.

Аналіз результатів досліджень забур'яненості агроценозу пшениці озимої у весняний період показав, що рясність бур'янів на контрольних ділянках, де не вносили гербіцид і не проводилася обробка насіння біопрепаратами були в межах 83 шт./м², серед них злакових бур'янів - 31 шт./м², дводольних – 52 шт./м². Аналізуючи вплив обробки насіння біопрепаратами на фоні контролю без гербіциду слід відмітити, що дія біопрепаратів була незначною, відсоток знищених бур'янів за кількістю становив всього 3,4 – 10,8, що швидше за все можна пояснити, що пшениця озима під дією біопрепаратів швидко вегетує, створює велику площу листової поверхні, що затінює ґрунт і успішно конкурує з бур'янами (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Забур'яненість посівів пшениці озимої, 2024 р.

Варіант досліджу	Кількість бур'янів шт./м ²			Знищення бур'янів за кількістю, %		
	всього	злакові	дводольні	всього	злакові	дводольні
Контроль (без внесення гербіциду)						
Контроль (без препаратів)	83	31	52	-	-	-
Екофосфорин	76	29	47	8,4	6,5	9,6
Агат 25 К	80	30	48	3,6	3,2	7,7
ПМК «Захист рослин»	74	28	46	10,8	9,7	11,5
Гроділ Максі 110 мл/га						
Контроль (без препаратів)	20	16	4	-	-	-
Екофосфорин	9	7	2	55	56,3	50
Агат 25 К	12	9	3	40	43,8	25
ПМК «Захист рослин»	7	6	1	65	62,5	75

В результаті застосування гербіциду Гроділу Максі в нормі 110 мл/га відмічалася суттєве знищення бур'янів. Так, в варіантах досліді з обробки насіння біопрепаратами, де застосовували гербіцид Гроділ Максі рівень забур'яненості

зменшувався на 40-65% в порівнянні з контрольним варіантом. Найбільш ефективну дію відмічали в результаті обробки насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що становило відповідно 56,3 та 62,5% по злаковим бур'янам та 50 ф 75 % по дводольним бур'янам. Це вказує на те, що даний гербіцид ефективний проти як злакових бур'янів (мишій, метлюг, просо куряче, пирій повзучий) так і дводольних бур'янів (грицики звичайні, зірочник середній, підмаренник чіпкий, кучерявець Софії, рутка лікарська, сокирки польові та інші).

3.2. Накопичення сухих речовини рослинами пшениці озимої залежно від дії біологічних препаратів

Суха маса рослин на 90–95% складається із органічних речовин, джерелом яких є фотосинтез. Зв'язок між фотосинтезом і врожаєм дуже складний, і мінливий. Загальна кількість нагромадженої органічної речовини залежить від співвідношення між процесами їх синтезу і розкладання.

Літературні дані свідчать про те, що гербіциди, внесені в посівах сільськогосподарських культур, істотно впливають на синтез органічної речовини. Однак, результати досліджень різних авторів по цьому питанню є досить суперечливими. В загальному ж вплив гербіцидів, а особливо при обробці насіння біопрепаратами на показники синтезу органічної речовини, що визначають життєдіяльність і продуктивність рослин, вивчений недостатньо. Тому перед нами стояло завдання дослідити, як впливають досліджувані біопрепарати на фоні внесення гербіциду і без нього на синтез сухих речовини в листках і стеблах пшениці озимої.

Проаналізувавши кількість сухих речовин в листках пшениці озимої на фоні без внесення гербіциду слід відмітити, що обробка насіння біопрепаратами мала свій вплив на накопичення сухих речовин. В усіх варіантах дослідів відмічались вищі показники і перевищували контроль на 103 – 110,6%. Однак зменшення забур'яненості посівів на фоні внесення гербіциду Гроділу Максi сприяло активізації синтезу сухих речовин в листках пшениці озимої за дії всіх біопрепаратів, але найбільша кількість сухих речовин накопичувались при обробці насіння ПМК «Захист рослин», що становило 111,6%. Обробка насіння

Екофосфорином та Агат 25К підвищувало вміст сухих речовин на 8,4 та 5,1 % відносно контролю (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив біопрепаратів на вміст сухих речовин в листках та стеблах пшениці озимої, (фаза вичолошування)

Варіант дослідів	Листки		Стебла	
	%	% до контролю	%	% до контролю
Контроль (без внесення гербіциду)				
Контроль (без препаратів)	19,8	-	18,3	-
Екофосфорин	21,3	107,6	20,9	114,2
Агат 25 К	20,4	103,0	20,3	110,9
ПМК «Захист рослин»	21,9	110,6	21,2	115,8
Гроділ Максi 110 мл/га				
Контроль (без препаратів)	21,4	-	20,2	-
Екофосфорин	23,2	108,4	23,5	116,3
Агат 25 К	22,5	105,1	22,8	112,9
ПМК «Захист рослин»	23,9	111,6	23,7	117,3

Активне накопичення сухих речовин відмічалось і в стеблах пшениці озимої, найбільша кількість сухих речовин відмічалась на фоні внесення 110 мл/га Гроділу Максi. Так, за обробки насіння Екофосфорином даний показник становив 116.3%, обробка насіння Агатом 25 К сприяла також накопиченню сухих речовин в стеблах і становила 112,9% і найбільш активно накопичувалась суха речовина при обробці насіння ПМК «Захист рослин», що перевищувало контрольний варіант на 17,3%.

Таким чином, біологічні препарати Екофосфорин, Агат 25 К та ПМК «Захист рослин», які покращують мінеральне живлення рослин, підвищують стійкість рослин до фітопатогенів та стресів сприяють активізації сухих речовин як у листках так і у стеблах, особливо на фоні внесення гербіциду Гроділу Максi.

3.3. Динаміка наростання площі листкової поверхні та фотосинтетична продуктивність посівів пшениці озимої залежно від дії біологічно активних речовин

Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур пов'язують із підвищенням активності та ефективності роботи асиміляційного апарату рослин.

Фотосинтезу належить одна із головних ролей в продукційному процесі, оскільки його первинні продукти приймають участь у створенні пластичних речовин, а такі високоенергетичні сполуки як АТФ, відновлений НАДФ та ін. – слугують регуляторами найбільш важливих метаболічних систем і складають основу інтегрованих механізмів, що забезпечують взаємозв'язок функціональних систем на рівні цілого рослинного організму.

Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалості активної діяльності листків. Головними факторами, що впливають на величину врожаю є розмір листкової поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

Таблиця 3.3

Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин пшениці озимої залежно від дії біопрепаратів, 2024 р.

Варіант досліджу	фаза кущіння	вихід в трубку	колосіння
Контроль (без внесення гербіциду)			
Контроль (без препаратів)	17,7	26,8	37,3
Екофосфорин	23,8	38,6	47,1
Агат 25 К	22,4	32,3	45,5
ПМК «Захист рослин»	24,5	39,8	52,5
Гроділ Максi 110 мл/га			
Контроль (без препаратів)	20,9	29,5	40,7

Екофосфорин	31,3	45,1	55,4
Агат 25 К	28,4	40,2	51,2
ПМК «Захист рослин»	32,9	46,4	59,3

Застосування біологічно активних речовин мало позитивний вплив на формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці озимої, однак на різних варіантах досліду асиміляційна поверхня рослин пшениці озимої була різною, що залежало від обробки самого препарату та посходового внесення гербіциду (табл. 3.3) .

Так, у фазу кушіння на фоні без внесення гербіциду обробка насіння Екофосфорином дало змогу підвищити площу листків на 6,1 тис. м²/га до контролю, застосування Агату 25 К також сприяло активному наростанню листової поверхні і перевищувало контроль на 4,4 тис. м²/га. Найбільша площа листя формувалася при обробці насіння ПМК «Захист рослин» і перевищувала контрольний варіант на 6,8 тис. м²/га.

Найбільшу площу листя формували рослини на фоні обприскування рослин гербіцидом Гроділом Максі, що очевидно можна пояснити покращенням фітосанітарного стану посівів у результаті знищення гербіцидом бур'янів. При обробці насіння біопрепаратами відбувалося активне наростання площі листової поверхні, однак максимальне значення відмічалось в варіанті із обробкою насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що перевищувало контрольний варіант на 10,4 та 12 тис. м²/га. Фітогормони та мікроелементи, які входять до складу біопрепаратів сприяють активному збільшенню фотосинтетичних пігментів та посиленню асиміляційної діяльності рослин.

Схожа закономірність відмічалася і у фазу виходу в трубку. Обробка насіння на фоні гербіцидного обприскування забезпечило максимальне зростання площі листової поверхні. В кращому варіанті (ПМК «Захист рослин») площа листя перевищувала контроль на 16,9 тис. м²/га.

Дослідження динаміки формування площі листової поверхні пшениці озимої показало, що найбільшого значення вона досягла у фазі колосіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу. Площа листя перевищувала контрольний варіант в усіх варіантах досліду, але максимальне

зростання площі листової поверхні відмічалось при обробці насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що перевищувало контрольний варіант на 14,7 та 18,6 тис. м²/га. Аналізуючи динаміку площі листя в періоди фази кушіння – вихід в трубку – колосіння, площа листя в варіанті із обробкою насіння ПМК «Захист рослин» зростала від 12 тис. м²/га – 16,9 тис. м²/га – 18,6 тис. м²/га.

Не менш важливе значення у формуванні врожаю пшениці озимої належить чистій продуктивності фотосинтезу, як показника роботи фотосинтетичного апарату не лише за біометричними показниками, але й за кількістю діб активного функціонування листового апарату. При обробці насіння біопрепаратами відмічалось формування різних показників чистої продуктивності фотосинтезу, тобто накопичення абсолютно сухої речовини на одиницю площі за добу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Фотосинтетична продуктивність посівів пшениці озимої залежно від дії біопрепаратів, 2024 р.

Варіант досліджу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	Фотосинтетичний потенціал посіву, млн м ² – днів/га	Листковий індекс у фазі колосіння
Контроль (без внесення гербіциду)			
Контроль (без препаратів)	1,86	1,72	4,10
Екофосфорин	3,27	2,26	5,10
Агат 25 К	3,14	2,04	4,70
ПМК «Захист рослин»	3,46	2,33	5,32
Гроділ Максї 110 мл/га			
Контроль (без препаратів)	2,38	1,92	4,61
Екофосфорин	3,81	2,55	5,14
Агат 25 К	3,69	2,36	4,93
ПМК «Захист рослин»	4,01	2,69	5,62

У варіантах із обробкою насіння інтенсивно активізувалося нагромадження хлорофілів та цукрів, що позитивно вплинуло на накопичення як сирової, так і абсолютно сухої маси, в результаті чого показники чистої продуктивності

фотосинтезу були значно вищими, ніж без застосування застосуванні гербіциду. Так, за дії досліджуваних біопрепаратів чиста продуктивність фотосинтезу зростала в порівнянні з контролем на 1,43, 1,31 та 1,63 г/м² за добу.

Фотосинтетичний потенціал посіву і площа листової поверхні рослин тісно пов'язані між собою. Нашими дослідженнями встановлено, що значний вплив на величину фотосинтетичного потенціалу має як посходове внесення гербіциду так і обробка насіння. В результаті застосування гербіциду усувається конкуренція з боку бур'янів, адже відомо, що вони ведуть безперервну боротьбу за фактори життя, а біопрепарати за рахунок діяльності бактерій активізують основні процеси життєдіяльності рослин, створюється розгалужена коренева система, яка має набагато більшу поглинальну спроможність. Найкращий фотосинтетичний потенціал посіву – 2,69 млн м² – днів/га було отримано в варіанті із обробкою насіння ПМК «Захист рослин».

Листковий індекс характеризує коефіцієнт використання посівами своєї листової поверхні і перебуває в прямій залежності із чистою продуктивністю фотосинтезу. Тому показники листового індексу рослин пшениці озимої вищі в тих варіантах де спостерігається вища продуктивність фотосинтезу. В усіх варіантах дослідів цей показник зростав, якщо в контролі з внесення гербіциду Гроділу Максі він складав 4,61, то за обробки насіння Екофосфорином, Агатом 25 К та ПМК «Захист рослин» листковий індекс становив 5,14, 4,93 та 5,62 відповідно до препаратів.

Таким чином, збільшення площі асиміляційної поверхні листків пшениці озимої та підвищення показників фотосинтетичної діяльності посівів пшениці озимої відмічалися на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі і залежали від обробки насіння біопрепаратів. Найвищі показники відмічалися за обробки насіння ПМК «Захист рослин».

3.4. Розвиток хвороб пшениці озимої залежно від застосування біологічних препаратів

Хвороби мають значний вплив на урожайність всіх сільськогосподарських культур, в т.ч. і озимої пшениці. Значних недоборів і втрат урожаю пшениці озимої

завдають хвороби, серед яких значним поширенням вирізняються сажкові захворювання, септоріоз листя і колоса, фузаріоз колоса, альтернаріоз, оливкова і снігова пліснява, чорний плямистий та базальний бактеріоз, вірусні хвороби. Відтак пшениця озима потребує постійного контролю й захисту.

На рослинах пшениці озимої паразитують збудники хвороб різної етіології, серед яких основними є гриби. До втрат кількості врожаю та значного погіршення якості зерна, і як наслідок – економічного прибутку, призводять саме грибкові захворювання. Одна з найбільш поширених хвороб зернових колосових культур – борошниста роса (збудник гриб *Blumeria graminis* f. sp. *Tritici*), яка уражує рослини при вологості повітря (60–100%), коли інші патогени швидше розвиваються за умов підвищеної відносної вологості повітря. Перші ознаки ураження борошнистою росою з'являються ще восени на листках нижнього ярусу, далі перекидаються на всю рослину і згодом – уражують колос. Хвороба проявляється у вигляді білого нальоту, а далі наліт стає бурого кольору з чорними цятками. За умов епіфітотії недобір урожаю може становити біля 30% [55].

Велику небезпеку для зернових, зокрема пшениці озимої спричиняють сажкові хвороби: тверда, летюча, карликова і стеблова. Тверда (збудник – гриб *Tilletia tritici*) та летюча (збудник – гриб *Ustilago tritici* Jens) сажки зустрічаються найчастіше. Обидві хвороби уражують колос. Зовні можна виявити симптоми ураження вже у фазі молочної стиглості зерна, оскільки колос має нечіткі контури, а деформується, а всередині зернівки міститься сіра рідина з неприємним запахом. Летючу сажку можна виявити у фазу колосіння за зруйнованим колосом, прикритим плівкою, що розтріскується, а спори розпорошуються [56].

Досить поширеними на пшениці озимій є плямистості листків (септоріоз, темно-бура плямистість, піренофороз, або жовто-бура плямистість). Структура хвороб сьогодні змінюється разом із зміною погодно-кліматичних умов, окремі хвороби до недавня не мали економічного значення, проте зараз ситуація різко змінюється. Піренофороз (збудник – гриб з відділу *Ascomycota*) останні двадцять років набув значного поширення в Україні саме внаслідок змін кліматичних умов. Симптоми ураження схожі на проявлення септоріозу на початку розвитку захворювання, але дещо інший характер плям і на їх поверхні не утворюються пікніди. За умов підвищеної вологості на плямах з'являється бурий наліт [57].

Септоріоз (збудники – гриби з роду *Septoria spp*) – найбільш поширене захворювання серед плямистостей листків. Хвороба уражує листки, піхви листків та колос. Перші симптоми захворювання – на листках з’являються світло-бурі плями, з часом розростаються, набувають неправильної форми і світліють у центрі. Плями утворюються й на листових піхвах та на колосі, на колосі плями темніші (коричнево-фіолетового забарвлення, які надають колосу строкатості) [58].

Кореневі гнилі – група хвороб, які розвиваються на рослинах, починаючи з перших етапів їх розвитку. Хвороба має кілька збудників (гриби із роду *Fusarium* (*Fusarium avenaceum*, *Fusarium graminearum* та інші)). Дослідженнями встановлено, що в умовах достатнього забезпечення вологою (60–80% повної вологоємності ґрунту) рослини пшениці озимої менше піддаються захворюванню. Всі кореневі гнилі мають подібні симптоми: потемніння, побуріння або почорніння основи стебла, підземного міжвузля та коренів. Якщо рослини уражуються на початкових етапах розвитку, то це може призвести до відмирання рослин, а ураження вже розвинених рослин може призводити до білоколосиці. Насіння уражених рослин дрібне, щупле і легке. Найбільш поширені види кореневих гнилей на пшениці озимій – звичайна (або гелмінтоспоріоза) та фузаріозна. Щоб визначити вид кореневої гнилі необхідно отримати спороношення патогена [59].

Серед хвороб, які уражують колос пшениці – фузаріоз колосу і зерна (збудники хвороби є гриби з роду *Fusarium Link*). Рослини уражуються в період цвітіння. Рослини, що сильно уражені фузаріозом мають рожевий вигляд. Симптоми ураження – наліт рожевого або червоного забарвлення. Якщо в цей період посушливі умови, то проявляється білоколосиця [60].

Крім вказаних хвороб, на посівах пшениці озимої також зустрічаються: снігова пліснява, тифульоз, гібеліноз, або білосолом’яна гниль, збудниками яких є гриби з роду *Alternaria Nees*. Ці хвороби небезпечними є тому, що їх розвиток продовжується при зберіганні зерна.

При визначенні хвороб пшениці озимої нами виявлено, що в усіх варіантах відмічали: буру листову іржу, септоріоз, фузаріозну кореневу гниль та борошнисту росу. Однак ступінь ураження залежав від дії препаратів. Симптоми ураження бурою листовою іржею були наступні: на листках і піхвах з’явилися численні дрібні помаранчеві плями (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Ураження рослин пшениці озимої залежно від
обробки біопрепаратами, %, 2024 р.**

Варіант дослідів	бура листова іржа	септоріоз	фузаріозна коренева гниль	борошниста роса
Контроль (без внесення гербіциду)				
Контроль (без препаратів)	8,3	10,6	3,2	6,8
Екофосфорин	4,2	3,0	2,9	3,0
Агат 25 К	5,6	5,6	3,0	4,3
ПМК «Захист рослин»	3,5	3,0	2,8	2,0
Гроділ Максі 110 мл/га				
Контроль (без препаратів)	7,9	6,3	4,5	4,6
Екофосфорин	3,5	2,5	2,3	2,0
Агат 25 К	4,0	3,0	2,8	2,2
ПМК «Захист рослин»	3,0	2,4	1,6	1,8

Застосування досліджуваних препаратів сприяло зменшенню ураження хворобою. Максимальний захист забезпечив препарат ПМК «Захист рослин» при обприскуванні рослин гербіцидом Гроділом Максі, в цьому варіанті ураження бурою листовою іржею знижувалося на 4,9%, при обробці насіння Екофосфорином ураження знижувалося на 4,4%.

Септоріоз пшениці – добре відоме і масово поширене захворювання, яке може викликатися різними патогенами (близько 10 видів), але домінантними є два види: *Septoria tritici* (уражує виключно листовий апарат) та *Septoria (Stagonospora) nodorum* (завдає шкоди листю і колосу). Симптоми ураження: світло-жовті і світло-бурі плями з темним обідком. Уражені листки блідніли, поступово втрачали хлорофіл і подекуди повністю висихали. На уражених рослинах було щупле зерно. Септоріозом максимально був уражений контрольний варіант, зокрема де не проводилось обприскування гербіцидом, даний показник складав 10,6%, дещо менше значення 6,3% ми спостерігали в

контрольному варіанті на фоні гербіцидного обприскування. Однак дія досліджуваних біопрепаратів сприяла зниженню даної хвороби, залежно від препаратів даний показник знижувався на 3,8, 3,3 та 4,1%.

Кореневі гнилі є одними з найменш помітних, але надзвичайно шкідливих хвороб озимої пшениці. Захворювання проявляються під час осінньої вегетації, поширюються в період весняного кущення і прогресують до молочно-воскової стиглості.

Фузаріозна коренева гниль – один із видів корневих гнилей, що відмічався у наших дослідках. Фузаріозна коренева гниль дуже шкідлива у фазі проростків, уповільнюючи їх ріст і розвиток. В наших дослідженнях встановлено, що обробка насіння біопрепаратами на фоні гербіцидного обприскування сприяла зниженню розвитку корневих гнилей. На даних варіантах цей показник знижувався від 2,8 до 1,6%. Найменше уражувалися рослини за дії препарату ПМК, що становило 1,6%. Така дія препарату пояснюється тим, що біоагенти грибів-антагоністів *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Paenibacillus polymyxa* активно колонізують кореневу систему і обмежують розвиток фітопатогенних грибів-збудників корневих гнилей пшениці озимої. Крім того препарат містить фітогормональні речовини, які за характером дії на рослини відносяться до ауксинів, гіберелінів і брасиностероїдів, а також – арахідонову кислоту, яка є біогенним еліситором, що індукує системну імунну відповідь рослин на дію патогенів і несприятливих екологічних чинників.

Борошниста роса – одна із найбільш шкідливих хвороб озимої пшениці, яка може призводити до значного зниження урожаю та його якості у різних регіонах країни. Нами відмічались такі симптоми ураження на рослинах: білий павутиноподібний нальот, в якому міститься міцелій, конідій та конідієносці на листках та піхвах листків. Пізніше наліт ущільнювався, набуваючи борошнистого виду. Рослини на дослідних ділянках були уражені борошнистою росою на 4,8–4,6%, найменше – на гербіцидному фоні при застосуванні Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», показники зменшилися на 6,8 – 4,6%.

Біологічні препарати містять природний збалансований комплекс фізіологічно активних продуктів їх метаболізму: вітаміни групи В, фітогормони стимулюючої дії, ферменти, амінокислоти, органічні кислоти, які в свою чергу підсилюють

опірність рослин пшениці озимої до захворювання.

3.5. Вплив біопрепаратів на врожайність пшениці озимої

Ряд розвинених країн світу активно розробляють і впроваджують біологічні методи ведення сільського господарства, які засновані на зменшенні хімічних засобів захисту рослин при максимальному використанні біологічних факторів підвищення родючості ґрунтів, а також проведенню комплексу інших заходів, що не мають негативного впливу на екологію природного середовища, але суттєво поліпшують умови формування врожаю.

Через економічні та екологічні проблеми використання високовартісних препаратів при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, в т. ч. і пшениці озимої, стає дедалі недоцільнішим, тому майбутнє саме за біологічними препаратами, які розроблені на основі грибів та бактеріальних мікроорганізмів, а також продуктів їх життєдіяльності. З екологічної точки зору – такі препарати порівняно із хімічними, не призводять до погіршення стану ґрунту, а навпаки підвищують його родючість.

Таблиця 3.6

**Урожайність пшениці озимої залежно від дії біопрепаратів,
т/га, 2024 р.**

Варіант досліджу	Урожайність	Прибавка	
		т/га	%
Контроль (без внесення гербіциду)			
Контроль (без препаратів)	3,9	-	-
Екофосфорин	4,5	0,6	15,4
Агат 25 К	4,2	0,3	7,7
ПМК «Захист рослин»	4,7	0,8	20,5
НІР ₀₅	0,18		
Гроділ Максi 110 мл/га			
Контроль (без препаратів)	4,0	-	-
Екофосфорин	5,2	1,2	30,0
Агат 25 К	4,9	0,9	22,5
ПМК «Захист рослин»	5,4	1,4	35,0
НІР ₀₅	0,13		

Аналіз результатів урожайності пшениці озимої свідчить, що в умовах 2024 року використання біологічних препаратів сприяло її зростанню (табл.3.6).

Так найкращі показники отримано при використанні всіх трьох біопрепаратів за гербіцидним фоном: передпосівна бактеризація сприяла зростанню прибавки врожайності зерна на 30,0 %, 22,5 % та 35,0 % порівняно з контролем (Екофосфорин, Агат 25 К, ПМК «Захист рослин»).

На фоні, де гербіцид Гроділ Максі не вносився відмічено дещо нижчу врожайність пшениці озимої, хоча приріст урожаю від застосовуваних біопрепаратів відмічався і становив 15,4 %, 7,7 % та 20,5 % проти контролю відповідно до внесених біопрепаратів. Як бачимо, кращі умови росту та розвитку культури забезпечують активізацію фізіологічних процесів в рослинах, підсилюють її стійкість до різних збудників захворювання та в кінцевому результаті підвищують урожайність.

3.6. Якість зерна пшениці озимої залежно від дії біологічних препаратів

Якість зерна є інтегрованим показником взаємодії біопрепаратів, природно-кліматичних особливостей, агротехнічних та організаційно-економічних умов вирощування пшениці озимої. При впровадженні будь-яких елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, в т.ч. і пшениці озимої, важливе значення має не лише підвищення урожайності, але й покращення якості вирощеного врожаю. Насамперед, це велика різниця у реалізаційній ціні зерна високої і низької якості. Враховуються як технологічні показники якості зерна, так і його хімічний склад. Науковці доводять, що якість залежить від багатьох чинників як біологічних (погодно кліматичні умови, особливості сорту), так і технологічних (строки і способи сівби, норми висіву, застосування добрив та різного виду препаратів біологічного та хімічного походження для запобігання ураження шкочинними об'єктами і т.п.).

Одним із показників, що широко використовується в практиці характеристики зерна є його крупність, яка виражається масою 1000 зерен. Вона залежить від цілої низки факторів, із-поміж яких важливе значення мають і біопрепарати. У наших дослідженнях максимальна маса 1000 зерен відмічалася на фоні гербіцидної обробки рослин Гроділом Макс і становила в контрольному варіанті 45,3 г, в той час як на безгербіцидному фоні даний показник в контролі становив 44,1 г. Однак обробка насіння біопрепаратами підвищувала масу 1000 зерен за дії всіх препаратів на 0,4 – 1,1 г. (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Якість зерна пшениці озимої залежно від дії біопрепаратів, 2024 р.

Варіант досліджу	Маса 1000 зерен, г	Склоподібність %	Вміст білка,%	Вміст клейковини, %
Контроль (без внесення гербіциду)				
Контроль (без препаратів)	44,1	30,8	13,1	26,2
Екофосфорин	44,9	35,7	13,5	27,6
Агат 25 К	44,7	32,4	13,3	27,3
ПМК «Захист рослин»	45,0	37,5	13,7	27,9
Гроділ Макс і 110 мл/га				
Контроль (без препаратів)	45,3	40,1	13,5	26,9
Екофосфорин	46,1	<u>43,9</u>	13,9	27,8
Агат 25 К	45,7	42,6	13,7	27,5
ПМК «Захист рослин»	46,4	44,8	14,0	28,2

Найбільш важлива ознака фізичних властивостей зерна – консистенція, що характеризується показником загальної скловидності. Скловидність зерна також пов'язують із виходом борошна. Вважається, що склоподібне зерно при переробці дає велику кількість крупок і дунстів, тобто тих проміжних продуктів, які забезпечують високий вихід борошна перших сортів. Борошнисте зерно на перших етапах розмелювання сильно кришиться, виходить мало крупок, що знижує вихід борошна вищих сортів.

Дослідженнями було встановлено, що скловидність не є надійним критерієм в оцінці зерна по борошномельних властивостях. Ця ознака значною мірою варіює залежно від погодних умов у період дозрівання й збирання зерна.

Вміст клейковини не лише поліпшує харчову цінність хліба, а й є основною умовою добрих хлібопекарських якостей борошна, значною мірою зумовлюючи об'ємний вихід хліба, шпаристість і зовнішній вигляд. Від кількості клейковини та її якості в основному залежать реологічні властивості тіста. Найбільший вміст клейковини відмічався на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі з поєднанням обробки насіння біопрепаратами, перевищування контрольного варіанту становило 0,9, 0,6 та 1,3% залежно від біопрепаратів Екофосфорин, Агат 25 К та ПМК «Захист рослин».

Не менш важливим показником якості зерна є вміст у ньому білка. Цей показник, як і вміст клейковини, визначає хлібопекарські властивості зерна – найбільш важливі господарсько-цінові ознаки сорту. Вміст білка в зерні відіграє важливу роль для життя людини, оскільки саме зерно є одним з основних джерел рослинного білка в його раціоні. Обробка насіння біопрепаратами сприяла підвищенню вмісту білка в зерні пшениці озимої. Найвищі показники отримано за обробки насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що складало 13,9 та 14,0 % при 13,5% в контрольному варіанті.

Таким чином, обробка насіння біопрепаратами на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі не лише підвищує врожайність пшениці озимої, але і покращує її якісні показники. За обробки насіння всіх біопрепаратів зростає маса 1000 зерен, підвищується вміст білка та клейковини в зерні.

Вміст клейковини не лише поліпшує харчову цінність хліба, а й є основною умовою добрих хлібопекарських якостей борошна, значною мірою зумовлюючи об'ємний вихід хліба, шпаристість і зовнішній вигляд. Від кількості клейковини та її якості в основному залежать реологічні властивості тіста. Найбільший вміст клейковини за обидва роки мала пшениця озима після попередника чистий пар (2010 р. – 26,1 %, 2011 р. – 24,4 %), найменший – п

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Будь-яке агротехнічне дослідження мусить бути обґрунтовано не лише технологічно, але й економічно. Мова йде перш за все про окупність додаткових витрат, які використовували для підвищення технологій вирощування. Метою виробництва сільськогосподарської продукції є не досягнення якогось рівня врожайності, а забезпечення оптимальних економічних показників, що вказує на не завжди існуючу доцільність повної оптимізації умов вирощування культур. Причиною такого явища є існуюче в кожному конкретному випадку співвідношення між ринковими складовими доходу і витрат. Доходною ринковою складовою є ціна за одиницю продукції, а витратною - комплекс досить різних показників.

Кількість та, відповідно, вартість витрат на обробіток ґрунту в наших дослідженнях напряду залежала від тривалості періоду від збирання попередника до посіву озимої пшениці. У варіантах з різними фонами різниця у виробничих витратах на вирощування 1 га озимої пшениці коливалася в межах від 18478-20073 грн./га.

Розрахунок економічних показників в наших дослідах свідчить про те, що обробка насіння біопрепаратами суттєво впливає на рівень різних показників економічної ефективності вирощування озимої пшениці (табл. 4.1.)

Рівень економічної ефективності різних варіантів досліду показав, що найбільший економічний ефект забезпечувався при обробці насіння біопрепаратами на фоні обприскування рослин гербіцидом Гроділом Максi в нормі 110 мл/га. За використання препарату Екофосфорин умовно чистий прибуток зростав на 8575 грн./га, рівень рентабельності збільшувався на 39,3%, а собівартість знижувалася на 902 грн. Використання препарату Агат 25 К сприяло зростанню врожайності на 0,9 т/га, що забезпечило зростання умовно чистого прибутку на 6434 грн./га, збільшення рівня рентабельності вирощування на 29,9%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Показники	Контроль (без внесення гербіциду)				Гроділ Максi 110 мл/га			
	Контроль (без препаратів)	Екофосфо рин	Агат 25 К	ПМК «Захист рослин»	Контроль (без препаратів)	Екофосфор ин	Агат 25 К	ПМК «Захист рослин»
Урожайність, т/га	3,9	4,5	4,2	4,7	4,0	5,2	4,9	5,4
Прибавка врожаю, т/га	-	0,6	0,3	0,8	-	1,2	0,9	1,4
Ціна реалізації 1 т	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Вартість валової продукції, грн./га	31200	36000	33600	37600	32000	41600	39200	43200
В тому числі додаткової, грн/га	-	4800	2400	6400	-	9600	7200	11200
Загальні затрати, грн	18478	19503	19244	19448	19048	20073	19814	20018
Собівартість 1 т, грн.	4738	4334	4582	4137	4762	3860	4044	3707
Умовно чистий прибуток, грн.	12722	16497	14356	18152	12952	21527	19386	23182
Рівень рентабельності, %	68,9	84,6	74,6	93,3	67,9	107,2	97,8	115,8

відносно контрольного варіанту, при цьому знижувалася собівартість 718 грн.

Найвищі показники врожайності було отримано в варіанті досліді із застосування ПМК «Захист рослин». Зокрема прибавка врожаю становила 1,4 т/га, умовно чистий прибуток зростав на 10230 грн., рівень рентабельності підвищувалась на 47,9%, а собівартість знижувалась на 1058 грн.

Таким чином, найефективнішим з економічної точки зору виявився варіант із застосуванням біопрепарату ПМК «Захист рослин» на фоні гербіцидного внесення, де було отримано найвищий чистий прибуток – 23182 грн., рівень рентабельності при цьому становив 115,8%.

ВИСНОВКИ

1. В варіантах дослідів з обробки насіння біопрепаратами, де застосовували гербіцид Гроділ Максі рівень забур'яненості зменшувався на 40-65% в порівнянні з контрольним варіантом. Найбільш ефективну дію відмічали в результаті обробки насіння Екофосфорином та ПМК «Захист рослин», що становило відповідно 56,3 та 62,5% по злаковим бур'янам та 62,7 та 75 % по дводольним бур'янам.

2. Біологічні препарати Екофосфорин, Агат 25 К та ПМК «Захист рослин», які покращують мінеральне живлення рослин, підвищують стійкість рослин до фітопатогенів та стресів сприяють активізації сухих речовин як у листках так і у стеблах, особливо на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі.

3. Збільшення площі асиміляційної поверхні листків пшениці озимої та підвищення показників фотосинтетичної діяльності посівів пшениці озимої відмічалися на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі і залежали від обробки насіння біопрепаратів. Найвищі показники відмічалися за обробки насіння ПМК «Захист рослин».

4. Біологічні препарати містять природний збалансований комплекс фізіологічно активних продуктів їх метаболізму: вітаміни групи В, фітогормони стимулюючої дії, ферменти, амінокислоти, органічні кислоти, які в свою чергу підсилюють опірність рослин пшениці озимої до захворювання.

5. Найвищі врожайності показники отримано при використанні Екофосфोरину та ПМК «Захист рослин» за гербіцидним фоном: передпосівна бактеризація сприяла зростанню прибавки врожайності зерна на 30,0 % та 35,0 % порівняно з контролем.

6. Обробка насіння біопрепаратами на фоні внесення гербіциду Гроділу Максі покращує якісні показники зерна пшениці озимої. За обробки насіння всіх біопрепаратів зростає маса 1000 зерен, підвищується вміст білка та клейковини в зерні.

