

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту
Гарант освітньої програми
_____Ірина ДІОРДІЄВА
« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ВПЛИВ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ БІОПРЕПЕРАТАМИ НА
ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ МЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ
ЛІСОСТЕПУ**

Виконав: студент II курсу, групи 23 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КОВАЛЬ Антон Миколайович

Керівник: КАРНАУХ Олександр, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	6
1.1. Наукове обґрунтування необхідності протруювання насіннєвого матеріалу пшениці озимої	6
1.2. Біологічні препарати як альтернатива традиційної технології виращування пшениці озимої	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика пшениці м'якої озимої	15
2.2. Характеристика сорту Оберіг Миронівський та досліджуваних біологічних препаратів	17
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Характеристика ґрунту	20
3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	21
3.3. Схема досліду	27
3.4. Агротехніка виращування пшениці озимої	27
3.5. Методика проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
4.1. Умови виращування та продуктивність пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту	29
4.2. Урожайність пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту	34
4.3. Показники якості зерна пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту	36

РОЗДІЛ 5.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ ТА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ґРНТУ	40
РОЗДІЛ 6.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	43
6.1.	Моделювання виробничих небезпек під час застосування протруйників	43
6.2.	Охорона навколишнього природного середовища при вирощуванні пшениці озимої	46
	ВИСНОВКИ	48
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
	ДОДАТКИ	55

ВСТУП

Вирощування сільськогосподарських культур – це не просто висів насіння у ґрунт, це повне розуміння багатьох чинників усього комплексу під назвою «життя рослини».

Протруювання насіння пшениці на перший погляд не є конче необхідною процедурою, і тисячі господарств нею періодично чи постійно нехтують. Причини бувають різні: від банальної нестачі коштів до переконаності, що наявний на полях агрофон є достатньо здоровим для того, аби обійтися без дорогої хімії.

Такий підхід, в принципі, має право на життя, однак як свідчить досвід, до певного часу. Рано чи пізно «вистрілює» конкретний вид шкідників чи збудник захворювання, і господарство отримує конкретний «мінус». Включно до неспроможності реалізувати врожай чи використати його якимось іншим чином.

Саме тому передпосівна обробка насіння і не лише пшениці по-доброму повинна бути обов'язковою операцією, тим паче, що сучасні препарати для протруювання дають змогу не лише забезпечити захист від шкідників та хвороб, але сприяти стартовому розвитку рослин. Взагалі це питання є тісно пов'язаним із технологією вирощування культури, заведеною у господарстві, сівозміною, ґрунтово-кліматичними особливостями та низкою інших факторів [1].

Актуальність досліджень. На сьогоднішній день безліч фірм пропонують різні препарати для передпосівної обробки зерна. Але не всі вони не достатньо вивчені в наших умовах.

Актуальність досліджень полягала в необхідності вивчення впливу біологічних препаратів за передпосівної обробки насіння пшениці озимої на ріст, розвиток та урожайність пшениці озимої в правобережному Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими темами, програмами, планами. Тема кваліфікаційної роботи входить до числа наукових досліджень за програмою Уманського НУС за темою: «Збалансоване використання, прогноз та управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (0121U112521).

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів. Згідно результатів проведених досліджень рекомендовано при вирощуванні пшениці озимої після сої у якості основного зяблевого обробітку ґрунту проводити чизельне розпушування на 20–22 см та проводити передпосівну обробку насіння препаратами Експерт Біо + Вітазим.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи проводилась на засіданні студентського наукового гуртка кафедри загального землеробства Уманського НУС. Результати наукових досліджень були апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Рубіновські читання» приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва. 16 травня 2024 року.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

1.1. Наукове обґрунтування необхідності протруювання насіннєвого матеріалу пшениці озимої

За експериментальними оцінками зерновиробництво є найбільш важливою складовою частиною агропромислового комплексу України. Зростаючий попит на якісну зернову продукцію стимулює до виробництва все більшої кількості зерна щоб забезпечити внутрішні потреби та збільшити обсяг його експорту. Збільшення обсягів виробництва продукції стає можливим за допомогою широкого впровадження інноваційних рішень в технології, що сприятиме збільшенню рівня врожайності та поліпшення якості зерна культури [2].

Однак збільшення частки зернових колосових культур у структурі посівних площ сівозмін, що відбулось за рахунок зменшення посівних площ зернобобових культур, запровадження короткоротаційних сівозмін та високого насичення їх зерновими культурами, призводить до негативних змін в процесі формування продуктивності пшениці озимої [3, 4].

Високе насичення сівозмін зерновими колосовими культурами, які мають спільні біологічні особливості, призвело до нагромадження різних інфекцій, що унеможливорює максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності пшениці озимої [5].

Збудники хвороб супроводжують пшеницю впродовж всього періоду вегетації і навіть в ході після збиральної доробки зернової маси та зберігання. У рослини пшениці озимої практично немає такого органу, який би не був схильний до ураження різними збудниками, зокрема грибами, бактеріями чи вірусами. В результаті їхньої діяльності на певних частинах рослин

з'являються плямистості різної конфігурації, нальоти, утворення сажкової маси у колосі, що призводить до зниження продуктивності, а той часткової чи повної загибелі рослин. До найбільш поширених збудників хвороб які уражують рослини пшениці озимої на початкових етапах органогенезу належить кореневі гнилі. Інфікування рослини пшениці озимої кореневими гнилями спричиняються ґрунтовими фітопатогенними грибами, які присутні в усіх регіонах ведення землеробства. За своєю природою кореневі гнилі можна умовно розділити на дві групи неінфекційні та інфекційні. Ураження неінфекційними кореневими гнилями відбувається без участі фітопатогенних мікроорганізмів. Виявлено, що їх поширення відбувається в результаті дії стресових для рослин чинників зумовлених несприятливими умовами навколишнього середовища, а також внаслідок масового пошкодження рослин шкідниками або травмування сільськогосподарськими агрегатами. Пошкоджені або відмерлі частини рослин інтенсивно заселяють численні види грибів, що зберігаються на рослинних рештках попередньої культури в ґрунті [6].

За даними досліджень виявлено, що ураженість рослин кореневими гнилями переважно знаходиться в межах від 10 до 50%. При цьому сукупність втрати врожаю від зазначених хвороб можуть становити біля 30 % [7]. В наукових працях Л. О. Крючкової [8] встановлено, ступінь поширення хвороб кореневими гнилями пшениці озимої може досягати 80% і більше. Науковими дослідженнями Т. М. Педаш [9, 10] зі співавторами виявили, що ступінь поширення і шкодочинність корневих гнилей в значній мірі залежить також і від місця пшениці озимої в сівозміні. Так, у сівозміні, де попередником пшениці озимої був чорний пар, ступінь ураження хворобами знаходилася в межах 13,2–38,0 %, а розвиток хвороб досягався 4,5–12,1 %. За сівби пшениці після стерньового попередника вище зазначені показники зростали відповідно до 40,2–55,7 % та 13,8 –21,7 %.

Поряд з хворобами істотної шкоди завдають посівам пшениці представники ентомофауни, яких нараховується близько 200 видів. Їх

шкодочинна дія на злакові рослин проявляється впродовж усього періоду вегетації – від проростання до часу збирання врожаю [11]. Їх прискорений розвиток в Лісостепу зростає внаслідок зміни гідротермічних умов і порушень раніше прийнятих сівозмін. Наслідком цього є перевищення економічного порогу шкодочинності і потреба у застосуванні заходів захисту посівів [12, 13, 14]. Втрати врожаю зернових колосових культур внаслідок пошкодження комахами шкідниками знаходяться в межах від 10 до 30% [15].

За багаторічними даними спостережень інституту захисту рослин на та інших наукових установ межі встановлено що потенційні втрати врожаю від усього комплекс комплексу шкідливих організмів на посівах озимої пшениці можуть встановити біля 37% [16].

В сучасних умовах сільськогосподарського виробництва насіннєвий матеріал з високими якісними показниками має важливе значення як засіб виробництва. Однак навіть зовні здорове і повноцінне насіння не завжди володіє високими посівними якостями, адже в самій насініні сконцентрована велика кількість поживних речовин тому є добрим субстратом для локалізації різних фітопатогенних мікроорганізмів. Серед найбільш ефективних способів нейтралізації збудників хвороб і, як наслідок, захисту насіння від пліснявіння, зниження ураження рослин кореневими гнилями є обробка насіння протруйниками фунгіцидної дії.

Сьогодні у зв'язку із подовженням тривалості періоду осінньої вегетації озимих культур та більш тривалого періоду активності шкідників, зумовленого змінами кліматичних умов, все більшого поширення набуває допосівна обробка насіння препаратами не лише фунгіцидної але й інсектицидної дії [17].

Широке застосування протруювання насіння також зумовлено ще й тим, що в умовах сьогодення, коли в агроформуваннях переважають короткоротаційні сівозміни, для яких характерне різке зменшення кількості вирощуваних видів рослин, широке використання біологічно близьких культур і сортів. Поряд з цим застосування високих доз

висококонцентрованих азотних добрив призводить до руйнування або пригнічення природних механізмів саморегуляції та гомеостазу в агробіоценозах. Внаслідок цього істотно ускладнюється фітосанітарна ситуація в агрофітоценозах, оскільки відбувається посилене нагромадження ґрунтової інфекції і вразливість рослин до патогенів, і при цьому різко зростає ураження кореневими гнилями. В цілому енергонасичені інтенсивні системи землеробства значно підвищують ймовірність заселення агроєкосистем і ландшафтів шкодочинними організмами, що зумовлює їх все більшу залежність від застосування пестицидів для боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб на посівах сільськогосподарських культур, зокрема, для захисту проростків пшениці озимої, як найбільш важливої продовольчої культури України, потрібно застосовувати найбільш оптимальний протруйник, який володітиме високим захисним ефектом. Це є однією із передумов одержання високого і якісного врожаю основою якого є своєчасні та вирівняні сходи рослин сільськогосподарських культур.

Обробка насіння перед сівбою належить до найбільш доступних і ефективних заходів знищення ґрунтової і насінневої інфекції. Така технологічна операція також позитивно впливає на стан рослин озимих культур, не лише в період проростання насіння, але і під час перезимівлі та виходу із неї за відновлення ростових процесів навесні. Це також є одним із дієвих прийомів попередження занесення збудників захворювань із насіннєвим матеріалом [18].

Застосування протруйників насіння дозволяє уникнути втрати врожаю від 20 до 45 %. Протруювання насіння фунгіцидними та інсектицидними препаратами дає можливість захищати молоді проростки та кореневу систему від комплексу хвороб та шкідників [19].

Якісне протруювання насіння забезпечує підвищення польової схожості, що є дуже важливим чинником, зокрема за ранніх строків сівби чи за різких коливань температури повітря. Розвиток шкідливих мікроорганізмів, є серед причин найчастішої загибелі насіння, оскільки шкодочинна дія їх

посилюється за стресових умов проростання [20].

За своєю природою протруйники є не лише засобами для захисту рослин від шкідливих організмів, але їм притаманні певні риси регулюючі властивості, внаслідок цього вони чинять істотний вплив на зернову продуктивність культури та підсилюють їх стійкість до стресових чинників. Завдяки впливу фізіологічно активних компонентів протруйників на природні механізми стійкості рослин здійснюється підвищення рівня їх пристосування до стресових чинників різного походження зокрема хімічного фізичного та біологічного. В результаті цього з'являється вплив чинників на інтенсивність ростових процесів і формувань продуктивності посівів пшениці озимої. В цілому вищеперераховані властивості протруйників насіння повинні впливати на реалізацію генетично потенціалу рослин та отримання високої врожайності та кращої якості [21].

Таким чином передпосівна обробка насіння протруйниками нового покоління вказує на позитивний вплив на культуру але потребує детального вивчення.

1.2. Біологічні препарати як альтернатива традиційної технології вирощування пшениці озимої

Підвищення біологічної продуктивності у сільському господарстві є предметом активних досліджень різних біологічних наук. Так, біологічні методи традиційно використовують у сільському господарстві для підвищення родючості ґрунту, боротьби з шкідниками і збудниками хвороб культурних рослин. При цьому питома вага біотехнології як за окремими елементами, так і для підвищення ефективності традиційних сільськогосподарських технологій в цілому постійно зростає [22].

Нині, коли сільське господарство України функціонує в умовах негативного балансу гумусу, а також фосфору, азоту та інших поживних речовин, то саме широке використання біопрепаратів є вагомим ресурсом

підвищення продуктивності рослинництва. Перелік біотехнологічних продуктів – мікробіологічних препаратів для рослинництва за останні роки значно розширився і включає створені на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних азотфіксуючих, фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії з поєднанням різних мікроорганізмів або бактерії та ендомікоризні гриби [23].

Застосування ризосферних мікроорганізмів для здійснення фіксування діазотрофними бактеріями біологічного азоту з атмосфери при вирощуванні сільськогосподарських культур має особливе значення для подолання дефіциту азоту в живленні рослин, підвищення ефективності використання орних земель, підвищення родючості ґрунту, зниження грошових витрат на мінеральні добрива тощо. Біологізація рослинницької галузі забезпечує отримання екологічно чистої, економічно обґрунтованої кількості високоякісної рослинницької продукції, посилює екологічну стійкість агроландшафтів, сприяє збереженню ґрунтової родючості.

В останні роки досягнутий значний прогрес у створенні біопрепаратів на основі асоціативних мікроорганізмів комплексної дії. Мікроорганізми входячи до складу біопрепаратів, здатні виконувати ряд функцій, які забезпечують підвищення врожайності сільськогосподарських культур [24].

В Україні вивчення взаємодії рослин і мікроорганізмів на сучасному етапі має актуальне значення, оскільки різке скорочення обсягів використання мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин, спрощення технологій вирощування обумовлює необхідність компенсації за допомогою додаткових джерел, якими можуть бути біопрепарати комплексної дії, у тому числі виготовлені на основі ризосферних мікроорганізмів. Поряд з азотфіксацією вони продукують фізіологічно-активні речовини, які впливають на рослини, стимулюючи їх ріст і розвиток. В останній час виявленні нові штами мікроорганізмів, які здатні пригнічувати розвиток патогенної мікрофлори, що в кінцевому результаті знижує рівень захворюваності рослин, підвищує їх продуктивність, покращує

якість рослинницької продукції тощо [25].

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України створено національний мікробіологічний препарат КЛЕПС. КЛЕПС є комплексним препаратом, тому що є подвійним (гармонійний партнер) основної бактерії – азотфіксуючої бактерії, що живить рослину біологічним азотом, біостимуляторами, зміцнює імунітет рослин і тим самим попереджає захворювання [26]. Кукурудза, гречка, ячмінь, овес, жито, пшениця яра та озима, томати, кабачки, морква, перець, буряк, картопля оброблені КЛЕПС, дали: більш раннє та краще проростання насіння, більш раннє цвітіння та дозрівання рослин, вищу врожайність (15–30 %), кращу якість урожаю (вищий вміст білка).

Встановлено, що азотфіксатори здатні активно розмножуватися в ризосфері сільськогосподарських культур із формуванням азотфіксуючих рослинно-мікробних асоціацій, через які визначається взаємодія між рослинами, мікробними популяціями і факторами зовнішнього середовища. При цьому створюється цілісна система, при якій частина енергії здатна до фотосинтезу й спрямована на процес перетворення атмосферного азоту в доступне для рослин азотисте з'єднання (біологічний азот) [27].

Значної уваги заслуговує продукт переробки червоними каліфорнійськими хробаками органічних відходів – так званий біогумус [28]. Вермистим, Вермистим-К водні витяжки біогумусу являє собою альтернативний вид рідких органічних добрив. Наукові дослідження, які проводяться на дослідному полі Інституту землеробства і тваринництва, свідчать про ефективність застосування рідкого біодобрива Вермистим, шляхом позакореневого підживлення обприскування рослин пшениці озимої, що дає можливість отримати надійний приріст урожайності зернових у західній зоні Лісостепу.

Для того, щоб використання біопрепаратів було ефективним, необхідно створити оптимальні умови в ґрунті для інтенсивного розмноження діазотрофів у ризосфері рослин. Покращити умови життєдіяльності

ризосферної популяції можна за допомогою субстратів та органічних продуктів фотосинтезу [29].

Розміри фіксації атмосферного азоту асоціації коренів пшениці озимої і діазотрофів у зоні Степу України становить до 50–60 кг/га і більше. Асоціативні діазотрофи, крім фіксації азоту атмосфери, здатні продукувати фізіологічно-активні речовини: ауксини, гібереліни, цитокініни, які позитивно впливають на ростові процеси кореневої системи, посилюють її поглинальні властивості, здатні активувати розвиток репродуктивних органів, а також пригнічувати діяльність фітопатогенних мікроорганізмів [30].

Ризосферні бактерії для здійснення азотфіксації використовують як основне джерело енергії, продукти фотосинтезу рослин у формі легкодоступних органічних речовин, корневих виділень і відмираючих коренів. При цьому на кожний грам фіксованого азоту залежно від його виду рослини витрачають від 4,1 до 24,2 г вуглеводів. Отже, інтенсивно фіксувати азот діазотрофи можуть тільки в асоціації з інтенсивно фотосинтезуючими рослинами пшениці [31].

Нині світова практика боротьби зі шкідниками рослин найбільше базується на основі бактерій групи *Bacillus thuringiensis*. Результативність застосування біопрепаратів при дотриманні строків і рекомендованих технологій використання досить висока. Перспективними об'єктами для одержання бактеріальних препаратів широкого спектра дії комплексного значення є представники родів *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Pseudomonas* тощо [31].

В світовій практиці найбільш відомий і ефективно використовуваний проти грибних хвороб сільськогосподарських культур – це препарат Триходермін, який виготовляється на основі ряду видів широкого розповсюдженого ґрунтового гриба роду *Trichoderma*. Представники цього роду продукують антибіотики (виридин, соцукалін, аламецин тощо), а також гідролітичні ферменти, що проявляють антигрибну та антибактеріальну

дію [33].

Одним з аспектів біологічного захисту рослин від збудників хвороб є використання мікопаразитів, паразитів грибів другого порядку або гіперпаразитів. Серед мікопаразитів розглядаються види ампиломіцесу. Препарати, створенні на його основі, застосовуються для боротьби з борошнисторослими грибами. Для боротьби проти ґрунтових інфекцій також використовують препарати на основі мікоризних грибів, яким властиво пригнічувати патогенні гриби [34].

Ще одним перспективним об'єктом для одержання бактеріальних препаратів є представники роду *Pseudomonas* (*Ps. fluorescens*, *Ps. putida*, *Ps. cerasi*), які спроможні продукувати сидерофори. Препарати на основі бактерій *Pseudomonas* (Ризоплан та ін.) рекомендуються для використання на нейтральних і лужних ґрунтах [35].

Таким чином дослідження міроорганізмів дає надзвичайно важливу можливість їх ефективного використання в сільському господарстві. Створення біологічних препаратів на основі культурних штамів дасть можливість значно підвищити продуктивність сільськогосподарських культур. Саме дослідженню таких препаратів у виробничих умовах університету і була присвячена наша кваліфікаційна робота.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика пшениці м'якої озимої

М'яка пшениця (*Triticum aestivum*) однорічна озима або яра трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у ґрунт на глибину 1-1,5м і більше.

Коренева система пшениці сильно розвинена, представлена первинною, що розвивається із зародка, і вторинною – з вузла кущіння.

Стебло – прямостояча соломину, що складається з 5 – 7 міжвузлів. Висота його в залежності від виду, сорту та умов вирощування коливається від 50 – 70 до 200см. Рослина пшениці здатна утворювати велику кількість стебел з бруньок, розташованих у вузлі кущіння.

Пшениця відрізняється підвищеною кустистістю, утворюючи в середньому 3 – 5 стебел, у тому числі продуктивних — 2–3 [36].

Листки у м'якої пшениці майже голі, ярої – опушені, завдовжки 15 – 25см і більше, завширшки 1 – 2см. Листок лінійної форми, складається з двох частин: нижньої листкової піхви, яка у вигляді трубки охоплює стебло, і верхньої – листкової пластинки. Між піхвою і пластинкою з внутрішнього боку листка є тонка плівка – язичок, із зовнішнього, з обох боків – так звані вушка (ріжки), які частково або повністю охоплюють стебло.

На головному погоні у більшості сортів озимої пшениці закладається 8–10 листків, на бокових на 1–3 менше. Результати багатьох наукових досліджень свідчать, що розміри листкових пластинок в період їх фотосинтетичної діяльності істотно впливають на формування сухої маси рослин і врожай зерна [37].

Верхня частина стебла закінчується суцвіттям, що являє собою колос.

Стрижень колоса складається з члеників, де розташовано по одному сидячому колоску. Колосок складається із двох симетрично розташованих широких колоскових лусочок, збоку розташований кіль, колосковий (кільовий) зубець і плече. У м'якої озимої пшениці у перерахунку на 10см стриження, якщо розміщується не менше 16 колосків - колос вважається нещільним, 17 – 22 – середньощільним, 23 – 28 – щільним, понад – 28 – дуже щільним. За способом запилення озима пшениця належить до самозапильних рослин.

Плід пшениці – зернівка, яку в агрономічній практиці називають зерном. У зернівці розрізняють власне сім'я (зернину), яке складається із зародка, ендосперму і насінної оболонки. Зародок складається із щитка, бруньки і зачаткових кореневих пагорків .

Кількість зерен у колосі часто перевищує 30 – 35 штук, а середня маса зерна в ньому становить 1–1,5г (іноді до 2,5 – 4г); маса 1000 зерен – 25 – 55г, частіше – близько 40 г .

Проростає насіння озимої пшениці при поглинанні 47–48 % (до повітряно-сухої маси насіння) води. Мінімальною температурою для з'явлення сходів насіння є 2 – 5.С , оптимально – 20 – 25.С. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6 – 8-й день. Кущення починається після утворення рослиною 3 – 4 листків, приблизно на 23 – 27 день після появи сходів. Дружне кушіння відбувається при температурі 10–15 .С, достатньому забезпечення водою, поживними речовинами та достатній площі живлення. За сприятливих умов кожна рослина утворює до 5 – 10 пагонів. Максимальний урожай зерна забезпечує густота продуктивних пагонів 500 – 700 шт/м².

Вегетаційний період озимої пшениці починається з осені в рік сівби і закінчується влітку наступного року. Він становить разом з періодом зимового спокою 180–200 днів, а без періоду спокою, при нормальних строках сівби посівів – 150 – 170 днів .

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне

проростати при температурі посівного шару ґрунту 1 – 2.С, проте оптимальна 12 – 20.С. За оптимальної температури і достатньої вологості ґрунту (близько 15мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються на 5 – 6-й день.

Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14 – 17.С. При доброму загартуванні восени вона витримує зниження температури на глибині вузла кушіння до 15 – 18.С морозу, а деякі сорти - навіть до мінус 19 – 20.С [38].

Високою морозо- і зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2 – 4 пагони і нагромаджує у вузлах кушіння до 33 – 35% цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45 – 50 днів з сумою температур близько 520–670.С. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16–20.С із зниженням у період кушення до 10–12.С та підвищенням при трубкуванні до 20–22.С, цвітінні та наливанні зерна – до 25–30.С. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є 10 – 20.С [38].

Високі температури і низька відносна вологість повітря знижують запліднення, погіршують умови наливу зерна. Цвітіння, запліднення і налив зерна нормально проходять при температурі 35 – 40⁰С і відносній вологості повітря не нижче 40% [38].

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Найбільше озима пшениця поглинає вологу в період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки [38].

2.2. Характеристика сорту Оберіг Миронівський та досліджуваних біологічних препаратів

Оригіатор сорту: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН.

Різновидність еритроспермум. Колос білий, остистий, середньої довжини та щільності, циліндричний. Плече нижньої колоскової луски вузьке, скошене, зубець короткий, середньозігнутий. Форма нижньої колоскової луски овальна. Зернівка червона, велика.

Сорт інтенсивного типу. Вирізняється високою пластичністю, сталими врожайми у різних кліматичних умовах. Добре переносить спеку та посуху. Можна вирощувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. Має підвищену витривалість до зниження агрофону. Щоб запобігти виляганню, на високих фонах мінерального живлення необхідно вносити ретарданти. Норма висіву 4,5–5,5 млн. схожих насінин на 1 га. Для забезпечення високих урожаїв необхідно проводити 2–3-разову обробку посівів від шкідників та хвороб, а для одержання зерна високої якості – триразове підживлення азотними добривами [39].

Характеристика досліджуваних препаратів

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур потребують комплексного підходу, адже не врахування хоча б одного з факторів призводить до втрати врожаю, а в решті-решт – прибутків.

У зв'язку з постійним підвищенням цін на мінеральні добрив, виробництво рослинницької продукції для сільгоспвиробника стає мало рентабельним. В сільськогосподарських товаровиробників виникає необхідність в пошуку альтернативних агротехнічних заходів для збільшення врожайності сільськогосподарських культур, а ретельне відпрацювання кожної складової дозволяє уникнути таких проблем і мати гарантії того, що заплановані показники виробництва продукції будуть отримані.

Одним із досить дієвих агротехнічних прийомів в цьому напрямку є застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур зареєстрованих в Україні рідких органо-мінерального добрива з біостимулюючим ефектом.

Вітазим є дуже ефективний синергічний препарат. При внесенні його з добривами або мікроелементами, він значно підвищує ефективність цих продуктів. Для максимального ефекту на посівах зернових колосових культур використовується обробка насіння з подальшим обприскуванням рослин у нормі 0,5–1 л на гектар. Вітазим застосовується для обробки насіння в дозі 0,5–1 л/т або під час вегетації рослин в нормі 0,5–1 л/га. Найбільш економічно вигідним є використання препарату для обробки насіння.

Вітазим застосовують у бакових сумішах з пестицидами. Норма робочого розчину не є критично важливою, якщо дотримуватись норм застосування. Вітазим слід застосовувати в контексті цілісної системи догляду, а не ізольовано. Препарат забезпечує оптимізацію системи догляду, надаючи рослині можливість більш ефективно використовувати родючість ґрунту та вологу, в той же час, зменшити витрати і збільшити продуктивність. В своєму складі препарат містить брасиностероїди, які забезпечують стресостійкість культурних рослин до стресових умов вирощування [40].

Експерт Біо – мікробіологічний препарат, призначений для передпосівної обробки насіння та покращення родючості ґрунту шляхом обприскування.

До складу препарату входить *Paenibacillus azotofixans* ($1 \cdot 10^8$ КУО/г)[2], *Bacillus megaterium* (1×10^8 КУО/г), *Bacillus mucilaginosus* (1×10^8 КУО/г), *Bacillus Subtilis*, (1×10^8 КУО/г), *Bacillus licheniformis* (5×10^8 КУО/г), *Bacillus mycoides* (1×10^8 КУО/г), *Trichoderma viride* (1×10^7 КУО/г), *Serindipita indica* ($2.5 \cdot 10^6$ КУО/г) (загальна концентрація 1×10^9 КУО/г).

Норми використання при кореновому внесенні: на зернові культури: 0,25 кг/га або 0,0025 кг/100 м². Обприскувати ґрунт перед посівом, під час посіву або, доки не закриються міжряддя.

Норми використання для обробки насіння: на зернові культури: 1–2 кг/т або 0,1–0,2 кг/100 кг. Загальна кількість розчину 10–30 л/т [41].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вивчення ефективності використання препаратів для передпосівної обробки зерна пшениці м'якої озимої ТОВ «Агро Експерт Інтернешнл» проводилися в Уманському національному університеті садівництва: вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл., 20305.

3.1 Ґрунтові умови

Уманський національний університет садівництва, де розташоване дослідне поле, відноситься до Маньківського природно-сільськогосподарського району Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48°46' північної широти та 30°14' східної довготи, з висотою над рівнем моря 245 м.

Таблиця 1

Фізичні та водно-фізичні показники чорнозему опідзоленого

Показник	Генетичні горизонти				
	He	Hpi	Phi	Pi(h)	Pk
Об'ємна маса, г/см ³	1,26	1,34	1,40	1,38	1,38
Густина, г/см ³	2,60	2,65	2,65	2,70	2,70
Загальна пористість, %	51,54	49,44	47,20	48,89	48,89
Вміст фракції < 0,01 мм (фізична глина), %	42,47	43,75	45,16	48,65	48,11
Максимальна гігроскопічність, %	6,45	5,26	4,60	5,10	5,20
Вологість в'янення, %	10,15	8,50	7,40	7,50	7,30
Найменша вологоємність, %	16,20	14,60	17,10	17,40	17,98

Рельєф дослідного поля – це вирівняне, підвищене плато вододілу з пологими 2–3° схилами південно-східної та північно-західної експозиції.

Підземні води залягають на глибині 22–24 м і не можуть впливати на властивості ґрунту та будову його профілю.

Чорнозем опідзолений дослідного поля має понижений вміст гумусу, у верхньому шарі ґрунту 0–20 см його вміст становить 3,2–3,5 %. Ступінь насиченості основами ґрунтового профілю становить від 87 до 97 %. Реакція ґрунтового середовища – середньокисла. Гідролітична кислотність знаходиться у межах 1,8–4,2 смоль/кг ґрунту. Насиченість основами у шарі ґрунту 0–20 см становить — 28,6–34,1 смоль/кг.

3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат території Черкаської області помірно-континентальний і за основними елементами погоди характерний для підзони нестійкого зволоження. За даними метеостанції Умань, в районі якої розташоване дослідне поле, середня температура січня – мінус 5,9°C, липня – плюс 20,0°C. Середньорічна температура повітря становить близько плюс 7,6°C. В окремі роки спостерігається значне відхилення температур від середніх багаторічних.

Опадів за вегетаційний період випадає в середньому 291,5 мм, але їх розподіл у часі нерівномірний. Гідротермічний коефіцієнт рівний 1,18, але він значно коливається по роках і періодах вегетації рослин.

Загалом вегетаційний період триває 205 днів, а період активної вегетації (температура вище 10°C) – 160–165 днів.

Перехід середньодобової температури через 0°C, як правило, спостерігається в кінці листопада. Частіше початок зими характеризується нестійкою погодою із частою зміною морозів на відлиги і з неодноразовим таненням снігового покриву. Зима в більшості років не сувора. Характерною особливістю зимового сезону є наявність частих відлиг, коли температура може підвищуватися до 8–10°C. Сніговий покрив формується в середньому 13–22 грудня. Зимой переважає похмура погода з частими, але незначними

опадками. На холодний період припадає 100–130 мм річної кількості опадів або 20–25 % річної суми.

Початком весняного сезону вважають дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0°C. В середньому цей період настає з 15–20 березня. Весна характерна інтенсивним підвищенням температури. Перехід середньодобової температури повітря через плюс 5°C спостерігається в першій декаді квітня, а в кінці квітня температура повітря переходить через плюс 10°C, розпочинається активна вегетація сільськогосподарських культур. Нерідко спостерігаються заморозки в травні.

Початком літа вважають дату переходу середньодобової температури повітря через плюс 15°C. Літо починається з середини травня і продовжується до середини вересня. Середня температура повітря в травні – червні досягає плюс 18–21°C, липні – серпні – плюс 23–25°C. В окремі роки максимальна температура може підвищуватися до плюс 38°C, хоча, як правило, середня температура влітку становить плюс 19°C. Характерною особливістю літнього періоду є наявність сильних грозових дощів, які нерідко супроводжуються шквалистими вітрами. В окремі роки влітку спостерігаються засушливі періоди, які зумовлені довготривалим бездощів'ям при підвищеній температурі повітря, внаслідок чого вичерпуються запаси ґрунтової вологи.

Настанням осені вважають дату переходу середньодобової температури повітря через плюс 10°C в бік більш низьких температур. Загалом цей період починається з другої декади вересня до 5–10 жовтня. Похмура і дощова погода настає в кінці жовтня. Середньодобова температура в кінці жовтня не перевищує плюс 5°C, що є ознакою завершення вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

В цілому агрокліматичні умови регіону сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур. Із несприятливих явищ слід відмітити можливі заморозки у травні та тривалі посушливі періоди, які негативно позначаються на продуктивності культур.

Кліматичні моделі переконливо свідчать, що зміна клімату стане серйозним викликом для людства вже через кілька десятиріч. Згідно зі звітом Міжурядової панелі з питань зміни клімату ООН, потепління призведе до більш частих посух, повеней, пилових бурь, пожеж, спалахів чисельності шкідників тощо – залежно від регіону. Неважко здогадатися, що результатом також буде зниження врожайності в багатьох країнах і як наслідок подорожчання продовольчих товарів.

В нашій місцевості де розташоване дослідне поле у 2022 році в серпні та вересні випало 44,4 та 99,2 мм опадів, що дозволило якісно підготувати ґрунт до сівби та накопичити необхідну кількість вологи як в орному так і посівному шарі ґрунту.

Таблиця 2

Сума опадів за 2022–2023 рр., мм (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Декади			Сума за місяць	Середньо-багаторічна сума	Відхилення від норми
	I	II	III			
Серпень	30,3	14,1	0,0	44,4	49	-4,6
Вересень	18,2	61,6	19,4	99,2	61	38,2
Жовтень	4,3	0,1	5,0	10,0	43	-33
Листопад	0,0	46,2	25,6	71,8	43	28,8
Грудень	7,5	31,7	13,9	53,1	40	13,1
Січень	3,0	0,5	2,5	6,0	38	-32
Лютий	5,2	2,8	12,5	20,5	34	-13,5
Березень	0,0	11,6	15,6	27,2	36	-8,8
Квітень	80,2	35,5	13,9	129,6	41	88,6
Травень	0,0	0,0	42,4	42,4	52	-9,6
Червень	0,6	0,5	14,7	15,8	81	-65,2
Липень	29,7	1,4	61,4	92,5	68	24,5
Сума	179	206	226,9	612,5	586	26,5

Листопад та грудень також були дощовими, що позитивно вплинуло на ріст і розвиток пшениці. Навесні під час відновлення вегетації також було достатньо опадів. Все це позитивно впливало на рослини пшениці озимої, тому в цілому 2022–2023 рік був сприятливим для вирощування озимини.

2023–2024 сільськогосподарський рік розпочався досить не сприятливо через не достатню кількість вологи. В серпні та вересні нестача відносно середньобогаторічних даних складала 36,6 та 56,8 мм відповідно. Це призвело до зріджених сходів озимої пшениці. На варіантах з обробленим насінням була значно кращою відносно контрольного варіанту.

Таблиця 3

Сума опадів за 2023–2024 рр., мм (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Декади			Сума за місяць	Середньо-багаторічна сума	Відхилення від норми
	I	II	III			
Серпень	12,4	0,0	0,0	12,4	49	-36,6
Вересень	1,7	5,5	0	4,2	61	-56,8
Жовтень	2,4	21,6	9,5	33,5	43	-9,5
Листопад	18,9	15,9	27,5	62,3	43	19,3
Грудень	10,8	37,5	7,2	55,0	40	15
Січень	13,9	10,2	5,7	29,8	38	-8,2
Лютий	9,2	5,1	0,6	14,9	34	-19,1
Березень	0	50,7	38,8	89,5	36	53,5
Квітень	0	26,4	29,8	56,2	41	15,2
Травень	6,2	0	35,6	41,8	52	-10,2
Червень	14,0	42,5	0	56,5	81	-24,5
Липень	0,4	0	17,5	17,9	68	-50,1
Сума	89,9	215,4	172,2	417	586	-112

І лише в жовтні кількість вологи складала 33,5 мм впродовж місяця, що позитивно вплинуло на розвиток рослин пшениці озимої. В листопаді та грудні кількість опадів дещо перевищувала середньобогаторічні дані. Добре

забезпечення вологою спостерігалось в березні та квітні коли кількість вологи складала 89,5 та 56,2 мм відповідно. Впродовж року нестача вологи складала 112 мм відносно багаторічних даних.

Температурний режим залишався притаманним для останніх років коли середньомісячна температура повітря перевищувала середньобагаторічні значення. Так у перший рік досліджень таке перевищення, за рік, було на $0,5^{\circ}\text{C}$, а в наступному році на $1,1^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 4

Середня температура повітря за 2022–2023 рр., $^{\circ}\text{C}$ (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Декади			Середнє за місяць	Середньо-багаторічне	Відхилення від норми
	I	II	III			
Серпень	20,7	21,4	23,1	21,7	20,1	1,6
Вересень	13,9	13,6	11,8	13,1	14,5	-1,4
Жовтень	12,2	7,5	10,2	10,0	8,3	1,7
Листопад	6,3	3,9	0,9	3,7	2,8	0,9
Грудень	-1,9	-0,3	1,0	-0,4	-1,8	1,4
Січень	1,4	0,8	-1,5	0,2	-3,4	3,6
Лютий	-3,4	1,3	1,8	-0,2	-2,3	2,1
Березень	3,3	4,0	7,9	5,1	2,5	2,6
Квітень	7,2	9,4	9,9	8,8	9,7	-0,9
Травень	11,6	16,3	18,0	15,4	15,4	0
Червень	18,4	19,5	21,0	19,6	19,0	0,6
Липень	21,9	21,6	20,5	21,3	20,9	0,4
Середнє	9,3	9,9	10,4	9,9	8,8	1,1

Температурний режим в 2023–2024 сільськогосподарському році зростав не лише відносно середньобагаторічних показників, а і відносно двох

попередніх років досліджень. В загальному за рік зростання склало 2,8 °С відносно середньобогаторічних значень. Перше зниження температурних показників нижче нуля відбулось в третій декаді листопада, а середні показники за цей період складали -0,7 °С. У поточному вегетаційному році температурний режим упродовж календарної зими видався надзвичайно сприятливим, що забезпечило гарну перезимівлю рослин, дозволило пройти їм навіть певний етап у своєму розвитку, що проявлялося в збільшенні приросту вегетативної маси та кореневої системи.

Таблиця 5

Середня температура повітря за 2023–2024 рр., °С (за даними метеостанції Умань)

Місяць	Декади			Середнє за місяць	Середньо- багаторічне	Відхилення від норми
	I	II	III			
Серпень	21,9	22,4	24,2	22,9	20,1	2,8
Вересень	18,3	17,7	19,2	18,4	14,5	3,9
Жовтень	11,2	9,8	14	11,7	8,3	3,4
Листопад	10,1	4,5	-0,7	4,6	2,8	1,8
Грудень	-1,5	1,8	3	1,2	-1,8	3
Січень	-1,3	-3,1	-0,4	-1,6	-3,4	1,8
Лютий	4	3,5	5,3	4,2	-2,3	6,5
Березень	2,8	2,6	7,8	4,5	2,5	2
Квітень	14,3	12,8	11,8	13	9,7	3,3
Травень	14,7	12,6	18,4	15,3	15,4	-0,1
Червень	21,6	20,3	21,8	21,2	19	2,2
Липень	24,2	27,5	21,4	24,3	20,9	3,4
Середнє	11,7	11	12,5	11,6	8,8	2,8

3.3. Схема досліду

Дослідження по вивченню ефективності препаратів для протруювання зерна проводили в п'ятипільній сівоzmіні з наступним чергуванням культур:

1. Соя, горох
- 2. Пшениця озима**
3. Кукурудза
4. Ячмінь ярий
5. Кукурудза

Схема досліду включала такі варіанти:

1.	Оранка на глибину 20–22 см без передпосівної обробки насіння (контроль)
2.	Оранка на глибину 20–22 см Експерт Біо
3.	Оранка на глибину 20–22 см Вітазим
4.	Оранка на глибину 20–22 см Експерт Біо + Вітазим
5.	Чизельний обробіток на глибину 20–22 см без передпосівної обробки насіння
6.	Чизельний обробіток на глибину 20–22 см Експерт Біо
7.	Чизельний обробіток на глибину 20–22 см Вітазим
8.	Чизельний обробіток на глибину 20–22 см Експерт Біо + Вітазим

3.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої

У досліді висівали пшеницю озиму м'яку сорту Оберіг Миронівський, різновидність еритроспермум. Це високопродуктивний, середньоранній, зимостійкий, посухостійкий, жаростійкий сорт. Період яровизаційної потреби 40–50 діб. Фотоперіодична чутливість середня. Період післязбирального дозрівання довгий. Стійкий до вилягання, до борошнистої роси, бурі іржі та септоріозу листя.

Маса 1000 зерен до 51,1 г. Натура зерна 807 г/л, вміст сирої клейковини 28,2 %, вміст сирого протеїну 12,8–13,6 %.

Вирізняється високою пластичністю, сталими врожаями у різних

кліматичних умовах. Добре переносить спеку та посуху. Можна вирощувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив.

Розміщення варіантів у досліді рендомізоване. Повторність триразова. Посівна площа ділянки становила 576 м², облікова – 160 м².

Після збирання сої як попередника пшениці озимої, проводили лушення стерні дисковими лушильниками на глибину 5–6 см.

У 2023 році погодні умови були сприятливими як для підготовки ґрунту до сівби так і самої сівби озимини.

В зв'язку з аномальною посухою завершення літа та початку осені 2024 року, провести якісний обробіток не було можливості. На поверхні залишалось чимало решток попередника, які в подальшому перешкоджали сівбі озимини.

Перед сівбою проводили передпосівну культивуацію культиватором КПС-4 на глибину заробки насіння, і знову ж таки якість обробітку була незадовільна.

Висівали пшеницю озиму сорту Оберіг Миронівський (5,0 млн шт/га), сівалкою СЗ–3,6. Одночасно при сівбі вносили мінеральне добриво Тарногран (100 кг/га).

Навесні по мерзлоталому ґрунту вносили аміачну селітру (110 кг/га) розкидачем TERFED ВУ-3000.

3.5. Методика проведення досліджень

Згідно з програмою досліджень нами визначались такі показники за наступними методиками:

Урожайність пшениці озимої визначали методом суцільного обліку з облікової ділянки комбайном з наступним приведенням урожаю основної продукції до 100% чистоти і стандартної вологості. Для більш детального аналізу відбирали снопові зразки, з подальшим їх розбором.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Умови вирощування та продуктивність пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту

Впродовж 2021–2022 та 2023–2024 сільськогосподарських років на дослідному полі кафедри загального землеробства ми вивчали, як впливає передпосівна обробка на ріст, розвиток та якість зерна пшениці озимої. Адже глобальна зміна клімату в останні роки призвела до того, що ризики вирощування сільськогосподарських культур істотно збільшилися. Взимку – постійні перепади температур. Сніговий покрив при цьому або надзвичайно малий, або зовсім відсутній. А після важкої зимівлі приходять весняні посухи і екстремально швидкий ріст атмосферної температури. Все це призводить до того, що навіть найсучасніші способи інтенсифікації не завжди дають бажаний ефект. Саме тому, багато аграріїв постійно знаходяться в пошуку нових сучасних рішень для підвищення продуктивності.

Одним з них є застосування якісних препаратів для протруювання зерна. Це простий, і, в той же час, найбільш ефективний спосіб зміни життєдіяльності майбутніх рослин, з метою протистояння негативному впливу стресів на них. У наших дослідженнях ми вивчали дію препаратів Експерт Біо та Вітазим.

Пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Виробництво зерна – провідна галузь сільського господарства нашої країни. Зерно і солому використовують також на корм худобі і як сировину для технічної переробки.

Останнім часом провідні аграрні друковані та інтернет-видання проводять активні рекламні кампанії щодо важливості передпосівної обробки насіння та ролі перших годин розвитку рослин у формуванні високих

урожаїв. Намагаючись запропонувати свої продукти, компанії акцентують увагу на головному: обробка насіння є надзвичайно важливим елементом, що забезпечує належний ріст і розвиток рослин та реалізацію генетичного потенціалу культури, а також потужним чинником формування високого врожаю. У численних рекомендаціях щодо обробки насіння звучить така теза: «У провідних країнах протруювання насіння є не просто важливим, а й законодавчо обов'язковим елементом захисту культурних рослин».

Переважна більшість зареєстрованих протруйників насіння ефективні в початковий період розвитку рослин – від утворення проростків і появи сходів до фази осіннього кушіння рослин. У подальшому дія препаратів істотно слабшає. Тому суттєву перевагу в агровиробництві має застосування протруйників із подовженими до трьох – п'яти місяців термінами дії, особливо на озимих культурах.

Також слід ураховувати спектр дії та біологічну ефективність сучасних препаратів для протруювання насіння. Більшість шкочинних збудників містяться на поверхні насінини (збудники сажкових) або у зовнішній її оболонці (збудники фузаріозів, гельмінтоспоріозу).

У цьому разі для знезараження насіння доцільно використовувати контактні препарати. Для контролювання збудників усередині насінини лише контактного препарату буде недостатньо – потрібно формувати композиції протруйників із різною селективністю.

Не менш важливою умовою майбутнього врожаю пшениці озимої є і основний обробіток. Від нього залежить накопичення та збереженої вологи, в якій все частіше відчувається нестача для культурних рослин, фітосанітарний та фізичний стан ґрунту та і якість всіх наступних технологічних операцій під час вирощування пшениці. Від основного обробітку ґрунту також залежить і його біологічна активність.

Тому досліджені препарати ми вивчали на фоні оранки та, все більш популярного останніми роками, чизельного обробітку ґрунту, які проводили на глибину 20–22 см.

В серпні та вересні 2022 року випало достатньо опадів і ми отримали хороші рівномірні сходи. На противагу попереднього, в 2023 році вологи було вкрай недостатньо. Умови осіннього періоду 2023 року були аномально засушливими, це, в свою чергу, позначилося на незадовільній підготовці ґрунту до сівби. І, як наслідок, озимина була посіяна не рівномірно за глибиною, деяка кількість зерна навіть залишалась на поверхні ґрунту, до того ж все насіння знаходилося в пухкому пилювато-сухому прошарку ґрунту. В результаті такого явища сходи пшениці були отримані на два тижні пізніше оптимальних строків, а рівномірність сходів була незадовільна. Але, незважаючи на це, на досліджуваних варіантах схожість зерна була набагато кращою, ніж в контролі. На нашу думку, зерно, яке було оброблено досліджуваними препаратами, отримало значний початковий поштовх для проростання і подальшого росту озимини. Тобто, була закладена висока потенційна врожайність озимої пшениці.

Навесні 2023 та 2024 році було проведено підживлення озимини по мерзлоталому ґрунті аміачною селітрою з розрахунку 110 кг/га. Так у 2023 році у фазі викидання прапорцевого листка, рослини оброблені досліджуваними препаратами, за висотою перевищували контроль на 10 см (див. додаток А 1.). На фото видно, що в цей період густота стояння після обробки Експерт Біо, Вітазимом та суміші Експерт Біо + Вітазим була вища, ніж на контролі. Але, слід відмітити, що через складну фінансову ситуацію посіви після стартового підживлення більше не удобрювалися. В результаті цього, рослини на контролі мали інтенсивно зелене забарвлення (адже посіви тут були зріджені), а на досліджуваній ділянці пшениця мала світло зелений колір, тобто їй катастрофічно не вистачало елементів живлення.

За результатами наших досліджень (табл. 6), в 2023 році перед збиранням кількість рослин на контрольному варіанті складала 351 шт/м², на варіанті з полицевим обробітком та застосуванням Експерт Біо кількість рослин збільшувалась до 405 шт/м², з Вітазимом кількість рослин зросла до 425 шт/м², а за суміші препаратів кількість складала 451 шт/м². На варіантах з

чизельним обробітком та поєднанням Експерт Біо + Вітазим мала найвищий показник по досліді – 457 шт/м².

На фоні оранки висота рослин пшениці на кінець вегетації з обробкою Експерт Біо переважала контрольний варіант на 6 см, найвища перевага контрольного варіанту була на фоні оранки з обробкою Експерт Біо + Вітазим і складала 10 см. Кількість рослин та колосків у варіантах з обробкою насіння як на фоні оранки, так і на фоні чизельного обробітку перевищувала показник контрольного варіанту. Маса 1000 зерен найбільшою була при застосуванні Експерт Біо – 49,66 г на фоні оранки та 49,76 – на фоні чизельного обробітку. Найменшою маса 1000 насінин спостерігалась на

Таблиця 6

**Продуктивність пшениці озимої на фоні різних
варіантів передпосівної обробки насіння**

Варіант		Кількість рослин, шт./м ²	Кількість колосків, шт./м ²	Висота рослин, см	Маса 1000 зерен, г	Коефіцієнт кущення
2023						
Оранка на 20–22 см	Без обробки*	351	420	91	47,72	1,2
	Експерт Біо	405	486	97	49,66	1,2
	Вітазим	425	510	95	48,04	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	451	541	101	48,73	1,2
Чизельний обробіток на 20–22 см	Без обробки	364	437	92	47,79	1,2
	Експерт Біо	411	493	99	49,76	1,2
	Вітазим	432	518	97	48,23	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	457	548	103	48,81	1,2

Продовження таблиці 6

2024						
Оранка на 20–22 см	Без обробки*	195	254	95	50,06	1,3
	Експерт Біо	312	374	98	51,15	1,2
	Вітазим	320	384	100	51,84	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	343	412	104	52,15	1,2
Чизельний обробіток на 20–22 см	Без обробки	198	236	97	50,06	1,3
	Експерт Біо	319	382	101	51,15	1,2
	Вітазим	331	397	105	51,84	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	354	424	107	52,15	1,2
Середнє за два роки						
Оранка на 20–22 см	Без обробки*	273	337	93	48,89	1,3
	Експерт Біо	359	430	98	50,41	1,2
	Вітазим	373	447	98	49,94	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	397	477	103	50,44	1,2
Чизельний обробіток на 20–22 см	Без обробки	281	337	94	48,93	1,3
	Експерт Біо	365	438	99	50,46	1,2
	Вітазим	382	458	99	50,04	1,2
	Експерт Біо + Вітазим	406	486	104	50,48	1,2

*—контроль

контрольному варіанті – 47,72 г.

В 2024 році через нестачу вологи в осінній період сходи були зрідженими і в результаті на кінець вегетації ми отримали значно меншу кількість рослин та кількість продуктивних стебел в порівнянні з попереднім роком. Кількість продуктивних стебел на фоні оранки без передпосівної

обробки препаратами складала лише 254 шт/м². З обробкою Експерт Біо кількість продуктивних стебел була – 674 шт/м², з обробкою Вітазим – 384 шт/м² та з обробкою сумішшю препаратів Експерт Біо + Вітазим – 412 шт/м². За чизельного обробітку ґрунту кількість продуктивних стебел була дещо вищою але тенденція була такою ж як і за оранки.

Висота рослин на фоні оранки варіювала в межах 95–104 см та на фоні чизелювання 97–107 см.

Маса 1000 насінин переважала на варіантах з чизельним обробітком. Найбільше її значення спостерігалось на варіанті з обробкою двома препаратами і складало 52,15 г, що переважало контрольний варіант на 2,09 г.

За рахунок зріджених сходів та збільшення площі живлення коефіцієнти кушення був вищим на контрольному варіанті. Однак кількість продуктивних стебел переважала на варіантах з обробленим насінням. Найвищий цей показник був на ділянці з сумішшю Експерт Біо та Вітазим і складав 412 шт/м² продуктивних стебел.

4.2. Урожайність пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту

Урожайність пшениці озимої (табл. 7), в 2023 році після застосування Експерт Біо на фоні оранки становила 52,4 ц/га, що перевищувало контроль на 13,5 ц/га, а варіант з обробкою Вітазімом на 3,3 ц/га. Найбільшу врожайність зерна на фоні оранки показав варіант із сумісним застосуванням препаратів де урожайність становила 58,5 ц/га що перевищувало контроль на 19,3 ц/га.

На фоні чизельного обробітку за використання Експерт Біо урожайність складала 54,2 ц/га, що перевищувало варіант без обробки насіння на 12,5 ц/га. Найвищу урожайність отримали на варіанті з обробкою насінневого матеріалу двома препаратами 60,8 ц/га.

В 2024 році всі досліджувані варіанти перевищували контроль за показниками урожайності зерна пшениці озимої. Так, використання препарату Експерт Біо для обробки насіння перед сівбою сприяло зростанню врожайності відносно контролю на 12,1 ц/га, Вітазиму – 12,9 ц/га та сумішшю препаратів на 19,5 ц/га.

Таблиця 7

**Урожайність пшениці озимої на фоні різних варіантів передпосівної
обробки насіння та основного обробітку ґрунту**

Варіант		2023		2024		Середнє	
		Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га
Оранка на 20–22 см	Без обробки*	39,2	-	50,8	-	45,0	-
	Експерт Біо	52,7	13,5	62,7	11,9	57,7	12,7
	Вітазим	49,4	10,2	63,9	13,1	56,7	11,7
	Експерт Біо + Вітазим	58,5	19,3	70,4	19,6	64,5	19,5
Чизельний обробіток на 20–22 см	Без обробки	41,7	-	52,8	-	47,3	
	Експерт Біо	54,2	12,5	64,9	12,1	59,6	12,3
	Вітазим	51,9	10,2	65,7	12,9	58,8	11,6
	Експерт Біо + Вітазим	60,8	19,1	72,3	19,5	66,6	19,3

*– контроль

Таке зростання відбулось за рахунок кращої схожості та стійкості

рослин насіння яких було оброблене препаратами Експерт Біо та Вітазим.

Щодо основного обробітку ґрунту то кращі результати в нашому досліді були отримані на фоні чизельного обробітку ґрунту. Адже в умовах нестачі вологи, що ми спостерігали протягом років досліджень за такого основного обробітку ґрунту відбувається збереження ґрунтової вологи, а також в більш зволоженому та з меншим втручанням в біосферу ґрунту краще розвивається ґрунтова біота, що підвищує родючість ґрунту та підвищує урожайність сільськогосподарських культур.

4.3. Показники якості зерна пшениці озимої за різних варіантів передпосівної обробки зерна та основного обробітку ґрунту

Результат зважування маси 1000 зерен нами було підтверджено при наступному аналізі обмолоченого зерна на аналізаторі зерна – Infratec 1241 Grain Analyzer (таблиця 8). Так, в згідно отриманих результатів, у 2023 році вміст білку на фоні оранки коливався від 8,4 до 9,0 %.

Вологість зерна була досить низькою і складала 11,0–11,7 %. Вміст крохалю становив залежно від використаного препарату 64,1–66,2 %. Клейковина 16,9–17,7 %.

В даному випадку чітко прослідковується тенденція, що при збільшенні урожайності зерна, показники якості останнього погіршуються. Причиною такого явища є те, що зерно, яке оброблялося препаратами, отримало сильний початковий поштовх для закладання майбутнього високого врожаю, але, через недостатнє підживлення впродовж вегетації, досліджувані варіанти не змогли сформувати високу якість зерна. Такий результат спостерігався на фоні обох заходів основного обробітку ґрунту.

В 2024 році показники вмісту білку в зерні на фоні оранки коливались в межах 8,7 – 11,6 %. Найвищим цей показник був на контрольному варіанті – 11,6 % та знижувався до 11,4 % на ділянці з використанням Експерт Біо, 11,2 % – Вітазим та 8,7 % – Експерт Біо + Вітазим.

Таблиця 8

**Показники якості зерна пшениці озимої залежно від різних
варіантів передпосівної обробки насіння та обробітку ґрунту (2023 рік)**

Показник	Без обробки	Експерт Біо	Вітазим	Експерт Біо + Вітазим
На фоні оранки				
Білок, %	9,0*	8,5	8,4	8,7
Вологість, %	11,0	11,4	11,7	11,1
Крохмаль, %	66,2	64,3	64,8	64,1
Клейковина, %	17,7	16,8	15,9	17,0
Індекс Зелені	12,5	11,6	11,5	11,0
Сила борошна	144	116	101	130
На фоні чизельного обробітку				
Білок, %	9,1	8,7	8,4	8,7
Вологість, %	10,0	11,4	12,7	11,8
Крохмаль, %	66,3	64,3	64,8	64,1
Клейковина, %	17,6	17,8	15,9	17,2
Індекс Зелені	12,6	11,3	11,5	11,0
Сила борошна	145	118	101	132

*– контроль

Вологість зерна була досить низька через посушливі умови і складала на контролі 10,0 %. На варіантах з застосуванням Експерт Біо – 11,4 %, Вітазим – 11,7 та Експерт Біо + Вітазим – 11,1 %.

Вміст крохмалю коливався в межах 59,1–60,4 % в залежності від варіанту. Найменший показник спостерігався на контрольному варіанті.

Показник клейковини по всіх варіантах відповідає 2 класу. Найвищий показник відмічений на контролі, дещо нижчий на варіанті Експерт Біо + Вітазим – 25,0 % та знижувалась до 23,8 % на варіанті з Вітазим.

Індекс Зелені коливався з 29,7 % – на контролі до 32,4 – на варіанті

Експерт Біо. Показник сили борошна переважали на контрольному варіанті і складав – 229. На ділянках з обробкою насіння Експерт Біо + Вітазим – 224, Експерт Біо – 218 та Вітазим – 212.

Таблиця 9

**Показники якості зерна пшениці озимої залежно від різних
варіантів передпосівної обробки насіння та обробітку ґрунту (2024 рік)**

Показник	Без обробки	Експерт Біо	Вітазим	Експерт Біо + Вітазим
На фоні оранки				
Білок, %	11,6*	11,4	11,2	8,7
Вологість, %	12,3	12,2	12,4	11,1
Крохмаль, %	59,1	60,0	60,2	60,4
Клейковина, %	25,7	24,3	23,8	25,0
Індекс Зелені	29,7	32,4	31,5	30,1
Сила борошна	229	218	212	224
Натура, г/л	790	794	787	780
На фоні чизельного обробітку				
Білок, %	11,7	11,5	11,4	8,7
Вологість, %	12,3	12,5	12,4	11,7
Крохмаль, %	59,1	61,5	62,2	60,3
Клейковина, %	25,7	24,7	24,1	25,2
Індекс Зелені	30,7	32,7	31,9	30,8
Сила борошна	228	219	214	227
Натура, г/л	792	796	789	782

*– контроль

Натура зерна на варіанті з використанням Експерт Біо складала 794 г/л, на контрольному варіанті – 790, на інших варіантах цей показник зменшується до 780 на ділянці з Вітазим та 787 – з використанням Експерт Біо + Вітазим.

На фоні чизельного розпушування показники якості зерна пшениці озимої були досить близькі до варіантів з оранкою. На варіанті без передпосівної обробки вміст білку складав 11,7 % і переважав всі інші варіанти.

Таблиця 10

Показники якості зерна м'якої пшениці (ДСТУ 3768)

Показник	Характеристика і норма для м'якої пшениці за класами			
	1	2	3	4
Білок, %	14	12,5	11	не обмежено
Вологість, %	14	14	14	14
Крохмаль, %	45–100	45–100	45–100	не обмежено
Клейковина, %	28,0	23,0	18,0	не обмежено
Склоподібність, %	50	40	не обмежено	не обмежено
Натура, г/л	775	750	730	не обмежено

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ ТА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ҐРНТУ

Сільськогосподарське виробництво України формує 16–22% національного доходу країни, причому в структурі виробництва зерна більше половини припадає на пшеницю озиму. Посівна площа під озиму та яру пшеницю складає 5,5–6,6 млн га при врожайності зерна в межах 2,3–2,8 т/га, що дозволяє отримати 13,9–18,7 млн т. Слід підкреслити, що на внутрішні потреби витрачається 11,7–12,9 млн т, на експорт реалізується 1,2–6,5 млн т. Основними споживачами вітчизняного зерна є країни Північної Африки та Близького Сходу, а також країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону [42].

Україна володіє значним експортним потенціалом на світовому ринку і має значні можливості виробництва сільськогосподарської продукції. Сільське господарство займає 13–14% в структурі загального експорту України, що значно більше, ніж у багатьох інших країнах, зокрема членах Всесвітньої торговельної організації і за прогнозами експертів, її частка на світових ринках буде збільшуватися [43].

В останні роки стали відомі чинники, що негативно впливають на ріст, розвиток і формування високого врожаю та якості зерна. Зокрема з кожним роком погіршується фітосанітарний стан посівів зернових культур, в тому числі й пшениці озимої. Спостерігається зміна у видовому складі патогенних мікроорганізмів [45].

У зв'язку з реалізацією концепції інтегрованого рослинництва і розробкою практичних основ біологічного землеробства інтерес до інтенсивних технологій дещо знизився і найголовнішою проблемою виявилися протиріччя між застосуванням інтенсивних технологій та екологічними вимогами. В цілому це

спонукало науковців аграрного спрямування до пошуку альтернативних систем землеробства [46].

Останніми роками все більше уваги приділяється біологічним (органічним, екологічним, біодинамічним тощо) системам землеробства, що засновані на екологізації та біологізації процесів зерновиробництва [47].

Протруювання насіння пшениці озимої має значний позитивний економічний ефект. Витрати на препарати не перевищують 1000 грн/га, а насіння захищене на перших етапах від основних збудників хвороб, ґрунтових шкідників, а також має стійкість до стресових чинників, що досить важливо не лише на початкових етапах а і протягом всієї вегетації культури.

Нашою метою було експериментальним шляхом встановити ефективність використаних препаратів на продуктивність пшениці озимої та визначити економічну ефективність їх застосування на фоні оранки та чизельного обробітку ґрунту.

Згідно проведених обрахунків найменші матеріально грошові витрати на 1 га на контролі і складала 16874 грн. Зростання цього показника до 17414 грн за використання Експерт Біо. У варіанті з оранкою та Вітазим витрати складала 17124 грн та найбільші вони були за оранки та протруювання сумішшю препаратів – 17664 грн. Завдяки хорошій ефективності препаратів у варіантах з протруюванням насіння ми отримали вищу урожайність тому і собівартість продукції за використання Експерт Біо на фоні оранки складала 274 грн, що менше контрольного варіанту на 101 грн.

Рентабельність культури мала найвищий показник за використання Експерт Біо+Вітазим на фоні чизельного основного обробітку ґрунту 113,4 %. Дещо нижчий показник був у варіанті з такою ж обробкою насіння на фоні оранки – 100,8 %.

Таблиця 11

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від різних варіантів передпосівної обробки
насіння та основного обробітку ґрунту**

Показник	Оранка на 20–22 см				Чизельний обробіток на 20–22 см			
	Без обробки*	Експерт Біо	Вітазим	Експерт Біо + Вітазим	Без обробки	Експерт Біо	Вітазим	Експерт Біо + Вітазим
Урожайність, ц/га	45	57,7	56,7	64,5	47,3	59,6	58,8	66,6
Матеріальні, грошові витрати на 1 га, грн.	16874	17414	17124	17664	16378	16918	16628	17168
Собівартість 1ц продукції, грн.	375	302	302	274	346	284	283	258
Вартість продукції грн./га	24750	31735	31185	35475	26015	32780	32340	36630
Умовно чистий прибуток, грн./га	7876	14321	14061	17811	9637	15862	15712	19462
Рівень рентабельності, %	46,7	82,2	82,1	100,8	58,8	93,8	94,5	113,4

*— контроль

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час застосування протруйників

Правова охорона здоров'я працівників сільськогосподарських підприємств – це чинна на основі відповідних законодавчих та інших нормативно-правових актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Регулювання суспільних відносин, що виникають у процесі реалізації названих заходів зі створення безпечних для життя та здоров'я людини умов праці у сільському господарстві, здійснюється за допомогою законодавчих та інших нормативних актів загального і спеціального призначення.

Загальні норми поширюються на забезпечення охорони праці у всіх галузях народного господарства. До них належать: Кодекс законів про працю України, Господарський кодекс України, Закони України «Про охорону праці», «Про колективне сільськогосподарське підприємство», «Про сільськогосподарську кооперацію», «Про кооперацію», «Про фермерське господарство», «Про пестициди і агрохімікати», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та інші. При цьому необхідно наголосити, що чинне законодавство про охорону праці поширюється на всіх працівників, що перебувають у трудових відносинах з підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності і господарювання, в тому числі з окремими (приватними)

роботодавцями, фермерськими господарствами, а також на членів кооперативів та їх об'єднань, колективних сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств тощо.

Сучасна технологія сільськогосподарських культур вирощування кукурудзи та соняшнику пов'язана з застосуванням високопродуктивної техніки, великої кількості і форм мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Все це сприяє одержанню високих врожаїв, але поруч з цим виставляються певні вимоги щодо створення умов для працівників і відповідного захисту їх від потенційних виробничих небезпек і шкідливих хвороб. Проаналізуємо основні етапи технології вирощування кукурудзи в господарстві [48].

За сучасних технологій вирощування передбачено застосування різних гербіцидів, що вносяться окремо, або в складі бакових сумішей гербіцидів. При їх застосуванні в ТОВ "АГРО ГРІН ЛЕНД ЧЕРКАСИ" здійснюється комплекс заходів відповідно до регламентів, встановлених для певної ґрунтово-кліматичної зони з урахуванням попереднього агрохімічного обстеження ґрунтів, даних агрохімічного паспорта земельної ділянки (поля) і стану посівів, діагностики мінерального живлення рослин, прогнозу розвитку шкідників і хвороб.

При внесенні бакових сумішей протруйників працівники, які задіяні на агрегатах зазнавали можливості виникнення небезпечних і шкідливих факторів, дія яких на працюючого у певних умовах призводить до травм або іншого погіршення здоров'я перш за все шляхом отруєння аерозолями препаратів, а також потрапляння шкідливих речовин в очі та на відкриті частини шкіряного покриву. З метою уникнення зазначеного негативного впливу всі операції при підготовці та внесенні пестицидів проводились при наявності засобів індивідуального захисту.

В господарстві значних порушень охорони праці зафіксовано не було, але для встановлення потенційних небезпек змодельємо небезпечну ситуацію.

Ситуація № 1. Можливість отруєння при протруюванні насіннєвого матеріалу пшениці озимої

При протротруюванні сумішами препаратів на працівника впливають наступні небезпечні і шкідливі фактори:

НШФ1 (небезпечний шкідливий фактор) – токсичність складових компонентів протруйників, що входять до складу.

НШФ2 – пил від насння.

НВФ1 – несправність агрегату.

НУ1 – не проведено навчання і інструктажу з охорони праці.

НД1 – механізатор працює без засобів індивідуального захисту.

НД2 – працівник виконує очистку і налаштування протруювача при включеному двигунові

НС1 – потрапляння аерозолів розчину чи пилу в зону дихання механізатора.

О – отруєння аерозолями суміші протруйників.

З – захворювання органів дихання

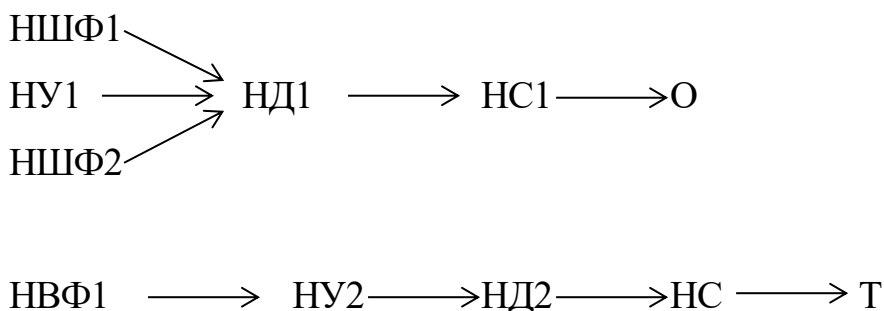


Рис. 1. Модель виробничих небезпек при протруюванні посівного матеріалу

З метою уникнення зазначених недоліків для відпочинку влаштовувались польові табори на відстані 100 м від проведення робіт. Але

поряд з цим слід відмітити, що в господарстві допускались і деякі незначні недоліки в організації безпеки і охорони праці. Не завжди проводилась перевірка знань після проведення інструктажів. Засоби захисту органів дихання іноді використовувались більше терміну їх придатності.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища при вирощуванні пшениці озимої

Зв'язки між елементами біосфери не лише динамічні, а й досить стійкі. Однак людина у процесі своєї діяльності часто завдає шкоди цим сталим зв'язкам, тобто навколишньому середовищу, в якому досить розірвати одну ланку, як порушується весь ланцюг — біота (сукупність рослинних і тваринних організмів). Тому під впливом антропогенного фактора навколишнє середовище постійно змінюється і, на жаль, частіше на гірше.

У навколишньому середовищі пестициди поширюються через повітря, воду, рослини, тварин, а також людьми, які з ними працюють. Охорона природи і раціональне використання її ресурсів — одна із важливих проблем сучасності, від правильного вирішення якої значною мірою залежить успішний розвиток економіки, безпека життєдіяльності і збереження навколишнього середовища в екологічно чистому стані. При сучасному рівні хімізації сільськогосподарського виробництва в умовах значного збільшення кількості і розширення асортименту пестицидів охорона навколишнього середовища від забруднення має надзвичайно важливе значення і потребує встановлення суворих регламентів і чітко організованої системи контролю за їх дотриманням. Причини забруднення навколишнього середовища пестицидами полягають у порушенні регламентів їх застосування, використанні персистентних препаратів та інших технологічних факторів [49].

Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані дотримувати правил транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин,

стимуляторів їх росту, мінеральних добрив, токсичних хімічних речовин та інших препаратів, з тим щоб не допустити забруднення ними або їх складовими навколишнього природного середовища і продуктів харчування [50].

Сьогодні практично жодна технологія вирощування сільгоспкультур не обходиться без застосування пестицидів – хімічних речовин, що використовуються для знищення бур'янів, захисту культур від хвороб та шкідників.

Не застосовувати в умовах аграрного виробництва високих норм внесення пестицидів на поля, залишки яких не допускають проведення нормальної ротації посівів сільськогосподарських культур у сівозміні і обов'язково застосовувати препарати з різними системами дії на бур'яни, збудники хвороб та шкідники.

ВИСНОВКИ

В умовах нестійкого зволоження в зоні Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому при вирощуванні пшениці озимої за умови повного дотримання системи удобрення, найоптимальнішим варіантом є передпосівна обробка зерна препаратом Експерт Біо, або поєднання Експерт Біо + Вітазим. В системі основного обробітку використовувати чизельний обробіток ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Черкас В. Передпосівна обробка насіння озимих зернових: вибір обладнання та загальні рекомендації. Агрономія Сьогодні. 2019. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14538-peredposivna-obrobka-nasinnia-ozymykh-zernovykh-vybir-obladnannia-ta-zahalni-rekomendatsii.html>.
2. Грицюк П. М. Перспективи зерновиробництва та експорту зерна з України в контексті світової продовольчої кризи. Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону: фінансова політика та інвестиції. 2013. Вип. 19, № 4. С. 87–97. Електронний ресурс. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvse_2013_19_4_12.
3. Кваснічка Л. С. Формування показників якості пшениці озимої в польових сівоzmін Поділля. Вісник ЖНАЕУ. 2012. № 1. Т. 1 с. 149–155.
4. Жемела Г. П., Шкалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 3. С. 20–22.
5. Ретьман С. В. Плямистості пшениці в Лісостепу України й концептуальні основи захисту: автореф. дис ... доктора с. г. наук: спец. 06.01.11. Київ, 2009. 43 с.
6. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ, Аграрна освіта. 415 с.
7. Ковалишина Г. М., Мурашко Л. А., Ковалишин А. Б. Шкодоchинність фузаріозу колосу. Карантин і захист рослин. 2009. № 1. С. 9–11.
8. Крючкова Л. О. Грицюк Н. В. Кореневі гnilі пшениці озимої поширення в північному Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2014. № 2. С. 9–12.
9. Педаш Т. М., Горщак О. А. Поширеність та розвиток кореневих гнилей пшениці озимої в умовах північної частини Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 54–58.

10. Педаш Т. М., Педаш О. О., Горшак О. А. Поширеність та розвиток кореневих гнилей залежно від фаз розвитку пшениці озимої та попередника. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 247–251.
11. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідливих сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О. В., 2016. 216 с.
12. Деменко В. М., Говорун О. Л., Власенко В. А., Ємець О. М., Хілько Н. В. Динаміка чисельності основних шкідників зернових культур в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ*. 2016. Вип. 2. (31) С. 50–55.
13. Трибель С. О., Стригун О. О. Захист рослин – реальним реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції. *Захист і карантин рослин*. 2003. № 59. С. 324–336.
14. Чайка В. М., Неверовська І. В., Гавей І. В. Вплив зміни клімату на шкідливість комах фітофагів пшениці озимої у Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 5 (62). Електронне джерело. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvpuagr_2016_235_35.
15. Трибель С. О., Гетьман М. В., Грікун О. А. Стійкі сорти тире радикальне вирішення проблем захисту рослин крапка захист і карантин рослин крапка 2006. Вип 52. С. 71–89.
16. Трибель С. О., Стригун О. О. Захист рослин – реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції. *Захист і карантин рослин*. 2013. № 59 С. 324–336.
17. Горбань Р. Вдале протруювання – просте рішення розкриття потенціалу культури. *Агроном*. 2013. № 1. С. 102–103.
18. Солодушко М. М. Продуктивність озимих та ярих зернових колосових культур в С України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України* 2013. № 4 С. 18–22.
19. Авраменко С. Протруювання пшениці – перший «закладений камінь» майбутнього врожаю. *Superagronom*. 2020. <https://superagronom.com/articles/423-protruyuvannya-pshenitsi--pershiy->

zakladenyi-kamin-maybutnogo-

vroжайu#:~:text=Вибір%20протруйників%20для%20посівного%20матеріалу,ві д%20комплексу%20хвороб%20та%20шкідників.

20. Герман М. М., Міщенко О. В. Вплив протруйників на посівні якості насіння та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3. 2013. С. 78–80.

21. Ярошеко С.С. Впли протруйників на продуктивність пшениці озимої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 2. С. 137–140.

22. Д'якова А.Б., Демидова А.А., Смірнов В.В., Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф., Патика В.П. Мікробні біотехнології у сільському господарстві. Вісник аграрної науки. 2002. №4.

23. Козар С.Ф., Надкерничий П., Шерстобоев М.К., Патика В.П. Виробництво біопрепаратів комплексної дії: проблеми становлення. Бюл.Ін-ту с.-г. мікробіол. 1998. №2. С.30-33.

24. Логоша О. В., Воробей Ю. О., Леонова Н. О. Екзометаболіти цитокінінової природи штамів *Mesorhizobium ciceri* з різною симбіотичною ефективністю. Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві: матеріали XV наукової конференції молодих вчених (м. Чернігів, 26 жовтня 2022 р.). Національна академія аграрних наук України, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва. Чернігів, 2022. С 49–50.

25. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевская Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. К.: Аграрна наука, 2006. 312 с.

26. Козировська Н., Деркач В. В Україні зареєстровано перший вітчизняний мікробіологічний препарат для рослинництва КЛЕПС. Пропозиція. 2001. №10. С. 60–61.

27. Кукол К. П., Пухтаєвич П. П., Храпова А. В. Вплив ризосферних діазотрофів та хелатованих біогенних металів на накопичення біомаси проростками пшениці озимої. Мікробіологія в сучасному

сільськогосподарському виробництві: матеріали XV наукової конференції молодих вчених (м. Чернігів, 26 жовтня 2022 р.). Національна академія аграрних наук України, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва. Чернігів, 2022. С 46–47.

28. Болехівський В.П. Вплив позакореневого внесення біостимулятора вермістим на врожайність зерна сортів озимої пшениці різного екологічного типу в умовах західного Лісостепу України. Сільський господар. 2002. №5–6. С. 21–22.

29. Хоменко Г.В. Ефективність застосування діазофіту в різних системах удобрення при вирощуванні озимої пшениці ярої. С.-г. мікробіологія. 2009. Вип. 10. С. 116–122.

30. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосфор мобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. К.: Між. АПУ, 1997. 19 с.

31. Патика В.Ф., Гармашов В.В., Бурячковський В.Г. Рекомендації по застосуванню асоціативних азотфіксуючих бактерій на озимій пшениці. Одеса. 1992. 8 с.

32. Цандур М.О., Бурячковський В.Г., Гармашов В.В., Пилипенко В.М., Білоусов Ю.В., Бур'ян Н.Л. Технологія вирощування озимої пшениці з елементами біологізації : методичні рекомендації. Одеса, 2001. С. 9–21.

33. Барбакар О.В. Чи є альтернатива хімічному протруюванню? Карантин і захист рослин. 2008. №2. С. 28.

34. Федоренко В.П. Не ховайтесь одразу за хімію. Карантин і захист рослин. 2008. №1. С. 2–3.

35. Патика В.П. Мікроорганізми і альтернатива землеробства / [В.П. Патика, І.А. Тихонович, І.Д. Філіп'єв, В.В. Гамаюмова]. К.: Урожай, 1993. 175 с.

36. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – 2-е вид., випр. – К.: Центр навч. літ., 2004. 808 с.

37. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: (3-є вид., виправ., допов.). Л.: НВФ Українські технології, 2010. 1088 с.

38. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2002. 344 с.

39. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/oberig-mironivskiy>.

40. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agro-e.com.ua/biostymulyator/vitazym-vitazyme-1>.

41. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agro-e.com.ua/poverhnevo-aktyvni-rechovyny/bioexpert-bioekspert>.

42. Федулова І.В. Експертно-імпортний потенціал агропромислового комплексу України. Очікування та виклики для продовольчого сектора з точки зору розширення ЄС. Варшава, 2011. С. 68-84.

43. Програма «Зерно України 2008-2015». - К. : Мінагрополітики України, 2007. – 38 с.

44. Своященко М. Зерно України. Стратегія розвитку, ринки збуту, продовольча енергетична безпека. Національна сільськогосподарська палата України. 2008. №7-8 липень-серпень. С. 11–14.

45. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України. Вісник аграрної науки. 1997. №10. С. 9–13.

46. Рекомендації з питань ведення органічного сільського господарства, відтворення і збереження агроландшафтів / [М.Г. Кісеолар, А.Г. Новаковський, І.В. Панчишин, М.О. Цандур та ін.] - [частина 1]. – Одеса, 2008. – 27 с.

47. Старчевський Ю.І., Старчевський І.П. До питання практичної реалізації в Одеській обласній світової стратегії екологізації сільського господарства на засадах комплексної біологізації землеробства. Вісник аграрної науки Південного регіону. Міжвідомчий тематичний науковий

збірник. С.-г. та біологічні науки. – Одеса: в-во ННЦ «ІВіВ ім. В.С.Таїрова», 2008. Вип. 9. Ч. І. С. 23–33.

48. Бутко Д.А., Луценков В.Л., Рогач Ю.П., Петров В.В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. 341 с.

49. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/rosi/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-7.vplyv-pestycydiv-na-navkolyshnye-pryrodne-seredovyshche.pdf>

50. Пестициди та юридична відповідальність. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://epl.org.ua/announces/pestytsydy-ta-yurydychna-vidpovidalnist/>

63. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrobusiness.com.ua/yak-zapobihyty-rezystentnosti-bur-yaniv-do-herbitsydiv>

64. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.: іл.

ДОДАТКИ