

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства,
к. с.-г. н., доцент
_____ Олександр МИЦІК

«_____» _____
20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГЕРБЦІДІВ В
УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ЛАДА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

Здобувач _____ Максим ГРЕЧИН

Керівник кваліфікаційної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Юрій ТКАЛІЧ

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

к. с.-г. н., доцент

Олександр МИЦІК

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гречина Максима Костянтиновича

1. Тема роботи: «Ефективність контролювання бур'янів в посівах пшениці озимої при використанні гербіцидів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Лада» Кам'янського району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру
“ _____ ” _____ 2023 р.

3. . Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «ЛАДА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.*
- сільськогосподарська культура – пшениця озима

4. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити технологічні аспекти контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої ;
- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності догляду за посівами пшениці озимої ;
- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця забур'яненості пшениці озимої залежно від використаних гербіцидів;

- таблиця технічної ефективності гербіцидів внесених в посівах пшениці озимої ;
- таблиця врожайності пшениці озимої в залежності від уходу за посівами;
- таблиця економічної ефективності вирощування пшениці озимої .

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

Завдання прийняв до виконання _____ Максим ГРЕЧИН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАД

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Продуктивність пшениці озимої в залежності від використаних гербіцидів	01.10.2023 – 30.10.2023	виконано
3.	Економіка	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	01.11.2023. – 15.11.2023	виконано

Здобувач _____ Максим ГРЕЧИН

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
 РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ)	8
 РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Об'єкт та предмет досліджень.....	17
2.2. Умови проведення досліджень.....	17
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1. Схема досліду.....	26
3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	38
 РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	41
6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин	41
6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння	45
6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.....	47
6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків ...	47
ВИСНОВКИ	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

РЕФЕРАТ

Тема роботи: «Ефективність контролювання бур'янів в посівах пшениці озимої при використанні гербіцидів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Лада» Кам'янського району Дніпропетровської області»

Мета роботи: вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності пшениці озимої залежно від використаних гербіцидів в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Лада» Криничанського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: На основі визначення технічної ефективності гербіцидів розроблені і удосконалені регламенти комплексного їх використання у сучасних технологіях виробництва пшениці озимої. Виявлено композиції гербіцидів з високою фітотоксичністю проти бур'янів. Оптимізовано економічну модель вирощування зерна пшениці озимої на основі оцінки врожайності, та виробничих витрат.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи викладений на 56 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць. Список використаних джерел складається з 57 найменувань.

Результатами дослідження встановлено, що на оброблених гербіцидами ділянках дослідів зберіглось від втрат: 0,2-0,6 т/га продовольчого зерна, що відповідало в умовах 2022-2023 рр. за технологічно-хлібопекарськими показниками вимогам 3-го класу. На посівах пшениці озимої вищу економічну ефективність можна одержати від застосування проти бур'янів гербіцидів естерон, 0,8 л/га, гроділ максі, 100 мл./га, лінтур, 150 г/га.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ХІМІЧНІ МЕТОДИ, БУР'ЯНИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ

ВСТУП

Подальше нарощування виробництва зерна пшениці залишається й надалі одним із пріоритетних завдань степового землеробства. Для успішного вирішення його серед інших заходів важливу роль відіграє регламентований захист від бур'янів посівів зернових культур за допомогою гербіцидів нового покоління.

Необхідно зазначити, що реформування АПВ України супроводжувалось зміною форм землекористування (агрофірми, арендні та акціонерні товариства, фермерські господарства), а також сівозмін у напрямку зменшення набору вирощуваних культур і скорочення термінів їх повернення на попереднє місце. Порушення оптимальної структури посівних площ, погіршення ресурсного забезпечення господарств, відсутність цінового паритету на промислову та сільськогосподарську продукцію тощо.

Це обумовило погіршення системи основного і допосівного обробітку ґрунту, спрощення технологій вирощування провідних культур, а також фітосанітарного стану посівів і як наслідок, зниження культури степового землеробства, суттєве зростання потенційної засміченості чорноземів.

Засміченість чорноземів насінням бур'янів - експерелентів (лобода біла мишій сизий та зелений, плоскуха звичайна, щиряця звичайна), тобто рослинами з високою насінневою продуктивністю й інтенсивним розмноженням, зроста майже в 3-4 рази і сягає 1,0-1,4 млрд./га в орному шарі ґрунту орних земель. За даними обліків, понад 45-50% посівів просапних культур дуже засмічені (100-300 тис./га) коренепаростковими бур'янами (березка польова, осот рожевий і жовтий польовий, молокан татарський тощо). На орних і необроблюваних землях зони Степу зростає рясність і трапляння надмірно шкодочинних бур'янів-алергенів (амброзія полинолиста, чорнощир нетреболистий).

Вони не лише надмірно висушують і виснажують ґрунт, знижуючи продуктивність зернових культур на 30-50%, але й продукують під час масового

цвітіння велику кількість пилку, повторне вдихання якого з повітрям викликає масове захворювання населення на поліноз.

У зв'язку з наведеними вище обставинами, тема кваліфікаційної роботи вибрана для дослідження регламентів застосування гербіцидів нового покоління для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої, біологічна та агроекономічна ефективність дії яких з'ясована фрагментарно або не вивчена на чорноземах північного Степу на цей час взагалі.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ)

Значна забур'яненість посівів сільськогосподарських культур в Україні є однією з найактуальніших і найбільш пекучих проблем. Без успішного її розв'язання неможливий прогрес рослинництва і всього сільськогосподарського комплексу.

У зоні Степу за відсутності відповідного рівня контролю бур'янів у посівах вони здатні «забрати» із ґрунту найбільш доступні форми сполук мінерального живлення: азоту – 160–200 кг/га, фосфору – 55–90 кг/га, калію – 170–250 кг/га [15, 17]. Бур'яни забирають також у 2–4 рази більше вологи, ніж культурні рослини [13].

За даними С. І. Матушкіна, бур'яни зменшують урожай пшениці озимої на 11 %, цукрових буряків – на 10 % [16].

В. С. Зуза вважає, що зниження врожайності всіх сільськогосподарських культур від бур'янів становить у середньому 10 % [28].

Науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах відіграє головну роль у фітосанітарному стані посівів і ґрунту [10].

Після появи сходів культурних рослин і бур'янів взаємодія між ними стає досить складною й напруженою. Насамперед розпочинається конкуренція за висоту і простір, а в кінцевому результаті – за енергію світла, що дає змогу рослинам здійснювати фотосинтез, формувати кореневу систему й надземну частину, засвоювати воду та мінеральні елементи [29].

На думку О. О. Іващенко, пшениця озима через повільне зростання в початковий період вегетації практично не конкурують з бур'янами.

Тому посіви пшениці озимої потребують обов'язкового захисту від бур'янів [30]. Головну роль у ньому відводять післясходовим гербіцидам. Застосовувати їх доцільно в оптимально зменшених нормах при збільшенні кількості внесень, що не лише підвищує ефективність системи захисту, а й зменшує пестицидне навантаження [22].

Чисельність бур'янів у посівах озимої пшениці значною мірою залежить від насиченості тієї чи іншої культури в сівозміні. Від сівозміни та системи удобрення залежить не лише кількість дикорослих рослин, а й видовий склад [9, 28].

Забруднення посівів озимої пшениці пов'язане із сівозміною та впливом і наслідками систем удобрення [6].

Тривале дослідження визначило порогові показники ураження рослин посівів озимої пшениці. Так, на 1 м² допускається 16 оденорічних і 2 багаторічних бур'янів [19].

Залежно від складу, густоти та тривалості забур'яненості урожайність озимої пшениці досягає 25–40 % [8].

У результаті досліджень встановлено, що при 30-40 бур'янів/м² відбувається втрата 30-35%, а за наявності 10 молодих рослин на 1м² врожайність озимої пшениці знижується на 7-12% [24]. .

Залежно від ґрунтово-кліматичних зон вирощування видова різноманітність бур'янів у посівах пшениці озимої становить у середньому від 8–12 до 36–40 видів [16]. У фітоценозі пшениці озимої, розміщених у плодозмінній ланці, проблемними видами є плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli* L.), щириця загнута (*Amarantus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.) та пирій повзучий (*Agropyron repens* L.) [21].

Дослідженнями встановлено, що найбільшої шкоди посівам пшениці озимої завдають такі види бур'янів: зимуючі (талабан польовий та ін.), коренепаросткові (березка польова, осот жовтий і рожевий). Досить часто трапляються оденорічні бур'яни (щириця загнута, лобода біла та ін.) [30].

Науковими дослідженнями встановлено, що насичення зернопросапної сівозміни зерновими культурами спричиняє зростання забур'яненості посівів культури, а зі збільшенням у структурі сівозміни частки просапних культур при умовах високої агротехніки кількість бур'янів у полях зменшується [19].

Чимало тривалих досліджень у різних ґрунтово-кліматичних умовах свідчать про те, що зі збільшенням частки зернових культур зростає забур'яненість посівів культур у сівозмінах [14].

Культурні рослини також здатні істотно впливати на видовий склад бур'янів, які вегетують у посівах. Так, у посівах пшениці озимої можливий масовий розвиток такого злісного бур'яну, як метлюг звичайний. У той же час цей вид бур'яну відсутній у посівах цукрових буряків. Таке явище науковці пояснюють особливостями біології бур'яну і сільськогосподарської культури, а також технологією її вирощування [26].

Значний вплив на ріст бур'янів озимої пшениці має обробіток ґрунту. Тому ріст бур'янів пшениці озимої спостерігається при обробітку мілким і плоским агрегатом [4].

Аналізуючи багаторічні дослідження впливу основного обробітку ґрунту на ріст бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, відзначаємо позитивну роль оранки порівняно з поверхневою або плоскорізною обробіткою [5].

Деякі закордонні та вітчизняні дослідники дійшли висновку, що оранка є більш надійним способом боротьби з бур'янами, особливо багаторічних насаджень, ніж культивування дисковими знаряддями або плоскорізами [27].

Слід зазначити, що при організації боротьби з бур'янами важливою є зміна їх видового складу [9]. Так, у 60-70-х роках минулого століття основу фітоценозу різнотрав'я становили береза польова, лобода біла, мишій сірий, підсвинка та осока біла. За даними Raunkier, їх поширеність становила 75-90% [16]. З середини 1980-х років впровадження симтріазину та гербіцидів типу 2,4-D призвело до скорочення популяцій та білої трави, тоді як звичайні рослини, звичайні сорти продовжують рости.

На всіх посівах амброзія з'явилася вже в 2005-2010 роках. У зв'язку зі скороченим впровадженням поліпшеної технології боронування (2 лушення + оранка в кінці жовтня + суцільний гербіцид) на багатьох площах поширилися багаторічні бур'яни (троянда жовта, березка) [11]. За допомогою гербіцидів

здійснюється боротьба з бур'янами біля 200 видів, з яких 120-150 вважаються найбільш шкочинними, дуже знижують врожай (Либерштейн І.І., 1973; Іващенко О.О., 2001).

Застосування гербіцидів дозволяє швидко у короткі строки знищити бур'яни, отримати прибуток (рентабельність дорівнює близько 200%). Але при цьому виникають проблеми: накопичення залишків препаратів в продукції та зовнішньому середовищі – негативний вплив на біоту, міграція токсикантів, поява у бур'янів резистентності, погіршення екологічного стану агроєкосистеми [31]. Не випадково постійний ріст гербіцидного навантаження, як найбільш ефективного методу захисту від бур'янів культурних рослин, набув соціального змісту. Тільки 5,0-40% кількості препарату витрачається на знищення бур'янів, друга частина засмічує агроєкосистему [33]. Від 2,0 до 56% зберігається і пізніше розкладається в місцях застосування, 1-10% накопичується у верхніх шарах ґрунту, від 30,0 до 55,0% попадає в атмосферу, від 4,0 до 20,0% попадає під транслокацію в рослини, біля 5% переміщується у ґрунтові води. За даними А.А. Мельникова, А.І. Волкова (1977) сільгоспугіддя на 10-17% засмічені тріфланом, який широко використовували на посівах соняшнику, сої. Відмічена також негативна його дія на другий рік в післядії на озиму пшеницю. Тому актуальним стає питання розробки прийомів захисту від бур'янів альтернативних гербіцидам. В першу чергу це питання біологічних можливостей самої культури, звуження міжрядь, загушення посівів, удобрення і строки сівби, механічні прийоми догляду, безгербіцидні технології. Тому застосування гербіцидів треба розглядати, як допоміжний засіб захисту. В такому напрямку і викладається наша робота.

Оскільки проблема, що розглядається, дуже поширена і вивчалась багатьма дослідниками, при аналізі одержаних даних враховувалися дослідження інших науковців, які приймали участь у вивченні питання боротьби з бур'янами.

Не приводячи багато робіт, що опубліковані у наукових журналах по боротьбі з бур'янами в посівах озимої пшениці, наведемо тільки публікації деяких авторів, які внесли значний вклад в землеробство, гербологію та

узагальнили наукові роботи по боротьбі з бур'яною рослинністю, що мають актуальне значення в землеробстві Степової зони (Котт С.А., 1969; Воробьев Н.Е., 1973; Чесалин Г.А., 1975; Яворський О.Г., Веселовський І.В., Фісюнов О.В., 1979; Фісюнов А.В., 1984; Черепанов Г.Г., 1989; Тараріко О.Г., 1992; Зуза В.С., 1996; Верещагин Л.Н., 2002; Іващенко О.О., 2002; Циков В.С., Матюха Л.П., 2006; Косолап М.П., 2004; Шевченко М.С., 2007).

Аналізуючи одержані результати можна заключити, що основною ланкою системи землеробства є раціональний обробіток ґрунту, завдяки якому поліпшуються його фізичні властивості, водний, поживний режими, регулюються біологічні процеси, родючість, знищуються бур'яни, шкідники, хвороби, створюються кращі умови для проведення сівби, захисту від ерозії, догляду за посівами [35].

По пшениці важливе значення має оптимізація застосування комплексної дії механічних і хімічних засобів знищення бур'янів. Проте, важливо також досліджувати можливості безгербіцидного вирощування або тільки з хімічними засобами при мінімальних витратах коштів. Можливі варіанти одержання нових широкого спектра дії гербіцидів або їх сумішок з більш подовженим періодом ефективною дією на бур'яни. Перспективу, певно, мають питання підвищення конкурентних можливостей культурних рослин проти бур'янів за рахунок звуження міжрядь та застосування ефективних агротехнічних прийомів [34].

Здатність озимої пшениці протистояти росту та розвитку бур'янів зумовлена кращим використанням осінньо-зимових вологи та живильних ресурсів, розвиненою кореневою системою, густим стеблостоем посівів та інтенсивним їх ростом на ґрунті. Весняна маса пригнічує основну масу злаків, січень гальмує їх розвиток навесні і влітку. Озима пшениця забезпечує конкурентне середовище, зменшуючи ріст бур'янів на 80–95% порівняно з незабур'яненними полями [26].

Досліди показали, що стійкість озимої пшениці до бур'янів у 4-5 разів вища, ніж ячменю та ярої пшениці. Завдяки передовій агротехніці та внесенню

добрив озима пшениця утворює потужну трав'яну популяцію 800-1000 стебел на 1 м², яка пригнічує майже всі бур'яни і навіть осот [9].

Подано короткий огляд біології озимої пшениці з огляду на її здатність протистояти бур'янам. Як відомо, рослини озимої пшениці протягом вегетації постійно змінюються. Ці зміни є результатом не тільки росту і розвитку рослин, а й факторів навколишнього середовища — вологості та живлення. Частина рослин гине під дією таких негативних факторів, як конкуренція з бур'янами, що знижує продуктивність. Тому в кінці вегетації загальна кількість рослин і стебел зменшується, зерно зріджується і врожайність знижується. Тому в сучасних технологіях велика увага приділяється формуванню оптимальної густоти озимої пшениці у плідних стеблах. За даними багатьох південних дослідників, вона дорівнює 600-1200 стебел на 1 м² залежно від попереднього періоду [12, 22].

Зазначена густина стебла підходить для конкретних кліматичних та агротехнічних умов і дозволяє пригнічувати бур'яни та створювати оптимально родючі рослини з високою врожайністю без гербіцидів.

Макрушина (1985) повідомляє, що 15-20% насіння, висіяного під озиму пшеницю, гине до появи сходів, 10-20% загиблих рослин гине взимку і близько 20% проріджується навесні-влітку. І.Д. Ткаліча (1989), В.І. Бондаренко (1987) повідомив про 47-65% загальну виживаність озимої пшениці в степовій зоні України. Тому, щоб забезпечити оптимальну густоту родючих стебел, необхідно регулювати норму садіння з урахуванням загальної життєдіяльності рослини. Це дозволяє біологічно контролювати бур'яни та підвищувати врожайність [35].

Пшениця з оптимально високою щільністю стебла (більше 600 зерен/м²) і розвиненим листковим апаратом забезпечує більш сильне затінення ґрунту та бур'янів, більше поглинання сонячної радіації та вищу врожайність. Це допомагає оптимізувати час посіву, внесення добрив, а також вологозабезпечення [12].

Отже, розміри асиміляційного апарату пшениці озимої, тривалість і продуктивність його роботи, а також освітленість і використання сонячної радіації є головними факторами, які визначають висоту врожаю та біологічний

тиск пшениці на бур'янову рослинність. Розмір цих показників можна регулювати відповідними прийомами агротехніки [19].

В досліджах (Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч, 2008) встановлено, що в оптично щільних посівах пшениці озимої Селянка, Куяльник (600 – 800 продуктивних стебел на 1 м²), що йшли по чорному пару, сформували на 1 м² поля площу листя у фазі виходу з трубки на рівні 3 – 5 м², а колосіння – 6-8 м² поглинання сонячної радіації склало 75 – 80 % від надходженої, а в нижньому ярусі було практично темно менше 4 тис. люксів в сонячний день. За цих умов бур'яни не росли, а находилися в пригніченому стані, не квітували і не сформували насіння. Тому такі посіви не обробляли гербіцидами. В той же час особливості захисту від бур'янів посівів з меншою густрою продуктивного стеблостою (350 – 400 шт./м²) з індексом листової поверхні 2 м²/м² і енергоємністю освітлення нижнього ярусу стеблостою на рівні 0,30 – 0,35 кал./см² визначались більшою рясністю і видовим складом бур'янів, для знищення, яких необхідно було застосовувати гербіцид 2,4Д – 1,5 л/га, або діален Супер – 0,8 л/га [39].

Отже формування бур'янового фітоценозу в ослаблених, рідких і не здатних до біологічного пригнічення посівах пшениці озимої відбувається під впливом потенційної засміченості і зволоженості верхнього шару ґрунту, внесених гербіцидів і менше щільності стеблостою. Після завершення дії гербіцидів (25 – 30 діб) біологічне пригнічення бур'янів відбувається тільки за рахунок густоти стеблостою і площі листового апарату пшениці озимої [7].

Дослідженнями встановлено, що в осінній період вегетації пшениці озимої сама велика площа листків формується у рослин ранніх строків сівби (8 – 10 тис. м²/га). При запізненні з сівбою її розміри зменшуються. А забур'яненість посівів трохи підвищується. За зимовий період в Степу багато листків гине (33,8 – 41,4% за ранніх і 16,8 – 22,1 % за пізніх посівів), тому до весни різниця в площі листків між строками сівби трохи вирівнюється. З поновленням ростових процесів весною інтенсивніше площа листків нарастає за оптимальних строків, які мають високу регенераційну здатність. Часто в таких посівах вже в фазі виходу в трубку формується найбільша листовая поверхня (30 – 35 тис. м²/га).

Максимальна площа листя у пшениці озимої буває на початку колосіння, потім поступово зменшується в зв'язку з старінням і відмиранням частини нижніх листків, а також сильним їх затіненням [5].

В досліджах (В.С. Циков, Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч, 2003) при використанні кращих попередників, а також наявності в орному шарі ґрунту 25 – 30 мм продуктивної вологи, доступних для рослин пшениці озимої та ячменю поживних речовин і своєчасній сівбі добрим насінням, довелося створити конкурентоспроможні до біологічного пригнічення бур'янів агрофітоценози зернових колосових культур [41].

За таких умов в осінній період пшениця озима утворює 3 – 5 пагонів, енергійно відростає весною, накопичує міцну надземну масу, щільний (650 – 1000 продуктивних стебел висотою 85 – 95 см на 1 м²) травостій з енергоємністю освітленості нижнього ярусу стеблостою під час виходу в трубку - колосіння – 0,18-0,20 кал/см². Особливо підсилюється конкурентоспроможність зернових колосових за підживлення посівів азотними добривами [45].

У таких посівах більшість зимуючих і ранніх ярих бур'янів не проходять світлової стадії розвитку, тому не квітують і не утворюють життєздатного насіння. Такі посіви в більшості років не потребують хімічного захисту від бур'янів гербіцидами і формують урожайність зерна більше 5,0 – 7,0 т/га.

Отже створення конкурентоспроможних до біологічного пригнічення бур'янів агрофітоценозів хлібів озимих є важливим напрямком виробництва зерна в Степу. Ослаблені, зріджені (300 – 500 стебел/м²) з різних причин посіви озимої пшениці потребують хімічного захисту від бур'янів [20].

В роки з кращим вологозабезпеченням ґрунту надземна біомаса бур'янів збільшувалась, однак вони не квітували, знаходячись в нижньому ярусі посівів пшениці, яка мала висоту біля 100 см і коефіцієнт кущення 2,5 – 3,0 на рослину. В умовах посушливої погоди і дефіциті ґрунтової вологи, за меншої висоти рослин (70 – 75 см), а також коефіцієнті кущення 1,2 – 1,5 надземна маса бур'янів (амброзії полинолистої, лободи білої, мишію сизого та зеленого) виростала до середнього і навіть верхнього ярусів посівів. Що свідчить про

важливу роль ранніх строків посіву цієї культури в умовах Степу для створення конкурентоздатних до біологічного пригнічення бур'янів в агроценозах культури [44].

Таким чином, на забур'яненість посівів пшениці озимої впливають ланка сівозміни, система удобрення культури, способи обробітку ґрунту, строки посіву, використання гербіцидів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження: процеси забур'янення посівів й формування урожайності рослин пшениці озимої.

Предмет дослідження: реакція бур'янів на зміну рівня їх енергетичного живлення, формування повторного забур'янення, врожайність насіння пшениці озимої, економічна ефективність елементів технології вирощування.

2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина наших досліджень виконана у 2022-2023 рр. на полях ТОВ «ЛАДА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Центральна частина ТОВ «ЛАДА» знаходиться у селі Чернече, яке є розташоване на правому березі річки Дніпро. Кам'янський район знаходиться у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Криворізьким та Дніпровським районами.

В ґрунтовому покриві північного Степу перевершують чорноземи звичайні малогумусні з глибиною профілю до 75-90см і вмістом гумусу 4-6%. Головна ґрунтоутворююча порода ліс. Механічний склад ґрунтів коливається від супіщано-легкосуглинного до важкосуглинкового. В складі чорноземів є біля 35-40% мулистих часток і не більше 5% піску, що вказує на здатність їх агрегуватись в міцні зернисті дрібногрудковаті агрегати, з гарними фізичними властивостями: водо-повітрямісткість та ін., що обумовлює високу родючість і підвищену біологічну активність. Основним природнім дисбалансом північного Степу є висока родючість ґрунтів, вегетаційний

період тривалий і дефіцит вологи та часті суховії. Середня багаторічна сума опадів за рік знаходиться в межах 425-500 мм.

ТОВ «ЛАДА» розміщено на Придніпровській височині. Ґрунтовий покрив чорнозем звичайний малогумустий, середньо суглинковий. Потужність гумусового горизонту 75-85см. Вміст фізичної глини (частіше менше 0,01мм) – 40-43%, мулистої фракції (частки менше 0,001мм) – 27-30%. Гумусу у орному шарі – 4,0-4,2%, загального азоту – 0,22-0,19%, відношення вуглецю до азоту – 12,3. Ваговий вміст фосфору – 0,12%. Реакція розчину ґрунтового нейтральна (рН 6,7 – 7,9). Вологість в'янення стійкого рослин в шарі 0-150 см – 9,9-11,2%, а найменша вологоємність (НВ) з глибиною знижується від 27,0% до 22,1%. При НВ вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см складає 257 мм. Ґрунтові води також залягають на глибині більше 10м. Для одержання високих врожаїв не вистачає рухомих форм речовин поживних, зокрема, азоту і фосфору, що обумовлює позитивну реакцію на азотні і фосфорні добрива.

Клімат північного степу України характеризується помірного континентальністю, яка збільшується з заходу на схід. В цьому ж напрямку підвищується температура, кількість днів з потужними вітрами, суховіями та пильними бурями, знижується кількість опадів. Коефіцієнт зволоження (КЗ) по И.К. Бучинському складає 0,44-0,81. Посушливість клімату поглиблюється нерівномірним розподілом опадів на протязі року, особливо для озимої пшениці (табл. 1). Найменша кількість опадів також випадає в вересні, саме під час сівби пшениці озимої. Високі температури та суховії при довгій відсутності опадів у літньо - осінній період складає несприятливі умови для проростання її насіння і одержання своєчасних сходів озимих, що приводе до значного зниження врожаїв. Зима в степу характеризується малою висотою снігового покриву, частими та глибокими відлигами, під час яких температура повітря може підвищуватися до 8-14°C. Висота сніжного покриву у північній частки Степової зони не гарантує добру зимівлю озимих, які дуже страждають від різких перепадів або низьких (30-35 °C) температур. Нерідко озимі гинуть від утворення льодової кірки та вимокання в мікровпадинах.

Багаторічна сума опадів за рік в північному Степу складає 450-500 мм, в ТОВ «ЛАДА» – 472 мм. Біля 70% річної норми опадів випадає у теплу частину року (квітень-жовтень) (табл. 2).

Весна характеризується швидким наростанням температур, що стримує весняне кущення пшениці і ячменю та формуванню вторинної кореневої системи. Зменшує тривалість сприятливої забезпеченості і вологого посівного шару ґрунту для кукурудзи, соняшнику та інших ярих культур. Проте при сівбі в оптимальні строки в більшості років зволоження ґрунту весною достатньо для одержання сходів кукурудзи, ярих зернових, соняшнику та ін. Період з позитивними температурами повітря триває 250-300 днів, а температурами вище 10 °С – 161-194 доби. Сума активних (вище 10 °С) температур складає 2900-3500 °С. Безморозний період триває 260-230 діб. Перші заморозки осінні відмічаються на початку жовтня.

Важливою особливістю клімату Степу є його посушливість, що посилює непродуктивні витрати вологи і рослини значну частину вегетаційного періоду проходять за стресового дефіциту вологозабезпечення, листки в'януть, рослини гальмують ріст і розвиток. Відносна вологість повітря в зоні у період з квітня по липень буває невеликою – 40-60% і супроводжується вітрами та великою температурою. Це негативно відбувається на запилення кошиків у соняшника і формування зерна у кукурудзи, а також наливі насіння колосових культур. Отже в Степу літо жарке, бувають періоди коли температура повітря сягає за 30 °С. Нерідко спостерігаються суховії, пилові бурі. Зима м'яка, малосніжна, з частими відлигами до 9-14°C (табл. 3).

Територія господарства за природними ґрунтово-кліматичними умовами типовою для північної зони Степу України, що дозволяє робити узагальнення та розповсюджувати практичні рекомендації для вказаного регіону.

Оскільки в умовах зони погодні умови є особливо визначальними у формуванні врожайності польових культур, фітоценозів бур'янів коротко зупинимося на характеристиці умов погодних у роки проведення досліджень

(табл. 1-3). Показники температури і опади наведені за даними Новомосковського ЦГМ, розташованого на відстані 12 км від дослідного поля.

Отже, агрометеорологічні умови в роки досліджень суттєво коливалися як по температурі, так за опадами. Це дало можливість різнобічно оцінити вплив прийомів, що вивчали, на формування врожайності соняшника, особливості розвитку бур'янів і розробити прийоми боротьби з ними в північному Степу України.

Розміщуючи різні культури в сівозміні, часто виходять з того, щоб практично усі вони висівалися також після попередників кращих. Оцінюючи різні попередники, в основному беруть до уваги запаси вологи, строки їх збирання, поживні речовини, які вони також залишають у шарі кореневмісному, кількість їх рослинних решток на поверхні ґрунту і їх якість, бур'янова засміченість, стан ґрунту фізичний і збудників шкідників та хвороб також після їх вирощування.

ТОВ «ЛАДА» спеціалізується на вирощуванні технічних і зернових культур, надає послуги по збиранню врожаю та обробітку ґрунту. Для забезпечення всіх різних етапів від виробництва і до постачання продукції трейдерам, компанія володіє потужною матеріальною базою сучасною, сільськогосподарськими угіддями, та розвиненим комплексом логістичним з високоякісним спеціалізованим транспортом.

Таблиця 1

Середньомісячна температура (°C) повітря за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру гідрометеорології

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	-8,6	0,4	-2,6	9,0	19,5	18,7	22,8	21,1	12,7	8,3	5,7	-3,5
2007	-7,8	-3,7	1,2	3,0	17,1	20,2	20,5	19,4	11,7	7,5	2,4	-3,6
2008	-3,3	-1,7	1,4	11,6	16,2	21,9	22,6	20,8	16,5	9,4	-1,2	-4,3
2009	-1,2	-0,6	4,3	12,0	12,6	23,4	25,0	20,6	16,0	9,4	-0,6	0,7
2010	-5,3	-1,3	1,5	13,6	15,3	18,6	21,6	22,1	14,0	11,9	2,7	1,2
2011	-0,2	-2,4	4,4	11,5	14,1	17,8	25,9	22,9	16,1	9,7	2,4	-7,1
2012	-4,1	2,6	5,5	10,2	16,8	20,0	25,7	21,1	16,5	8,4	3,6	-8,3
2013	-4,6	-7,9	-1,3	7,2	19,9	18,7	20,6	20,5	15,1	8,8	3,5	-0,4
2014	-1,4	-2,7	4,4	9,5	14,3	17,3	20,2	20,6	15,6	8,3	3,3	-0,3
2015	0,2	-4,9	-1,6	10,7	18,0	17,9	21,4	22,6	17,4	9,1	3,2	-0,5
2016	-9,2	-7,4	1,4	9,6	14,9	20,5	20,3	23,2	16,5	10,4	2,7	1,4
2017	1,5	-3,5	4,7	8,7	0,7	21,5	23,5	24,0	16,3	10,6	0,6	-1,3
2018	-5,7	-1,4	5,5	11,3	19,3	19,5	21,9	23,3	14,9	10,7	4,3	-2,2
2019	-4,6	-0,8	2,9	9,2	14,6	22,2	23,6	19,5	16,7	11,3	5,2	-2,5
2020	-6,7	-2,3	1,4	10,3	17,3	22,4	24,7	26,3	16,8	6,2	9,1	-0,7
2021	-5,4	-7,7	-0,2	8,9	17,4	20,9	23,8	21,6	16,7	8,5	1,3	1,9
2022	-5,1	-1,5	0,1	13,5	20,6	22,8	25,4	22,4	17,2	9,4	3,5	-2,3

Таблиця 2

Середньомісячна сума опадів (мм) за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру гідрометеорології

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	47,5	59,1	27,2	66,8	24,2	48,7	17,4	69,7	100,0	34,2	21,6	32,6
2007	20,4	54,2	64,2	91,0	34,6	89,6	118,4	110,6	31,9	66,1	55,6	67,5
2008	28,1	56,2	105,9	54,6	34,2	28,6	65,5	12,2	8,4	45,1	42,1	23,2
2009	47,9	48,7	48,4	43,4	47,7	44,8	84,8	93,2	3,9	27,3	96,3	54,7
2010	71,3	49,1	69,1	24,1	21,0	100,5	64,2	3,6	113,0	6,7	3,9	33,2
2011	20,2	66,7	60,5	49,4	51,7	113,4	21,9	14,2	21,3	17,5	101,2	30,1
2012	15,2	21,3	51,4	26,5	26,2	33,3	67,0	70,8	137,1	74,1	33,5	10,3
2013	62,9	4,9	39,5	30,5	4,5	51,7	101,3	31,7	6,7	47,8	30,6	35,9
2014	105,0	87,4	39,5	13,5	145,2	106,1	75,8	122,4	35,2	28,5	67,0	39,6
2015	44,4	52,6	35,2	35,8	21,2	86,2	54,7	22,5	0,4	36,6	61,9	70,1
2016	25,3	21,5	41,2	19,5	103,2	53,0	49,3	68,0	49,9	35,4	47,1	12,2
2017	61,9	8,4	20,4	2,7	36,0	68,6	29,2	29,6	44,1	53,0	47,2	25,3
2018	17,7	17,4	44,4	110,2	16,5	31,9	54,3	24,4	48,8	40,0	11,6	23,9
2019	41,0	58,1	72,9	0,3	61,7	41,1	50,3	8,6	31,0	59,7	34,9	96,4
2020	45,3	72,7	14,9	15,1	120,0	61,8	44,0	5,7	50,8	49,2	28,1	58,6
2021	38,1	19,4	28,6	32,5	31,8	98,4	16,8	20,8	22,3	12,0	6,7	44,8
2022	45,5	33,0	44,1	14,7	47,1	29,0	69,6	18,6	44,2	51,0	32,1	66,1

Таблиця 3

Середньорічні та сезонні показники температури повітря і опадів

Роки	Середні температури, °С		Сума опадів, мм	
	За період травень-вересень	за рік	За період травень-вересень	за рік
2006	19,0	8,7	260,0	549,0
2007	17,8	7,3	385,1	804,1
2008	19	9,1	148,9	473,6
2009	19,5	10,2	274,4	641,1
2010	18,3	9,6	302,3	59,7
2011	19,4	9,5	222,5	568,1
2012	20,0	9,9	334,4	566,7
2013	18,7	8,4	195,9	448
2014	17,6	9,0	484,7	865,2
2015	19,5	9,6	185,0	336,6
2016	19,0	11,4	323,4	525,6
2017	17,2	8,6	207,5	426,4
2018	19,7	11,7	175,9	441,1
2019	19,3	11,0	199,7	563,0
2020	21,5	12,0	282,3	566,2
2021	20,0	11,0	190,1	372,2
2022	21,3	11,2	201,4	544,1

Співвідношення посівної площі, структури угідь та системи сівозміни ТОВ «Лада» наведені в таблиці. 4 і 5. Чергування культур дуже важливе для отримання максимального врожаю, тому що, коли культури висаджуються на одному полі, ґрунт дуже виснажується, і ризик бур'янів, хвороб і шкідників значно підвищується. Культури в сівозміні розміщують на полі і їх кожен через 5 років повертають на наступну ділянку.

На сьогодні у ТОВ «Лада» розроблено сівозміну, одна з яких наведена в таблиці. 5. Відповідно, це господарство дуже вдало вибрало для сівозміни різні сільськогосподарські культури.

Таблиця 4

Співвідношення посівних площ та структура земельних угідь у господарстві, 2023 рік

С.-г. угіддя і назва господарських культур	Площа,га
Вся територія господарства	1200
С.-г. угіддя	1200
Рілля	1100
Ліси, чагарники	20
Дороги, будівлі та водойми	30
Природні пасовища і луки	50
Зернові і зернобобові	700
Технічні просапні	200
Зернові просапні	200
Кормові, всього	-
У т.ч. багаторічні трави	-

Таблиця 5

Система сівозмін в ТОВ «ЛАДА» та стан їх освоєння

Сівозміна та площа, га	Схема чергування культур	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
Польова, 1200 га	Горох	1	Горох	Озима пшениця	Кукурудза
	Пшениця озима	2	Озима пшениця	Кукурудза	Ячмінь озимий
	Кукурудза	3	Кукурудза	Ячмінь озимий	Озима пшениця
	Ячмінь ярий	4	Ячмінь озимий	Озима пшениця	Соняшник
	Ячмінь озимий	6	Озима пшениця	Соняшник	Горох
	Соняшник	7	Соняшник	Горох	Озима пшениця

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Експериментальні дослідження з теми проводили впродовж 2022-2023 рр. у сільськогосподарському підприємстві з обмеженою відповідальністю «Лада», Кам'янського району, Дніпропетровської області для вивчення закономірностей формування та розвитку бур'янового компоненту агрофітоценозів пшениці озимої залежно від внесених гербіцидів (табл. 6).

Таблиця 6

Схема досліду

№	Варіант досліду
1	Без гербіциду (контроль)
2	Амінна сіль 2,4-Д, – 1,0 л/га + амічна селітра – 5 кг/га (еталон)
3	Гранстар, – 25 г/га (еталон)
4	Гроділ максі, – 100 мл/га
5	Діален Супер, – 0,8 л/га
6	Естерон, – 0,8 л/га
7	Лінтур, – 150 г/га

Дослід однофакторний. Ділянки на яких застосовували страхові гербіциди мали посівну площу 60 м² (4,0×15 м), облікову – 10 м² (2,0×5 м). Кількість повторень у досліді – триразова. Система ділянок послідовна.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.

- Засміченість ґрунту короткоживучим насінням бур'янів становить 350-500 млн шт./га в культурному шарі та 30-50 тис. бруньок і пагонів на 1 га в репродуктивних органах багаторічних рослин.

- Натурні випробування проводили за прийнятими на сьогодні методиками [12, 13]. Гербіциди вносили малим тракторним обприскувачем «ОМ-6», встановленим на базі трактора «Т-25».
- Для досягнення мети та завдань реєстрація, спостереження та аналіз проводились за загальноприйнятими методиками програми дослідження.
- Кількісна оцінка росту бур'янів культурних рослин у сходовий період та метод кількісного зважування перед збиранням;
- Фактичний підрахунок бур'янів на полі проводився перед внесенням гербіциду, через 25-30 днів після внесення гербіциду та перед збиранням озимої пшениці. Кількісно-чисельний ваговий облік проводився в трьох примірниках у населених пунктах площею 1 м²;
- Фенологічні етапи розвитку рослин сої Ф.М. Куперман: ріст, стадія основного листка, 1-3 справжні трійчасті листки, гілка, брунька, цвітіння, формування стручків, формування колосу, дозрівання колосу, повна зрілість[34].;
- Для визначення біологічної продуктивності продуктивність озимої пшениці розраховували шляхом відбору 3 повторних зразків з кожного поля,
- економічну ефективність систем землеробства та варіантів хімічного контролю визначали за методичними рекомендаціями Інституту зернових культур НААН;
 - статистичний аналіз експериментальних даних – за методикою, описаною Б.А. Доспеховим з використанням математичного апарату Microsoft Excel;

Пшеницю (сорт «Куяльник») висівали в третій декаді вересня зерною сівалкою «СЗ-3,6» з нормою 5,0 млн. зерен/га, тобто 250 кг/га кондиційного насіння. З урахуванням окупності гранульовані складні добрива (амофоска, нітроамофоска) вносили одночасно з сівбою (в рядки) з розрахунку 10-12 кг/га діючої речовини фосфору. Азотні добрива (селітру аміачну, 1,0 ц/га) використовували для весняного підживлення посівів.

Біологічну (технічну) ефективність використаних для захисту посівів від бур'янів гербіцидів визначали за формулою:

$$E=100\% - \left(\frac{K_2}{K_1}\right) \times 100, (y \%), \text{ де}$$

E – біологічна ефективність конкретного препарату (бакової сумішки) як частка знищених або пошкоджених бур'янів від загальної кількості у посівах перед обприскуванням;

K_2 – кількість бур'янів у посівах пшениці озимої під час прояву максимальної дії внесеного гербіциду (сумішки). Звичайно, через 21-25 днів після внесення, в шт./м²;

K_1 – кількість бур'янів у посівах культури перед обприскуванням, в шт./м².

Усі пестициди та агрохімікати, які використовувалися у посівах пшениці озимої внесені до «Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В Степу поширено чотири типи засміченості: малорічний, з перевагою в структурі однорічників і дворічників, які вирости з насіння; коренепаростковий (бодяк польовий, березка польова, гірчак повзучий, ластовень гострий, молочай татарський); кореневищний (гумай, пирій повзучий, свинорій пальчатий, хвощ польовий; змішаний [25].

Фітоценози бур'янів у посівах польових культур за реакцією до сучасних гербіцидів науковці розподіляють на три групи: тонконогові (злакові), двосім'ядольні та багаторічні коренепаросткові [11, 12].

Наші спостереження і узагальнення за видовим розподілом бур'янів в посівах пшениці озимої наведені в таблиці 7.

В зоні Степу посіви пшениці озимої засмічуються найбільше двосім'ядольними озимими і зимуючими бур'янами та багаторічниками (осоти, березка). Однак, добре розвинуті посіви пшениці озимої здатні успішно протистояти бур'янам за рахунок пригнічення розвинутим травостоєм. В таких посівах більшість ярих бур'янів (мишій, плоскуха звичайна, щиріці, амброзія, гірчиця польова, чорнощир нетреболисний) та зимуючих (кучерявець Софії, талабан польовий) через недостатню кількість світла частково гинуть або дуже пригнічуються.

Таблиця 7

Структури біологічних груп бур'янів по їх кількості в посівах пшениці озимої перед збиранням врожаю, %

Біологічна група бур'янів	Середнє за 2022-2023 рр.
Тонконогові	17,9
Двосім'ядольні	65,0
Багаторічні	17,1

На даний час для захисту озимої пшениці рекомендовано 130 гербіцидів, більшість із яких мають два види фітотоксичного спектру.

Склад різновидів бур'янів озимих культур досить широкий. Найбільше зменшують загальну масу бур'янів у посівах озимої пшениці метсульфурон-метилгербіциди: Ларен, Магнум (10 г/га) та ін. Далі йдуть: Прима (0,4-0,6 л/га), Гранстар (20-25 г/га), Ділен Супер (0,8 л/га). Але при виборі препарату для конкретної культури необхідно враховувати склад присутніх там видів бур'янів. Тому через високу питому вагу в групі бур'янів необхідно застосовувати Гроділ Макс (0,09-0,1 л/га) або Приму в сильному затіненні, а Гранстар, Ларен або 2,4-Д не діють. Якщо серед бур'янів переважають види сімейства капустяних (хрестоцвітих), то для будь-якого гербіциду підходять талабан польовий, амброзія, софія кучерява та інші, а критерієм вибору є вартість препарату. Широко поширені бур'яни, такі як спориш, ефективно контролюються більшістю гербіцидів.

Гроділ Макс, Лінтур та інші гербіциди можна застосовувати вже при температурі вище +5 градусів. Навпаки, на полі, яке, як очікується, буде сильно забур'янене дворічними багаторічними рослинами, цю роботу слід виконувати краще, коли ці сходи бур'янів з'являються у великій кількості. Найефективнішим у боротьбі з бур'янами цієї групи є Естерон, а якщо серед бур'янів домінує береза польова, перевагу слід віддати Діален Супер. Посіви пошкоджуються переважно кореневищними бур'янами. У прохолодні дощові роки навесні та на початку літа можуть поширюватися гірчиця польова та інші бур'яни з родини капустяних. Діален Супер (0,5-0,7 л/га), 2,4-Д амінна сіль, 60% (0,8-1,4 л/га) є достатньо ефективним засобом для посіву ярих культур (ячмінь, пшениця). На ділянках з великою кількістю дводольних багаторічних бур'янів хімічні прополки слід застосовувати в крайньому випадку, але не перевищувати оптимальні строки.

У наших дослідженнях захисний ефект посівів озимої пшениці від бур'янів визначали за густотою стебла цієї культури. Наприклад, сорт озимої

пшениці Куяльник має 600-800 зерен/м² плідного стебла, висоту рослини 100-120 см, на 1 м² площі створюється 4-6 м² площі листя. Він поглинає 75-80% фотосинтетично активного випромінювання (ФАР) сонця і знижує інтенсивність освітлювальної енергії в нижньому шарі стебла (де знаходяться бур'яни) до 0,20-0,25 калорій на 1 см². Поверхня їх листя менше 4 тис. люкс - напівтемна.

Видовий склад бур'янів посівів пшениці озимої складався переважно з озимих і озимих форм і був віком понад два роки. Видовий склад бур'янів наведено в табл. 8.

Таблиця 8

Видовий склад бур'янів у посівах пшениці озимої, середнє за 2022-2023 рр.

Вид бур'янів	Кількість бур'янів, шт./м ²
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L)	5
Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i> L)	8
Підмаренник чіпкий (<i>Galium verum</i> L)	2
Талабан польовий (<i>Thlaspi arvense</i> L)	7
Осот огородній (<i>Sonchus oleraceus</i> L)	1
Гірчак березковидний (<i>Polygonum convolvulus</i> L)	3
Тонконогові (мишії, куряче просо та ін.)	18
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L)	8
Осот жовтий (<i>Sonchus arvense</i> L)	3
Березка польова (<i>Convolvulus arvense</i> L)	2

За описаних вище умов освітлення бур'яни в оптично щільних посівах озимої пшениці не витримують світлової фази розвитку та не дають життєздатного насіння через слабкий фотосинтез, тому в більшості випадків не потребують хімічного захисту від бур'янів гербіцидами.

Захист малорозвинених посівів озимої пшениці, у фазі трубки на початку росту (350-500 плідних стебел на 1 м²), енергія освітлення нижнього шару стебла більше 0,30-0,35 кал. /1 см² залежить від складу та чисельності диких видів рослин, а також від стану розвитку культурних рослин. Посіви озимої пшениці, що добре вкорінилися, блокують бур'яни 6-го розміру, що зимують (софія кучерява, гречка звичайна, райграс польовий) та ранні ярі

(пирій звичайний, гірчиця біла, лобода біла). 10 кВ/1м² або більше. Після підживлення азотом (30-45 кг/1 га діючої речовини) необхідно боронувати рядок під кутом 45-50° важкими зубовими боронами (БЗСС-1,0) або пружиною (БЗР-24). Це покращує азотне забезпечення культурних рослин і забезпечує знищення недорозвинених бур'янів (фаза сім'ядолі - перша пара справжніх листків).

За нашими дослідженнями засміченість ґрунтом репродуктивних органів рослин багаторічних кореневищних трав (береза польова, молокан татарський, осот молочний, рожевий, осот жовтий, резеда жовта) була на середньому рівні дослідів (30-50 тис. ґрунт. / га), насінням молодих сортів (амброзія, лобода, кучерявець Софії, лобода біла, мишій, подорожник звичайний, лозель сухоребрій, подорожник польовий, та ін.) – високий (350-500 млн насінин/га в шарі).

Інтенсивність енергії освітлення рослин визначали на вході в трубку за допомогою гальванометра в нижньому шарі стеблової пшениці і піранометра Янішевського з 10-ї до 11-ї годин ранку. Одержані дані обраховували в калоріях на 1 см², нижнього ярусу посівів.

За температурним режимом і загальною вологозабезпеченістю посівів цієї культури (вихідні запаси + опади) вегетаційні періоди: 2021/2022 рр. і 2022/2023 рр. були середніми до багаторічної норми. Це впливало відповідним чином на формування забур'яненості її агрофітоценозів, біологічну ефективність гербіцидів, а також на зернову продуктивність пшениці.

Встановлено, що в оптично щільних посівах пшениці озимої (800 і більше продуктивних стебел на 1 м²), розміщених по чорному пару вирощувані в досліді сорти формували на 1 м² поля сумарну площу листя в фазі виходу пшениці в трубку на рівні 3-5 м², а колосіння відповідно 6-8 м²/м². Ці посіви поглинали 75-80% потоку фотосинтетично активної радіації сонця, пропускаючи до нижнього ярусу стеблостою не більше 15-20%.

За цих умов освітленості переважна більшість сходів бур'янів не встигала сформувати свій морфотип, пройти своєчасно світлову стадію розвитку. Вони знаходились у пригніченому стані, внаслідок чого такі посіви не потребували хімічного захисту і мали врожайність зерна на рівні 5-7 т/га і більше.

До аналогічних висновків прийшли також інші вчені при вивченні оптичної щільності посівів, які поглинали більше 70% потоку сонячної енергії [19].

Характеристики захисту від бур'янів менш розвиненого зерна озимої пшениці (350-450 плідних стебел на 1 м²), площа листкового апарату на 1 м² поля у фазі виходу в трубку: близько 2,0. – За кількістю бур'янів, видовим складом та станом розвитку на цій стадії розвитку визначено площу 2,5 м² з інтенсивністю світлової енергії нижнього шару стебла понад 0,30 кал./см².

Для боротьби з багаторічними кореневищними бур'янами з потужнішою кореневою системою застосовували препарати широкого спектру дії (Діален Супер або Естерон). З даних, наведених у табл. 7, видно, що досліджувані нами гербіциди не мали чіткої фітотоксичної дії на дрібні бур'яни (мишій сірий та зелений), які виснажували посіви озимих хлібів.

Проведені обстеження свідчать, що на чорноземах Степу України в посівах пшениці озимої, активно зростає рясність і частота трапляння стійкого тонконогового озимого бур'яну – стоколос покрівельний (бромус). Для його контролю необхідно активізувати пошуки відповідних препаратів.

Дані таблиці 9 дозволяють стверджувати, що формування бур'янового фітоценозу в ценотично ослаблених до біологічного пригнічення посівах пшениці відбувалось переважно під впливом як потенційної засміченості і зволоженості верхнього шару ґрунту, так і внесених гербіцидів, а також оптичної щільності стеблостою. Оскільки через 25-35 днів фітотоксична дія використаних препаратів призупинялась, біологічне пригнічення бур'янів

визначалось надалі виключно густотою стеблостою і площею листового апарату пшениці.

Обліки, а також проведені розрахунки біологічної (технічної) ефективності гербіцидів засвідчили, що в умовах звітнього року досліджувані гербіциди (естерон, гроділ максі, лінтур) забезпечили знищення й пригнічення в посівах озимої пшениці близько 65-92% бур'янів із першої «хвилі». Наступні їх сходи, що утворювались із потенційних запасів насіння в ґрунті, пригнічувались безпосередньо самим стеблостоєм пшениць із енергоємністю освітленості нижнього ярусу стеблостою на рівні 0,30-0,35 кал./см². Це підтверджувалось показниками надземної біомаси бур'янів у повітряно-сухому стані, визначеними перед збиранням урожаю. На контрольних ділянках досліду (без внесення хімічних засобів захисту рослин) вона складала 32,8 г/м², а на оброблених гербіцидами – була в 2-3 рази меншою.

Отже, при інтенсивній технології вирощування зернових колосових культур (розміщення посівів після кращих попередників, проведення якісного обробітку ґрунту, внесення добрив тощо) бур'яновий фітоценоз ефективно контролювався в їхніх посівах за допомогою регламентованого внесення гербіцидів (проти першої «хвилі»), а також біологічного пригнічення бур'янів безпосередньо посівами (проти наступних сходів).

Таблиця 9

Формування бур'янового фітоценозу пшениці озимої під впливом гербіцидів, середнє за 2022-2023 рр.

Варіант досліджу	Кількість головних бур'янів (шт./м ²) при обліках												Надземна біомаса бур'янів у повітряно сухому стані, г/м ²
	Перед внесенням гербіцидів						Через 25-30 днів після обприскування						
	багато річних корене-парост-кових	малорічних:				всьо-го	багато-річних корене-парост-кових	малорічних:				всьо-го	
		зиму-ючих	ози-мих	ярих				зиму-ючих	ози-мих	ярих			
дво-сім'я-доль-них				тонко-ного-вих	дво-сім'я-доль-них					тонко-ного-вих			
1. Без гербіциду (контроль)	3,4	17,2	0,9	27,6	18,4	67,5	5,3	12,4	1,2	14,3	10,5	47,3	32,8
2. Амінна сіль 2,4-Д, – 1,0 л/га + амічна селітра – 5 кг/га (еталон)	3,8	16,7	1,2	30,3	16,8	68,8*)	1,9	1,3	1,5	2,2	11,4	18,3	13,1
3. Гранстар, – 25 г/га (еталон)	4,0	16,9	0,7	25,8	17,2	64,6	2,1	1,6	1,3	3,2	9,8	18,0	12,8
4. Гроділ максі, – 100 мл/га	4,2	18,1	1,1	31,3	15,9	70,6	2,0	1,1	1,4	1,7	10,2	16,4	7,9
5. Діален Супер, – 0,8 л/га	4,6	17,4	1,3	26,7	16,5	66,5	1,8	0,9	1,6	1,5	12,1	17,9	7,0
6. Естерон, – 0,8 л/га	4,7	18,1	1,2	30,6	17,4	72,0	1,9	1,2	1,3	1,8	13,0	19,2	8,1
7. Лінтур, – 150 г/га	3,9	17,6	0,8	32,0	15,7	69,7	1,6	1,4	1,1	1,5	12,2	17,8	8,4

В цілому вченими, доведено, що при наявності у посівах пшениці озимої, наприклад, 10-15 добре розвинених зимуючих бур'янів втрачається 0,3-0,4 т/га зерна цієї культури. При збільшенні їх рясності до 30-50 шт./м² урожайність зерна знижується на 0,5-0,7 т/га, вміст білка – на 0,5-0,9%, а сирової клейковини на 1-2%. У посівах пшениці, засмічених гірчаком рожевим степовим або осотом рожевим (в кількості 15-25 пагонів на 1 м²) її зернова продуктивність знижується: на 1,0-1,2 т/га і більше, скловидність зерна на 20%, вміст білку та клейковини в борошні на 3,5-3,6% [20, 21].

В дослідях спостерігалась певна зворотна залежність між урожайністю зерна пшениці озимої та надземною біомасою бур'янів у повітряно-сухому стані, яку визначали перед збиранням урожаю (див. табл. 7). Так, якщо надземна біомаса бур'янів на контрольних ділянках без гербіциду в середньому – 32,8 г/м² (100%), на гербіцидних фонах, наприклад, із амміною сіллю 2,4-Д – 1,0 л/га + аміачна селітра – 5 кг/га (варіант 2) вона складала відповідно 1,31 г/м², а діаленом супер – 0,8 л/га (варіант 5) – 7 г/м², тобто була на 59,4% і 78,2% менше відносно контролю.

Наведений вище розмір біомаси створювався переважно неушкодженими тонконоговими, а також коренепаростковими багаторічниками з недостатньо пригніченими ростовими процесами та двосім'ядольними малорічними бур'янами, які після збирання врожаю пшениці по стерні швидко відновлювали ріст і розвиток або формували за 35-40 діб життєздатне насіння.

Встановлено, що надійність прямого біологічного пригнічення бур'янів посівами зернових культур (озимої пшениці, кукурудзи) визначається енергією освітлення нижнього шару стебла на першому етапі онтогенезу.

У озимих загущених і підтримуваних чистих (чорних) парах пшениці (800-1200 плідних стебел на 1 м²) більшість молодих і багаторічних бур'янів не витримують вчасно світлої фази розвитку. 0,2-0,25 кал./см² на стадії входження в горбок при недостатній інтенсивності освітлення нижнього шару

стебла. В результаті вони пригнічуються, не цвітуть і не дають життєздатного насіння, тому такі посіви не потребують хімічного захисту від бур'янів із застосуванням гербіцидів.

350-450 плідних стебел на 1 м² площі, енергоємність освітлення ґрунту 0,30-0,35 кал./ після менш розвинених і малих рослин, засіяних бур'янами (кукурудза на силос та ін.).

Показано, що всі гербіциди, використані для контролю бур'янів посівів озимої пшениці, були високоефективними. Урожайність коливалася в межах похибки досліду і була на 0,2-0,6 т/га більшою за контроль (табл. 10).

Таблиця 10

**Врожайність пшениці озимої під впливом гербіцидів,
середнє за 2022-2023 рр.**

Варіант досліду	Урожайність зерна при 14% вологості, т/га	+ до контролю, т/га
1. Без гербіциду (контроль)	3,7	–
2. Амінна сіль 2,4-Д, – 1,0 л/га + амічна селітра – 5 кг/га (еталон)	3,9	+ 0,2
3. Гранстар, – 25 г/га (еталон)	3,9	+ 0,2
4. Гроділ максі, – 100 мл/га	4,1	+ 0,4
5. Діален Супер, – 0,8 л/га	4,0	+ 0,3
6. Естерон, – 0,8 л/га	4,0	+ 0,3
7. Лінтур, – 150 г/га	4,3	+ 0,6
НІР ₀₅ , т/га	0,15	

За показниками фітотоксичної дії на бур'яни до естерону наближались препарати: гроділ Максі, лінтур при технічній ефективності на рівні 80-85%, але з вищою вартістю гектарних норм витрати і нижчою окупністю на захист. Інші гербіциди – гранстар, амінна сіль 2,4-Д поступалися їм за показниками біологічної ефективності через менш виражену дію на поширені в посівах цієї культури бур'яни (амброзія полинолиста, молокан татарський, березка польова, осот рожевий та жовтий польовий тощо), які вони контролювали в умовах наших дослідів на рівні 45-65%.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Доцільність використання будь-якої сільськогосподарської технології визначається насамперед втраченим капіталом і отриманим прибутком. Оптимальний обробіток ґрунту — важлива ланка агротехніки. На його частку, за оцінками багатьох вчених, припадає 40% загальних енергетичних і 25% трудових затрат польових робіт [11]. Вибір неправильної системи боротьби з бур'янами озимої пшениці може призвести до економічних втрат. Широка практика показала значне зниження пошкодження бур'янами культури і шкідниками та хворобами. У зв'язку з цим розробка нової системи захисту від бур'янів пшениці озимої не завершена. Поява високоефективних гербіцидів дозволила частково відмовитися від механічних методів боротьби з бур'янами, а залишення рослинних кореневих залишків на поверхні ґрунту запобігає ерозійним процесам. Розвиток машин і інструментів, методів обробки і створення нових хімічних препаратів сприяли збільшенню врожаю і зниженню витрат.

Розрахунки економічної ефективності досліджуваних засобів контролювання бур'янів були проведені на основі методичних рекомендацій ННЦ інституту аграрної економіки. Витрати на вирощування зерна пшениці озимої розраховані за нормативами і цінами, діючими у виробництві Степу. Вартість товарної продукції визначена за середньо-біржовими цінами станом на 2023 р. (4700 грн. за 1 тону зерна).

Розрахунки свідчать, що, незважаючи на високу вартість сучасних видів гербіцидів і їх комбінацій, їх застосування в технології вирощування пшениці ефективне (табл. 11). Вартісна величина приросту врожаю і оплати одиниці виробничих витрат додатковим прибутком знаходяться в тісній залежності і окупуються.

Економічна ефективність застосування різних хімічних засобів захисту рослин в технології вирощування пшениці озимої, середнє за 2022-2023 рр.

Варіанти дослідю	Вартість продукції, грн./га *	Виробничі витрати, грн./га		Умовно-чистий дохід, грн./га	Собівартість 1т зерна грн.	Рентабельність, %
		всього	в.т.ч на внесення гербіцидів			
1. Без гербіциду (контроль)	17390	12000	-	5390	4700	115
2. Амінна сіль 2,4-Д, – 1,0 л/га + амічна селітра – 5 кг/га (еталон)	18330	12220	220	6110	3133	195
3. Гранстар, – 25 г/га (еталон)	18330	12317	317	6013	3158	190
4. Гроділ максі, – 100 мл/га	19270	12327	327	6943	3006	231
5. Діален Супер, – 0,8 л/га	18800	12260	260	6540	3065	213
6. Естерон, – 0,8 л/га	18800	12230	230	6570	3057	215
7. Лінтур, – 150 г/га	20210	12290	290	7920	2858	277

Однак, в зв'язку з різними витратами на хімічний захист і деяку різницю з розміром врожаю, економічна ефективність виявилась різною. Найменшу собівартість і вищий рівень рентабельності одержали за обробітку пшениці естероном, 0,8 л/га – 2858 грн./т і 277% відповідно. На другому місці виявилось застосування гроділу максі, 100 мл./га (3006 грн./т і 231% відповідно). Достатньо високий умовно-чистий прибуток – 6540-6570 грн./га, але на 23% менший за прибуток від внесення лінтуру, одержано від обробки посівів естроном та діаленом супер. Найменшими були показники економічної ефективності від застосування гербіцидів– амінна сіль 2,4 Д та гранстару, тут рівень рентабельності був 190-195%. На контролі без внесення препаратів був найвищий

показник собівартості і рівень рентабельності був в 2-2,5 рази нижчим порівняно з використанням гербіцидів.

Таким чином, на посівах пшениці озимої вищу економічну ефективність можна одержати від застосування проти бур'янів гербіцидів естерон, 0,8 л/га, гроділ максі, 100 мл./га, лінтур, 150 г/га. Проте, високі результати показують і інші гербіциди, що вивчали.

Отже, в сучасних умовах раціональне застосування гербіцидів при вирощуванні пшениці озимої в умовах Північного Степу України є одним із резервів підвищення не тільки врожайності, а і економічної ефективності, що забезпечить підвищення конкурентоспроможності її виробництва.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин

Протягом останніх десятиліть робочі місця зазнали технологічного вдосконалення, що у поєднанні зі стрімкою глобалізацією змінило умови праці багатьох людей у всьому світі. Ці зміни вплинули на систему охорони праці. В деяких випадках ступінь небезпеки та ризику вдалося знизити або повністю виключити, наприклад, шляхом автоматизації виробництва, але нові технології створюють нові ризики. У той же час на багатьох робітників місцях зберігаються традиційні ризики, а кількість захворювань професійних і нещасних випадків на виробництві, все ще неприйнятно високо.

У всьому світі виробництво та використання різних хімічних речовин на робочому місці є однією з найсерйозніших проблем для програм охорони праці і безпеки. Ці речовини тепер є частиною нашого життя невід'ємною, а їх користь широко відома та незаперечна. Від пестицидів, які збільшують масштаб і якість виробництва продуктів харчування, до фармацевтичних препаратів, які допомагають підтримувати чистоту в наших домівках, хімікати є невід'ємною частиною способу життя здорового з сучасними зручностями. Крім того, вони відіграють дуже важливу роль в різних виробничих процесах для створення продуктів, які відповідають світовим стандартам життя. Проте уряди, роботодавці та працівники продовжують боротися за контроль над впливом хімічних речовин і обмеження викидів цих речовин у навколишнє середовище [22].

Також дилему створюють ризики, які пов'язані з впливом хімічних речовин. Пестициди, які допомагають вирощувати багатший та якісніший урожай, можуть несприятливим чином відбиватися на здоров'я працівників, зайнятих їх виробництвом, застосуванням на полях або тих, хто випробовує вплив їх залишків. Шкідливі залишки, що утворюються в результаті виробництва та застосування пестицидів, можуть призводити і до несприятливих екологічних наслідках, які у природі є багато років. Препарати можуть надавати

несприятливий вплив на здоров'я працівників, які ці препарати виготовляють та застосовують [12].

Засоби для чищення, що допомагають підтримувати необхідний рівень санітарно-гігієнічних умов, також здатні негативно позначатися на здоров'я тих, хто з ними працює і щодня піддається їхньому впливу. Присутність хімічних речовин може мати різні негативні наслідки – від загроз для здоров'я (наприклад, канцерогенна дія) та фізичних небезпечних факторів (вогнебезпечність) до екологічних проблем. (Повсюдне забруднення та отруєння водної флори та фауни). Багато пожеж, вибухи та інші лиха трапляються через недостатній контроль над властивими хімічними речовинами фізичними небезпечними факторами.

Протягом багатьох років одним із самих основних напрямків діяльності у системі охорони праці є хімічна безпека. Проте, хоча останнім часом у регулюванні процесів виробництва та застосування хімічних речовин і було досягнуто значного прогресу, а уряди, роботодавці та працівники продовжують на національному і на міжнародному рівнях докладати зусиль для зменшення негативних наслідків використання небезпечних речовин, цей прогрес все ще недостатній. Серйозні інциденти та вплив негативний на середовище навколишнє та здоров'я людини, як і раніше, мають місце. Працівники, які безпосередньо піддаються впливу небезпечних речовин, повинні мати право на працю у безпечних та нешкідливих для здоров'я умовах, на отримання всієї необхідної інформації, на відповідну підготовку та забезпечення свого захисту [44].

У відповідь на безперервний прогрес науки і техніки, зростання світового хімічного виробництва та зміни в організації праці необхідні відповідні скоординовані дії на міжнародному рівні. Крім того, необхідно продовжити розробку нових засобів поширення інформації про найнебезпечніші хімічні фактори та різноманітні засоби захисту від них, а також використання та підготовку такої інформації для формування підходу системного до охорони

праці. Особливо, коли хімічні речовини використовуються на всіх робочих місцях.

Наприклад, у сільськогосподарській промисловості пестициди розпилюють на поля, які можуть потрапляти безпосередньо в повітря, потрапляти у джерела води або залишатися в ґрунті роками. Відповідно до Конвенції про хімічні речовини 1990 року (№ 170), термін «професійне використання хімічних речовин» стосується будь-якої трудової діяльності, під час якої працівник може піддаватися впливу хімічних речовин.

Працівник, який розпилює їх, постраждає безпосередньо, але, розробляючи способи, як зробити це безпечно, не забувайте про вплив на інших людей у навколишньому середовищі. Конвенція МОП про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві 2002 р. (№ 184) і відповідні Рекомендації (№ 192) передбачають заходи щодо оцінки ризику та безпечного використання хімічних речовин у сільському господарстві [39].

Кількість хімічних речовин, котрі використовуються на різних робочих місцях у всьому світі, важко оцінити. Це завдання ускладнюється тим, що такі речовини містять різні суміші. Такі хімічні суміші можуть навмисно вироблятися для комерційних цілей. Однак при плануванні профілактичних і захисних заходів необхідно враховувати можливість випадкового змішування на робочому місці хімічних речовин, що призведе до локальних токсичних виділень. Хоча багато хімічних речовин не оцінюються належним чином щодо безпеки та впливу на здоров'я, суміші подібних речовин, які зазвичай унікальні та унікальні для кожного робочого місця, рідко оцінюються та тестуються. Оскільки більшість працівників піддаються впливу хімічних речовин, у тому числі сумішей, важливо розробити ефективну програму захисту для контролю впливу сумішей.

Загальну тактику і стратегію у сфері забезпечення безпечного використання речовин хімічних на робочих місцях і захисту навколишнього середовища також можна представити так:

Перший етап: ідентифікація існуючих хімікатів; їх класифікацію за ступенем шкоди для здоров'я, навколишнього середовища та фізичної небезпеки працівників;

Національна операційна основа безпечного споживання хімікатів;

Ефективна національна система охорони праці необхідна для успішної реалізації заходів і програм, які реалізуються на національному рівні у сфері охорони праці, особливо безпечного використання хімічних речовин.

Така система повинна складатися з наступних компонентів.

- Колективний договір, що містить положення про закони, нормативні акти та, де це можливо, безпечне використання хімічних речовин;
- ефективне дотримання наших законів, у тому числі нашої системи інспекції праці;
- заходи оцінки управління ризиками;
- Співпраця між адміністрацією підприємства, працівниками та їх представниками у здійсненні істотно різних заходів із охорони праці, пов'язаних із використанням речовин хімічних на робочому місці;
- різноманітні послуги з охорони праці;
- Розроблено механізм звітності і обліку на виробництві нещасних випадків та різних професійних захворювань;
- обмін інформаційно-роз'яснювальною роботою, інформацією з охорони праці, при використанні хімічних речовин навчання техніці безпеки на виробництві;
- Взаємодія між різними міністерствами охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища та праці.

Підготовка документів та паспортів безпеки, що містять інформацію про небезпечні фактори та необхідні захисні заходи. Без такої інформації щодо хімічних речовин на робочому місці неможливо досягти прогресу в оцінці впливу та визначенні відповідних заходів профілактики та контролю. Ця інформація є основою для забезпечення безпечного використання хімічних речовин.

Другий етап: з'ясування питання про те, як визначити та класифікувати хімічні речовини, що використовуються на робочому місці, ступінь впливу та ступінь небезпеки, що виникає внаслідок їх використання. Це можна зробити, враховуючи різні фактори, такі як кількість хімікатів і ймовірність вивільнення в умовах виробничого підприємства чи робочого місця, або використовуючи інструменти, які дозволяють контролювати вплив або оцінювати їх вплив і фізичні властивості таких речовин

Після класифікації, визначення та опису небезпек, після оцінки ризику їх появи, настає третій і останній етап – використання всієї цієї інформації для розробки програми запобігання та захисту, придатної для робочого місця. Це може включати: різні види профілактичних і регулюючих заходів, у тому числі створення та використання засобів контролю технічних шкідливих факторів; заміна небезпечних хімічних речовин менш небезпечними. Також використовувати різні засоби захисту органів дихання, спорядження та інші засоби захисту індивідуального при необхідності.

Інші компоненти детальної програми забезпечення та посилення такого контролю включають: моніторинг впливу; повідомлення та навчання постраждалих працівників; ведення документації; моніторинг стану здоров'я працівників; планування різноманітних заходів у надзвичайних ситуаціях; Заходи з видалення отруйних і шкідливих хімічних речовин.

6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння

Протруювання насіння та обробка посадкового матеріалу (саджанців, живців) повинні проводитись у спеціально призначених для цих цілей приміщеннях, які обладнані міцною припливно-витяжною вентиляцією, або на відкритих майданчиках у погоду дощову під навісом.

Допускається протруювання насіння на відкритих або закритих навісом майданчиках при позитивних температурах (+5°C і вище) навколишнього повітря і швидкості вітру не більше 2 м/с.

Протруювання насіння необхідно виконувати в спеціальних машинах та апаратах. Подача пестицидів у них має бути механізована, а невеликі порції насіння можна протруювати, змішуючи їх із протруювачем у скляних герметично закритих суліях.

Пункти для використання протруйників бути повинні розташовані на відстані не менше 210 м від, громадських будівель, житлових будівель, складів продовольства, сировини та фуражу, джерел водопостачання, місць їди та води. Майданчик для протруювання насіння слід розташовувати на ділянках з рівнем стояння таких ґрунтових вод не менше 1,6 м. Цей майданчик повинен мати схил для відведення зливових вод, тверде покриття, навіс. Територія ізольованих пунктів має бути озелененою та огороженою. У приміщеннях для протруювання насіння необхідно передбачити покриття стелі олійною фарбою, облицювання стін глазурованою плиткою, влаштування викладених плиткою підлог або цементованих, схили для стоку води.

При протруюванні насіння та обробці посадкового матеріалу слід враховувати напрям вітру. Працівники не повинні перебувати у зоні виділення пестицидів.

Категорично забороняється працювати з протруєним насінням та пестицидами без спецодягу і засобів захисту індивідуального. Особи, що працюють з пестицидами та агрохімікатами, забезпечуються спецхарчуванням відповідно до чинних вимог. Усі, хто працює з пестицидами, повинні бути ознайомлені з правилами надання самої першої допомоги медичної.

Перевозити протруєне насіння дозволяється до місця сівби тільки в мішках із тканини щільної або автонавантажувачами сівалок. При сівбі культури кришка ящика насінневого повинна бути щільно закрита. Для розрівнювання насіння у бункерах працівники мають бути забезпечені спеціальними лопатками. Розрівнювання та висів протруєного насіння руками забороняється.

6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При використанні методів статистики нами проведено аналіз за 5 років травматизму на виробництві в господарстві (табл. 12).

Таблиця 12

Аналіз травматизму на виробництві в господарстві

Показники	Роки				
	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість штатних працівників, чол	41	44	39	33	36
Кількість випадків нещасних				1	
Кількість непрацездатності днів (Д):				2	
- травматизм				-	
- захворювання					
Втрати, тис. грн.:				4,6	
- травматизм				-	
- захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				26,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,23	
Коефіцієнт втрат робочого часу				520	

Отже, кількість працівників господарства за 3 останні роки - 35 чоловік та мають 2 нещасних випадки.

Аналізуючи травматизм виробничий в господарстві, можна спостерігати, що не змінилось суттєво кількість працівників, в 2022 році стався випадок нещасний який пов'язаний із травмою руки при ремонті культиватора.

6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків

Вивчивши причини цих нещасних випадків, можна дійти невтішного висновку, що з недопущення випадків травматизму надалі у господарства необхідно:

1. Розробити локальні різні правові акти, які містять вимоги із охорони праці та регламентують порядок виконання робіт (карти технологічних процесів,

технологію виконання робіт, інструкції із охорони праці) відповідно вимог нормативних правових актів, а також з урахуванням умов місцевих.

2. Забезпечити працівників господарства необхідним обладнанням та інструментом для виконання робіт, а також засобами індивідуального захисту. Устаткування має бути укомплектоване посібниками з експлуатації, а також бути справним.

3. Забезпечити утримання робочих місць та території господарства, виробничих приміщень, приміщень для утримання тварин відповідно до вимог законодавства.

4. Забезпечити допуск працівників до виконання робіт з урахуванням стану здоров'я, наявності необхідної кваліфікації, проходження навчання, стажування, інструктажу та перевірки знань по питаннях охорони праці.

Таким чином, тільки коли будуть розроблені акти, що регламентують послідовність та безпеку проведення робіт, коли робоче місце буде укомплектовано всім необхідним для виконання робіт, коли працівник знатиме, яким чином правильно і безпечно виконувати роботу, тільки тоді можна буде досягти зниження виробничого травматизму.

ВИСНОВКИ

У роботі узагальнено теоретичні основи технологічних прийомів підвищення врожайності озимої пшениці в умовах північного Степу України та надано рішення наукової проблеми.

1. Внаслідок надмірного перекриття ґрунтового шару та нерівномірного забезпечення природними ресурсами атмосфери (вологи, тепла, світла) на чорноземах зони Українського степу налічується 350-500 млн насінин бур'янів на гектар це є одним із найбільш негативних факторів, що знижують урожайність і якість кормів і продовольчих культур.

2. Дослідженнями встановлено, що озиму пшеницю висаджують у загущених зімкнених посівах, наприклад, у фазі росту, з інтенсивною світловою енергією в нижньому шарі стебла (6-8 млн. шт. на 1 га). при 0,20-0,25 калорій на 1 см² більшість бур'янів не можуть вчасно пережити світлу стадію розвитку, внаслідок чого вони пригнічуються. Він не цвіте і не дає життєздатного насіння. Це дозволить таким посівам уникнути хімічного захисту від бур'янів із застосуванням гербіцидів.

3. Бур'яни, які спричинили першу «хвилю» зараження посівів озимої пшениці (амброзія амброзія, гірчиця польова, лобода біла, березка польова), були знищені та придушені експериментальними гербіцидами (Лінтур, Гроділ Макс, і Естерон) становить 65-92%.

4. Наступні сходи дводольних, а також тонконогових (мішій сизий і зелений, плоскуха звичайна) бур'янів, що з'являлись із потенційних запасів ґрунту, пригнічувались безпосередньо стеблостоем пшениць, внаслідок чого вони знаходились у пригніченому стані і не утворили великої надземної біомаси до збирання врожаю.

5. На оброблених гербіцидами ділянках дослідів збереглося від втрат: 0,2-0,6 т/га продовольчого зерна, що відповідало в умовах 2022-2023 рр. за технологічно-хлібопекарськими показниками вимогам 3-го класу.

6. На посівах пшениці озимої вищу економічну ефективність можна одержати від застосування проти бур'янів гербіцидів естерон, 0,8 л/га, гроділ максі, 100 мл./га, лінтур, 150 г/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої з високим рівнем технічної ефективності – 88-92% доцільно використовувати гербіциди естерон – 0,8 л/га, гроділ максі – 100 мл./га, лінтур – 150 г/га.

2. Це дасть змогу підвищити врожайність пшениці озимої на 23-25% з рівнем рентабельності – 231-271%

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авадэний Л.П. Результаты и перспективы селекции фасоли в Молдове / [Л.П. Авадэний, В.И. Возиян, М.Г. Таран] // Зернобобовые и крупяные культуры, Орёл. – 2013. – № 4 (8). – С. 34-37.
2. Бабич, А.О. Кормові і білкові ресурси світу : [монографія] / А.О. Бабич. - К.: [б. в.], 1995. - 298 с.
3. Бабич, А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях = Forage and medicinal plants in XX-XXI centuries : [монографія] / А.О. Бабич. - К.: Аграр. наука, 1996. - 822 с.
4. Бабич. Борьба с сорняками / [А.А. Бабич, В.П. Борова, В.В. Карасевич и др.] // Защита и карантин растений. – 1996. – №1. – С. 19-20.
5. Боброва, Р.А. Овощная фасоль / Р.А. Боброва. - Алма-Ата : Кайнар, 1970. - 72с.
6. Бойко П.І., Коваленко Н.П., та ін. Сівозмінний фактор у боротьбі з бур'янами.// Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К.: Колобіг, 2004. – С.78-83.
7. Бомба М.Я. Бур'яни в посівах пшениці озимої: теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності / М. Я. Бомба // Захист рослин. – 2000. – №9. – С. 2-3.
8. Бур'яни України. – К.: Наук. думка, 1970. – 508 с.
9. Бурда Р.І. Енергетичне навантаження бур'янових популяцій в агротипах пшениці озимої/ Р.І. Бурда, Ж.В. Могильник // Агроєкологічний журнал. – 2003. - №1. – С. 24 – 29.
10. Веселовський І.В. Бур'яни та заходи боротьби з ними / [Веселовський І. В., Манько Ю. П., Танчик С. П., Орел Л. В.]. – К. : Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. – 240 с.
11. Вітанов О.Д. Забур'яненість пшениці озимої / О.Д. Вітанов // Захист рослин. – 2002. - №3. – С.10 – 11.
12. Гіль, Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту : в 2 ч. Ч. 2. Відкритий ґрунт : навч. посіб. / Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т.

Суліма. - Вінниця : Нова Книга, 2008. - 311с.

13. Грищенко, О.М. Стійкість сортів ї пшениці озимої до хвороб в умовах Північного Лісостепу України / О.М. Грищенко, В.Л. Жемойда, Н.М. Полторецька // Зб. наук. праць Уман. держ. аграр. ун-ту. - 2009. - Вип. 72. - С. 135-142.

14. Дудчак Т.В. Оптимізація технології вирощування пшениці озимої багатоквіткової (*Ph. multiflorus*L.) в умовах південно–західної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Т.В. Дудчак. – К.,2009. – 18 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Монография. – М.: Колос, 1979. - 416 с

16. Трибель Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін.] ; за ред. С.О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.

17. Neary, P.E., and V.A. Majek. (1990). Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technol.* 4:743–748.

18. Neito, J.N., Brondo, M.A. and Gonzalez, J.T. (1968). Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. *Pest Articles and News Summaries* 14: 190-194.

19. Ogg, A.G., and B.S. Rodgers. (1989). Taxonomy, distribution, biology, and control of black nightshade (*Solanum nigrum*) and related species in the United States and Canada. *Weed Science*, 4, 25–58.

20. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Guide to weed control. Publication 75, Toronto, ON, Canada, OMAFRA 2011; p. 348.

21. Parker, C., and F.D. Fryer. (1975). Weed control problems causing major reductions in world food supplies. Food and Agricultural Organization, Plant Protection Bulletin 23, 83–95.

22. Podleśny J., (2007). Główne problemy agrotechniki roślin strączkowych. / The main issues of agricultural practices used in growing leguminous crops. *Więś Jutra*, 3(104): 34-36 (in Polish).
23. Renner K.A., Powell G.E. (1992): Response of navy bean (*Phaseolus vulgaris*) and wheat (*Triticum aestivum*) grown in rotation to clomazone, imazetaphyr, bentazone and acifluorten *Weed Sci*, 40: 127 – 133.
24. Rohrig, M., Stutzel, H. (2001). A model for light competition between vegetable crops and weed. *European Journal of Agronomy*, v.14, p.13-29,
25. Ross, M.A. and C.A. Lembi (1999). *Applied Weed Science*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2nd ed.
26. Sandoval – Avila D.M., Mchaels T.E., Murphy S.D., Swanton C.J. (1994): Effect of conservation tillage and planting pattern on performance of white bean (*Phaseolus vulgaris*) in Ontario, *Can J. Plant Sci*, 74:801 – 805.
27. Sangakkara, U.R.; Richner, W., Schnider, M.K., Stamp, P., (2003). Impact of Intercropping beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and sunhemp (*Crotalaria juncea* L.) on growth, yields and nitrogen uptake of maize (*Zea mays* L.) grown in the humid tropics during the minor rainy season. *Maydica* 48: 233-238.
28. Scholberg, J.M.S., C.A. Chase, J.C. Linares, R.M. Messorley and J.J. Ferguson, (2006). Integrative approaches for weed management in organic citrus orchards [Abstract]. *HortScience*, 41: 949.
29. Schonbeck, M., Morse, R. (2006). Cover Crops for All Seasons. Expanding the cover crop tool box for organic vegetable producers. Virginia Association for Biological Farming Information Sheet, n. 3, p. 6,
30. Senseman S.A. (2007). *Herbicide Handbook*,” (9th ed). Champaign, IL: Weed Sci Soc Am, p. 458.
31. Silva, P.S., Oliveira, O.F., Silva, P.I., Silva, K.M., and Braga, J.D. (2009). Effect of cowpea intercropping on weed control and corn yield. *Planta Daninha*, Viçosa-MG. 27(3): 491-497.

32. Smith, R.; Thomas Lanini. W.; Gaskel, M.; Mitchell, J.; Koike, S.T.; Fouche, C. (2000). Weed management for organic crop. Vegetable research and information center, p.5.
33. Sobkowiez, P. (2006). Comparison between triticale and field beans in additive intercrops. *Plant Soil Environ.* 52:47-56
34. Soltani N, Van Eerd LL, Vyn RJ, Shropshire C, Sikkema PH. (2007). Weed management in dry bean (*Phaseolus vulgaris*) with dimethenamid plus reduced doses of imazethapyr applied preplant incorporated. *Crop Prot*; 26: 739-45.
35. Soltani, N., S. Bowley, and P. Sikkema. (2005). Response of dry beans to flumioxazin. *Weed Science*, 19, 351–358.
36. Stagnari F., Pisante M. (2011). The critical period for weed competition in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Mediterranean areas. *Crop Prot* 30:179-184.
37. Stefanis E., Stefanis J., Murdoch A.J. (1999): The influence of different period of weediness on yield and quality of field beans in Eastern Croatia. In: Brighton Conf Weeds: 331 – 336.
38. Steinmaus, S., Elmore, C.L., Smith, R.J., Donaldson, D., Weber, E.A., Roncoroni, J.A., Miller, P.R. (2008). Mulched cover crops as an alternative to conventional weed management systems in vineyards. *Weed Res.* 48(1):273-281.
39. Sutherland, S. (2004). *What Makes a Weed a Weed: Life History Traits of Native and Exotic Plants in the USA*. *Oecologia*, 141: 24-39.
40. Swanton, C.J. and Weise, S.F. (1991). Integrated weed management: the rationale and approach. *Weed Technology* 5: 648- 656.
41. Swanton, C.J., K.J. Mahoney, K. Chandler, and R.H. Gulden. (2008). Integrated weed management: knowledge based weed management systems. *Weed Sci.* 56:168–172.
42. Teasdale J.R., Frank J. (1993). Effect of row spacing on weed competition with snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology.* 31:81-85.
43. Teasdale, J.R., and Frank, J.R. (1983). Effect of row spacing on weed competition with snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 31:81–85.

44. Timmons, F.L. (2005). A History of Weed Control in the United States and Canada. *Weed Sci.*, 53: 748-761.
45. Urwin C.A., Wilson R.G., Mortensen D.A. (1996). Response of dry edible bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to four herbicides/*Weed Technol*, 10: 512 – 518.
46. Veronica, N.R., Estela,H.B., Rocío, C.O., Luisa, A.A. (2005). Allopathic potential of beans (*Phaseolus* spp.) and other crops. *Allelopathy Journal*, 15: 197-210.
47. Wall DA. (1995). Bentazon tank mixtures for control of redroot pigweed and common lambsquarters in navy bean. *Weed Technol*; 9:610-6.
48. Weaver, S.E., Kropff, M.J., and Groeneveld, R.M.W. (1992). Use of ecophysiological models for crop-weed interference:The critical period of weed interference.*Weed Sci.*40:302 – 307
49. Weed Control in White Bean with Pendimethalin Applied Preplant Followed by Postemergence Broadleaf Herbicides/ N. Soltani, R.E. Nurse, C. Shropshire and P.H. Sikkema/University of Guelph Ridgetown Campus, Ridgetown, Ontario, Canada, Agriculture and Agri-Food Canada, Harrow, Ontario, Canada / *The Open Plant Science Journal*, 2013, 7, 24-30
50. Willey, R. W. (1979). Intercropping: its importance and research needs. Part II. Agronomy and research approaches. *Field Crops Research*. 32:1-10.
51. Wilson R.G., G.A. Wicks, and C.R. Fenster. (1980). Weed control in field beans (*Phaseolus vulgaris*) in western Nebraska. *Weed Science*, 28, 295–299.
52. Wilson, R. G. (1993). Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 41:607–610.
53. Wilson, R.G. (2005). Response of dry bean and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. *Weed Technology*, 19, 201–206.
54. Woolley, B.L., Michaels, T.E., Hall, M.R., and Swanton,C.J. (1993). The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.*41:180–184.
55. Zhang F., (2003). Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency. *Plant and Soil*, 248: 305-312.

56. Zimdhal R.L. (1998). The concept and application of the critical weed – free period pp.145 – 155. In:Altieri M.A. and Liebman, M (Eds), *Weed Management in Agro System: Ecological Approaches*. CRC.Press.Boca Raton Florida.
57. Zollinger, R.K. (et al.). (2013). *2013 North Dakota Weed Control Guide*. Circ. W253. North Dakota State Univ. Ext. Serv., Fargo, ND