МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та грунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

_____
“_____” _____ 2022 р.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ ТА ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПЛОДОРОДІЄ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти: _____ Бачурін С.В.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

_____

(підпис)

“_____” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Бачуріна Сергія Володимировича

1. Тема роботи: ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ ТА ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПЛОДОРОДІЄ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “___”_____2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – **товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє»**
- сільськогосподарська культура – **ячмінь ярий**

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Визначити ступінь засміченості та види бур’янів у посівах ячменю ярого при застосуванні гербіцидів та добрив; Вивчити дію нових гербіцидів за різних доз внесення добрив на біологічну активність ґрунту; Виявити вплив гербіцидів на ріст та розвиток ячменю ярого; Вивчити вплив гербіцидів на врожайність та якість зерна ячменю; Провести економічну оцінку застосування гербіцидів при різних дозах внесення добрив.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

_книга агронома господарства, схема забур’яненості посівів, сівозмін, генеральний план господарства_____

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

6. Дата видачі завдання:_____

Керівник_____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	10.09.2020 25.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.09.2020 15.09.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.11.2021 25.11.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.12.2021 09.12.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	15.01.2022 20.01.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

стр.

РЕФЕРАТ 5

ВСТУП 6

1. ВПЛИВ ДОБРИВ ТА ГЕРБІЦИДІВ НА БУР'ЯНИСТУ РОСЛИННИСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 9

1.1. Мінеральні добрива та бур'яни у посівах ячменю ярого 9

1.2. Алелопатія культурних рослин та бур'янів 13

1.3. Вплив селективних та контактних гербіцидів на культурні рослини 17

2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 22

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 22

2.2. Погодні умови у роки проведення досліджень 24

2.3. Методика проведення досліджень 26

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 32

3.1. Засміченість посівів ячменю ярого при застосуванні мінеральних добрив та гербіцидів 32

3.2. Ефективність гербіцидів нового покоління при різних дозах добрив 35

3.3. Вплив добрив та гербіцидів на врожайність ячменю 39

3.4. Вплив гербіцидів та добрив на якість зерна ячменю 41

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ 44

5. ОХОРОНА ПРАЦІ 47

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві 47

5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві 48

5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт 50

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві 55

ВИСНОВКИ 57

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Ефективність гербіцидів та добрив при вирощуванні ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від застосування гербіцидів та добрив.

Предмет дослідження. Сорт ячменю ярого Сталий.

Методи дослідження. Методологія проведених досліджень заснована на аналізі наукової літератури, постановці мети і завдань, у проведенні польових досліджень і лабораторних дослідів, у статистичній обробці отриманих даних та аналізі результатів.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах Степу України при вирощуванні пивоварного ячменю ярого Сталий вивчено ефективність застосування багатокомпонентних гербіцидів нового покоління на фоні застосування різних доз мінеральних добрив. Встановлено, що застосування бакової суміші препаратів Фокстрот і Діанат біологічна гибель бур'янів досягала 93–100%. При підвищеному фоні мінерального харчування ($N_{45}P_{45}K_{45}$) бур'яни були менш стійкі до гербіцидів. Використання бакової суміші цих препаратів сприяло підвищенню врожайності ячменю на 0,7–0,9 т/га та на 30% знижувало пестицидне навантаження на ґрунт та посіви ячменю, що забезпечувало отримання екологічно безпечної продукції.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 65 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 8 таблиць. Список використаних джерел складається з 64 найменувань.

Ключові слова: ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ, ГЕРБІЦИД, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. В даний час структура посівних площ у Північному Степу України суттєво змінилася під впливом економічних факторів. Враховуючи різнопланове використання ячменю, ця культура в структурі посівних площ країни займає 12,3%. Також на отримання стабільних урожаїв зерна ячменю ярого суттєво впливає висока засміченість полів.

У Дніпропетровській області зоні в агрофітоценозах різних польових культур трапляються понад 150 видів бур'янів, з них понад 60 видів завдають шкоди, при цьому потенційна забур'яненість варіює від 100 млн. до 800 млн. шт. різного роду насіння та органів вегетативного розмноження в одному гектарі орного шару. Втрати врожаю ячменю ярого при середній засміченості складає 10–15%, а при сильній – 25–40%. Тому контролювання бур'янів в посівах ячменю ярого залишається актуальною проблемою в Північному Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Проведенні наукові спостереження та досліди за темою дипломної роботи включалися в науково-дослідну роботу кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета досліджень – виявлення оптимальних параметрів ефективного застосування гербіцидів нового покоління при різних дозах внесення мінеральних добрив в посівах ячменю ярого сорту Сталий в зоні Північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

- Визначити ступінь засміченості та види бур'янів у посівах ячменю

ярого при застосуванні гербіцидів та добрив;

- Вивчити дію нових гербіцидів при різних дозах внесення добрив на біологічну активність ґрунту;
- Виявити вплив гербіцидів на ріст та розвиток ячменю ярого;
- Вивчити вплив гербіцидів на врожайність та якість зерна ячменю ярого;
- Провести економічну оцінку застосування гербіцидів при різних дозах внесення добрив;
- Виявити вплив прийомів мінімалізації обробки чорнозему звичайного на родючість ґрунту та врожайність зерна пшениці озимої.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від застосування гербіцидів та добрив.

Предмет дослідження. Сорт ячменю ярого Сталий.

Методи дослідження. Методологія проведених досліджень заснована на аналізі наукової літератури, постановці мети і завдань, у проведенні польових досліджень і лабораторних дослідів, у статистичній обробці отриманих даних та аналізі результатів.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах Степу України при вирощуванні пивоварного ячменю ярого Сталий вивчено ефективність застосування багатокомпонентних гербіцидів нового покоління на фоні застосування різних доз мінеральних добрив. Встановлено, що застосування бакової суміші препаратів Фокстрот і Діанат в дозах 1 л/га та 0,15 л/га, відповідно, біологічна гибель бур'янів досягала 93–100%. При підвищеному фоні мінерального живлення ($N_{45}P_{45}K_{45}$) бур'яни були менш стійкі до гербіцидів. Використання бакової суміші цих препаратів сприяло підвищенню врожайності ячменю на 0,7–0,9 т/га та на 30% знижувало пестицидне навантаження на ґрунт та посіви ячменю, що забезпечувало отримання екологічно безпечної продукції.

Практична цінність отриманих результатів. Результати досліджень

дозволяють рекомендувати дозу мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ при інтенсивних технологіях вирощування пивоварного ячменю Сталий застосовувати багатокомпонентні гербіциди Секатор Турбо у дозі 0,075 кг/га, Капуеро у дозі 0,03 кг/га, препарати Фокстрот у дозі 1 л/га та Діанат у дозі 0,15 у баковій суміші проти однодольних та дводольних бур'янів, що дозволяє отримувати врожай ячменю на рівні 3,2–3,5 т/га з добрими показниками якості зерна.

Особистий внесок. Здобувачем вищої освіти особисто розроблено програму досліджень, проведено польові досліди, виконано математичну обробку, аналіз отриманих даних та оформлення результатів.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні результати досліджень були опубліковані в збірнику наукових праць здобувачів, молодих учених та спеціалістів матеріали «Всеукраїнська науково-практична конференції здобувачів, молодих учених та спеціалістів» (Харків, 3 грудня 2021 р.), протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно економічного університету.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 65 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 8 таблиць. Список використаних джерел складається з 64 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ ДОБРИВ ТА ГЕРБІЦИДІВ НА БУР'ЯНИСТУ РОСЛИННИСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Мінеральні добрива та бур'яни у посівах ячменю ярого

За даними Державної установи Інститут зернових культур НААН України засмічення посівів ячменю ярого в Дніпропетровській області у 2021 році виявлено на площі 3847, тис. га (2020 р. – 3315 тис. га), що говорить про збільшення площі засмічення [1–3]. За даними Борисоніка З.Б. найбільше поширення і максимальної шкоди завдають дводольні однорічні бур'яни - гірчиця польова (*Sinapsis arvensis*), гірчак березкоподібний (*Fallopia convolvulus*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), ториця польова (*Spergula arvensis*), гречка розлога (*Polygonum lapathifolium*); багаторічні - осот польовий (*Sonchus arvensis*) та осот рожевий (*Cirsium arvense*), молочай городній (*Euphorbia peplus*), молокан татарський (*Mulgedium tataricum*), гірчак рожевий (*Rhaponticum repens*), хвощ польовий (*Equisetum arvense*), капуста подовжена (*Brassica elongata*), буркун жовтий (*Melilotus arvensis*), з однодольних - вівсюг (*Avena fatua*), з однорічних - просо куряче (*Echinochloa colonum*).

Добрива є головним фактором зовнішнього середовища, що впливає на розвиток рослин. При внесенні добрив покращується їхнє мінеральне живлення. Загальновідомо, що елементи живлення добрив використовуються як культурними рослинами, а й бур'янами. Добрива можуть бути додатковим інструментом контролю бур'янів. Найбільшу кількість поживних речовин із ґрунту виносять бур'яни, будучи більш пристосованими до природних умов. Так, злісне бур'ян осот рожевий, забирає з ґрунту з 1 гектара 138 кг азоту, 31 кг фосфору та 117 кг калію. Цієї кількості поживних речовин достатньо для формування врожаю зерна пшениці 2–3 т/га, при цьому знижується не лише

продуктивність культурних рослин, а й збільшується їх собівартість і знижується якість. А за даними українських вчених при середній засміченості посівів бур'яни виносять не менше 59 кг/га, а при сильній засміченості – 200 кг/га NPK (на формування 1т зерна витрачається 65–70 кг/га добрив). Загальний винос поживних речовин бур'янами в країні становить щонайменше 10 – 12 млн. т на рік [2–4] .

Застосування добрив впливає на зміну конкурентних взаємовідносин між культурними і бур'янами. Простежується кореляція, чим чутливіше сільськогосподарські культури на внесення добрив, тим більшою мірою вони пригнічують бур'яни. Пояснюється це тим, які добрива та у якому співвідношенні вносяться.

Надмірна чисельність бур'янів при внесенні добрив негативно впливає на врожайність культурних рослин, посилюючи конкурентоспроможність бур'янів.

На засміченість посівів впливає неповне чи одностороннє внесення добрив, що призводить до переважання тих чи інших бур'янів, наприклад може бути збільшення чисельності корнепаросткових бур'янів (осотів) на маловрожайних посівах у разі без добрив чи застосуванні NPK. А при нестачі азоту – горошку волосистого. Особливо сильний вплив відсутність або нестача поживних елементів надає на початковому періоду розвитку рослин у поєднанні з доступністю грунтової вологи [5–8].

Підрахунок бур'янів в проведених польових дослідах Дніпровського державного аграрно-економічного показав, що в посівах озимої та ярої пшениці відсутня чітка залежність кількості бур'янів від дози добрив, в той же час під впливом добрив покращується стан популяцій бур'янів.

Відомо, що бур'яни виявляють вибірковість до різних видів добрив. Лобода біла (*Chenopodium album*), куряче просо (*Echinochloa colonum*) краще реагують на азотні добрива - нітрофільні бур'яни, лобода розлога (*Atriplex patula*) і осот польовий (*Sonchus arvensis*) на калійні - каліофіли. Внесення азотних добрив збільшує ріст та розвиток мишію та злакових бур'янів.

Також, вівсюг звичайний краще розвивається, тому що його насіння знаходиться на глибині 1–2 см, у той час як насіння зернових 3–4 см. У той самий час, ряд авторів вважають, що азотні добрива більше впливають на культурні рослини, ніж бур'яни. На внесення фосфорних добрив краще реагують бур'яни, що складають групу фосфатофілів: дим'янка аптечна (*Fumaria officinalis*), горець шорсткий (*Polygonum lapatifolium*), ториця польова (*Spergula arvensis*), хрестовник звичайний (*Senecio arvensis*), кропива пекуча (*Urtica urens*), щириця закинута (*Amaranthus retroflexus*) [8–10] .

Стимулюючи проростання насіння багатьох бур'янів, азотні добрива можуть зменшити запас насіння в грунті. Так у дослідах університету штату Вайомінг (США) в природних умовах вивчали протягом 9 років кількість життєздатного насіння після внесення азотного добрива. Також, при поєднанні сприятливих метеорологічних умов відбувався вплив на проростання вівсюга. А дослідження вчених ДУ Інститут зернових культур НААН, показали, що у ряду широко поширених бур'янів: лобода біла, редька польова, зірочник середній, талабан польовий, з збільшенням норм азотних добрив (натрієва селітра) підвищується схожість насіння. При цьому бур'яниста рослина талабана польового збільшила польову схожість, а у вівсюга за низьких норм добрива сходи з'являлися раніше, навіть порівняно з контролем. Застосування подвійних доз мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості насіння пізньовесняних видів, в середньому на 20%, і скорочувало кількість ранньовесняних та зимово-весняних видів ефемерів на 20%. Досліди Ліберштейна (1988) показали, що при достатньому забезпеченні азотними добривами у підмаренника чіпкого, лободи білої, осоту польового посилюється зростання коренів і надземної маси, а при достатньому забезпеченні фосфорними добривами - у мишія зеленого. Тому внесенням мінеральних та органічних добрив з різним співвідношенням макроелементів можна відрегулювати видовий склад рослин [11] .

Залежно від агротехніки та агрометеорологічних умов мінеральні добрива можуть, як збільшувати засміченість полів, так і пригнічувати

розвиток бур’янів. У дослідах, проведених в ННЦ НДП ДДАЕУ, застосовані азотні добрива знизили чисельність малорічних бур’янів, при цьому збільшивши їх загальну біомасу.

Дрібноділянкові досліди, проведені на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААНУ при вирощуванні ячменю ярого, показали залежність рівня засміченості від глибини заробки добрив. Так, при внесенні на глибину до 5 см, засміченість збільшується на 10–25%, особливо чутливо реагують види пікульників, зірочник середній, ромашка непогана, незабудка польова, а в діапазоні від 5 до 10 см шару ґрунту – лобода біла. До часу кущення ячменю надземна маса бур’янів збільшилася в 2–4 рази, тим самим створюється серйозна конкуренція посівам ячменю, винос на початку вегетації від 18–26% азоту, 23–31% фосфору та 36–45% калію [12] .

Польові дослідження вказують на необхідність враховувати вплив мінеральних добрив і пестицидів на негативну зміну екології агроландшафтів та розбалансованість агрофітоценозів. У зв’язку з тим, що багато мінеральних добрив є фізіологічно кислими, вони при мінімальній обробці можуть впливати на видовий склад рослин. За даними досліджень Weber (1987), у США і Канаді на ґрунтах pH = 6,5 переважали лобода біла, щириця, а на кислих ґрунт – однодольні бур’яни. В результаті вивчення та формування біомаси бур’янів у посівах зернових культур, було також встановлено зміну біорізноманіття бур’янів на посівах вівса без застосування добрив, що призвело до домінування найбільш пристосованих до цих умов видів [10–13] .

У поєднанні з внесеними меліорантами мінеральними добривами змінюють показники ґрунту: реакцію ґрунтового середовища, аніонний, катіонний склад ґрунтів, співвідношення ґрунтових елементів живлення, під впливом яких може змінюватися схожість насіння засмічених рослин і, відповідно, як кількісний, так і об’ємний склад бур’янів. Проведені дослідження Котта (1969) показали, що насіння ториці проростало краще під дією водних розчинів у дозі 0,025–0,5% гранульованого суперфосфату,

сірчанокислого калію та аміачної селітри. На 1 квадратному метрі кількість насіння тириці звичайної, лободи білої, гірчака шорсткого, пікульників та редьки дикої становила 305 штук, а на фоні NPK та NPK+Ca відповідно 628 та 670 штук. За даними Мусатова А.Г. (2009) в лабораторних умовах мінеральні добрива (NPK) у водному розчині в концентрації 0,5–1% стимулюється проростання лободи білої, щириці закинутої, тириці польової, а концентрація понад 5% діє пригнічуючим на проростання. Окремо внесені калійні добрива не впливали на проростання насіння, а суперфосфат надавав слабку стимулюючу дію. Внесення ж повного мінерального добрива (NPK) сприяло проростанню щириці білої, чистця однорічного, амброзії полиннолистої, гірчака в'юнкового. Застосування калійного добрива також впливало на насіння щириці. У той же час, на насіння гірчиці польової негативно впливало внесення азотних, калійних добрив і повного (NPK), також на гірчак в'юнковий, лободу білу впливало калійне і NPK, просо куряче пригнічувалося фосфорними і калійними добривами, резеда жовта, K та (NPK) [13–16].

На зміну складу засмічувачів впливає зростання окультурення ґрунту. У суспільстві бур'янів збільшується кількість лободи білої, дим'янки лікарської, триреберника непахучого, талабан польовий. При підвищенні рівня родючості грунту відбувається зростання чисельності, маси та насіннєвої продуктивності бур'янів.

Таким чином, бур'яни, особливо на початковому етапі розвитку, поглинають більше поживних речовин, ніж культурні рослини. За несприятливих агрокліматичних умов урожай культурних рослин знижується, а кількість бур'янів збільшується. Тому застосування мінеральних добрив необхідно поєднувати з посиленням боротьби із бур'яном.

1.2. Алелопатія культурних рослин та бур'янів

За даними Судака В.І. понад 60% загальної площі зернових культур засмічені в середній і сильній мірі, при цьому різко збільшилася участь коренепаросткових рослин (бодяк польовий, осот польовий, молочай та інші) і навіть отруйних карантинних видів (гірчак польовий, рожевий). Багато бур'яни (лобода біла, ромашка, щириця, пікульник та інші) завдяки потужній кореневій системі мають здатність до більш інтенсивного поглинання макро- і мікроелементів [1–7, 15].

За висновком Матюхи Л.П. ефективність добрив проявляється на фоні високої культури землеробства із застосуванням всього комплексу агрохімічних заходів, дозволяючи культурним рослинам успішно конкурувати із бур'янами. Відомо, що бур'яни швидше, ніж культурні рослини, використовують поліпшення умов харчування, що призводить до різкого зниження ефективності добрив. При цьому вплив бур'янів на врожай сільськогосподарських культур залежить від наявності кореневих залишків, насіння, їх глибини залягання та чисельності бур'янів, сприятливих агрокліматичних факторів, що сприяють засвоєнню доступних поживних елементів [16].

Інша точка зору, повідомляє про більш ефективне засвоєння добрив культурними рослинами. Конкуренція між зерновими культурами і сміттєво-польовою рослинністю в основному відбувається через азот і калій. Застосування азотних добрив під сільськогосподарські культури впливає взаємини їх із бур'янами. Основна маса бур'янів чутлива до азотних добрив. Збільшується надземна маса бур'янів за її внесення [17].

Дослідження, проведені в посівах льону, також показали посилення конкурентоспроможності бур'янів при внесенні добрив. Так, якщо в чистих від бур'янів посівах урожайність льону від внесених добрив зростає на 20–21%, то в засмічених - на 14–16%. Це говорить про менше використання льону елементів живлення при сильному засміченні [17–20].

Культурні рослини мають різну чутливість до бур'янів залежно від їхньої фази росту. Посіви зернових культур і трав здатні за короткий термін

збільшити вегетативну масу, особливо у початковий період розвитку, інші у середині вегетації. Знання гербокритичних періодів культур, особливо при застосуванні добрив, дозволяє мінімізувати шкоду бур'янів. У дослідженнях Шевченко М.С. досить високу конкурентоспроможність здатність ячменю пояснюють швидкістю формування ним кореневої системи у початкові періоди росту та розвитку. Водночас бур'яни завдавали більше шкоди райграсу, ніж ячменю. Внесення азотних добрив перед сівбою пшениці озимої не мало істотного впливу на розвиток бромуса покрівельного, проте, при внесенні по вегетації збільшувало зростання даного бур'яну і негативно вплинуло на врожайність пшениці.

На бідних грунтах на одиницю загальної поверхні коріння бур'яни мають велику робочу поверхню, тому вони мають підвищену активність поглинання в порівнянні з культурними рослинами. Так, у дослідах, проведених на Геніческій дослідній станції 100 рослин на 1 кв. м гірчака шорсткого у разі з урожаєм ячменю 3,5–4,5 т/га знижували врожайність на 10 %, 300 рослин – на 23%. На фоні добрив, що забезпечують збирання зерна 5,2 т/га, така засміченість невпливала на розвиток рослин ячменю. При врожаї ячменю 3,8–5,5 т/га 100 рослин лободи білої на 1 кв. м знизили його врожай на 12,6%, 300 рослин – на 16,7%, 700 рослин – на 24%, 1000 рослин – на 31,6%. На ділянках з урожаєм ячменю 6,4 т/га 100–300 рослин лободи білої не впливали на величину врожаю, а 700 рослин на 1 кв. м зменшили врожай зерна на 12,6%. На полях з низьким вмістом калію в грунті переважали такі бур'яни, як подорожник і щавель кучерявий [21–24].

У конкурентних взаємовідносинах бур'янів і культурних рослин, крім елементів живлення та вологи, велике значення має площа живлення. Так, зі збільшенням густоти стоянні ячменю зменшується кількість бур'янів. При нестачі азоту ячмінь активно використовує азот (порівняно з торицею та триреберником) витягуючи 74% його запасів з поживної суміші. У сильно засмічених торицею посівах винос азоту ячменем знижувався на 12%, а при засміченні триреберником непоганим - на 45%. Досліди, проведені на

дослідному полі Полтавського аграрного університету у посівах ячменю при різних нормах сівби та добрив також доводять, що зі збільшенням норми висіву маса бур'янів зменшується, при цьому малолітні бур'яни пригнічуються, а багаторічні залишаються конкурентоспроможними, але їх помітно знижується [21–23] .

У ході досліджень Шевченко О.М. збільшення густоти стояння рослин ярих зернових зменшувало масу бур'янів більшою мірою на високих фонах живлення. У найгустіших посівах ячменю, вага повітряно-сухої маси бур'янів на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ зменшилася на 32,6%, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 70% порівняно із посівом середньої густоти. Культурні рослини в залежності від їх біологічних особливостей по-різному можуть конкурувати з бур'янами, так, в посівах цукрових буряків, внесені мінеральні добрива не впливають на кількість бур'янів у початковий період розвитку культури. Надалі маса бур'янів збільшується, така тенденція простежується і в льону [24–27].

Приклади позитивної взаємодії культурних рослин на бур'яни були виявлені у дослідженнях Косолап М.П.. Так, схожість насіння гірчиці польової у чистому посіві становила - 47 штук, у посіві пшениці – 65 штук, вівса – 109 штук, віко-вівсяної суміші – 92 штук, при посіві з просом – 147 штук. А на посівах озимої пшениці біологічно активні речовини, що виділяються гірчаком рожевим, пригнічують зернову культуру, водночас стимулюють розвиток люцерни [27–30].

Алелопатична активність витяжок бур'янів осота польового (*Sonchus arvensis* L.), берізка польового (*Convolvulus arvensis* L.), кукіля звичайного (Lolium temulentum L.), вівсюга звичайного (*Avena fatua* L.) і ґрунт був виявлений лабораторних дослідах на тест-культурі озима пшениця. При цьому відбувається зниження схожості насіння пшениці від кукільки п'яного і досягається максимальною алелопатичною агресивністю на – 36%, від вівсюга – 28%, і найменший березки польовий – на 2%. Це показує, що різні темпи мінералізації рослинних залишків бур'янів призводять до того, що інгібуючий алелопатичний ефект більшою мірою проявляється на

початкових періодах трансформації рослинних залишків у осота і берізка польового [31–33].

Таким чином, одним із факторів успішної боротьби з бур'янами у посівах сільськогосподарських культур є облік взаємовідносин культурних та бур'янів. А дослідження взаємного впливу культурних і бур'янів на різних рівнях живлення дозволить з найменшим антропогенним навантаженням і максимальним ефектом застосовувати мінеральні добрива.

1.3. Вплив селективних та контактних гербіцидів на культурні рослини

В Україні за даними професора Цикова В.С. практично немає посівів сільськогосподарських культур вільних від бур'янів. У середньому припадає від 100 мільйонів до 3–4 мільярдів насіння бур'янів, і це без зачатків багаторічних рослин. Багато бур'янів мають більш високу концентрацію поживних елементів, ніж культурні рослини. Цим пояснюється значне засвоєння з одиниці площі [31–36] .

Згідно з класифікацією, прийнятою в 2020 році в Україні, гербіциди діляться на класи органічних сполук: кетони, похідні карбонових кислот, прості ефіри, аміни, гетероциклічні сполуки з 1 гетероатомом в циклі, гетероциклічні сполуки з 2 гетероатомами в циклі, з 3 гетероатомами в циклі, фосфоровмісні [37] .

Системні гербіциди впливають на процеси перетворення речовин. В уражених рослин зменшується забарвлення листків, які швидко відмирають. Також вони знищують одні види рослин, не вражаючи інші. Селективні гербіциди можна застосовувати в посівах практично всіх культурних рослин.

Контактні препарати викликають опіки листків, руйнування хлорофілу та в'янення рослин. Їхня частка в асортименті гербіцидів невисока. Ефективність залежить від правильного обприскування з рівномірним покриттям [37–39] .

Найбільшої шкоди завдають і найчастіше зустрічаються в посівах ячменю такі дводольні бур'яни як лобода біла, гречка в'юнка, гірчиця польова, зірочник середній, редька дика, багаторічні - березка польова, хвощ польовий, осот польовий і рожевий.

Використання гербіцидів на посівах ячменю має свої особливості, пов'язані як з чутливістю його до гербіцидів, так і низькою конкурентною здатністю до бур'янів практично протягом усього періоду вегетації. Застосовувані гербіциди повинні, з одного боку, придушувати бур'яни в посівах ячменю, з другого – не становити небезпеки для наступних у сівозміні по них сільськогосподарських культур [34–39] .

Післясходові гербіциди не завжди вирішують проблему придушення бур'янів у посівах, тому що діють, як правило, тільки на злакові, або тільки на дводольні бур'яни, хоча поля засмічені і тими, та іншими. Тому ефективність застосування гербіцидів підвищується при поєднанні декількох гербіцидів, токсичних для різних груп бур'янів.

Похідні бензойної кислоти – гербіцид дикамба (діанат, дикамба, банвел) – надають найбільший вплив на бур'ян, вже через 14 днів виявляються зовнішні ознаки загибелі рослин, за винятком представників родини тонконогових. Післясходові препарати перешкоджають розвитку пирію повзучого від 45 до 85%. Дикамба є системним гербіцидом для боротьби з дводольними бур'янами, стійкими до 2,4-Д і 2М-4Х, відноситься до гербіцидів гормоноподібної дії (синтетичні ауксини), поглинається листками або корінням і пересувається по рослині, викликаючи порушення клітинного поділу [39–43].

Широко застосовуються в даний час гербіциди групи сульфонілсечовини, що мають високу біологічну активність, виражену вибірковість і невисоку вартість обробки. Це гербіциди нового покоління, ефективні при нормах витрати на 1–2 порядки нижче по порівнянню з традиційно застосовуваними препаратами. Зернові культури мають високою

стійкістю до сульфонілсечовин протягом тривалого періоду часу – від фази двох листків до виходу в трубку [44].

Гербіциди, що містять хлорсульфурон, підвищують ефективність захисту зернових культур від бур'янів. Так, препарат ковбой знижував бур'яни всіх видів, чутливих до діалену, багаторічні першого року життя і пригнічував рослини другого та наступних років життя . Особливо високою ефективністю виявляються гербіциди на основі метсульфуронметилу з нормою витрати 8–10 г/га: Ларен, Еллай, Лайт, Магнум. Так, після їх застосування загибель осотів склала до 85% та малолітніх дводольних – видів щириці, марі, гречаних – до 80–95% [42–43].

Іншими поширеними препаратами цього класу на основі трибенурон-метилу є терастар, гранстар, вони застосовуються для боротьби з однорічними дводольними бур'янами, у тому числі стійкими до 2,4-Д і осотом польовим з нормою витрати 10–25 г/га. Однак, у чистому вигляді більшість сульфонілсечовинних препаратів недостатньо ефективні проти переростих рослин лободи білої. У цьому випадку рекомендують застосовувати в суміші з гербіцидами 2,4-Д і 2М-4Х з мінімальною дозою. Для зниження собівартості та в умовах мінімальної обробки ґрунту ефективність даних поєднань максимальна [43–45].

Системним післясходовим гербіцидом для боротьби зі злаковими бур'янами – пирієм повзучим, вівсюгом, курячим просом групи арилоксфеноскипропінатів: фюзилад форте, фюзилад супер. При попаданні в рослини вони накопичуються у точках зростання, інгібуючи синтез жирів.

Широко застосовуються похідні феноксиоцтової кислоти: 2,4-Д та 2М-4Х, які входять до складу різних гербіцидів – елант, зерномакс та інші, 2,4-Д - є системним гербіцидом з витратою від 0,4–2 л/га, ефективно діє на багато однорічних та деяких багаторічних бур'янів. Принцип дії полягає у порушенні росту рослин, гальмуванні пересування продуктів фотосинтезу та подальшої загибелі рослин [46–48].

Гербіцидну активність мають сполуки типу хлораміну-стріазинів, метоксиаміно-с-тріазинів і алкілмеркаптоаміно-с-тріазинів. Гербіциди цієї групи пригнічують процес перенесення електронів у фотосинтетичній системі.

Симм-триазини надходять у рослину головним чином через коріння і пересуваються по судинах ксилемы, у своїй їхнє пересування залежить від транспірації. При зниженні транспірації корінням може накопичуватися велика кількість триазинів. Швидкість надходження гербіцидів у рослин залежить від температури: чим вона вище, тим вище ефективність гербіциду.

Таким чином, за останні роки для боротьби з бур'яном великого поширення набули гербіциди класу сульфонілсичовин і системні гербіциди похідні феноксипропіонових кислот. У зв'язку із збільшенням засміченості полів актуальним стає застосування комбінованих препаратів.

Застосування добрив сприяє кращому розвитку бур'янів, внаслідок цього необхідно поєднувати із системою захисту культури від бур'янів, які при правильному комплексному підході покращують і якісні показники зерна. Інтенсивне застосування добрив змінюють умови мінерального живлення рослин та їх чутливість до гербіцидів, у свою чергу створюються умови харчування, що забезпечують отримання хороших врожаїв і високий рівень стійкості культурних рослин до гербіцидів. Дія гербіцидів на бур'яни збільшується на удобрених варіантах, що дозволяє не тільки зменшувати дози гербіцидів при використанні добрив, але і в свою чергу має як економічне, і екологічне значення. Гербіциди, знищуючи бур'яни, покращують умови живлення культурних рослин, зменшують винос поживних речовин із грунтів бур'янами. Одним з факторів ефективності добрив є покращення фітосанітарної обстановки посівів усіх культур, при цьому в поєднанні з дотриманням сівозміни створюються оптимальні умови для боротьби з бур'янами [49–53] .

Дослідження, проведені як у нашій країні, так і за кордоном доводять ефективність поєднання гербіцидів на фоні внесених добрив, які дозволяє

знижувати норми застосування препаратів. Більше повна загибель бур'янів відбувається на фоні внесених азотних добрив у будь-яких формах. Так, у штаті Північна Дакота (США), за даними Miller, спільне використання рідких азотних добрив із препаратом Барбан загибель вівсюга становила від 62% до 73%, тоді як без добрива 34–56% [54–55] .

Спільне застосування добрив та гербіцидів змінюють умови росту та розвитку сільськогосподарських культур, що сприяє підвищенню врожайності. В Геніческій дослідній станції після проведених трирічних дослідів із застосуванням амінної солі 2,4-Д або бутилового ефіру із сечовиною та ТУРом було виявлено придушення засміченості.

Від внесення аміачної селітри з бутиловим ефіром, на озимих посівах у дослідах ДДАЕУ, відбувалася загибель однорічних дводольних бур'янів, у тому числі стійких до препаратів 2,4-Д.

Дослідження кафедри землеробства ДДАЕУ також показали ефективність гербіцидів при спільному застосуванні з мінеральними добривами. Гербіциди та добрива покращували ріст та розвиток польових культур, ефективно впливали на бур'яни. Загибель малолітніх бур'янів на добривах зростала на 10, а багаторічних - на 30% у порівнянні з варіантом без добрив. Суха маса бур'янів при спільному застосуванні засобів хімізації знизилася на 50% і більше, що пояснюється посиленням токсичної дії препаратів за кращих умов живлення рослин.

При використанні 35 кг/га азотного добрива разом із гезагардом або акрилом в Італії збільшилася врожайність порівняно з роздільним внесенням добрив та гербіцидів.

Застосування натрієвої солі 2,4-Д у дозах 0,8–1 кг на гектар із додаванням 5–8 кг/га аміачної селітри забезпечувало зниження засміченості посівів на 85–90% та підвищення врожаю зерна ячменю на 0,29–0,32 т з 1 га на полях ННЦ НДП ДДАЕУ[55–56] .

Отже, для досягнення максимальної ефективності при плануванні хімічних заходів боротьби з бур'янами, доцільно поєднувати обприскування гербіцидами та внесення добрив.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Територія Дніпропетровської області характеризується помірно-континентальним кліматом з прохолодною зимою та спекотним літом. Середня річна температура повітря здебільшого території області становить 8,9–9,1°С, а західних і південно-західних районах – 9,4–9,7°С. Найтеплішим місяцем є липень із середньою температурою 24,2–29,4°С, а найхолоднішим – січень (із середньою температурою мінус 3,3–4,4°С). Зимовий мінімум – 28°С, а літній максимум – 36°С. Тривалість теплого періоду із середньою добовою температурою вище 5°С становить 200–210 днів, а холодного – 55–65 днів. Відносна вологість повітря у зимовий період – 70–80%, а в літні місяці – 50%. Взимку переважають південно-західні, а влітку – західні вітри.

Дніпропетровська область розташовується у зоні з нестійким зволоженням. Середньорічна кількість атмосферних опадів становить 450–550 мм. У дуже вологі роки сума опадів становить 600–700 мм, а посушливі роки не перевищує 270–380 мм. Близько 70% опадів випадає у теплий період року (квітень-жовтень). Зимові опади становлять 38%, весняні – 14%, літні –

30%, осінні – 13% (м. Дніпро). За 250 років спостережень зареєстровано 33 посушливі роки та 11 випадок сильних повеней.

Зима помірковано прохолодна, помірно сніжна. Середня температура січня у Дніпрі – 5,4°С. У північній частині глибина промерзання ґрунту досягає 0,34 м і більше, у середній та південній – 0,25–0,27 см. Сніговий покрив тримається п’ять місяців. Середня висота снігового покриву – 15–25 см, іноді досягає 35 см, але може і не перевищувати 5–10 см. За рік величина відносної вологості у грудні-січні дорівнює 70–80%, а у травні-червні - близько 50%. Переважають вітри південної та західної чверті. Середня місячна швидкість вітру близько 5 м/с. Вітри, швидкість яких понад 8 м/сек, та хуртовини спостерігаються по 4–10 днів на місяці.

По теплозабезпеченості Дніпропетровська область належить до помірного поясу, а, по зволоженню – трохи посушливої під зоні посушливої зони (гідротермічний коефіцієнт становить 0,9–1,0).

На території Дніпропетровської області виділено 3 агрокліматичні райони: 1. Північний прохолодний: 2. Центральний помірно теплий; 3. Південний теплий.

Північний холодний агрокліматичний район, найменш забезпечений теплом. Сума позитивних температур вище 10°С не перевищує 2100°С. Річна кількість атмосферних опадів близько 680 мм.

У Центральному помірно теплому районі виділено два підрайони:

Прохолодний помірно вологий. Середня річна температура повітря близько 8,3°С, максимальна +34°С, а мінімальна мінус 22–26°С. За рік випадає 555–685 мм атмосферних опадів. Тривалість літнього періоду 85–95 днів. Сума позитивних температур за період 2450–2550°С. Зимова погода встановлюється у третій декаді жовтня – першій декаді листопада.

Південний теплий агрокліматичний район поділяється на два підрайони:

Теплий відносно вологий південно-західний агрокліматичний підрайон. Середня річна температура повітря – 8,6–9,7°С. Середня температура січня

мінус 8,5°, а липня + 24,0–28,5°С. Максимальна літня температура (липень) + 36-37°С, а мінімальна (січень) – мінус 44,0°С. Тривалість безморозного періоду становить середньому 240 днів. Сума позитивних температур – 3600–3650°С.

Сучасний грунтовий покрив Дніпропетровської області досить стабільні і однорідний. Він сформувався на лесоподібних суглинках.

У ґрунтовому покриві території домінують чорноземні ґрунти. На їхню частку припадає 80,0% земель сільськогосподарського призначення, вони займають 2691,6 тис. га.

Орні ґрунти Дніпропетровської області характеризуються різним рівнем вмісту гумусу. Половина (50,4%) обстежених грунтів ріллі мали низький рівень забезпеченості, їх дуже низький (критичний) рівень забезпеченості гумусом становить 2,9% (48,1 тис. га). Середній вміст органічної речовини у ґрунтах республіки становить 3,6%, що відповідає середній групі забезпеченості.

В цілому кліматичні умови Дніпропетровської області цілком сприятливі для вирощування традиційних сільськогосподарських культур (зернових, просапних. овочевих, плодових, хмелю, багаторічних і однорічних трав), а також для використання широкого асортименту деревних порід і чагарників з метою створення протиерозійних захисних лісових смуг на землях сільськогосподарського та зелених насаджень у містах та сільських поселеннях.

2.2. Погодні умови у роки проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» входить до агрокліматичного району Дніпропетровської області Дніпропетровського району. Дана територія характеризується помірно-континентальним кліматом, з теплим літом, помірно холодною зимою і добре вираженими перехідними сезонами. За даними Дніпровської метеостанції, середня річна температура повітря становить 8,9–9,1°С. Найтеплішим місяцем є липень із середньою температурою повітря +24,4…+18,7°С.

Надходження прямої сонячної радіації на горизонтальну поверхню при ясному небі в середньому за рік становить 197,6 кал/см^2 хв. Сумарна радіація (пряма та розсіяна) за цих же умов дорівнює 236,4 кал/см^2 хв. Хмарність у півтора рази знижує прихід сонячної радіації, тому фактична сумарна радіація у середньому протягом року становить – 86,9 кал/см^2 хв.

Середньорічна відносна вологість повітря становить 67%, максимальна вологість - до 878% відзначається в холодний період року.

У середньому протягом року випадає близько 490 мм опадів із максимумом в теплий період – близько 340 мм. Влітку переважають зливи, а взимку обкладені малої інтенсивності. Однак можуть бути значні відхилення по роках і в той і в інший бік.

Середньорічна швидкість вітру 2 м/сек, з максимумом у січні – березні -4,7–5,0 м/сек. Сильні вітри (15 м/с і більше) спостерігаються в середньому 5– 6 днів на рік. Найбільше днів із сильним вітром становить 14.

Сівба ячменю ярого у 2020 році був проведений наприкінці березня – на початку квітня. Квітень видався теплим та вологим. Опадів випало 136% від багаторічної норми (табл. 1). Однак у червні умови вологозабезпеченості рослин погіршилися. У першій та третій декадах місяця кількість опадів виявилася незначною – 30 та 20% багаторічної норми, а гідротермічний коефіцієнт знизився відповідно до 0,4 та 0,3.

Таблиця 1

Характеристика метеорологічних умов вегетаційного періоду за 2020–2021 рр.

Місяць	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	2020 р.	2021 р.	Середні багаторічні	2020 р.	2021 р.	Середні багаторічні
Березень	1,1	5,6	1,2	44,5	89,5	47,6
Квітень	9,8	11,3	9,7	13,9	101,2	16,7
Травень	15,6	14,6	16,1	44,1	54,2	32,5
Червень	20,4	20,1	20,3	29,8	44,7	50,4
Липень	21,3	22,3	22,1	69,5	49,5	52,4
Серпень	23,5	23,5	21,3	45,3	29,3	57,1
Вересень	16,7	15,3	15,8	38,9	38,5	31,3

Особливо не вистачало вологи в період наливу зерна – третьої десятиденки червня та початку липня, коли на тлі високої температури повітря запаси продуктивної вологи навіть у півметровому шарі ґрунту знизилися до 34–46% найменшої польової вологоємності. У зв'язку з цим відбувалося пожовтіння і всихання слабких стебел. До молочної стиглості на 1 кв. посівів ячменю налічувалося 300–350 стебел з колосом. Дощі, що пройшли в липні, вже не змогли істотно вплинути на формування врожаю зерна. Воскова стиглість зерна ячменю наступала в середині липня, але щоденні опади третьої декади липня та початку серпня уповільнювали підсихання зерна, і тому збирання зернових проводилася у липні.

У цілому за період активної вегетації сільськогосподарських рослин (квітень–серпень) середня температура повітря становила – 19,5^{0}С опадів випало 392 мм, що у 51% більше середньобагаторічних значень.

У 2021 році посів ячменю було проведено наприкінці березня. Друга декада квітня характеризувалася помірно теплою погодою з частим випаданням опадів. Сума опадів перевищила дві багаторічні норми. Хороша вологозарядка орного шару грунту сприяла дружньому розвитку рослин. Проте травень видався жарким та різко посушливим. Середня місячна температура повітря виявилася на 3,8 градусів вище за багаторічну, сума опадів склала 50% у першій, 71% у другій і всього 18% норми у третій декадах. До кінця місяця запаси продуктивної вологи під ярими у шарі 0-20 см знизилися до 8 мм, півметровому шарі до – 26 мм. Формування колосу зернових культур у поточному році проходило в умовах недостатньої вологозабезпеченості.

Загалом за період активної вегетації рослин ячменю (квітень-серпень) середня температура повітря становила 21,2 градуси, сума опадів 249 мм або 115% багаторічної норми.

Таким чином, найсприятливішим роком для зростання та розвитку ячменю сорту Ельф, за оптимальними агрометеорологічними умовами був

2021 рік. А у 2020 брак вологи та високий температурний фон не сприяв формуванню врожаю.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення ефективності гербіцидів нового покоління та добрив при вирощуванні ячменю проводились у 2020–2021 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» у восьмипільній сівозміні. Територія господарства входить до складу Дніпровського агроґрунтового району і характеризується переважанням чорноземних ґрунтів. Ґрунтоутворюючими породами є лесоподібні суглинки. Ґрунти суглинні мають дрібнозернисту структуру, пухке додавання, легко піддаються обробці, мають хорошу повітропроникність і вологоємність, здатні накопичувати значні запаси вологи.

Щорічно вибиралася типова ділянка за попередником, ґрунтами, родючістю та розташуванням. Закладка польового досвіду проводилася відповідно до методики проведення польових дослідів з добривами та гербіцидами. На дослідній ділянці закладали польовий досвід з вивченням ефективності гербіцидів при двох дозах внесення мінеральних добрив за схемою:

1. Контроль – без добрив та без гербіцидів;
2. $N_{15}P_{15}K_{15}$ без гербіцидів;
3. $N_{15}P_{15}K_{15}$ Секатор Турбо – 0,075 кг/га;
4. $N_{15}P_{15}K_{15}$ Деметра Мікс (Деметра – 0,28 л/га + Мортіра – 0,021 кг/га);
5. $N_{15}P_{15}K_{15}$ Фокстрот – 1 л/га + Діанат – 0,15 л/га;
6. $N_{15}P_{15}K_{15}$ Капуеро– 0,03 кг/га;
7. $N_{45}P_{45}K_{45}$ без гербіцидів;
3. $N_{45}P_{45}K_{45}$ Секатор Турбо – 0,075 кг/га;
4. $N_{45}P_{45}K_{45}$ Деметра Мікс (Деметра – 0,28 л/га + Мортіра – 0,021 кг/га);
5. $N_{45}P_{45}K_{45}$ Фокстрот – 1 л/га + Діанат – 0,15 л/га;
6. $N_{45}P_{45}K_{45}$ Капуеро – 0,03 кг/га;

Результати агрохімічних аналізів ґрунтових зразків показали, що грунт дослідної ділянки характеризується нейтральною реакцією ґрунтового середовища, високим вмістом гумусу і рухомого фосфору підвищеним обмінним калієм (табл. 2).

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Роки	Гумус, %	pH	Вміст, мг/кг	
			P_2O_5	K_2O
2020	3,9	6,9	188	172
2021	4,0	7,0	197	176

Орний шар дослідної ділянки з урахуванням екологічного нормування важких металів зі слабокислою реакцією ґрунтового розчину характеризується середнім вмістом міді (2,4 мг/кг), цинку (8 мг/кг), свинцю (0,72 мг/кг) і кадмію 0,03 мг/кг [54].

Відповідно до ГДК вміст рухомих форм важких металів становить: міді – 3,0; цинку – 23,0; свинцю – 6,0; кадмію – 0,5 мг/кг ґрунту. Загалом грунт дослідного поля придатний для обробітку екологічно безпечної продукції.

Повторність чотириразова, розміщення варіантів рендомізоване. Загальна площа ділянки – 100 кв. м, облікова – 50 кв. м. Агротехніка обробітку загальноприйнята для цієї зони.

Попередник пшениці озима. Після збирання попередньої культури проводили лущення дисковими лущильниками, і на початку вересня здійснювали основну обробку плугом ПЛН-5-35 на глибину 25–27 см. Після сходу снігу, навесні боронили середніми зубними боронами БЗСС – 1,0 у два сліди на глибину 4–6 см, що забезпечувало закриття вологи, закладення свальних та розвальних борозен, вирівнювало поверхню. Передпосівна обробка проводилася культиватором VICING на глибину 10–12 см. Посів проводили сівалкою СЗП-3,6. При обприскуванні гербіцидами використовували ручний обприскувач. Урожай збирали комбайном «Сампо-500» [53].

Після розбивки досліду методом конверта з 5 точок у триразовій повторності з кожної ділянки відбирали змішані ґрунтові зразки для вивчення агрохімічних властивостей ґрунту. Рухомий фосфор і калій визначали по Кірсанову, гумус за ДСТУ.

Відповідно до схеми досвіду, під передпосівну культивацію вносили удобрення $N_{15}P_{15}K_{15}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$. Добрива вносили вручну розкидним способом. З добрив використовували аміачну селітру із вмістом азоту – 34,8%, подвійний гранульований суперфосфат із вмістом фосфору (P_2O_5) – 42%, хлористий калій із вмістом калію (K_2O) – 60%. Органічні добрива не застосовувалися. Надземна частина рослин подрібнювалася і зароблювалася восени під зяблеву обробку [57–59].

Вивчалася ефективність наступних гербіцидів:

1. Секатор Турбо (25+100+250 г/л) відноситься до хімічного класу сульфонілсечовин з додаванням антидоту. Препаративна форма – олійна дисперсія. До складу діючої речовини гербіциду входить: йодосульфурон-метил-натрій – 25 г/л, амідосульфурон – 100 г/л, мефенпірет-діетил – 250 г/л (антидот). Завдяки інноваційній формуляції (ODesi) гербіциду відзначається підвищена ефективність проти важко-контрольованих бур'янів (березка польова, лобода біла, бодяк польовий). Секатор Турбо є високоселективним гербіцидом для застосування на посівах пшениці, ячменю, кукурудзи проти однорічних та деяких багаторічних бур'янів. Гербіцид системної дії. Швидко поглинаючись листковою поверхнею і, меншою мірою, кореневою системою рослин, здатний вільно переміщатися разом з поживними речовинами і накопичуватися в точках зростання. Секатор Турбо надає гербіцидну дію на чутливі бур'яни, що є в посівах на момент обприскування і не діє на ті, що з'явилися пізніше після обробки (друга хвиля бур'янів). Зазвичай одна обробка забезпечує ефективний захист посівів протягом вегетаційного періоду. Рекомендованою нормою застосування препарату на зернових культурах є 0,05–0,1 л/га залежно від видового складу бур'янів.

2. Деметра Мікс - двокомпонентний гербіцид в оригінальній бінарній упаковці, що включає гербіциди Деметра (флуроксипір 350 г/л) і Мортіра, (трибенурон метил 750 г/кг). Ця комбінація препаратів володіє широким спектром гербіцидної дії проти однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, у тому числі стійких до 2,4-Д та МЦПА, у посівах зернових культур. Завдяки унікальному поєднанню двох діючих речовин, Деметра Мікс дозволяє знищувати підмаренник чіпкий на всіх стадіях розвитку бур'яну і ефективно контролювати берізку, по дії на який Деметра Мікс не має собі рівних до висоти 30 см в момент обробки. Крім того, препарат ефективний проти широкого спектру інших дводольних бур'янів.

3. Діанат (дикамба – 480 г/л) - селективний системний гербіцид для боротьби проти однорічних та багаторічних широколистих бур'янів на посівах зернових культур та кукурудзи, а також у бакових сумішах на парах. Водний розчин дикамби абсорбується листками, а при достатньому зволоженні та корінням, потім переміщається по флоемі та ксилемі до точок зростання і пригнічує їх. Завдяки високому синергетичному ефекту Діанат є еталоном економічної та біологічної ефективності при використанні в бакових сумішах із сульфонілсечовинами та гліфосатами. Завдяки широкому проникненню в листки та ефективному транспортуванню в кореневу систему бур'янів, препарат забезпечує повну загибель багаторічних дводольних, включаючи види осота, березу польову, полин, амброзію, канатник та ін, не перевищуючи при цьому вартість гектарної обробки;

4. Фокстрот (69 г/л феноксапроп-П-етила + 34,5 г/л антидот) - високоселективний гербіцид для післясходової обробки пшениці ярої та ячменю ярого проти широкого спектру злакових бур'янів. Препаративна форма водна емульсія. Ефективний проти широкого спектру злакових бур'янів: вівсюг (види), просо волосоподібне, просо (види), канареєчник (види), куряче просо, лисохвіст мишехвостний, метлюг звичайний, тонконіг). Препарат поглинається наземними органами рослини на протязі 1-3 годин

після застосування і накопичується в точках росту. Відмирання точок росту веде до припинення росту і загибелі бур’янів.

5. Капуеро (трибенурон-метил – 563 г/кг + флорасулам – 187 г/кг) – унікальний гербіцид в оригінальній бінарній упаковці проти підмаренника чіпкого та широкого спектру дводольних бур’янів, у тому числі стійких до 2,4-Д і МЦПА, а також осота та бодяка у посівах зернових культур. Це системний післясходовий гербіцид виборчої дії для боротьби з однорічними та багаторічними дводольними бур’янами, у тому числі стійкими до 2,4-Д та МЦПА, у посівах зернових культур. Препаративна форма: водно-диспергованні гранули. Гербіцид швидко надходить через листки і переміщається по всій бур’янистій рослині. Зростання чутливих бур’янів припиняється через кілька годин після обробки, їх листя поступово стає хлоротичним, точка росту відмирає. Повна загибель відзначається через 2–3 тижні після обприскування.

Об’єктом дослідження був ярий ячмінь сорту Сталий і бур’яни в агрофітоценозі при застосуванні гербіцидів нового покоління при різних нормах внесення добрив. Норма висіву ячменю сорту Сталий – 5 млн. схожого насіння. Фенологічні спостереження, збирання та облік урожаю, а також математична обробка отриманих даних згідно з методикою польових дослідів із сільськогосподарськими культурами.

Біологічна активність грунту вивчалася шляхом розкладанням лляного полотна по Мишустину. Нитрифицирующую здатність грунтів визначали по Кравкову, уреазную активність – з виходу аміаку і вуглекислого газу під час розкладання сечовини органічних залишків.

Облік засміченості проводили кількісно-ваговим методом. Урожайність зерна визначали прямим комбайнуванням роздільно.

Економічну ефективність розраховували на основі технологічних карт за чинними нормативами та розцінками на підставі фактичного обсягу виконаних робіт і прямих витрат.

Експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу на ПК із використанням програм Microsoft Office Excel 2010.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Засміченість посівів ячменю ярого при застосуванні мінеральних добрив та гербіцидів

Серед сільськогосподарських культур ячмінь відрізняється підвищеною чутливістю до бур'янів і сильнішою до гербіцидів, ніж пшениця. На початку вегетаційного розвитку ячмінь ярий схильний до засмічення, особливо злаковими рослинами. В Дніпропетровській області найпоширенішими бур'янами, які завдають відчутної шкоди сільськогосподарським культурам є серед малорічні – амброзія полинолиста, лобода біла, пікульник звичайний, зірочник середній, щириця звичайна, фіалка польова; багаторічні - бодяк польовий, осот жовтий, пирій повзучий, хвощ польовий. А злакові бур'яни в нашому догляді були представлені вівсюгом, тонконогом однорічним та курячим просо. Значною мірою на поширення бур'янів у посівах ячменю впливає фактор зволоження. Ячмінь під час виходу в трубку і колосіння

вибагливий до вологи і це впливає на конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів.

Згідно з отриманими результатами, у 2020 році посіви ячменю засмічували 17 видів бур'янів, 16 видів – у 2021 році. Основними були: малолітні – просо куряче (*Echinóchloa crus-gálli*), мишій зелений (*Setaria viridis*), талабан польовий (*Thláspi arvénse*), щириця закинута (*Amaránthus retrofléxus*), волошка польова (*Centauréa*), горець в'юнковий (*Fallopia convólvulus*), лобода біла (*Chenopódium album*), підмаренник чіпкий (*Gálium aparíne*), лобода розлога (*Atriplex patula*), дим'янка лікарська (*Fumária officinális*), багаторічні - кульбаба польова (Cirsium arvense), осот польовий (Sónchus arvénsis), берізка польова (*Convōlvulus arvēnsis*), хвощ польовий (*Equisétum arvénse*), клен американський (*Acer negúndo*).

У момент обліку бур'янів перед обробкою посівів гербіцидами в посівах ячменю в середньому за 2020–2021 рік було 14–17 видів бур'янів. Чисельність багаторічних була лише на рівні 4–8 видів.

Загальна кількість бур'янів на дослідній ділянці до обробки посівів гербіцидами в середньому за 2020–2021 рр. коливалося в межах 257–321 шт./м^2, що свідчить про високу засміченість посівів ячменю, та необхідність проведення захисних заходів. При цьому найбільша засміченість відзначалася у 2020 році (314–416 шт./м^2), а у 2021 році (201–245 шт./м^2), що більшою мірою пов'язано зі погодними умовами, що складаються (табл. 3).

Таблиця 3

Кількість бур'янів у посівах ячменю ярого (середнє за 2020–2021 рр.)

Фон добрив	Гербіциди	Кількість бур'янів, шт./м^2			
		До обприскування	2 тижня після обприскування	Через 1 місяць	Перед збиранням
Без удобрений	Без обробки	257	283	299	86
$N_{15}P_{15}K_{15}$	без обробки	284	324	321	94
	Секатор турбо	299	147	106	15
	Деметра Мікс	298	172	111	15
	Фокстрот +Діанат	278	107	75	9

	Капуеро	260	155	113	13
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки	320	343	330	108
	Секатор турбо	321	134	80	18
	Деметра Мікс	314	105	51	14
	Фокстрот +Діанат	321	87	58	8
	Капуеро	319	99	47	14

Для більшої частини бур'янів важливою біологічною особливістю є здатність енергійно відгукуватися на внесення добрив. При цьому змінюється не тільки маса, а й ботанічний склад бур'янів, збільшується їхня частка в агрофітоценозі. Так, на варіанті без добрив до початку захисних обробок кількість бур'янів становила 257 шт./м^2 і протягом місяця збільшилася на 16,3%, тоді як на удобреному фоні засміченість становила 260-299 шт./м^2 та збільшилася до 321 шт./м^2. На варіанті внесення підвищених доз мінеральних добрив зберігалася аналогічна тенденція, але засміченість була вищою (330-343 шт./м^2).

На фоні без добрив та гербіцидів перед збиранням урожаю ячменю маса бур'янів склала в середньому від 94 г до 108 г. На менш удобреному фоні частка багаторічних бур'янів до кінця вегетації зменшувалася в середньому на 30%. Облік бур'янів важливий для визначення переважаючих видів бур'янів і відповідно визначення найбільш ефективного препарату або бакової суміші двох або більше гербіцидів при найменшому токсичному впливі на зернову культуру. Слід зазначити, що ярі ранні бур'яни з'являлися в травні і сильно конкурували нарівні з ячменем. Тому було дуже важливо вчасно обробити посіви.

Посіви ячменю в 2020 році були засмічені підмаренником чіпким, осотом польовим, осотом жовтим, лободою білою, пікульником, дим'янкою аптечною, талабаном польовим, амброзії полинолистою. Ефективність гербіцидів залежала від переважаючих видів.

Через 2 тижні після обробки найменша біологічна ефективність була у Деметра Мікс при внесенні $N_{15}P_{15}K_{15}$ і становила 46,9%, хоча через місяць загибель бур'янів збільшувалася і досягала - 65,5%. Виявилася тенденція - навіть чутливі до гербіцидів бур'яни слабо пригнічувалися лобода біла, щириця закинута, проте в подальшому загибель збільшувалася.

Визначення рослин у варіанті без використання гербіцидів показало переважання однорічних злакових бур'янів у вигляді курячого проса і мишію зеленого, а з дводольних – талабану польової, щириці закинутої, мешію зеленого, дим'янки аптечної, пікульника, підмаренника цепкого. Багаторічні бур'яни були представлені в меншій кількості, але при цьому їх сира біомаса була більшою за малолітні бур'яни.

За результатами дослідження встановлено, що внесення добрив у менших дозах, особливо в умовах посушливого вегетаційного періоду за високих температур, безсумнівно, пригнічувало розвиток бур'янів. Загальна їх кількість була приблизно на 15–20% меншою, ніж при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$.

У всі роки досліджень на посівах ячменю перед збиранням спостерігалося значне зниження засміченості через відмирання бур'янів короткого вегетаційного періоду.

Таким чином, аналіз кількісного і видового складу бур'янів свідчить про високий рівень засміченості посівів ячменю, при цьому застосування мінеральних добрив сприяє збільшенню кількості, як малорічних, так і багаторічних бур'янів. Висока засміченість та видова різноманітність бур'янів потребує своєчасного проведення захисних обробок з підбором ефективних гербіцидів та їх бакових сумішей.

3.2. Ефективність гербіцидів нового покоління при різних дозах добрив

В погодних умовах 2020 року з опади та досить теплою погодою, особливо на початку вегетації ячменю в досвіді перед обробкою гербіцидами налічувалося 17 видів бур'янів, що належать до 8 родин. З малолітніх

бур’янів домінували дводольні види – амброзія полинолиста, гірчак березковидний, підмаренник чіпкий і щириця закинута, а з злакових - куряче просо і мишій зелений, багаторічники були представлені бодяком польовим, осотом жовтим і ваточником сирійським. При цьому чисельність вищезгаданих бур’янів на фоні мінерального живлення в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, була на 20-30% більше, ніж при $N_{15}P_{15}K_{15}$. Результати кількісного обліку бур’янів, через 30 днів після обробки гербіцидами показали, що чутливість окремих видів до препаратів, що вивчаються, помітно залежала від рівня мінерального живлення. Так, наприклад, загибель березки польової від гербіциду – Секатор Турбо при внесенні $N_{15}P_{15}K_{15}$ склала 44,49%, а при $N_{45}P_{45}K_{45}$ – на рівні 67,49%. Аналогічна тенденція підвищення чутливості бур’янів на більш високому рівні живлення спостерігалася і на варіанті з використанням двокомпонентного гербіциду Деметра Мікс. Де гибель такого постійного бур’яну як підмаренник чіпкий при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ вже досягла 98,0% щодо контролю без гербіциду. У випадках з $N_{45}P_{45}K_{45}$ гибель бур’яну гірчака березкоподібного на всіх варіантах з гербіцидами була 100%, тоді як у варіантах з $N_{15}P_{15}K_{15}$ гірчак березкоподібний виявив помітну стійкість до гербіцидів Фокстроту і Капуеро, де його загибель склала – 64,33% и 85,7% відповідно до варіанту без гербіциду.

З багаторічних бур’янів у вегетаційних умовах 2020 року, домінуюче становище мали: бодяк польовий та осот жовтий, стійкість їх до використовуваних гербіцидів також більшою мірою залежала від рівня мінерального живлення. Так, якщо у варіанті з використанням бакової суміші гербіцидів Фокстрот + Діанат загибель бодяка польового при внесенні $N_{15}P_{15}K_{15}$ склала – 90,5%, тоді як при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ вона досягла 95,0%. Аналогічні показники осота жовтого склали при використанні різних доз добрив відповідно 88,9% і 90,9%.

В інших варіантах з гербіцидами, що вивчаються в досвіді, загибель бодяка польового склала більше 88,9% при $N_{15}P_{15}K_{15}$ і 85,0% при $N_{45}P_{45}K_{45}$, а осота жовтого від 76,8 до 88,9% у варіантах з $N_{15}P_{15}K_{15}$ і від 6 до 90,9% у

варіантах з $N_{45}P_{45}K_{45}$. Багаторічне застосування гербіцидів в основному проти дводольних бур'янів сприяло накопиченню в посівах зернових культур злакових бур'янів. У нашому досвіді в посіві ячменю злакові бур'яни були представлені трьома видами: курячим просом, мишій зеленим і вівсюг звичайний, тому в дослідження ми включали варіант з протизлаковим гербіцидам Фокстрот, так як в агроценозі в основному домінували дводольні бур'яни. Ми визнали більш прийнятним використання бакової суміші Фокстроту з Діанатом. У погодних умовах 2020 року переважним злаковим бур'яном було куряче просо. Гібель його від бакової суміші гербіцидів за даними проведеного перед збиранням культур і кількісного обліку досягла незалежно від фону живлення 100%.

У 2021 році в агроценозі налічувалося також 16 видів бур'янів, що відносяться до 8 – родин, домінували такі види дводольних як: горець в'юнковий, амброзія полинолиста, підмаренник чіпкий, лобода біла, щириця звичайна, з багаторічних дводольних переважали - бодяк польовий, осот жовтий і кульбаба польова, а з злакових бур'янів: куряче просо і мишій.

Як і в попередньому році, всі гербіциди показали високу токсичність по відношенню до комплексу бур'янів. Проте, окремі види бур'янів залежно від рівня харчування виявили деяку толерантність до гербіцидів. Так, наприклад, щириця закинута у варіантах з $N_{15}P_{15}K_{15}$ була стійка до препарату Капуеро, де її загибель склала 75%, хоча інші гербіциди на цьому рівні харчування знищили її на 100% (табл. 4).

Таблиця 4

Технічна ефективність гербіцидів на різних фонах мінерального живлення в посівах ячменю, середня за 2020-2021 рр.

Фон добрив	Гербіциди	Технічна ефективність, %		
		2 тижня після обприскування	Через 1 місяць	Перед збиранням
Без удобрений	Без обробки, шт./м^2	318,4	309	123
$N_{15}P_{15}K_{15}$	без обробки,	324,7	321,7	94,0

	шт./м^2			
	Секатор турбо	55,2	68,2	84,4
	Деметра Мікс	60,7	66,0	83,9
	Фокстрот +Діанат	66,7	77,3	89,5
	Капуеро	61,1	65,0	85,8
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки, шт./м^2	343,3	330,7	108
	Секатор турбо	61,1	75,8	79,5
	Деметра Мікс	69,4	84,6	84,6
	Фокстрот +Діанат	74,7	83,5	90,8
	Капуеро	71,3	82,5	84,2

У той же час, на ділянках з $N_{45}P_{45}K_{45}$ вона була стійка до гербіциду Секатор Турбо - загибель її склала всього 33,3%, в інших випадках гербіцидів вона була знищена на 100%. Деяку вибірковість по відношенню до гербіцидів, що вивчаються, також виявив і підмаренник чіпкий на ділянках з $N_{15}P_{15}K_{15}$ він був відносно стійкий до гербіциду Деметра Мікс - де загибель його склала 50%, а у варіантах з Секатором Турбо і бакової суміші (Фокстрот + Діанат), він був знищений на 75%. У той же час, гербіцидом Капуеро він був знищений на 100%, тоді як при використанні $N_{45}P_{45}K_{45}$ в умовах вегетації 2021 року він виявив істотну стійкість до гербіциду Секатор Турбо - де загибель досягла лише 40% щодо контролю без гербіциду. На 100% його було знищено при застосуванні бакової суміші Фокстроту з Діанатом.

В інших випадках загибель склала 80%. У поточному році багаторічний бур'ян бодяк польовий на ділянках з $N_{45}P_{45}K_{45}$ у всіх випадках з гербіцидами був знищений на 100%, і лише на ділянках з $N_{15}P_{15}K_{15}$ він виявив стійкість до гербіциду Секатор Турбо, хоча в інших варіантах з гербіцидами . Аналогічна картина спостерігається за стійкістю до гербіцидів і у бур'яну осота жовтого,

при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ у всіх випадках з гербіцидами, що використовуються, гибель його по відношенню до контролю без гербіциду склала 100%. Однак, при внесенні $N_{15}P_{15}K_{15}$ осот жовтий проявив толерантність по відношенню до досліджуваних-гербіцидів - загибель його у випадках з Секатор Турбо, баковий суміші (Фокстрота з Діанатом) і Капуеро склала всього лише 33,3% до контролю, в той же час, у варіанті з використанням гербіциду Деметра Мікс - це бур'ян проявив абсолютну чутливість і загибель його склала - 100%. Злаковий бур'ян щетинник зелений на ділянках з $N_{45}P_{45}K_{45}$ у варіантах бакової суміші гербіцидів (Фокстрот + Діанат) був знищений повністю, а на ділянках з $N_{15}P_{15}K_{15}$ загибель його склала 91,7%, що побічно вказує на те, що сміттєві рослини стають більш чутливими до гербіцидів у порівнянні з зниженим фони живлення. До моменту збирання ячменю гербіцидами, що вивчаються, у всіх випадках повністю були знищені такі бур'яни як: глуха польова, пікульник зябра, горець в'юнковий; з багаторічних: кульбаба лівою; із злакових – куряче просо. Всі перераховані вище бур'яни, за результатами проведеного через 30 днів після внесення гербіцидів кількісного обліку за варіантами досвіду були присутні, хоча і в ослабленому вигляді, що і сприяло їх зникненню до моменту обліку перед збиранням культури.

У середньому за 2 роки встановлено, що всі гербіциди, що вивчаються, високотоксичні до комплексу бур'янів. На момент збирання більшість бур'янів була повністю знищена гербіцидами.

У цілому встановлено, що рівень засміченості посівів ячменю збільшувалася при внесенні більш високих доз добрив, тобто. при покращенні мінерального живлення. У початковий період вегетації при внесенні мінеральних добрив по $N_{45}P_{45}K_{45}$, відзначалося збільшення кількості та об'єму бур'янів на 20–30%, у порівнянні з фоном $N_{15}P_{15}K_{15}$. Обробка Діанатом і Фокстротом у всі роки досліджень призводила до найбільшої ефективності захисту рослин від бур'янів.

3.3. Вплив добрив та гербіцидів на врожайність ячменю

Фенологічні спостереження дозволяють організовувати застосування гербіцидів особливо у поєднанні із внесеними добривами. Це є неодмінною умовою польових дослідів для всебічного аналізу взаємозв'язку врожайності та якості культур з кліматичними, ґрунтовими та іншими факторами. Порушення процесів розвитку на якомусь етапі призводить до гноблення культурних рослин загалом всіх етапах розвитку.

Збільшення бур'янів у відповідних варіантах призводить до затримки розвитку рослин.

Фенологічні спостереження показали, що застосування гербіцидів не надав негативного впливу на зростання та розвиток ячменю до кінця збирання.

Фенологічні спостереження показали, що сходи ячменю з'явилися через 9–12 днів період від сходів до кущі я склав 10–12 днів.

Відзначено, що в початковий період фази розвитку наставали раніше в варіанті без гербіцидів. Внесення гербіцидів викликало потужний розвиток надземної маси ячменю. Ці відмінності можна спостерігати у фазі колосіння. У результаті результатів досліджень було встановлено що залежно від рівня мінерального живлення збільшувалися міжфазний період вегетації не дозволили у 2020 році отримати максимальний урожай ячменю. Однак зниження температури і опади в середині вегетації сприяли накопиченню вегетативної і продуктивної маси.

Аналіз даних урожайності зерна ячменю показав, що застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню врожайності культури на 19% та 51% залежно від фону мінерального живлення. Прибавка врожаю зерна ячменю склала 0,32 т/га на фоні $N_{15}P_{15}K_{15}$ та 0,87 т/га на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$, при $НІР_{0,05}$ 0,07; 0,16 та 0,17 т/га.

Зниження засміченості посівів ячменю позитивно вплинуло збільшення врожайності, незалежно від варіантів досвіду із застосуванням заходів хімічної боротьби з бур'янами. З таблиці видно, що найбільша врожайність була відзначена у варіанті з Діанатом і Фокстротом – 2,71 т/га, тоді як на

контролі без добрив і без гербіцидів врожайність ячменю склала лише – 1,69 т/га. У цьому варіанті без гербіцидів при внесенні $N_{15}P_{15}K_{15}$ вона була лише на рівні 2,0 т/га, тобто прибавка від гербіциду досягала 0,7 т/га. Аналогічні результати спостерігалися і на тлі харчування $N_{45}P_{45}K_{45}$, де найбільша врожайність була при застосуванні бакової суміші Діанату та Фокстроту – 3,49 т/га. Щодо варіанта без гербіцидів збільшення від застосування бакової суміші склала 0,89 т/га. Істотне підвищення врожайності відзначалося також при використанні гербіцидів Капуеро, Секатор Турбо та Деметра Мікс (0,66–0,84 т/га). Всі гербіциди забезпечували достовірне збільшення врожаю від 0,53 до 0,93 т/га (табл. 5).

Аналіз даних структури врожаю ячменю показав, що додаткова добавка формувалася за рахунок збільшення кількості продуктивних стебел, числа зерен в колосі і маси 1000 зерен. На фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ – віддача від гербіцидів підвищився на 30%. При підвищених дозах добрив збільшення урожаю від добрив і гербіцидів були рівноцінні (0,8–0,9 т/га).

Таблиця 5

Вплив добрив та гербіцидів на врожайність ячменю, середня за 2020–2021 рр., т/га.

Фон добрив	Гербіциди	Роки		Середнє за 2 роки
		2020	2021	
Без добрий	Без обробки	1,68	1,70	1,69
$N_{15}P_{15}K_{15}$	без обробки	2,01	2,00	2,01
	Секатор турбо	2,59	2,65	2,62
	Деметра Мікс	2,48	2,60	2,54
	Фокстрот +Діанат	2,35	3,07	2,71
	Капуеро	2,31	3,02	2,67
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки	2,20	3,00	2,60
	Секатор турбо	2,89	3,86	3,38
	Деметра Мікс	2,74	3,78	3,26

	Фокстрот +Діанат	3,16	3,81	3,49
	Капуеро	3,08	3,80	3,44
$НІР_{0,05}$	фактор А	0,12	0,13	
	фактор В	0,13	0,14	
	взаємодія АВ	0,14	0,16	

Таким чином, основна роль у підвищенні врожайності ячменю Сталий належала добрив та застосовуваних гербіцидів. При внесенні добрив $N_{15}P_{15}K_{15}$ надбавка від застосування гербіцидів становила 0,66–0,84 т/га, а при $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 0,8–0,9 т/га. На фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ віддача від гербіцидів підвищувалася на 30%. При підвищених дозах добрив збільшення урожаю від добрив і гербіцидів були рівноцінні (по 0,8–0,9 т/га).

3.4. Вплив гербіцидів та добрив на якість зерна ячменю

При правильному застосуванні добрив і гербіцидів відбувається як зростання врожайності культур, а й поліпшуються показники якості зерна. Максимальне значення маси 1000 зерен було у 2021 році при внесенні мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ при використанні суміші гербіцидів Діанат та Фокстрот і склало – 56,7 грамів. Висока вага 1 тис. зерен була також при застосуванні гербіциду Секатор Турбо – 55,1 грам. Показники маси 1000 зерен на посівах, оброблених Деметра Мікс і Капуеро були приблизно однаковими і коливалися в залежності від погодних умов на тлі $N_{15}P_{15}K_{15}$ - від 48,6 г в 2020 році до 54,9 г в 2021 році.

Порівнюючи показники маси 1000 зерен за роками, можна сказати, що великий вплив на якість зерна надавали погодні умови, добрива і застосовувані гербіциди. При цьому зазначалося, що зі збільшенням урожайності зменшувалася маса 1000 зерен ячменю (табл. 7).

Таблиця 7

Показники якості зерна ячменю (середнє за 2020-2021 рр.)

Фон добрив	Гербіциди	Крупність зерна		Вміст білку		Вміст сухої речовини	
		%	+-	%	+-	%	+-

Без удобрений	Без обробки	71,2	-	8,7	-	84,7	-
$N_{15}P_{15}K_{15}$	без обробки	78,5	7,3	9,6	0,9	87,05	2,35
	Секатор турбо	85,4	14,2	11,2	2,5	89,15	4,45
	Деметра Мікс	85,7	14,5	11,33	2,63	90,37	5,67
	Фокстрот +Діанат	84,4	13,2	10,14	1,44	88,48	3,78
	Капуеро	86,0	14,8	10,32	1,62	88,67	3,97
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки	82,9	11,7	9,9	1,2	88,09	3,19
	Секатор турбо	87,5	16,3	11,35	2,65	89,06	4,16
	Деметра Мікс	86,8	15,6	11,33	2,63	88,84	4,14
	Фокстрот +Діанат	86,7	15,5	10,5	1,8	88,58	3,88
	Капуеро	86,5	15,3	10,52	1,82	88,55	3,85

Найбільші зерна були отримані на підвищеному фоні мінерального живлення. Найбільшою масою 1000 зерен було відрізнявся у варіант із застосуванням Секатора Турбо – 53,6 грама, що більше, ніж у контрольному варіанті на 6,2 грама. Внесення мінеральних добрив підвищувало вміст білка у зерні ячменю загалом на 1,0–1,2 %. В умовах рясного зволоження в період наливу зерна затримувався синтез вуглеводів в ячмені, що знижувало вміст білка в зерні. Істотних відмінностей вмісту макроелементів у зерні ячменю за варіантами досвіду не виявлено.

Від добрив вміст сухої речовини у зерні підвищувався на 2,3–3,1%, а при додатковому застосуванні гербіцидів він підвищувався на 4,0–4,5% і досягав 89–90%.

Таким чином, застосування всіх нових форм гербіцидів побічно та незалежно від доз добрив сприяло підвищенню вмісту білка у зерні на фоні $N_{15}P_{15}K_{15}$ на 0,7–1,8%, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 0,6–1,4%. При цьому від

застосування двох гербіцидів (Секатор Турбо та Деметра Мікс) білковість і вміст сухої речовини в зерні ячменю підвищувалися додатково на 1,4–1,6%

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Ячмінь добре відгукується на внесення азотних, фосфорних і калійних добрив. При внесенні повного мінерального добрива підвищувалася продуктивна кущистість, краще розвивалася вегетативна маса збільшувалася площа листової поверхні рослин і вміст хлорофілу підвищувалася білковість зерна. Як зазначається багатьма авторами економічно недоцільно прагнути до 100% придушення всіх видів бур’янів, необхідно регулювати рівень засміченості не більше 80–85%. Показником господарської ефективності гербіциду є рівень захищеного врожаю порівняно з контролем, на якому не проводилося жодних заходів щодо боротьби з бур’янами [60–62].

Економічну ефективність застосування гербіцидів та мінеральних добрив у досвіді характеризували наступним комплексом показників:

- окупність витрат (відношення вартості додаткової продукції до вартості гербіциду та мінеральних добрив та витрат на їх застосування;
- умовно чистий дохід (вартість додаткового врожаю за відрахуванням витрат на застосування гербіцидів і мінеральних добрив прибирання та переробку додаткової продукції;
- рентабельність (умовно чистий дохід поділений на суму витрат та помножений на 100%;
- загальний дохід вартість збільшення врожаю + скорочення витрат на застосування гербіциду та мінеральних добрив

Затрати елементів живлення на одиницю продукції є важливим показником раціонального застосування добрив [63].

Встановлено, що найбільша собівартість ячменю в середньому за 2020–2021 роки відзначалася у випадках без застосування гербіцидів.

Найбільш економічно вигідним було використання підвищених норм внесення добрив у поєднанні із застосуванням гербіцидів. Рентабельність виробництва ячменю при комплексному застосуванні добрив та гербіцидів підвищувалася від 31,6 до 72,9%. При цьому не обов'язково досягати 100% загибелі бур'янів. Найбільша собівартість зерна відзначалося на обох фонах при спільному використанні препаратів Діанат та Фокстрот. У цьому формувалася найбільша рентабельність виробництва ячменю 72,9% (табл. 8).

Таблиця 8

Економічна ефективність гербіцидів та добрив при вирощуванні ячменю ярого Сталий (середнє за 2020-2021 рр.)

Фон добрив	Гербіциди	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 тони зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Без добрив	Без обробки	1,69	13756,9	11724,8	6937,8	2032,1	17,3

$N_{15}P_{15}K_{15}$	без обробки	2,01	16361,8	12437,2	6187,7	3924,6	31,6
	Секатор турбо	2,62	21327,3	12630,6	4820,8	8696,7	68,9
	Деметра Мікс	2,54	20676,1	13007,1	5120,9	7669,0	59,0
	Фокстрот +Діанат	2,71	22059,9	13214,4	4876,2	8845,5	66,9
	Капуеро	2,67	21734,3	13350,5	5000,2	8383,8	62,8
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки	2,60	21164,5	15077,3	5799,0	6087,2	40,4
	Секатор турбо	3,38	27513,9	15914,6	4708,5	11599,3	72,9
	Деметра Мікс	3,26	26537,1	16349,2	5015,1	10187,9	62,3
	Фокстрот +Діанат	3,49	28409,3	16819,4	4819,3	11589,9	68,9
	Капуеро	3,44	28002,3	16845,2	4896,9	11157,1	66,2

Спостерігалося що вирощування ячменю із застосуванням мінеральних добрив та гербіцидів призводить до збільшення виробничих витрат. Додаткові витрати на дослідних варіантах включають витрати на купівлю, внесення добрив, гербіцидів, збирання і доробку зерна. Найменші додаткові витрати відзначалися при застосуванні гербіциду Секатор гербіциду Секатор Турбо.

Таким чином внесення мінеральних добрив із наступним застосуванням гербіцидів нового покоління сприяло підвищенню ефективності виробництва ячменю зниженню витрат виробництва та підвищенню рентабельності та виробництва ячменю сорту Сталий. Найбільша економічна ефективність була досягнута при спільному застосуванні бакової суміші двох гербіцидів Фокстрот і Діанат на обох фонах добрив.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» Дніпровського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Плодородіє», який в межах службової

компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [64].

Спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до «існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих» [64].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [64].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. «Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [64].

5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві

Загальні положення

Правила з охорони праці сільському господарстві (далі - Правила) встановлюють державні нормативні вимоги охорони праці при організації та проведення основних виробничих процесів з обробітку, збиранню та післязбиральній обробці продукції рослинництва, утримання та догляду за сільськогосподарськими тваринами та птицею, меліоративних робіт та робіт з очищення стічних вод виробництва та первинної переробки

сільськогосподарської продукції (далі – сільськогосподарські роботи). Вимоги Правил обов'язкові для виконання роботодавцями юридичними особами незалежно від їх організаційно-правових форм та фізичними особами (за винятком роботодавців - фізичних осіб, є індивідуальними підприємцями), які здійснюють сільськогосподарські роботи.

Дотримання Правил обов'язково при проектуванні нових та розробці проектів реконструкції діючих об'єктів виробництва сільськогосподарської продукції, зміні існуючих виробничих процесів проведення сільськогосподарських робіт

Роботодавець повинен забезпечити безпечну експлуатацію виробничих будівель, споруд, машин, інструментів, обладнання, безпека виробничих процесів, сировини та матеріалів, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт та їх відповідність державним нормативним вимогам охорони праці, включаючи вимоги Правил. Відповідно до вимог Правил роботодавцем має бути організовано розробку інструкцій з охорони праці для професій та видів виконуваних робіт, що затверджуються локальними нормативними актами роботодавця з огляду на думку відповідного профспілкового органу або іншого уповноваженого працівниками представницького органу, а також технологічних документів на виробничі процеси (роботи).

У разі застосування методів робіт, матеріалів, технологічної оснащення, обладнання та транспортних засобів, вимоги до яких не регламентовані Правилами, слід керуватись нормативними правовими актами, які містять державні нормативні вимоги охорони праці (далі – вимоги охорони праці).

На працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт, (далі - працівники) можлива дія наступних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів:

1) рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, що пересуваються, заготовок, матеріалів;

2) руйнуються конструкцій будівель та споруд;

3) гострих кромок, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнання;

4) підвищеної та зниженої температури поверхонь обладнання, комунікацій;

5) підвищеної та зниженої температури повітря робочої зони;

6) підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;

7) підвищеного рівня шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на робочих місцях;

8) підвищеної вологості та швидкості руху повітря;

9) підвищеного рівня статичної електрики;

10) підвищеного рівня іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень, елементів технологічного обладнання;

11) токсичних та дратівливих хімічних речовин;

12) патогенні мікроорганізми;

13) фізичних динамічних навантажень у зв'язку піднімаються та вантажами, що переміщуються вручну, статичне навантаження;

14) сільськогосподарських тварин, птахів та продуктів їх життєдіяльності (небезпека травмування, алергічні реакції);

15) нервово-психічних навантажень, монотонності праці;

16) небезпечних атмосферних явищ під час виконання робіт на відкритому повітрі;

17) електричного струму при пошкодженнях (порушеннях) ізоляції електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.

Під час проведення робіт, пов'язаних із впливом на працівників шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, роботодавець зобов'язаний вжити заходів щодо їх виключення або зниження до допустимого рівня впливу, встановленого вимогами охорони праці.

Роботодавці мають право встановлювати вимоги безпеки при здійсненні сільськогосподарських робіт, що покращують умови праці працівників.

5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведення сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників із вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного керування;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з охорони праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи в відповідно до вимог охорони праці;

4) організація проведення робіт, пов’язаних із підвищеною небезпекою, виконуваних в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

6) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечні виробничі фактори.

Вимоги охорони праці під час проведення сільськогосподарських робіт, встановлені Правилами та іншими вимогами охорони праці повинні бути відображені в окремих розділах, що розробляються на їх проведення

технологічних картах (регламентах), що затверджуються роботодавцем чи іншим уповноваженою ним посадовою особою.

Для кожного виробничого процесу проведення сільськогосподарських робіт, пов'язаних з виділенням шкідливих речовин, технологічної документації мають бути передбачені способи нейтралізації та збирання розсипаної сировини, розлитих або розсипаних реагентів, очищення пиловиділень та стічних вод.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює сільськогосподарські роботи, роботодавцем має бути забезпечено наявність експлуатаційної документації на використовуване у виробничих процесах технологічне обладнання, у тому числі виготовлене безпосередньо в суб'єкт господарювання, відповідно до його призначення, особливостей конструкції, умовами експлуатації та Правилами, що передбачає виключення виникнення небезпечних ситуацій під час експлуатації та забезпечення безпеки працівників, що містить:

1) правила монтажу (демонтажу), введення в експлуатацію та експлуатації технологічного обладнання та способи попередження можливих помилок, що призводять до створення небезпечних ситуацій;

2) вимоги до розміщення у виробничих приміщеннях (на виробничих майданчиках) стаціонарного технологічного обладнання, що забезпечують зручність та безпеку при його експлуатації, технічному обслуговування та ремонту, а також вимоги щодо оснащення приміщень та майданчиків засобами захисту, що не входять до конструкції обладнання;

3) відомості про допустимі рівні шуму, вібрації, випромінювань, шкідливих речовин, шкідливих мікроорганізмів та інших шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, що генеруються технологічним обладнанням;

4) прикордонні умови зовнішніх впливів (температури, атмосферного тиску, вологості, сонячної радіації, вітру, зледеніння, вібрації, ударів, землетрусів, агресивних газів, електромагнітних полів, шкідливих

випромінювань, мікроорганізмів) та впливів виробничого середовища, при яких зберігається безпека виробничого устаткування;

5) правила управління технологічним обладнанням на всіх передбачених режимах його роботи та дії працівників у випадках виникнення небезпечних ситуацій (включаючи пожежонебезпечні та вибухонебезпечні);

6) вимоги до використання працівниками коштів індивідуального та колективного захисту;

7) способи своєчасного виявлення вбудованих несправностей засобів захисту та дії працівника у цих випадках;

8) регламент безпечного технічного обслуговування обладнання;

9) правила забезпечення пожежної безпеки, вибухобезпеки та електробезпеки.

Технологічне обладнання, що використовується для виконання сезонних робіт, перед введенням в експлуатацію має наводитися в технічно справне стан відповідно до вимог, викладених в експлуатаційній документації виробників, та підтримуватися у справному стані на протягом усього періоду експлуатації проведенням його технічного обслуговування та ремонту. Новий, відремонтований або тривалий час на консервації технологічне обладнання, що використовується під час проведення сільськогосподарських робіт, має піддаватися обкатці під керівництвом працівника, відповідального за його технічний стан, відповідно до вимогами експлуатаційної документації виробників.

Технічне обслуговування та ремонт обладнання підвищеного небезпеки (котли, теплогенератори, агрегати для сушіння трав’яного борошна, судини та установки, що працюють під тиском, газові установки) постійної дії повинні здійснюватися відповідно до розроблених річних графіків обслуговування та ремонту, що затверджуються роботодавцем чи іншим уповноваженою ним посадовою особою, відповідальною за його технічне стан.

У кожному суб’єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх та поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків та техніки, а також позначенням небезпечних місць.

При організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем повинен реалізовуватись комплекс організаційно-технічних заходів щодо забезпечення безпечної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту самохідних, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт відповідно до вимог охорони праці, а також вимогами експлуатаційної документації виробників, технічних регламентів, національних стандартів та Правил.

Допуск працівників до управління самохідними машинами повинен здійснюватися відповідно до встановлених вимог, встановленими уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

До працівників повинні пред’являтися вимоги їх відповідності фізіологічних, психофізіологічних, психологічних та антропометричних особливостей характеру робіт.

Працівники повинні проходити обов’язковий попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

Працівники повинні мати професійні знання, відповідними профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники, які пройшли підготовку з охорони праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає поєднання професій, повинні пройти в встановленому порядку підготовку з охорони праці за всіма видами, що поєднує окремих професій працівників, які беруть участь у сільськогосподарське виробництво, та види сільськогосподарських робіт шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці. Працівники, які виконують роботи, яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці повинні проходити повторний інструктаж з охорони праці не рідше одного разу на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців – перевірку знань вимог охорони праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

Роботи, пов'язані з підвищеною небезпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною небезпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим додатком до Правил.

Порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, що встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт у охоронних зонах споруд чи комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, експлуатує ці споруди та комунікації.

Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовою особою, уповноваженою наказом роботодавця. Перед початком

робіт керівник робіт зобов’язаний ознайомити працівників з заходами з безпеки виконуваних робіт та провести з ними цільовий інструктаж з охорони праці з оформленням запису в наряді-допуску. Наряд-допуск видається на строк, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення у процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись тільки після видачі нового вбрання-допуску. Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов’язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Плодородіє» потрібно зробити:

- здійснення конструктивних рішень та заходів, що забезпечують зниження рівнів шуму, вібрації, зерноочисних машин;
- реконструкція системи природного та штучного освітлення з метою досягнення нормативних вимог;
- заходи щодо розширення, реконструкції санітарно-побутових приміщень;
- обладнання спеціальних механізмів та пристроїв, що забезпечують зручне та безпечне виконання робіт;
- заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами;
- упровадження більш безпечних і нешкідливих засобів транспортування різних вантажів і матеріалів;
- розробка, виготовлення та встановлення нових, більш ефективних технічних засобів охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Бур’яниста рослинність у посівах ячменю була представлена в основному широко поширеними для даної зони видами: малорічними – куряче просо, мишій зелений, гірчак в’юнковий і багаторічний бодяк польовий, осот жовтий, амброзія полинолиста. Без застосування гербіцидів і добрив маса бур’янів у посівах ячменю збільшувалася протягом

вегетаційного періоду з 88,7 до 318,4 г/м^2. До кінця вегетації відбувалося загальне зниження маси бур'янів в середньому на 30%.

2. Гербіциди нового покоління – Фокстрот і Діанат у баковій суміші при обприскуванні в період кущення ярого ячменю Сталий забезпечували високу (84%) загибель однодольних та дводольних видів бур'янів, що сприяло підвищенню врожайності ячменю на 0,91 т/га. При цьому пестицидне навантаження в агроценозі знижувалося на третину.

3. Більш високі дози добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ майже на третину були ефективнішими, ніж застосування $N_{15}P_{15}K_{15}$. Від застосування добрив у цих дозах врожайність ячменю підвищувалася на 0,87 т/га і 0,32 т/га відповідно.

4. При застосуванні добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ та обробці посівів при кущенні баковою сумішшю гербіцидів Фокстрот та Діанат врожайність ячменю Сталий підвищувалася в 2 рази або на 1,8 т/га, що підвищувало рентабельність його виробництва на 44,2%.

5. Гербіциди нового покоління (Секатор, Деметра, Фокстрот і Капуеро) не фітотоксичного впливу на рослини ячменю.

6. Застосування більш високих доз добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ та обробка посівів баковою сумішшю гербіцидів Фокстроту 1,0 л/га + Діанат 0,15 л/га забезпечувало отримання умовно чистого доходу 11599,3 грн./га.

7. Висока ефективність відзначалася також обробки посівів гербіцидом Секатор-Турбо 0,15 л/га. На фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ гибель бур'янів досягала 71%, що сприяло підвищенню урожайності на 0,78 т/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України при вирощуванні інтенсивного сорту пивоварного ячменю Сталий необхідно вносити під передпосівну культивацію мінеральні добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, що 35–45% підвищує врожайність цього сорту. Для захисту ячменю від бур'янів у період кущення

посіви доцільно обприскувати гербіцидами нового покоління у вигляді бакової суміші препаратів Фокстрот 1 л/га та Діанат 0,15 л/га, що сприяє додатковому підвищенню врожайності на 0,89 т/га та отримання умовного чистого прибутку в межах 11599,3 грн./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

2. Борисоник З. Б. Ячмень яровой. М., Колос, 1974. – 255 с.

3. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни

клімату. Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. №40. С. 114–119.

4. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.

5. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.

6. Лихочвор В. В. Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.

7. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошуване землеробство : Темат. наук. збірник. – 1994. – Вип. 39. – С 7–11.

8. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.

9. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво. Харків, 2016. Вип. 110. С. 29–35.

10. Мойсієнко В. В. Бур’яни в кормових фітоценозах. Захист рослин. Київ, 2003. Вип. №12. С. 8–10.

11. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірне погіршення якості білка та клейковини / М. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–4.

12. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.

13. Вовкодав В. В Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства / В. В. Вовкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. Ю. Климович // Зб. Наук. пр. / Ін-т землеробства УААН К. : ЕКМО, 2004. – С. 154–157. – (Спецвипуск).

14. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Засоби і методи. 2005. – С. 3–4.

15. Коробова О., Вінюков О., Ващенко В., Бондарева О. Обґрунтування моделі сорту ячменю ярого для умов недостатнього зволоження. Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату : зб. тез міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (23 лютого 2018 р.). Херсон : Інститут зрошуваного землеробства НААН, 2018. С. 45–48.

16. Листкова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Листкова, О. М. Сипливець, А. А. Клочко // Насінництво. – 2004. – № 8.– С. 20–23.

17. Бочкарев Д.М., Юркина Ю.Н. Эффективность применения гербицидов на ячмене при освоении залежных земель. // «Вестник Ульяновской государственной академии» № 2 – 2011, с. 8–12.

18. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 4. – С. 12–13.

19. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. 134 Агроном. 2013. №1. С. 106–109.

20. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. № 1. С. 50–52.

21. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в поднятии наших урожаев / Д. Н. Прянишников – М. : Сельхозиздат, 1945. – С. 165–187.

22. Основы специализированных севооборотов по производству зерна в интенсивном земледелии / Е. М. Лебедь, Г. М. Белоус, И. И. Кулик [та ін.] // Пути повышения продуктивности зерновых культур в севооборотах степи УССР. – Днепропетровск. – 1986. – С. 8–9.

23. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Агроном. 2013. №1. С. 106–109.

24. Рудник–Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 11–13.

25. Грицай А. Д., Костромитин В. М. Сортовая агротехника ярового ячменя в Лесостепи. Сортовая агротехника зерновых культур. Киев : Урожай, 1989. С. 228–234.

26. Лебідь Є. М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення / Є. М. Лебідь, В. О. Білогуров, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра // Степове землеробство : Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1991. – Вып. 25. – С. 9–10.

27. Васильченко Н. Ф. Резервы увеличения производства ячменя и овса. Зерновое хозяйство. 1984. № 4. С. 30–31.

28. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в зв’язку зі світовою економічною кризою / В. Ф. Сайко // Посібник українського хлібороба 2010. – Київ, 2010. – С. 64–68.

29. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку грунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С. 257–263.

30. Іващенко О. О. Бур’яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ : Урожай, 2001. 234 с.

31. Вислобокова Л.Н., Воронова В.А., Скорочкин Ю.П. Урожайность ярового ячменя в зависимости от основной обработки почвы, доз минеральных удобрений, средств защиты растений. //Журнал «Зерновое хозяйство России», № 1 – 2012 г., с. 77–89.

32. Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. Агробізнес Сьогодні. 2013. Вип. № 24 (271). С. 29–30.

33. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий світ, 2008. 496 с.

34. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн.аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.

35. Ремесло В. Н. Избранные труды. – М. : Колос, 1977. – 352 с.

36. Балюк С. А. Грунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.

37. Hodson D., Hovmøller M. Global cereal rust surveillance and Monitoring. Abstracts of 4th Regional Yellow Rust Conference for CWANA. 2009. P. 5.

38. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с

39. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 742 с.

40. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // Pant and Soil., 1986. – Vol. 91. – P. 221–229.

41. Carlson, H.L. and C.J.S wanton. 2004. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (Setaria viridis) in corn. Weed Sci 51:975-986.

42. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік. [Електронний ресурс] – К., 2021. – 327 с.

43. Мельничук Д. Якість грунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.

44. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // Aust. J. Agric. Res., 2002. – Vol. 53. – P. 295–303.

45. Culliney,T.W. (2005). Benefits of classical biological control for managing invasive plants, Critical Reviews in Plant Science, 24,131-150.

46. Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослини [Електронний ресурс] // Пропозиція, 2005. – № 10. – Режим доступу до журн. : http : // www.propozitsiya.com/page=149&itemid =1773&number=54].

47. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.

48. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.

49. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // Akademiai Kiado, Budapest. – 1973. – 199 p.

50. Дмитрик П. М. Фітопатологія : конспект лекцій. Івано-Франківськ, 2015. 127 с.

51. Carlson, H.L. and C.J.S wanton. 2004. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (Setaria viridis) in corn. Weed Sci 51:975-986.

52. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1–2. С. 12–16.

53. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп’яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан-ЛТД, 2014. – 82 с.

54. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.

55. Горщар В. І. Вплив прийомів агротехніки на врожайність та якість зерна пивоварного ячменю в умовах північної підзони Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2008. – 152 с.

56. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту

в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018) 2018. – p.185-191.

57. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

58. Шевченко С.М. Домінування системних методів в регулюванні фітоценотичної та алергенної шкодочинності амброзії в складних біоландшафтах / С.М. Шевченко, О.М. Шевченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2020 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 114–116 с.

59. Науково-практичні рекомендації оптимізація технологічних процесів вирощування товарних посівів на зерно в агроформуваннях Дніпропетровської області в 2013 році (науково-практичні рекомендації) / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Б. В. Дзюбецкий та інші. – Дніпропетровськ : ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2013. – 36 с.

60. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.

61. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.] ; за ред. В. І. Бойка. – К. : ННЦ "ІАЕ НААНУ", 2008. – 400 с.

62. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві : теорія, методологія, практика : у 2 т. // Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / [за ред. : Саблука П. Т. та ін.]. – К. : ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН, 2008. – Т. 1. – 698 с.

63. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу

України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання / [В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін.]. – Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.

64. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.