

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«_____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ І.В. Крикунов

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

БУР'ЯНИ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студентка II курсу 21- М-ЗР групи
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ЛЕВЧЕНКО Віктор Вікторович.

Керівник: АДАМЕНКО Дмитро, к. с.-г. н. ст.
викладач

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ I.....	5
1.1. Біологічні особливості формування агрофітоценозу пшениці озимої та її реакція на вплив гербіцидів.....	5
Передумови формування актуальної і потенційної забур'яненості агроценозів пшениці озимої в Лісостепу України.....	11
РОЗДІЛ 2.....	17
УМОВИ, ОБЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	17
2.1. Характеристика ґрунту	17
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень	17
2.3. Об'єкти досліджень.	18
2.4. Схема досліду	19
2.5 Технологія вирощування пшениці озимої у досліді.....	20
2.6. Методика проведення дослідів.....	20
2.7 Організація умов праці при роботі з гербіцидами.....	22
2.8 Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів з використання інсектицидів	23
РОЗДІЛ 3	25
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Ріст та розвиток пшениці озимої та рослин агрофітоценозу	25
3.2. Урожайність пшениці озимої залежно від ефективності гербіцидного захисту від бур'янів	30
3.2.1. Технічна ефективність застосування гербіцидів	31
3.2.2. Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від обробки інсектицидами.....	33
РОЗДІЛ 4.....	36
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	36
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40
ДОДАТКИ.....	45

ВСТУП

Пшениця озима є основною зерновою культурою України. З метою подальшого підвищення врожайності та якості зерна пшениці, необхідно поліпшити елементи традиційної технології вирощування. А тому, коли мова йде про забезпечення високого рівня формування врожайності пшениці озимої, то ми говоримо про багато факторів які її складають, в тому числі і якісний захист від бур'янів.

У сучасному землеробстві основним методом контролю присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є хімічний – за допомогою гербіцидів. В умовах переходу агро виробників на високоврожайні сорти та інтенсивні технології вирощування зернових все більшої актуальності набирають інтегровані системи захисту рослин, зокрема і від бур'янів, які будуть різнитися залежно від технології вирощування, орієнтованої на отримання запланованої врожайності зерна (наприклад: 3 – 5 т/га чи 7-8 т/га).

При відсутності необхідного контролю поширення бур'янів та захисту від них, сільськогосподарські культури зазнають шкоди, із-за цього їх ріст, розвиток і формування урожайності знижується, що в подальшому спричиняє недобір врожаю.

Актуальність досліджень. Дослідженням щодо впливу на обмеження чисельності бур'янової рослинності різних способів агротехнічного догляду за посівами пшениці озимої присвячено багато наукових праць. Цими роботами встановлено основні технологічні передумови ефективного застосування агрозаходів на посівах пшениці озимої. Однак багато питань щодо строків та норм застосування різних препаратів і їх впливу на рослини пшениці та формування врожайності і якості насіння пшениці озимої залежно в умовах Правобережного Лісостепу України залишаються недостатньо вивченими.

А тому наші дослідження, спрямовані на встановлення ефективності гербіцидного захисту залежно від хімічних препаратів є актуальними як у науковому, так і у виробничому плані.

Мета і завдання досліджень полягала в удосконаленні системи захисту посівів пшениці озимої від бур'янів, яка забезпечує високу урожайність і є економічно доцільною в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- уточнити видовий, кількісний склад та домінуючі види бур'янів;
- встановити технічну ефективність застосування гербіцидного захисту в обмеженні бур'янової рослинності;
- встановити економічну ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів у посівах пшениці озимої.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Кваліфікаційну роботу виконано згідно тематики наукових досліджень кафедри захисту і карантину рослин впродовж 2023-2024 рр. в умовах НВВ Уманського НУС.

Теоретична цінність і прикладне значення отриманих результатів.

За результатами моніторингу 2023–2024 років встановлено, що у посівах пшениці озимої налічував переважаючими були дводольні види бур'янів (83,7% при 16,3 % однодольних видів).

На основі результатів польових досліджень розроблено оптимальні схеми застосування гербіцидів для захисту посівів від бур'янів, які забезпечують формування більшого врожаю зерна з хорошими якісними характеристиками.

Апробація результатів досліджень. В умовах Правобережного Лісостепу України проведено оцінку сучасних гербіцидів в посівах пшениці озимої та встановлено їх вплив на покращення показників продуктивності. Результати досліджень опубліковано у збірнику студентських наукових робіт (Додаток А).

РОЗДІЛ I

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ

ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості формування агрофітоценозу пшениці озимої та її реакція на вплив гербіцидів

Проблема боротьби з бур'янами постала перед людством ще з початку розвитку землеробства. Ця проблема є надзвичайно важливою як в практичному плані (профілактика перенесення бур'янів в нові райони, боротьба з найбільш поширеними і злісними бур'янами, що включає застосування гербіцидів, методів біологічної боротьби), так і в теоретичному (вивчення розселення і розмноження бур'янів, їх життєздатності та еволюції) [1, 2]. Людина почала спостерігати за бур'янами і боротися з ними. Вони стали еволюціонувати не тільки під дією природних факторів, а й під впливом людини. Цей процес особливо прискорився з початком використання гербіцидів, які стали найпотужнішим чинником еволюції угруповання бур'янів [3, 4, 5].

Бур'яни представляють екологічну групу рослин, що сформувалась унаслідок їх зростання спільно з культурними рослинами у процесі безперервної боротьби з ними. Пристосовуючись до умов життя культурних рослин, бур'яни виробляють аналогічні їм властивості. Як високоорганізовані рослини вони мають значну екологічну пластичність. На сільськогосподарських вгіддях культурні рослини та бур'яни ростуть разом і формують агрофітоценози, в яких, завдяки винятковій життєздатності бур'янів, зберігається їх стійкість в конкурентній боротьбі [6, 7].

Висока забур'яненість посівів сільськогосподарських культур є інтегрованим результатом впливу багатьох факторів: потенційного засмічення орного шару ґрунту насінням бур'янів і органами їх вегетативного розмноження; місця культури в сівозміні; рівня контролювання сегетальної

рослинності у посівах попередніх культур; якості виробництва і внесення органічних добрив; кількості і способу внесення мінеральних добрив, особливо азотних; глибини, способу і якості основного обробітку ґрунту; строку і способу сівби сільськогосподарських культур; комплексу агротехнічних заходів догляду за посівами; біологічних і морфологічних особливостей культурних рослин, їх конкурентної спроможності; щільності посівів культури під час вегетації; застосування системи хімічного захисту посівів від бур'янів [8].

Проблемі захисту рослин від бур'янів присвячено дослідження ряду учених (Задорожний В. С. та ін.) [9]. Численні дослідження з вивчення шкодочинності бур'янів показали, що вона не є постійною величиною, а залежить від метеорологічних умов вегетації, біологічних особливостей конкуруючих рослин, інтенсивності наростання біомаси сегеталів і культури, технології обробітку ґрунту, виду добрив, гербіцидів, норм висіву насіння і т. ін. Для оцінки шкодочинності бур'янів та успішної боротьби з ними, необхідно знати видовий склад, особливості розвитку залежно від природних і агротехнічних умов [10, 11]. За недостатнього захисту посівів від бур'янів зменшення продуктивності сільськогосподарських культур суцільного способу сівби може сягати 30-50 %, а широкорядного – 40–80 % від можливого рівня [12].

Шкода, якої завдають бур'яни сільському господарству, обумовлена не тільки зменшенням врожайності культур, але й засміченням продукції і погіршенням її якості, токсичністю для людей і тварин. Щоб запобігти подальшому розселенню бур'янів з наявних осередків, необхідно здійснювати комплекс заходів для зменшення їх чисельності до мінімального рівня. Виконання досліджень не можливе без детального вивчення особливостей морфології, біології та екології бур'янів, шляхів поширення, впливу абіотичних і біотичних факторів середовища у місцях зростання [13, 14].

Виконання заходів захисту посівів від бур'янів вимагає великих капіталовкладень, які не завжди бувають виправданими, бо їх виконують без

врахування ступеня засміченості, видового складу бур'янів, біологічних особливостей їх розвитку, а також циклічних взаємовідносин між культурними рослинами і бур'янами в агрофітоценозах. У сучасних системах землеробства, під час планування і виконання фітосанітарних заходів, у першу чергу, необхідно виходити з агроекологічних особливостей розвитку агрофітоценозу загалом і його сегетального компоненту зокрема [15].

Інтенсивний розвиток хімічного методу захисту посівів від бур'янів у другій половині XX сторіччя породив ілюзію, що він може замінити всі інші методи. Однак хімічний метод є, у першу чергу, засобом оперативного регулювання фітосанітарного стану. Він затребуваний виробництвом, але є тільки однією із складових частин інтегрованого захисту рослин [16, 17].

Ефективне вирощування сільськогосподарських культур можливе за науково-обґрунтованого прогнозу зміни актуальної і потенційної забур'яненості та регулювання чисельності бур'янів з урахуванням їх кількісного і видового складу, удобрення, систем обробітку ґрунту і захисту посівів від бур'янів [5, 8].

Бур'яни добре пристосовані до посівів культурних рослин. Ефективна боротьба з бур'янами можлива на основі глибокого вивчення їх біології, періодів життя. Важливими біологічними особливостями бур'янів є: по-перше, велика пристосованість до умов росту і живучість органів вегетативного розмноження: кореневищ (пирій повзучий, свинорий пальчастий, хвощ польовий), коренепаростків (березка польова, осот рожевий і жовтий, гірчак степовий звичайний) та інших органів. Насіння бур'янів зберігає схожість продовж тривалого періоду, що пояснюється наявністю міцної повітронепроникної оболонки, в якій уміст насінини залишається сухим у вологому ґрунті і навіть у воді. Так, насіння гірчиці польової, проса курячого зберігає схожість в ґрунті не менше 13 років, осоту – 15, мокрецю і мишію сизого – 30, щириці звичайної – 40, березки польової – 50, буркуну білого – 77 років [17, 18].

Ще одним фактором ефективного виживання бур'янів є надзвичайно

велика насіннева плодючість та здатність до посиленого вегетативного розмноження. Вони дають дуже багато насіння, яке, потрапляючи до ґрунту, створює разом з вегетативними органами розмноження потенційну засміченість ґрунту [19, 20].

Також важливою біологічною особливістю бур'янів є неодночасний і тривалий період проростання насіння, тоді як період проростання насіння культурних рослин після сівби становить 5–15 днів. Так, насіння буркуну білого зберігає схожість продовж 75 років, талабану польового –30, дурману і пасльону –40, мишію сизого та полюскухи звичайної –5–7 років [20].

Важливою особливістю насіння бур'янів є й те, що воно проростає тільки з певної глибини. Більшість дрібнонасінних бур'янів (щириця, лобода, повитиця тощо) утворюють проростки не більше 2–4 см і не можуть сходити з більшої глибини, хоч частина з них там проростає. Через недостатню кількість пластичних речовин і більшу щільність ґрунту їхні сходи не з'являються на поверхні ґрунту. Насіння мишію утворює проростки довжиною 8–12 см, а найбільше проростає з глибини 12–15 см, вівсюга – з 20–25 см.

Неоднакова для різних бур'янів і мінімальна температура проростання. За цією ознакою О. В. Фісюнов поділив бур'яни на 4 групи: 1) дуже холодостійкі, здатні проростати за температури 2–4 °С (гірчиця польова, бромус житній, грицики); 2) холодостійкі, які проростають за 6–8 °С (галінсога дрібноквіткова, осот рожевий, рутка лікарська); 3) вимогливі до тепла, здатні проростати за температури не менше 10–12 °С (паслін чорний, синяк звичайний, сорго алепське); 4) дуже вимогливі до тепла, які починають проростати за температури не нижче 14–18 °С (нетреба звичайна, паслін чорний, гусятник малий) [21, 22].

Шкодочинність бур'янів складається з декількох факторів:

- 1) конкуренція за всі необхідні ресурси для росту й розвитку. Це волога, поживні речовини, світло та інші. Частина добрив, які вносить людина для збільшення врожаю сільськогосподарських культур піде на розвиток врожаю бур'янів, також небажана рослинність може знижувати інтенсивність

фотосинтетичних процесів. Все це значною мірою впливає на зменшення врожайності культур.

За дослідженнями ряду науковців [8, 12], на засмічених посівах сільськогосподарських культур втрачається понад 25 % врожаю, залежно від сорту, виду бур'янів, їх сирієї маси і густоти стеблостою, сезону, родючості і вологості ґрунту, системи землеробства, клімату та інших умов навколишнього середовища. Головне завдання на сьогоднішній день – довести наявність бур'янового компоненту у посівах до мінімальної, істотно нешкідливої кількості для врожаю польової культури, зокрема, ячменю ярого та інших колосових.

Бур'яни перехоплюють велику кількість поживних речовин, які потрібні для культурних рослин. Так, за даними Іващенко О.О. винос поживних елементів з ґрунту бур'янами за їх наявності 100–200 шт./м² досягає: азоту – 60–140 кг/га; фосфору – 20–30 кг/га; калію – 100–140 кг/га. Бур'яни є також шкідливими і в економічному плані, вони збільшують собівартість сільськогосподарської продукції. Витрати праці на контроль бур'янів становлять близько 30 % загальних витрат у землеробстві [12].

Бур'яни погіршують умови життя культурних рослин, а деякі їх види є паразитами. Зокрема, негативний вплив бур'янів на величину врожаю полягає в тому, що вони зменшують родючість ґрунту, використовуючи воду та елементи живлення. Так, буркун жовтий в 1,5, а пирій повзучий у 2,5 рази більше використовують води з ґрунту, ніж пшениця озима, а лобода звичайна – у 2 рази більше, ніж ячмінь та кукурудза. Осот рожевий виносить з ґрунту азоту й фосфору в 1,5, а калію – в 4 рази більше, ніж колосові зернові культури. Зумовлюється це тим, що більшість бур'янів мають добре розвинену кореневу систему, що глибоко проникає в ґрунт. Наприклад, корені осоту рожевого першого року життя можуть досягти глибини 3,5 м, другого – 5,8, у третього – понад 7 м. Корені буркуну проникають у ґрунт на глибину до 6 м [26, 24].

Інтенсивний розвиток вегетативних органів бур'янів, що випереджають у рості культурні рослини, призводить до затінення останніх. Це спричинює

зниження інтенсивності фотосинтезу, ослаблення стебел унаслідок етіоляції та вилягання посівів, тому значно зменшується якість продукції та збільшуються втрати під час збирання полеглих хлібів. Поряд з цим затінення рослин призводить до зниження температури поверхні ґрунту на 2–4°C, що негативно впливає на активність мікроорганізмів у ґрунті, призводить до погіршення умов живлення та подовження періоду вегетації рослин. Особливо це відчувають на перших етапах росту рослини, що повільно розвиваються – льон, кукурудза, картопля, буряки цукрові та ін. Зміна інтенсивності фотосинтезу та погіршення умов кореневого живлення рослин призводять до погіршення якості врожаю [25].

Деякі бур'яни (кукіль, дурійка та ін.) містять отруйні речовини, навіть незначні домішки яких у борошні роблять хліб непридатним для споживання. Від домішок у зерні жита насіння гречки татарської та стоколосу борошно набуває темного кольору, і хліб із нього швидко черствіє. Зерно із домішками бур'янів гірше зберігається, втрачає схожість, швидко пліснявіє. У ньому швидше заводяться комірні шкідники. У зерні пшениці із забур'янених посівів зменшується уміст білка, у соняшнику – олії, у коренеплодах буряків цукрових – цукру.

Бур'яни значно утруднюють збиральні роботи та роблять їх більш вартісними. Багато видів бур'янів дозрівають разом із культурою, і їх насіння потрапляє в бункер разом із зерном. Потім необхідно дуже ретельно очищувати доробка зерно, оскільки Держстандарт не допускає домішок насіння гірчака повзучого, куколю звичайного, в'язелю різнокольорового, дурманів індійського та звичайного, геліотропу опушеноплідного, пажитниці п'янкої, рицини звичайної, софори лисохвостой, ворсинки, донника, сорго, пажитника сінного більше, ніж 0,05 % [26].

Наявність насіння бур'янів у продукції помітно погіршує її якість та смак. Так, наявність у борошні незначної кількості розмеленого насіння таких бур'янів, як кукілю, пажитниці п'янкої, блекоти, гірчаку рожевого, перетворює його на продукт, непридатний для вживання людиною і тваринами

унаслідок вмісту шкідливих сполук. Домішки полину гіркого надають зерну, крупі і борошну гіркого смаку. Жовтець їдкий, хвощ польовий, гірчак рожевий та інші отруйні рослини погіршують якість сіна, продуктивність пасовищ і можуть спричинити отруєння тварин.

Засміченість посівів утруднює збирання врожаю, збільшує витрати пального, зумовлює поломку збиральної техніки. Домішки зелених частинок бур'янів у зерні підвищують його вологість, утруднюють очищення, внаслідок чого зростають витрати, знижується продуктивність праці. Крім того, вартість обробітку ґрунту збільшується із-за виконання додаткових заходів та зростання опору ґрунту знаряддям обробітку. Встановлено, що на оранку 1 га дуже засміченого ґрунту витрачається близько 30 л пального, а на оранку мало засміченого – лише 15–18 л [26]. Зелена маса бур'янів не тільки призводить до додаткових втрат під час збирання врожаю, але ще може збільшити вологість зерна, що потім потребує додаткового його підсушування.

Бур'яни, крім шкідливого впливу на величину та якість врожаю, є джерелом розмноження багатьох хвороб та шкідників сільськогосподарських культур. Так, берізка польова сприяє розмноженню лучного метелика та озимої совки, які відкладають яйця на її листках, пирій повзучий – передавач іржі, вівсюг – сажки вівса, паслін гіркий – раку картоплі тощо. Полин гіркий та амброзія полинолиста навіть у незначній кількості можуть зумовити алергічні захворювання людей.

За умов інтенсивного землеробства особливо гостро стоїть питання захисту посівів від бур'янів, оскільки заходи інтенсифікації зводяться до мінімуму і не дають запрограмованих результатів.

Передумови формування актуальної і потенційної забур'яненості агроценозів пшениці озимої в Лісостепу України

На території України поширено понад 1,5 тис. різних видів бур'янів, з яких 100–120 найбільш шкодочинні для сільськогосподарських культур, у межах одного агрофітоценозу бур'янове угруповання, як правило,

представлено 7–10, а інколи навіть 3–5 видами бур'янів [10-12].

Забур'яненість ріллі в нашій країні за останнє десятиріччя має тенденцію до зростання із багатьох причин: істотне зниження рівня культури землеробства порушенням науково обґрунтованих сівозмін, вилючення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного лушніння стерні, внесення неякісних органічних добрив, часткова або повна відмова від застосування гербіцидів, швидка адаптація рослин бур'янів до мінливих екологічних умов. На окремих полях в орному шарі одного гектара міститься від 100 млн. до 4 млрд. шт. насінин бур'янів та велика кількість органів їхнього вегетативного розмноження [27].

На сьогодні потенційна забур'яненість складає понад 1,0 млрд. шт./га, зокрема, в Поліссі – 1,47 млрд. шт./га, в Лісостепу – 1,71 млрд. шт./га, в Степу – 1,14 млрд. шт./га. Упродовж вегетаційного періоду на 1 м² орних земель (з глибини до 5 см) здатне проростати за оптимальних умов від 1000 до 2500 шт. насіння бур'янів створюючи високий рівень забур'яненості полів [14]. Основними шляхами поповнення банку насіння в ґрунті є висока насіннева репродукція вегетуючих на полях бур'янів (73%), надходження насіння з органічними добривами (25%) та занесення його на поля разом з посівним матеріалом (1%) і вітром (1%) [24].

Порушення структури сівозміни, спрощення технологій вирощування сільськогосподарських культур, застосування неякісних органічних добрив призводить до поповнення запасів насіння бур'янів у ґрунті, що в свою чергу стає причиною сильного забур'янення. Так, внесення 40–50 т/га гною збільшує кількість насіння бур'янів у ґрунті на 80–100 млн. шт. зі схожістю 31% [28].

Також однією з причин високої засміченості посівів є значний запас (банк) насіння малорічних бур'янів в ґрунті, поповнення, якого відбувається щорічно в період збирання зернових культур [29].

Головні чинники, що визначають частку насіння бур'янів у ґрунті: вода, повітря, температура середовища, мікроорганізми. Перебуваючи тривалий час у воді, насіння бур'янів не втрачає життєздатності. Через 13 місяців

перебування в ставковій воді схожість насіння лободи білої становить 27%, мишію сизого та щириці білої – 5–16%. Крім того, насіння бур'янів здатне витримувати повторні три-, чотириразові висушування та набубнявіння. Але висушування згубно впливає на насіння, що перебуває в стані перед проростання [30].

Для окремих видів найсприятливіші умови проростання насіння бур'янів – це розміщення їх у ґрунті на глибині 1–5 см (метлюг звичайний, лобода біла, волошка синя, ромашка непахуча – 1–2 см; редька дика, талабан польовий, мишій сизий та зелений – 1,5–2; куряче просо – 1,5–5 см). При цьому бур'яни вирізняються глибшим проникненням кореневої системи в ґрунт, більшою вбирною здатністю. Через це вони краще, ніж культурні рослини, використовують запаси вологи й елементи мінерального живлення, інтенсивніше ростуть. Якщо насіння проростає з більшої глибини, то чимало проростків відмирає, не утворивши сходів. Активність проростання насіння бур'янів у глибині орного шару зростає після чергового розпушування, поліпшується аерація ґрунту. Період спокою насіння різних видів бур'янів в основному узгоджений з життєвим циклом дорослих рослин і обумовлений такими чинниками: водо- і повітронепроникністю плодової і насінної оболонок, морфологічною недорозвиненістю зародка, фізіологічним його станом, хіміко-біологічними процесами в ньому, умістом в плодовій оболонці особливих речовин - інгібіторів, що затримують проростання [31, 32].

Засміченість ґрунту обчислюється сотнями мільйонів і навіть мільярдів насіння та величезною масою вегетативних органів розмноження бур'янів (кореневищ, корневих паростків, цибулин тощо) на кожному гектарі поля. Наприклад, одна рослина редьки дикої формує в середньому 12 тис. насінин, осоту рожевого – 35–36, щириці – 500, дескурайнії Софії – 780 тис. насінин. Для порівняння, на рослині пшениці утворюється до 200 насінин, а кукурудзи – до 1500 зернівок. В зв'язку з цим у ґрунті створюються великі запаси насіння бур'янів, які досягають в орному шарі від 400–600 млн. до 1,5–2 млрд. шт. на 1 га [12-14].

У посівах зернових культурах зростають понад 200 видів небажаної рослинності, але реально масово розповсюджені декілька десятків. В агроценозах озимих культурах найбільш розповсюджені такі види:

Дводольні зимуючі, озимі та дворічні: ромашка непахуча (*Matricaria perforate*), фіалка польова (*Viola arvensis.*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine.*), сокирки польові (*Consolida regalis S.*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), куколиця біла (*Melandrium album*), дескурайнія Софії (*Descurainia Sophia*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), зірочник середній (*Stellaria media*), качим постійний (*Gypsophila muralis*), горобейник польовий (*Lithospermum arvense*).

Дводольні ярі: лобода біла (*Chenopodium album*), спориш (*Polygonum aviculare*), фалопія березковидна (*Fallopia convolvulus*), чистець однорічний (*Stachys annua*), паслін чорний (*Solanum nigrum*), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium*), рутка лікарська (*Fumaria officinalis*), калачики призабуті (*Malva neglecta*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*).

Дводольні багаторічні: осот жовтий (*Sonchus arvensis*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), осот рожевий (*Cirsium arvense*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinalis*), подорожник великий (*Plantago major*). Злакові: бромус покрівельний (*Bromus tectorum*), пирій повзучий (*Agropirum repens*), вівсюг (*Avena fatua L.*).

Дуже важливо вчасно проконтролювати забур'яненість посівів ячменю ярого, зокрема, і застосуванням гербіцидів. За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, препарати на основі діючої речовини 2,4-Д (яка є складовою частиною значної кількості гербіцидів) мають високу ефективність проти таких бур'янів: лобода біла, сокирки польові, бур'яни з родини капустяних та падалиця ріпаку, чистець однорічний; середню ефективність – проти щириці звичайної, куколиці, рутки лікарської, скерди, ромашки непахучої, осотів; і малу ефективність – проти гірчаків, фалопії, спориша, зірочника середнього, фіалки польової, березки польової, підмаренника чіпкого.

На відміну від 2,4-Д, гербіциди групи клопіралідів мають меншу ефективність проти таких бур'янів, як лобода біла, куколиця, рутка лікарська, чистець однорічний, натомість однак ефективніше діють проти фалопії, ромашки непахучої, осотів рожевого та жовтого. Гербіциди, в яких діючою речовиною є флуроксипір, мають високу ефективність проти фалопії березкоподібної, качиму, сокирок польових, чистецю однорічного, підмаренника чіпкого, ромашки непахучої, осоту рожевого. Проти гірчаку розлогого, лободи білої, куколиці та бур'янів родини капустяних флуроксипірімідкі гербіциди діють з середньою ефективністю. Низьку ефективність таких препаратів відмічено проти щиріці звичайної [21].

Діюча речовина бентазон у складі гербіцидів має високу ефективність проти куколиці білої, ромашки непахучої та бур'янів з родини капустяних або падалиці ріпаку. Середню за ступенем знищення бур'янів ефективність бентазон має проти гірчаку, фалопії, споришу, лободи, зірочника, маренки чіпкої та осоту жовтого. Проти щиріці звичайної, рутки лікарської, фіалки польової, березки польової, чистецю однорічного та осоту рожевого застосування гербіцидів на основі бентазону малоефективне [22].

Гербіциди на основі метсульфурон-метилу найдоцільніше застосовувати в посівах ячменю, забур'янених лободою білою, зірочником середнім, куколицею білою, сокирками польовими, бур'янами з родини капустяних та падалицею ріпаку чи гірчиці, чистецем, ясноткою, скередою покрівельною, ромашкою непахучою. Проти споришу, рутки лікарської та осоту рожевого метсульфурон-метил середньоефективний, а такі бур'яни, як фалопія березкоподібна, фіалка польова, березка польова, підмаренник чіпкий є стійкими до даної групи гербіцидів [22].

Тифенсульфурон-метил найефективніший проти фалопії березкоподібної, лободи білої, зірочника середнього, сокирок польових, бур'янів з родини капустяних та падалиці ріпаку або гірчиці, ромашки непахучої. Меншу ефективність гербіциди на основі цієї діючої речовини мають проти куколиці білої та деяких інших бур'янів [24, 25].

З метою розширення спектру дії на бур'яни багато компаній – виробників агрохімікатів пропонують гербіциди з комплексним поєднанням у своєму складі кількох діючих речовин. Так, препарати на основі поєднання 2,4-Д й дикамби, 2,4-Д й флорасуламу, тріасульфурону й дикамби, дикамби й хлорсульфурону, трибенурон-метилу й тифенсульфурон-метилу, трибенурон-метилу й флорасуламу, дикамби й тифенсульфурон-метилу, трибенурон-метилу й амідосульфурону, йодсульфурон- метилу натрію й антидоту мефенпір-диетилу, амінопіраліду й флорасуламу, флуметсуламу й флорасуламу, амідосульфурону й йодсульфуронметилу натрію та антидоту мефенпір-диетилу, бентазону й 2 М-4 ХМЦПА та інші мають підвищену ефективність проти великої групи бур'янів, де поодинокі застосування однокомпонентних гербіцидів малоефективне [1].

Утім, незважаючи на таку велику кількість різноманітних форм препаратів, у технології захисту посівів ячменю від бур'янів усі вони мають спільний недолік: недієвість проти злакових бур'янів. Усі наявні гербіциди на основі наведених діючих речовин певною мірою ефективні проти дводольних бур'янів, а також падалиці соняшнику, ріпаку та інших дводольних культур. Тоді як злакові бур'яни (мишій сизий та зелений, плоскуха, метлюг, вівсюг та ін.) після застосування перелічених селективних гербіцидів в посівах зернових неушкоджені [33].

Для успішної боротьби зі злаковими бур'янами на сьогодні, згідно з Переліком, є два селективних гербіциди проти однорічних злакових бур'янів, дозволених для застосування в посівах зернових колосових: Аксіал 045 ЕС, к. е. (д. р. піноксаден) та Пума Супер, м. в. е. (д. р. феноксапроп-П- етил). Дані гербіциди контролюють широкий спектр однорічних злакових (одnodольних) бур'янів у посівах зернових колосових культур.

Для найбільш повного знищення одно- та дводольних бур'янів у посівах пшениці рекомендовано застосовувати бакові суміші препаратів на основі піноксадену або феноксапроп-П-етилу й антидоту з іншими препаратами на основі вищенаведених діючих речовин проти дводольних бур'янів [1].

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ, ОБЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

2.1. Характеристика ґрунту

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2023 – 2024 рр. на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (НВВ УНУС), розташованого в зоні нестійкого зволоження в Правобережному Лісостепу України.

Ґрунтовий покрив зони проведення досліджень складається з ґрунтів, які належать до таких груп: дерново-опідзолені, опідзолені, чорноземи, дернові, болотні ґрунти, потужні, малогумусні, різного ступеня лужності. За механічним складом крупно-пилувато-середньосуглинкові.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий, глибокий, мало гумусний, крупнопилувато - середньо- та легкосуглинковий. Потужність гумусового шару 70-80 см з вмістом гумусу у шарі 0-30 см 3,4-3,8%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 118-134, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 180-208, та 73-91 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла та близька до нейтральної. [34].

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Характерними для зони є помірно-холодна зима із значною амплітудою коливання температури повітря, помірно-тепла весна із значним зниженням температури повітря в окремі дні, з холодними, інколи, сухими вітрами і нерівномірним розподілом опадів; помірно-жарке літо, в окремі роки з посушливим вегетаційним періодом і нерівномірним розподілом опадів, часто зливогого характеру і переважанням західних вітрів; помірно-тепла осінь, інколи із значним коливанням температури в кінці періоду.

Погодні умови років досліджень мали певні відмінності, порівняно з багаторічними даними (табл. 2.1), що значною мірою вплинуло на показники продуктивності культури.

Таблиця 2.1

Основні показники погоди, 2023 – 2024 рр.

(за даними метеостанції «Умань»)

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Температура повітря, °С										
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	14,3
± до б-річ.	-3,6	-2,1	-2,6	0,9	0	-0,6	-0,4	-2,8	-3,9	-6
2024	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	14,5
± до б-річ.	1,8	6,5	2	3,3	-0,1	2,2	3,4	3	5,2	6,2
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3
Опади, мм										
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	13,1
± до б-річ.	-32	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8	-29,9
2024	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1	10,8
± до б-річ.	-8,2	-19,1	53,5	15,2	-10,2	-24,5	-50,1	-31,3	-48,9	-32,2
Середні багаторічні	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43

2.3. Об'єкти досліджень.

Для оцінок ефективності інсектицидного захисту від шкідників колоса висівали високоврожайний сорт пшениці озимої **Либідь**. Різновидність лютесценс. Колос безостий, білий, циліндричної форми, середньої довжини і щільності. Зубці квіткових лусок на верхівці колосу середньої довжини. Ширина плеча колоскової луски середня, форма

плеча округла; довжина зубця колоскової луски коротка, форма зубця ледь зігнута. Зернівка крупна, продовгувата, червона. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка і на колосі помірний. Рослини середньої висоти – 93- 105 см.

Високопродуктивний, в середньому за роки державного випробування в Лісостепу по кращих попередниках урожайність зерна склала 7,00 т/га – на рівні умовного стандарту, а по гірших – 6,43 т/га, що на 1,26 т/га, або на 24,6 % вище стандарту.

Хлібопекарські якості: сорт належить до сильних пшениць, вміст білку 14,0 %, клейковини 29,6-30,1 %, ІДК 75 од., сила борошна W-319 о.а., об'єм хліба з 100 г борошна 1240 мл. [35].

2.4. Схема дослідів

Дослідження проводились з використанням загальнонаукових та спеціальних агрономічних методів дослідження. Польовий дослід з дослідження ефективності застосування інсектицидного захисту посівів пшениці озимої від трипсів закладали за наступною схемою:

1. Контроль – без обробки;
2. Гранстар Про 75, в. г. (трибенурон-метил, 750 г/кг) – 25 г/га;
3. Гроділ Максї 375 OD, о.д. (йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л) – 0,1 л/га;
4. Пума Супер, е. м. в. (феноксапроп-П-етил, 69 г/л + мефенпір-діетил, 75 г/л (антидот)) – 1,0 л/га;
5. Гроділ Максї 375 OD, о.д. (йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л) – 0,1 л/га + Пума Супер, е. м. в. (феноксапроп-П-етил, 69 г/л + мефенпір-діетил, 75 г/л (антидот)) – 1,0 л/га

Схеми досліджень складали з урахуванням мети досліджень. Площа дослідної ділянки у польовому досліді 20 м². Повторність – трьохразова, розташуванням повторень — рендомізоване.

2.5 Технологія вирощування пшениці озимої у досліді

Сорт пшениці озимої Либідь вирощували за загальноприйнятою для зони агротехнікою. Попередником був горох на зерно.

Одразу після збирання попередника проводили лущення стерні один раз дисковими лушчильниками на глибину 6-8 см. Після відростання бур'янів площу заплановану під проведення досліджень культивували культиватором КПН – 3,5.

Озима пшениця виносить з урожаєм значну кількість елементів живлення з ґрунту, а тому під передпосівний обробіток ґрунту вносили по 200 кг/га нітроамофоски, а весною по тало-мерзлому ґрунту – по 200 кг/га аміачної селітри у фізичній масі.

Максимальної продуктивності пшениці досягають при кількості рослин на час збирання 300-400 шт./м². при наявності 500-600 продуктивних стебел з добре сформованим колоссям. А отже, оптимальні норми висіву для середньорослих сортів, вирощуваних на ґрунтах середньої родючості у районах лісостепової зони були – 4,5-5,0 млн. шт. схожих зерен на 1 га.

Впродовж періоду вегетації система догляду за пшеницею озимою, крім азотних підживлень, включала також захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників. Заходи захисту від бур'янів виконували відповідно схеми проведення наших досліджень.

Збирали озиму пшеницю у фазі воскової стиглості зерна, при вологості зерна 18-20 % прямим комбайнуванням.

Отже, в наших польових дослідях ми застосовували елементи агротехніки, яка прийнята для умов Лісостепу України, за виключенням факторів, що досліджувались [33].

2.6. Методика проведення дослідів

Програмою досліджень було передбачено удосконалення окремих елементів інтегрованого захисту пшениці озимої від бур'янів. Для виконання досліджень ми проводили наступні обліки та спостереження:

Встановлення видового різноманіття та структури забур'янення посівів пшениці озимої. Обліки проводили після появи з'являлася більшості видів бур'янів та підрахунки здійснювали в рамках $1,25 \times 0,20 = 0,25\text{ м}^2$, які накладали по діагоналі в чотирьох місцях. Для встановлення видів бур'янів користувалися гербаріями та визначниками [36, 37].

Площа посівної ділянки у досліді становила 32 м^2 , облікової – 25 м^2 , повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване. Дослідження за темою кваліфіційної роботи проводили з використанням загальноприйнятих агрономічних методик, описаних нижче [38].

Елементи технології вирощування пшениці озимої пов'язані з застосуванням гербіцидного захисту рослин виконували у відповідності до вимог «Методики випробування й застосування пестицидів» за редакцією професора С.О. Трибеля [39] а також інших загальновизнаних та спеціальних методик дослідної справи в гербології, землеробстві та рослинництві [40].

Препарати вносили ручним оприскувачем STIHL SG 20, норма витрати робочої рідини – $250\text{--}300\text{ л/га}$ за робочого тиску 2 атмосфери. Обприскування здійснювали у сонячну погоду за швидкості вітру до 4 м/с . Робочу рідину готували безпосередньо перед обприскуванням. При зміні гербіцидів обприскувач обов'язково промивали водою, частину води пропускали через розпилювачі.

Фенологічні спостереження, визначення фаз росту та розвитку рослин проводили за Методикою Інституту експертизи сортів рослин. За початок фази приймали дату коли у фазу вступило 10-15 % рослин, а за повну – 75 %.

Густоту та кущистість визначали на майданчиках розміром $1/6\text{ м}^2$ (два рядки по 28 см) у трьох місцях по діагоналі ділянок у двох несуміжних повтореннях.

Урожайність пшениці озимої визначали шляхом суцільного поділянкового збирання з наступним перерахунком отриманої урожайності на гектарну площу та з значеннями стандартної вологості 14 % та чистоти 100 %.

Економічну ефективність досліджуваних елементів технології

виращування пшениці озимої розраховували на основі технологічних карт за цінами 2022 року [41].

Статистичний аналіз виконували за допомогою дисперсійного та кореляційного методів в прикладній комп'ютерній програмі Statistica 6 [42].

2.7 Організація умов праці при роботі з гербіцидами

Щоб не було нещасних випадків при роботі з цими препаратами, необхідно виконувати всі заходи безпеки згідно з розробленими інструкціями, основними з яких є:

1. До робіт з пестицидами не допускаються особи, молодші за 18 років, вагітні жінки та матері, що годують немовлят, громадяни пенсійного віку, особи, що мають протипоказання за станом здоров'я.

2. Особи, які направлені на роботу з отрутохімікатами, повинні пройти попередній медичний огляд, інструктаж з техніки безпеки праці, пожежній безпеці, а також надання першої медичної допомоги у нещасних випадках.

3. Усі працюючі з ядохімікатами повинні мати допуск на право виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами.

4. Працюючих з отрутохімікатами потрібно забезпечити засобами індивідуального захисту. В комплект цих засобів входять: спецодяг (комбінезон, халат, рукавиці), спецвзуття, респіратори, захисні окуляри.

5. Робота з отрутохімікатами повинна проводитись під керівництвом спеціалістів із захисту рослин або агрономів, які мають підготовку по заходах безпеки при роботі з отрутохімікатами.

6. Всім працюючим з отрутохімікатами потрібно дотримуватись правил особистої гігієни, на місцях роботи не приймати харчі, не пити, не палити. Перед харчуванням треба зняти спецодяг, вимити з милом руки, лице, прополоскати рот.

7. Тривалість роботи з отрутохімікатами не повинна перевищувати 6 годин, при використанні сильнодіючих отрут – 4 години.

8. Допуск, медичну книжку, наряд на види робіт особи, що працюють з пестицидами, повинні мати при собі під час виконання робіт і пред'являти їх на вимогу державного контролю.

9. Проведення робіт з пестицидами і агрохімікатами без допуску тягне за собою відповідальність, передбачену законодавством.

10. За будь-якої роботи з пестицидами на місці роботи слід мати аптечку першої долікарської допомоги [43].

2.8 Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів з використання гербіцидів

На ефективність обробки впливає все: від жорсткості води – до рельєфу поля. Залежно від типу бур'янів, висоту розташування штанги вимірюють від поверхні ґрунту або від середньої висоти бур'янів. Збільшення відстані навіть на 20 см веде до значних втрат агрохімікату, а зменшення на 20 см – до нерівномірного внесення і перевитрати речовини. Нерівності поля призводять до значних відхилень штанги обприскувача, наявність великих грудок перешкоджає суцільному покриттю.

Рівномірного внесення можна досягти, правильно підібравши обприскувач і форсунки. Їх вибір залежить від типу гербіциду, особливостей росту посіяних культур, кута розпилення, робочого тиску тощо.

Умови для внесення тим сприятливіші, чим вища вологість повітря і нижча швидкість вітру. Дрібнокрапельне розпилювання можна застосовувати за температури нижче 20 °C, швидкості вітру менше 2 м/с та високої вологості повітря. Ці умови оптимальні для розпилення контактних гербіцидів. Якщо температура вище 25 °C можна збільшити витрату робочого розчину до граничних значень, зменшити швидкість обробки та використовувати крупнокрапельні розпилювачі.

Тип і фаза розвитку культур і бур'янів також впливають на швидкість обробки. Наприклад, під час роботи зі зерновим після фази виходу в трубку висока швидкість призведе до зниження ефективності обробки. Значна

частина речовини осяде на верхній третині рослин, не досягнувши бур'янів, які ростуть знизу. Рекомендовано також опустити штангу обприскувача та застосовувати розпилювачі з більшою величиною кута.

Несприятливі погодні умови, неправильний вибір параметрів внесення можуть призвести не тільки до збільшення втрат активної речовини, а й до зростання фітотоксичної дії на культурні рослини. Надмірний контакт культур з речовиною пригнічує їхній розвиток і позначається на врожайності.

Продуктивність культур значно залежить від фотосинтетичного апарату рослин і періоду його функціонування. Важливе значення має нормальний перебіг фаз активного росту та розвитку рослин. Незважаючи на селективність, гербіциди впливають на формування цих характеристик у культурних рослин. Низка експериментів підтвердили негативний вплив гербіцидів на посіви пшениці полби, озимої пшениці, сої, цукрових буряків та інших культур.

У випадку зі соєю вплив гербіцидів проявляється в уповільненні азотфіксації у корневих бульбах (бобово-ризобіальний симбіоз). Цукрові буряки відчувають найбільше хімічне навантаження від застосування гербіцидів, перевищення норми під час післясходового застосування небезпечно можливим обпаленням листя (індукування хімічних дис-стресів).

Стійкість гербіцидів до розкладання може призвести до їхнього накопичення у ґрунті, особливо якщо була перевищена норма внесення речовини. Це може позначитися на схожості наступних культур. Способом протидії може бути застосування окислювачів, біоприлипачів (для зменшення стікання речовини з поверхні листа в ґрунт), зменшення норм внесення гербіцидів [44].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Знання особливостей формування агрофітоценозів, а особливо процесів забур'янення посівів пшениці озимої надзвичайно важливі не тільки в плані вивчення основних закономірностей взаємодії культур пшеничного поля а й з точки зору підбору адекватної технології вирощування рослин. Адже основними складовими раціональних технологій вирощування є сівба високоякісного насіння в оптимальні строки в добре підготовлений ґрунт, грамотне осіннє та весняне підживлення рослин пшениці а також раціональний захист посівів від бур'янів, шкідників і хвороб.

3.1. Ріст та розвиток пшениці озимої та рослин агрофітоценозу

Важливим фактором, який визначає усі закономірності взаємодій складових агрофітоценозу є, перш за все, особливості росту та розвитку пшениці озимої, особливо густина посівів впродовж періоду вегетації.

За результатами обстеження посівів пшениці озимої встановлено густоту на час повних сходів, відновлення весняної вегетації та період збирання (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Густина пшениці озимої (2022–2024 рр.), шт./м²

Варіанти дослідів	Доза внесення, г/га, л/га	Густина посівів		
		повні сходи	відновлення вегетації	завершення вегетації
Контроль – без гербіциду	–	450	426	403
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	25	453	428	405
Гроділ Максї 375 OD, о.д.	0,1	455	434	410
Пума Супер, е.м.в	1,0	452	440	409
Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в	0,1 + 1,0	455	439	411
НІР ₀₅		25	33	18

В середньому по досліді на час повних сходів отримано 453 шт./м² рослин пшениці озимої, а на час відновлення весняної вегетації залишилось 443 шт./м², що засвідчує про хороший відсоток виживання (97,7 %). Варіювання густоти посівів в основному визначалось початковою схожістю рослин, з якістю підготовки ґрунту та сівби насіння.

На час відновлення весняної вегетації густота посівів складала 426 – 440 шт./м². Таке варіювання ми пов'язуємо з умовами перезимівлі рослин пшениці озимої.

Вплив досліджуваних нами хімічних препаратів на рослини пшениці озимої найбільш раціонально визначати з розрахунку густоти посівів на час збирання. Адже в процесі росту та розвитку спостерігається як цілком закономірне зменшення густоти посівів – за рахунок втрати частини рослин від проведення агротехнічних операцій по догляду (знищення технікою) так і втрата густоти за рахунок негативного впливу шкідників, хвороб та бур'янів. Причому неправильне застосування засобів захисту теж може призводити до зменшення густоти посівів.

Так, встановлено, що в середньому по досліді до часу збирання пшениці озимої збереглися 403 – 411 шт./м², Однак, істотних закономірностей зменшення густоти посівів нами не було виявлено.

Обстеження посівів на забур'яненість є головним етапом гербологічного моніторингу. Матеріали обстеження дають змогу скласти прогноз забур'яненості полів у наступному році й на його основі розробити план заходів захисту посівів від бур'янів, сформувати необхідний асортимент гербіцидів та провести аналіз ефективності заходів боротьби з бур'янами, які були застосовані в поточному році.

За результатами обстеження дослідних ділянок зайнятих під вирощуванням пшениці озимої встановлено основний видовий склад найбільш поширених видів бур'янів (див. табл. 3.2).

Отже, на основі проведених досліджень встановлено, що найбільш поширеними у посівах пшениці озимої за роки досліджень було 14 видів

бур'янів, що належать до 10 основних ботанічних родин.

Таблиця 3.2.

Видовий склад бур'янів у посівах пшениці озимої, 2023 –2024 рр.

Вид бур'яну		Ботанічна родина	
українська назва	латинська назва	українська назва	латинська назва
Однодольні види			
Просо півняче	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Злакові	<i>Gramineae</i>
Мишій сизий	<i>Setaria glauca</i>	Злакові	<i>Gramineae</i>
Дводольні види			
Лобода біла	<i>Chenopodium album</i>	Лободові	<i>Chenopodiaceae</i>
Щириця звичайна	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Амарантові	<i>Amaranthaceae</i>
Гірчак березковидний	<i>Polygonum convolvulus</i>	Гречкові	<i>Polygonaceae</i>
Талабан польовий	<i>Thlaspi arvense</i>	Капустяні	<i>Brassicaceae</i>
Фіалка польова	<i>Viola arvensis</i>	Фіалкові	<i>Violaceae</i>
Рутка лікарська	<i>Fumaria officinalis</i>	Руткові	<i>Fumariaceae</i>
Підмаренник чіпкий	<i>Galium aparine</i>	Маренові	<i>Rubiaceae</i>
Гірчиця польова	<i>Sinapis arvensis</i>	Капустяні	<i>Brassicaceae</i>
Паслін чорний	<i>Solanum nigrum</i>	Пасльонові	<i>Solanaceae</i>
Волошка синя	<i>Centaurea cyanus</i>	Айстрові	<i>Asteraceae</i>
Осот жовтий	<i>Sonchus arvensis</i>	Айстрові	<i>Asteraceae</i>
Осот рожевий	<i>Cirsium arvense</i>	Айстрові	<i>Asteraceae</i>

З метою встановлення найкритичнішої їх кількості було досліджено динаміку появи сходів бур'янів у посівах озимої пшениці у 2023 – 2024 рр. Результати отриманих досліджень наведено в таблиці 3.3.

Сходи бур'янів на посівах пшениці озимої обліковували впродовж усього періоду вегетації культури – в час осінньої вегетації та після

відновлення росту та розвитку рослин навесні, що пов'язано з особливостями росту та розвитку бур'янів.

Таблиця 3.3.

**Динаміка появи сходів бур'янів у посівах озимої пшениці, шт./м²
(2023 – 2024 рр.)**

Вид бур'яну	Дати проведення обліку										Всього	
	14.10		20.04		20.05		30.05		20.06			
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Лобода біла	0,7	0,4	0,1	0,1	1,1	1,1	0,2	0,4	0,1		2,2	2,0
Щириця звичайна			0,1	0,2	0,5	0,8	0,1	0,3			0,7	1,3
Просо півняче			1,5	1,0	2,4	3,4	0,1	1,5			4,0	5,9
Мишій сизий	3,2		0,9	1,1	3,2	4,1	0,1	2,4			7,4	7,6
Гірчак березковидний	3,7	0,3			0,1	0,5		0,2			3,8	1,0
Талабан польовий	0,2	0,2	6,7	5,6	1,1						8,0	5,8
Фіалка польова	0,3	3,4	2,1	3,4	0,1						2,5	6,8
Рутка лікарська	0,1	0,6	0,8	1,1							0,9	1,7
Підмаренник чіпкий		0,1	0,9	1,1	0,1						1	1,2
Гірчиця польова	0,8	0,1	0,4	0,2	0,1						1,3	0,3
Паслін чорний	0,3	0,2			0,2	0,2		0,1	0,2	0,3	0,7	0,8
Осот жовтий	0,5	0,4			0,4	0,2		0,1	0,1	0,2	1	0,9
Осот рожевий	0,8				0,3	0,4		0,2	0,2	0,2	1,3	0,8
Інші види	1,4	2	1,8	2,9	1,2	1,8	0,2	0,7	0,3	0,2	4,9	7,6
Всього	12	7,7	15,3	16,7	10,8	12,5	0,7	5,9	0,9	0,9	39,7	43,7

Так, лобода біла, мишій сизий, паслін чорний, можуть проростати в широкому діапазоні дат, в тому числі і осінню. А от такі види, як талабан

польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, волошка синя та смілка широколиста належать до зимуючих видів. Такі види, як осот жовтий та осот рожевий відносяться до багаторічних, що потребує особливої уваги в плані їх контролювання.

Отже, за результатами досліджень 2023 року визначено що найбільш масовими були такі види, як талабан польовий (8,0 шт./м²), мишій сизий (7,4 шт./м²), гірчак березковидний (3,8 шт./м²) лобода біла (2,2 шт./м²) та фіалка польова (2,5 шт./м²).

Кількісний склад бур'янів у посівах озимої пшениці в 2024 році дещо відрізнявся від минулорічних даних. Так, в осінній період вегетації пшениці озимої були отримані сходи таких видів бур'янів як: підмаренник чіпкий (0,1 шт./м²), фіалка польова (3,4 шт./м²), гірчиця польова (0,1 шт./м²), лобода біла (0,4 шт./м²), паслін чорний (0,2 шт./м²), рутка лікарська (0,6 шт./м²), осот жовтий (0,4 шт./м²), гірчак березковидний (0,3 шт./м²), та талабан польовий (0,2 шт./м²). Загальна чисельність сходів бур'янів на посівах озимої пшениці в осінній період вегетації була на рівні 7,7 шт./м².

Отже, проведеними впродовж 2023 – 2024 рр. дослідженнями встановлено найбільш поширені у посівах пшениці озимої види бур'янів, а співвідношення однодольних та дводольних бур'янів наведено на рис. 3.1.

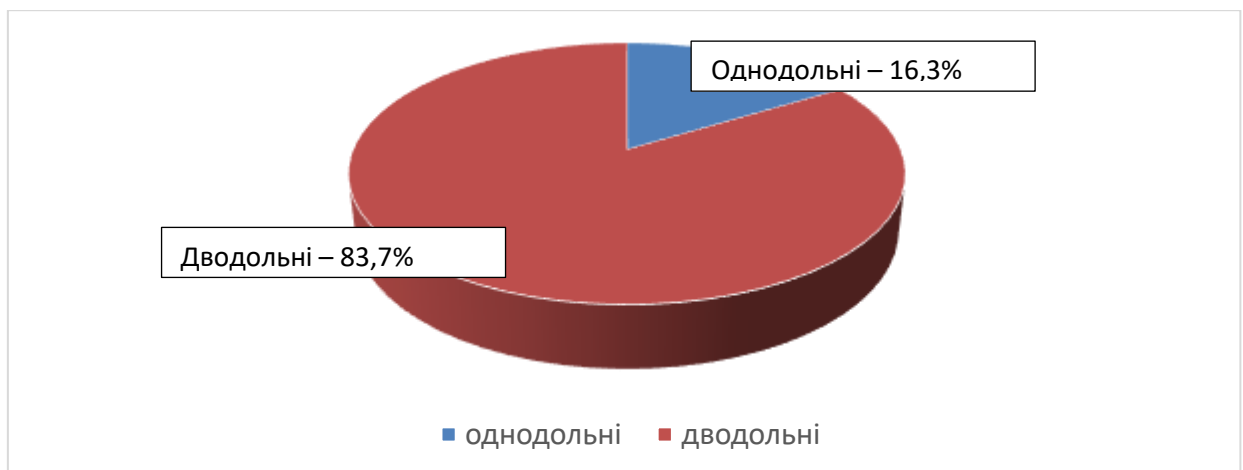


Рис 3.1. Співвідношення основних видів бур'янів, середнє за 2023-2024 рр.

З наведених даних бачимо, що найбільш численною була група дводольних видів бур'янів, чисельність яких складала 83,7%, а кількість однодольних становила 16,3% від загальної їх чисельності. А тому найбільш актуальним є питанням ефективного контролювання дводольних бур'янів у посівах пшениці озимої.

Отже проведеними дослідженнями встановлено, що в агроценозі пшениці озимої виявлено 14 видів бур'янів, з яких найбільш численною (83,7%) була група дводольних видів бур'янів. Кількість однодольних видів становила 16,3% від загальної кількості.

3.2. Урожайність пшениці озимої залежно від ефективності гербіцидного захисту від бур'янів

Захист посівів пшениці озимої від бур'янів є неодмінною умовою реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослинами. Адже на сьогодні неможливо отримати кращі результати без застосування гербіцидів, які відзначаються високою ефективністю контролю широкого спектру видів бур'янів. Водночас тривале застосування гербіцидів одних і тих же хімічних груп та певні проблеми пов'язані з ефективністю їх дії, систематичне вирощування зернових культур, особливо з порушеннями сівозміни призвело до високого рівня забур'яненості посівів стійкими до певних препаратів та культуро-специфічними видами бур'янів.

Попри те що до гербіцидів застосовуваних на пшениці озимій ставляться такі вимоги: максимально широкий видовий склад контрольованих бур'янів, перерослих, багаторічних, падалиці культурних рослин та складно контрольованих видів; застосування в широкому діапазоні фаз розвитку культури; швидка і ефективна дія та відсутність фітотоксичного впливу на пшеницю озиму; ефективність за широкого діапазону температур і вологості повітря; ґрунтова активність; відсутність післядії; можливість змішування з іншими пестицидами не всі препарати відповідають цим вимогам. Так, переважна більшість препаратів на

основі сульфонілсечовини можуть застосовуватись і восени і навесні, окремі з них аж до викидання колосу. Препарати селективні до зернових культур і мають великий спектр контрольованих бур'янів, в тому числі багаторічних та стійких до 2,4-д. Однак вони усі мають відмінності впливу на рослини і особливості застосування, а тому потребують додаткового вивчення ефективності дії.

3.2.1. Технічна ефективність застосування гербіцидів

Аналізом застосування пестицидів встановлено, що хімічний метод захисту рослин від бур'янів на даний час є домінуючим. Ринок засобів захисту рослин представлений гербіцидами широкого спектру дії. Тому варто визначити ефективні препарати в обмеженні чисельності бур'янів, які найкраще застосовувати в наших умовах.

Весняний період застосування гербіцидів для захисту посівів пшениці озимої від присутності бур'янів своєчасного застосування препаратів для досягнення оптимальної ефективності, так як багаторічні види встигають сформувати потужну кореневу систему, що складно піддається дії препаратів, а зимуючі види продовжують свою вегетацію, крім того сходять багато видів, насіння яких проростає при $+2^{\circ}\text{C}$ і вище, таких як: гірчаки, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, та інші.

Для вивчення технічної ефективності застосування гербіцидів у посівах пшениці озимої нами у фазу розвитку культури ВВСН 27-29 (кінець кущення – початок виходу в трубку) було проведено обприскування, перед початком якого встановили кількісний склад однодольних та дводольних видів бур'янів. Через 10 діб підраховали кількість бур'янів, що залишилася та визначили ефективність застосування гербіцидів відповідно до варіантів досліджень. Результати обліків наведено в таблиці 3.4.

В результаті досліджень встановлено, що застосування гербіциду Гранстар Про 75, в.г. (етелон) в дозі 25 г/га дозволило з ефективністю

знищення на 80,1-85,1 %.контролювати майже стовідсотково такі види як гірчаки, підмаренник чіпкий, та доволі ефективно лободу білу, талабан польовий, гірчицю польову. Загальна ефективність застосування цього препарату становила 75,7% для дводольних бур'янів та 8,1% для однодольних.

Таблиця 3.4

Ефективність застосування гербіцидів, % (2023 р.)

Клас бур'яну	Кількість бур'янів до обприскування, шт./м ²	Варіант досліджу				
		Контроль – без гербіцидів	Гран Стар 75– еталон	Гроділ Максї 375 OD, о.д.	Пума Супер	Пума Супер + Гроділ Максї 375 OD, о.д.
Однодольні	2,4	0,0	2,1	2,8	92,3	89,1
Дводольні	12,9	0,0	75,7	88,9	1,1	91,1
Всього	15,3	17,5	8,1	2,1	12,5	1,2

Низька ефективність контролю однодольних бур'янів пояснюється тим, що діюча речовина трибенурон-метил, 750 г/кг направлена на знищення дводольних видів. У однодольних бур'янів мишію сизого та проса півнячого ми спостерігали пригнічення у незначній кількості рослин.

Ефективність Гроділ Максї 375 OD, о.д. у контролювання чисельності дводольних видів бур'янової рослинності була дещо вищою, порівняно з еталонним варіантом і становила в загальному 88,9%. Це пояснюється наявністю двох діючих речовин йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л.

Пума Супер високо селективний після сходовий гербіцид для контролю однорічних однодольних бур'янів у посівах зернових культур. У наших дослідженнях у варіанті із застосуванням даного препарату у дозі 1,0 л/га ефективність склала 92,3%. Дводольні бур'яни залишилися неушкодженими,

лише незначна їх частина була пригніченою. Ефективність при цьому становила 1,1%.

Найвищі показники ефективності відмічено у варіанті із застосуванням Пума Супер + Гроділ Максi 375 OD, о.д. — 89,1% для однодольних та 91,1% для дводольних видів.

Отриманими у 2024 році експериментальними даними підтверджено отримані у минулому році результати (табл. 3.5). Для препаратів Гранстар 75 та Гроділ Максi 375 OD, о.д. технічна ефективність становила 1,5 – 2,2% для однодольних та 78,3 – 85,4% для дводольних видів.

Таблиця 3.5

Ефективність застосування гербіцидів, % (2024 р.)

Клас бур'яну	Кількість бур'янів до обприскування, шт./м ²	Варіант досліду					
		Контроль – без гербіцидів	Гран Стар 75– еталон	Гроділ Максi 375 OD, о.д.	Пума Супер	Пума Супер + Гроділ Максi 375 OD, о.д.	
Однодольні	2,1	0	1,5	2,2	93,5	89,9	
Дводольні	14,6	0	78,3	85,4	1,0	92,6	
Всього	16,7	17,5	4,5	3,6	10,2	1,3	

Як і в попередньому році найвищу технічну ефективність відмічено при застосуванні бакової суміші препаратів Пума Супер + Гроділ Максi 375 OD, о.д., яка для однодольних видів становила 89,9% та 92,6% для дводольних.

3.2.2. Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від обробки інсектицидами

Серед усіх елементів технології вирощування сільськогосподарських культур найбільш важлива роль відводиться тим

що можуть забезпечити гарний ріст та розвиток рослин за рахунок ефективного захисту їх від стресів та небажаної рослинності в межах агрофітоценозу поля.

Негативний вплив бур'янів на пшеницю озиму передусім проявляється в обмеженнях росту та розвитку культури в зв'язку з боротьбою за ресурси та як наслідок – значним недобором врожаю. А тому важливо правильно визначити не тільки тип забур'яненості а й встановити гербокритичний період, коли наявність в агроценозі небажаної рослинності може завдати значної шкоди. Так, перший гербокритичний період у озимій пшениці триває 30-40 діб після появи сходів і саме у цей час формується основна забур'яненість посівів, оскільки переважно бур'яни у посівах пшениці представлені озимими або зимуючими видами. А тому важливою умовою підвищення врожайності є своєчасне застосування хімічного захисту з метою зменшення шкодочинного впливу бур'янів.

Аналізуючи дані про ефективність гербіцидного захисту у 2023 – 2024 рр. на продуктивність пшениці озимої, відмічаємо, що застосування вибраних нами препаратів значною мірою впливало на підвищення продуктивності та натуру зерна (табл. 3.6).

Так урожайність у 2023 році варіювала у межах 3,4 – 5,2 т/га. Найнижчі показники продуктивності відмічено у варіантів із застосуванням Гранстар Про 75, в.г. – еталон та Пума Супер, е.м.в — 4,2 – 4,1 т/га відповідно. Такі показники пов'язані з тим, що препарат Гранстар Про 75, в.г. досить погано контролює певні види дводольних бур'янів, зокрема фіалка польова, берізка польова та інші. Препарат Пума Супер, е.м.в є ефективним у контролі чисельності однодольних видів, а їх у посівах було лише 16,3%.

Урожайність у варіанті з внесенням Гроділ Максї 375 OD, о.д. у дозі 0,1 л/га складала 4,5 т/га, що на 1,1 т/га більше за показник на контролі (при НІР₀₅ 0,4 т/га). За внесення бакової суміші Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в. урожайність склала 5,2 т/га, що є найвищим

показником у досліді.

Таблиця 3.6

**Урожайність та натура зерна пшениці озимої залежно від гербіцидів,
2023 – 2024 рр.**

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Натура зерна, г		
	2023 р.	2024 р.	Серед нє/ + до контро лю	2023 р.	2024 р.	Серед нє/± до контро лю
Контроль – без обробки	3,4	3,8	<u>3,6</u> 0,0	798,2	789,3	<u>793,8</u> 0,0
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	4,2	4,5	<u>4,4</u> +0,8	812,3	815,1	<u>813,7</u> +19,9
Гроділ Максї 375 OD, о.д.	4,5	4,8	<u>4,7</u> +1,1	821,3	819,6	<u>820,5</u> +26,7
Пума Супер, є.м.в	4,1	4,3	<u>4,2</u> +0,6	799,1	791,2	<u>795,2</u> +1,4
Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, є.м.в	5,2	5,4	<u>5,3</u> +1,7	830,5	832,2	<u>831,4</u> +37,6
НІР ₀₅	0,4	0,3	–	63,2	42,3	

Показники натури зерна також певною мірою різнилися між собою: найнижчий — 798,2 г зафіксовано на контролі, найвищий 830,5 г у варіанті із застосуванням Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, є.м.в

У 2024 році закономірність, спостережена у минулому році збереглася з незначними відмінностями показників продуктивності між варіантами, які відмічено у межах. 3,8 – 5,4 т/га

Урожайність у варіанті з внесенням Пума Супер перевищувала показник на контролі лише на 0,5 т/га, коли при застосуванні Гранстар Про 75, в.г. – еталон та Гроділ Максї 375 OD, о.д. таке перевищення становило 0,7 – 1,0 т/га. У варіанті з Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, є.м.в. перевищення контролю відмічено на рівні 1,6 т/га. Натура зерна при цьому становила 832,2 г.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур визначається не тільки попитом на продукцію а й залежить від правильного підбору елементів технології, що дозволяють забезпечити достатній рівень собівартості одиниці отриманого врожаю.

За вирощування будь-якої культури, в тому числі і пшениці озимої, спостерігаємо взаємодію різноманітних факторів внутрішнього і зовнішнього середовища, які можуть бути визначальними в плані ефективності вирощування культури. Сільськогосподарське виробництво в умовах України доволі нестабільне і не тільки за рахунок формування несприятливих умов навколишнього середовища, а і тому, що в технології вирощування пшениці озимої використовуються використовуються матеріальні засоби (мінеральні добрива, паливо, засоби захисту та техніка), які імпортуються в Україну, а тому рентабельність вирощування значною мірою залежить від ціни на них. Отже, ефективність вирощування пшениці озимої потрібно розраховувати з врахуванням досліджуваних нами факторів.

Також підвищення економічної ефективності вирощування пшениці озимої може бути досягнуте за рахунок правильного вибору препаратів для захисту посівів від бур'янів та строків їх застосування.

Як підтверджено результатами досліджень, застосування гербіцидів у посівах пшениці озимої позитивно вплинуло на врожайність культури. На всіх дослідних варіантах спостерігаємо приріст урожаю порівняно з необробленим контролем, що підтверджує доцільність використання хімічного захисту (див. табл. 4.1).

Показник рентабельності вирощування пшениці озимої у варіантах із застосуванням гербіцидних препаратів становив від 88,7 до 146,2 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів у посівах пшениці
озимої, 2024 р.

Показники	Варіанти дослідів				
	Контроль – без гербіцидів	Гран Стар 75– еталон	Гроділ Максі 375 OD, о.д.	Пума Супер	Пума Супер + Гроділ Максі 375 OD, о.д.
Урожайність, т/га	3,8	4,5	4,8	4,3	5,4
Прибавка урожаю, т/га	–	0,7	1,0	0,5	1,6
Ціна реалізації, грн./т	3800,0	4100,0	4100,0	3900,0	4100,0
Вартість реалізованої продукції, грн./га	14440,0	18450,0	19680,0	16770,0	22140,0
в т.ч. додаткової продукції	–	2870,0	4100,0	1950,0	6560,0
Виробничі витрати грн./га.	7395,0	8619,2	8836,8	8887,1	8993,6
в т.ч. додаткові	–	1354,2	1571,8	1622,1	1728,6
Собівартість продукції грн./т	2052,2	2564,3	2685,4	2836,2	2998,5
Умовний прибуток грн./га.	7045,0	9830,8	10843,2	7882,9	13146,4
в т.ч. додатковий	–	1515,8	2528,2	327,9	4831,4
Рівень рентабельності, %	95,3	114,1	122,7	88,7	146,2

Кращим серед досліджуваних варіантів є використання Гроділ Максі 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в. у дозі 0,1 + 1,0 л/га, що забезпечило отримання найкращих економічних показників. Для цього варіанту одержано 7882,9 грн. умовного прибутку з кожного гектара, при собівартості продукції 2836,2 грн./т. Це забезпечило рентабельності на рівні 146,2%, що на 51,5% вище ніж на контролі.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень наведено результати застосування ефективних елементів технології по догляду за посівами пшениці озимої та захисту їх від однодольних та дводольних видів бур'янів, що сприяє підвищенню рівня урожайності та якості зерна з одиниці площі і зменшенню деструктивного тиску на довкілля.

1. Встановлено, що елементи технології догляду за посівами не призводили до кардинальних змін густоти посівів пшениці озимої, так на час повних сходів отримано густоту 453 шт./м², а на час відновлення весняної вегетації залишилось 422 шт./м²..

2. Виявлено, що технічна ефективність у варіанті із застосуванням Пума Супер + Гроділ Максї 375 OD, о.д. у 2021 році склала 89,1% для однодольних та 91,1% для дводольних видів. У 2021 році показники ефективності становили 89,9% та 92,6% для дводольних.

3. З'ясовано, що за внесення бакової суміші Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в. урожайність у роки досліджень склала 5,2 – 5,4 т/га, що є найвищим показником у досліді.

4. Використання Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в. у дозі 0,1 + 1,0 л/га, що забезпечило отримання найкращих економічних показників. Для цього варіанту одержано 7882,9 грн. умовного прибутку з кожного гектара, при собівартості продукції 2836,2 грн./т. Це забезпечило рентабельності на рівні 146,2%, що на 51,5% вище ніж на контролі.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережної частини Лісостепу України для отримання високого рівня урожайності пшениці озимої необхідно ефективно використовувати наступні агрозаходи догляду за посівами:

- впродовж періоду вегетації проводити моніторинг чисельності однодольних та дводольних видів бур'янів для встановлення гербокритичного періоду та прийняття рішення про застосування хімічного захисту;
- у фазу розвитку рослин пшениці озимої BBCH 27 – 29 обприскувати посіви гербіцидами Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, є.м.в. у дозі 0,1 + 1,0 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко С. В., Цехмейструк М. Г., Красиловець Ю. Г., Рябчун Н. І. Захист посівів ячменю від бур'янів. Пропозиція. 2013. № 5. С.92–94.
2. Авраменко С. В., Манько К. М., Усов О. С., Курилов О. С., Бобров О. Ю. Елементи удобрення ячменю ярого. Пропозиція. 2016. № 3. С.82–83.
3. Вавринович О. В. Вплив сівозмінного фактора на потенційну забур'яненість ріллі. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Част 1. Львів – Оброшино. 2012. № 54. С. 3–8.
4. Бердін С. І., Ткаченко А. Н. Формування структури продуктивності посівів ячменю ярого в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. 2013. Вип. 11. С. 152–155
5. Гангур В. В., Сокирко П. Г., Лень О. І. Забур'яненість та вологозабезпеченість посівів ячменю ярого залежно від способів обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії 2011. № 4. С. 32–35.
6. Екологічні проблеми землеробства. Гудзь В. П. та ін. Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2010. 708 с.
7. Еколого-герботологічний моніторинг і прогноз в агроценозах. Шувар І. А. та ін. Львів, 2011. 208с.
8. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство: Підручник. 2–ге вид. перероб. та доп. / За ред.В. П.Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464с.
9. Задорожний В. С. Шкідливість бур'янів та їх контролювання в посівах нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. В. С. Задорожний, В. В. Карасевич, І. В. Мовчан, С. В. Колодій. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С.

31–37.

10. Іващенко О. О. Гербологія – погляд у майбутнє. «Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах с.-г. культур» Матеріали 7-ї наук.-теоретич. конф. Укр. наук. тов. гербологів. (Київ, 5–6 берез. 2010 р.). Київ, 2010. С. 3–10.

11. Землеробство. В. П. Гудзь та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 479 с.

12. Іващенко О. О. Пріма допоможе реально. Агробізнес сьогодні. 2009. № 8. С.16.

13. Квасніцька Л. С. Вплив сівозмінного чинника та систем удобрення на забур'яненість агроценозів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Випуск 20. 2012. С. 57–62.

14. Кирилюк В. П. Забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від систем основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. К, 2010. Вип.1–2. С.22–31.

15. Макух Я. П. Динаміка забур'янення зерно-бурякової сівозміни і оптимізація системи захисту посівів у Правобережному Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук ступеня кандидата с. / г. наук: 06.01.13. НУБіПУ. Київ, 2010. 22 с.

16 Матюха В. Л. Економічний поріг шкодочинності бур'янів. Методика визначення ЕПШ бур'янів і засобів захисту посівів озимої пшениці. Карантин і захист рослин. 2012. №. 1. С. 1–3.

16. Матюха В. Л. Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах північного Степу України. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах с.-г. культур: мат. 7-ї наук.-теоретич. конф. Укр. наук. тов. гербологів, (Київ, 5–6 берез. 2010 р.). Київ, 2010. – С. 206–212.

17. Оничко В. І., Коваленко О. А., Секун М. П. Шкідники ячменю ярого та роль агротехнічних заходів у регулюванні їх чисельності. Захист і

карантин рослин. 2010. Вип. 56. С. 113–121.

18. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. О. Шевченко та ін. Кліматичний форум східного партнерства (КФСП) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК). К., 2014. 74с.

19. Роев Р. М. Вплив систем землеробства на забур'яненість та урожайність гороху в Правобережному Лісостепу України: автореферат магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра: 8.130.102. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2011. 18 с.

20. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Лихочвор В. В. та ін. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

21. Сторчоус І. М. Система захисту сої від бур'янів у післяпосівний період. Агробізнес сьогодні. 2016. № 10. С. 26–29.

22. Сторчоус І. М. Актуальна та потенційна забур'яненість посівів озимої пшениці. Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. С. 220–226.

23. Ткаліч Ю. І., Матюха В. Л., Бокун О. І. Захист посівів озимої пшениці від бур'янів на чорноземах звичайних північного Степу України. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. №20. С.116–120.

24. Фісюнов А. В. Карантинні бур'яни. Київ, 1974. С. 8–33.

25. Чернелівська О. О. Оптимізація контролю малорічних двосім'ядольних бур'янів на посівах буряків цукрових у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с./г. наук : 06.01.01. Інститут цукрових буряків НААН України. Київ, 2010. 22с.

26. Шам І. В., Борівський А. Ф. Особливості забур'яненості посівів культур короткоротаційних сівозмін в умовах східної частини Лісостепу України. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. Вип. 15. С. 32–35.

27. Танчик С. П. Ефективність контролю бур'янів у посівах

кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту в правобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. №4. С. 20–24.

28. Шпирка О. М. Оптимізація контролю забур'яненості посівів ланки зерно-просапної сівозміни в умовах екологізації землеробства правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с./г. наук : 06.01.13. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2013. 21 с.

29. Шувар І. А., Бойко І. Є. Контролювання забур'яненості та формування продуктивності сталих агроценозів. Вчені Львівського національного аграрного університету – виробництву : каталог інноваційних розробок ЛНАУ. / За заг. ред. В. В. Снітинського, В. І. Лопушняка. – Львів : Львів. нац. аграр. ун-т, 2012. Вип. 12. С. 14.

30. Шепеля М. О. Вплив екологізації землеробства на родючість ґрунту та продуктивність ріллі в зерно-трав'яній ланці сівозміни в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с./г. наук : 06.01.01. Національний аграрний університет. Київ, 2006. 21с.

31. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ, 2006. 86 с.

32. Циков В.С., Матюха Л. П. Удосконалення систем контролю забур'яненості в Степу. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20–24.

33. Morau P., Rusu T. Effect of tillage systems on soil moisture, soil temperature, soil respiration and production of wheat, maize and soybean crops. Journal of Food, Agriculture & Environment. 2012. №10. P. 445–448.

34. Присяжнюк О. І., **Черняк М.О.**, Свистунова І. В. Особливості забур'янення посівів пшениці озимої. Таврійський науковий вісник. 2020. Вип. 116. Частина 2. С. 61–67. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.9>

35. <https://superagronom.com/nasinnya-pshenicya-ozima/favoritka->

[id9749](#)

36. <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologija-viroshuvannja-pshenici-461.html>

37. Мельничук А.С., Ковалевская А.М. Атлас найбільш поширених бур'янів України. Київ, 1972. 204 с.

38. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с

39. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін.; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.

40. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.

41. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ, 1988. 208с.

42. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. В. О. Ушкаренко та ін. Херсон, 2008. 372 с.

43. <https://consumerhm.gov.ua/1059-zakhodi-bezpeki-pri-roboti-z-pestitsidami>

44. <https://agroelita.info/rozumne-zastosuvannya-gerbicydiv/>

ДОДАТКИ

Додаток Б

Дисперсійний аналіз урожайності пшениці озимої, 2023 р.

L		P	N	K	
5		3	15	274,776	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	3,3	3,6	3,4	10,20	3,40
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	4,2	4,0	4,5	12,60	4,20
Гроділ Максі 375 OD, о.д.	4,5	4,7	4,3	13,50	4,50
Пума Супер, е.м.в	4,0	4,2	4,1	12,30	4,10
Гроділ Максі 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в	5,3	5,4	4,9	15,60	5,20
	21,21	21,81	21,18	64,20	4,28

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	дисперсій	
						Fф	F ₀₅
Загальна			5,5	14			
Повторень			0,1	2			
Варіантів			5,1	4	1,3	34,3	4,13
Помилки			0,3	8	0,0		
Точність дослідів							
$S_x\% =$ $S_x * 100 / X$ $=$				3%			
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} =$ $t_{05} * S_d =$				2,31	0,16	=	0,36

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз урожайності пшениці озимої, 2024 р.

L		P	N	K	
5		3	15	311,904	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	3,7	3,8	3,9	11,40	3,80
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	4,7	4,4	4,4	13,50	4,50
Гроділ Максї 375 OD, о.д.	4,9	4,9	4,6	14,40	4,80
Пума Супер, е.м.в	4,4	4,5	4,0	12,90	4,30
Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в	5,6	5,4	5,3	16,20	5,40
	23,24	22,94	22,22	68,40	4,56

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						Fф	F05
Загальна			4,6	14			
Повторень			0,1	2			
Варіантів			4,2	4	1,1	40,7	4,13
Помилки			0,2	8	0,0		
Точність досліджу							
$S_x\% = S_x \cdot 100 / X$				2%			
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d$				2,31	0,13	=	0,30

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз натри зерна пшениці озимої, 2023 р.

L		P	N	K	
5		3	15	9896982	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	786,5	820,2	787,9	2394,60	798,20
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	791,1	837,4	808,4	2436,90	812,30
Гроділ Максі 375 OD, о.д.	830,4	845,8	787,8	2463,90	821,30
Пума Супер, е.м.в	760,7	778,9	857,8	2397,30	799,10
Гроділ Максі 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в	852,7	825,3	813,5	2491,50	830,50
	4021,33	4107,46	4055,41	12184,20	812,28

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	дисперсій
Загальна			12122,5	14		Fф
Повторень			752,6	2		F ₀₅
Варіантів			2355,9	4	589,0	0,5
Помилки			9014,1	8	1126,8	4,13
Точність дослідів						
$S_{x\%} = S_x * 100 / X$				2%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{05} = t_{05} * S_d =$				2,31	27,33	63,23

Продовження додатку Б

Дисперсійний аналіз натри зерна пшениці озимої, 2024 р.

L		P	N	K	
5		3	15	9828868	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль – без обробки	781,9	759,7	826,3	2367,90	789,30
Гранстар Про 75, в.г. – еталон	795,3	814,2	835,8	2445,30	815,10
Гроділ Максї 375 OD, о.д.	792,3	808,9	857,6	2458,80	819,60
Пума Супер, е.м.в	817,5	775,6	780,5	2373,60	791,20
Гроділ Максї 375 OD, о.д. + Пума Супер, е.м.в	819,5	835,3	841,8	2496,60	832,20
	4006,57	3993,69	4141,94	12142,20	809,48

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф
Загальна			10903,7	14		
Повторень			2698,1	2		
Варіантів			4174,8	4	1043,7	2,1
Помилки			4030,8	8	503,9	
Точність дослідження						
$S_x\% = S_x * 100 / X$				2%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{05} = t_{05} * S_d$				2,31	18,27	=
						42,28