вих культур. *Агротехнологія польових культур : зб. наук. пр. Х. : Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН*. 2009. С. 22–44.

9. Демешко К.Н., Шишацкий Ю.П., Черячукин Н.И., Пляха Н.Г. Эффективность основной обработки почвы под кукурузу. *Степное земледелие. К. : Урожай.* 1984. Вып. 18. С. 35–39.

10. Сыпунов А.И. Основы возделывания сахарной кукурузы. *М. : Росиздат*. 2006. 385 с.

11. Циков В.С., Конопля Н.И., Маслиёв С.В. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование. *Луганск : Шико.* 2013. С. 232.

12. Циков В.С., Конопля Н.И., Маслиёв С.В., Орлянский Н.А. Агроэкологические приемы выращивания пищевой кукурузы. *Воронеж : Феникс*. 2014. 204 с.

13. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. *М. : Агропромиздат*. 1986. 189 с.

14. Куперман Ф.М. Закономерности индивидуального развития растений в зависимости от условий выращивания и внешней среды. *М. : МГУ.* 1963. 240 с.

15. Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция). *М. : Колос*. 1975. 303 с.

16. Маслійов С.В. Екологічно безпечна технологія контролювання бур'янів у посівах харчових підвидів кукурудзи. *Карантин і захист рослин.* К. 2016. № 6 (237). С. 6–8.

17. Дневник погоды. URL: https://www.gismeteo.ru/diary/12128/.

18. Черенков А.В. та ін. Каталог сортів і гібридів. *ДУ Інститут зернових культур НААН України. Від. за вип. І.О. Кулик. Дніпро*. 2019. 77 с.

19. Каталог продукції протиотруйників. URL: https://alfasmartagro.com/catalog/protruyniki/vencedor/.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. *М. : Агропромиздат.* 1986. 351 с.

21. Ещенко В.Е., Трифонова М.Ф., Копытко П.Г. и др. Основы опытного дела в растениеводстве. *М. : Колос.* 2009. 268 с.

УДК 631.581:631.51:631.432
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.4

ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРОТИ КОМПЛЕКСУ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Матюха В.Л. *– к.с.-г.н., старший науковий співробітник лабораторії захисту рослин, Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України*

Встановлено, що посіви пшениці озимої після непарових попередника (вико-овес) через зрідженість її стеблостою потребує хімічного захисту від бур'янів із метою зменшення втрат урожаю зерна, а також попередження зниження його якості.

Доведено, що економічний поріг шкодочинності краще визначати за показниками проективного покриття рослинами пшениці поверхні поля, а саме від 50 до 84% – недостатнє покриття; від 85 до 95% – задовільне покриття; від 96% і більше – оптимальне покриття. Посіви пшениці озимої після непарових попередників із недостатнім покриттям поверхні ґрунту потребують першочергового захисту від них. У випадку задовільного покриття – вибіркового захисту, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкодочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою. За оптимального покриття поверхні

поля рослини забезпечують ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів до збирання врожаю безпосередньо посівами цієї культури та не потребують застосування будь-яких гербіцидів.

Найкращі результати в контролюванні бур'янів, зокрема таких злісних, як амброзія полинолиста, дескуранія Софії та осот рожевий, у посівах пшениці озимої на час відновлення весняної вегетації забезпечує бакова суміш гербіциду монітор, 20 г/га + фунгіцид Фалькон, 0,6 л/га – 100% знищення.

Найвищі показники врожайності були в разі використання бакових сумішей гербіциду монітор, 20 г/га + фунгіцид Фалькон, 0,6 л/га – 4,12 т/га (порівняно з контролем + 1,66 т/га), або на 59,7 % більше. Високі показники також забезпечує бакова суміш препаратів Примадона, 0,8 л/га з фунгіицидом Фалькон, 0,6 л/га, тут одержано урожай на рівні 3,96 т/га, що порівняно з контролем без засобів захисту рослин зумовило прибавку урожаю зерна 1,50 т/га, або на 62,1 % більше.

Ключові слова: *пшениця озима, гербіциди, бур'яни, обприскування посівів, біологічна ефективність, урожайність.*

Matiukha V.L. The effectiveness of tank mixtures of herbicides in winter wheat crops against the weed complex in the Northern Steppe of Ukraine

In the steppe agriculture of Ukraine, winter wheat is one of the main cereals and food crops, which is highly productive and belongs to the plants with high ability to suppress weeds, especially when placed after the best predecessors (ear stubble, vetch-oats, sunflower) and cultivation by intensive technologies. But as a result of changes in management priorities, technologies, crop rotations and the structure of sown areas, a significant part of winter wheat crops are placed on non-steam predecessors (stubble ears, vetch-oats, sunflower) with deteriorating water and nutrient regimes with higher weeds. In this regard, these negative factors lead to a significant expansion and use of herbicides to control weeds in winter wheat crops.

It is proved that the economic threshold of harmfulness is better determined by the indicators of projective coverage of wheat crops on the field surface, namely from 50 to 84% – insufficient coverage; from 85 to 95% – satisfactory coverage; from 96% and more – optimal coverage. Crops of winter wheat after non-steam predecessors with insufficient soil surface coverage require priority protection against them. In the case of satisfactory cover – selective protection, taking into account the threat of penetration of seedlings of the most harmful perennial and perennial root weeds to the middle (C) and upper (B) tiers of stems. With optimal surface coverage, plants provide effective biological control of most weeds before harvesting directly from this crop and do not require any herbicides.

The maximum results in the control of weeds, including the malignant ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.), Sophia descurania (Descurainia sophia) and pink sow thistle (Cisium arvense L.) in winter wheat crops during the renewal of spring vegetation provides tank mixture of herbicide – monitor – 20 g/ha + fungicide falcon – 0.6 l/ha – 100 % destruction.

The highest yields were observed when using tank mixtures of herbicide monitor (20 g/ha) + fungicide falcon (0.6 l/ha) – 4.12 t/ha (compared to the control + 1.66 t/ha, or on 59.7 % more). High performance is also provided by the tank mix of primadon preparations – 0.8 l/ha with fungicide falcon (0.6 l/ha), here the harvest is obtained at the level of 3.96 t/ha, which in comparison with the control without plant protection products gave an increase of 1.50 t/ha, or 62.1 % more.

Key words: *winter wheat, herbicides, weeds, crop spraying, biological efficiency, yield.*

Постановка проблеми. У степовому землеробстві України пшениця озима є однією з головних зернових і продовольчих культур, яка відрізняється високою продуктивністю і належить до числа рослин із високою здатністю пригнічувати бур'яни, особливо під час розміщення її після кращих попередників (чистий, ранній або зайнятий пар, багаторічні трави, горох та ін.) і вирощування за інтенсивними технологіями. Але в результаті зміни пріоритетів господарювання, технологій, сівозмін і структури посівних площ значна частина посівів пшениці озимої розміщується в непарових попередниках (соняшник, стерньові колосові) з погіршенням водного і поживного режимів із більш високими показниками забур'яненості. У зв'язку із цим зазначені негативні фактори зумовлюють істотне збільшення обсягів використання гербіцидів для контролю забур'яненості посівів пшениці озимої [1–5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові дослідження і виробничий досвід сільськогосподарських підприємств степової зони підтверджує тезу, що при нинішньому рівні забур'яненості чорноземів вирощування польових культур практично неможливе без регламентованого використання найбільш ефективних гербіцидів різного спектру дії на бур'яни [6–10].

Обмеження розвитку бур'янових рослин за допомогою хімічних засобів захисту – це важливий агрозахід, результативність якого залежить від правильного вибору гербіциду з досить широкого асортименту препаратів та дотримання нормативних регламентів їх застосування фірмою-виробником для максимального впливу на бур'яни без забруднення навколишнього середовища. Для обприскування посівів завжди застосовують гербіциди, які передбачені «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Препарати і дози їх витрат слід підбирати з урахуванням видового складу і чисельності бур'янів [11–15].

Але у зв'язку зі зміною кліматичних умов, появою нових сортів, елементів технології вирощування пшениці, а головне з появою нових хімічних засобів захисту рослин виникає необхідність у продовженні вивчення біологічної (технічної) ефективності гербіцидів та їхніх бакових сумішей для виявлення найкращих та найбільш оптимальних їх комбінацій і розробки регламентів природоохоронного використання останніх для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої за вирощування її по непарових попередниках.

Постановка завдання. Особливо актуальними для степової зони є дослідження з визначення біологічної ефективності окремих гербіцидів, які є відносно безпечними для навколишнього середовища і людини, зокрема похідних сульфонілсечовини (гроділ максі, еллай супер) і бакових сумішей (монітор + Фалькон; примадона + фальком) та ряду інших перспективних препаратів з урахуванням потенційної шкодочинності бур'янів в агрофітоценозах пшениці озимої. Актуальним також є вдосконалення нової методики оцінки економічного порогу шкодочиності бур'янів (ЕПШ), яка базується не на основі методу їх кількісного (шт./м^2) визначення в період весняного кущення пшениці озимої, а шляхом оцінки ступеня проективного покриття поверхні ґрунту вегетативною масою пшениці озимої після непарових попередників.

Мета дослідження – встановити біологічну ефективність гербіцидів і їх бакових сумішей для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів у Степі України.

Матеріали і методи дослідження. У ході проведення досліджень використовували загальнонаукові методи досліджень, основними з яких були: польовий – для дослідження взаємодії пшениці озимої з біологічними і абіотичними факторами; вимірювально-ваговий – для встановлення врожайності культури; метод математичної статистики: дисперсійний та кореляційний.

Дослідження з вивчення ефективності бакових сумішей препаратів та економічних порогів шкодочинності бур'янів проводили у 2016–2020 рр. на виробничих посівах пшениці озимої в польовій сівозміні Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур НААН (Дніпропетровська обл.). Попередниками пшениці озимої були вико-овес на корм, зернові стерньові, соняшник.

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий із вмістом в орному шарі гумусу: 3,1–3,9%, валового азоту 0,17–0,19%, фосфору 0,12–0,13% і калію 2,1–2,2%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (pH 6,8-7,0). Ємкість поглинання катіонів: 32–35 мг/екв. на 100 г ґрунту.

Погодні умови в роки проведення досліджень в цілому були сприятливими для росту і розвитку рослин. Середньодобова температура повітря за період травень-вересень становила 21,7–22,3 ˚С, що було вищим за норму на 1,2–1,8 ˚С. Кількість опадів була близькою до середньо багаторічної норми – 237 мм, іноді мала місце посуха, особливо в критичні періоди розвитку пшениці озимої: вихід в трубку, колосіння та формування врожаю зерна. Режим непродуктивного випаровування та інтенсивної транспірації стримувався тим, що в червні і липні були відсутні дні із критичною відносною вологістю повітря.

Методика дослідження. Потенційна засміченість ґрунту вегетативними органами розмноження багаторічних коренепаросткових бур'янів (березка польова, молокан татарський, осот рожевий і жовтий польовий) на ділянках проведення дослідів становила 25–42 тис. шт./м^2 (тобто середня), а насінням малорічних – 310-460 млн шт./га в орному шарі (висока).

Дослідження проводили в типовій, попередньо відібраній частині ділянки поля виробничих посівів (попередники: вико-овес, соняшник, стерньові колосові) Посівна площа ділянок у досліді становила 115 м^2, а облікова – 42 м^2 за триразової повторності.

Висівали пшеницю озиму сорту Подолянка, норма висіву – 5,0 млн схожих насінин/га, одночасно вносили $N_{10}P_{10}$. Підживлювали рослини пшениці у фазі кущення N_{35} і застосовували гербіциди та їхні бакові сумішки – норма витрати розчину препаратів становила 250–300 л/га.

Схема досліду з вивчення біологічної ефективності гербіцидів на фоні непарових попередників (стерньові колосові, вико-овес, соняшник) включала 10 варіантів застосування препаратів та їхных бакових сумішей:

1. Без гербіцидів (контроль).
2. Гроділ максі, 100 мл/га (еталон).
3. Ланцелот, 33 г/га + кінфос, 0,35 л/га.
4. Еллайсупер, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га.
5. Старанепреміум, 0,3 л/га + кінфос, 0,35 л/га.
6. Монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га.
7. Примадона, 0,8 л/га + кінфос, 0,35 л/га + титул дуо, 0,2 л/га.
8. Лінтур, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га.
9. Примадона, 0,8 л/га + Фалькон, 0,6 л/га.
10. Ларен, 10 г/га + Фалькон, 0,6 л/га + нурел Д, 0,75 л/га.

Забур'яненість посівів визначали за методикою ДУ Інститут зернових культур НААН України шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянок у 5–10-ти точках облікових рамок (0,25–0,5 м^2) із визначенням їх кількісно-видового складу й наступним перерахунком на один м^2 поля. При останньому обліку всі бур'яни з облікових рамок виривали, етикетували, висушували до повітряно-сухого стану, а потім визначали вагу їх надземної біомаси.

Ступінь проективного покриття поверхні ґрунту посівами пшениці озимої, для визначення доцільності застосування гербіцидів, визначали за простою методикою окомірного визначення у трьох-п'яти місцях поля у фазі весняного кущення на площі ділянкою один м^2 (100 х 100 см) за наступною шкалою:

– від 50% до 84% – недостатнє покриття поверхні ґрунту;
– від 85% до 95% – задовільне;
– від 96% і більше – оптимальне.

Посіви пшениці озимої після непарових попередників із недостатнім покриттям поверхні ґрунту завжди мали вищу засміченість сходами бур'янів, тому

потребували першочергового захисту від них; із задовільним – вибіркового, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкодочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою, а за оптимального – забезпечували ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів до збирання врожаю безпосередньо посівами пшениці.

Урожай зерна пшениці визначали у фазу повної стиглості зерна з облікової ділянки за вологості 12–14% малогабаритним комбайном «Сампо 500».

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

$$E = 100\% - \frac{(K_2)}{(K_1)} x\ 100\ (у\%),$$

де Е – біологічна ефективність конкретного препарату або (бакової суміші), як частки знищених або пошкоджених бур'янів від загальної кількості у посівав перед обприскуванням; K_2 – кількість бур'янів у посівах пшениці озимої під час прояву максимальної дії внесеного гербіциду (сумішей). Звичайно, через 21-25 днів після внесення, шт./м^2; K_1 – кількість бур'янів у посівах культури перед обприскуванням, шт./м^2.

Оскільки фітотоксична дія на бур'яни після сходових гербіцидів через 25–30 днів після внесення призупиняється або значно послаблюється, важливим показником їх контролювання в посівах пшениці озимої після непарових попередників є стан розвитку (висота рослин, площа листкової поверхні) самої культури з урахуванням загальної тривалості вегетаційного періоду, який триває залежно від температурного режиму повітря, вологозабезпеченості ґрунту, а також вирощуваного сорту, 270-300 днів і більше.

Виклад основного матеріалу дослідження. У землеробській практиці північного Степу України в посівах пшениці озимої найбільш поширеними і шкодочинними є понад 30 видів бур'янів із високою насіннєвою продуктивністю, довготривалим збереженням життєдіяльності насіння та вегетативних органів розмноження (корені та частини) у ґрунті, а також пристосованістю до зміни кліматичних умов (табл. 1) [16].

У Степу існує негативна тенденція до збереження високої забур'яненості посівів пшениці озимої різних біологічних груп, особливо після розпаювання земельних угідь України у 2000 р. [17].

Таблиця 1

Забур'яненість посівів пшениці озимої в північному Степу України

Кількість сходів бур'янів за вегетаційний період по біологічних групах, шт./м^2			
Малорічні двосім'ядольні, у тому числі бур'яни-алергени	Малорічні тонконогові (злакові)	Багаторічні коренепаросткові	Всього
156 32	43	37	268

Агротип забур'яненості посівів пшениці озимої до внесення гербіцидів характеризувався в основному як коренепаростково-малорічний із різноманіттям різних видів бур'янів за господарського порогу шкодочинності. Проективне покриття ґрунту посівами пшениці становило 60-70%. Такі посіви потребували через зрідженість стеблостою культури хімічного захисту від бур'янів, із метою зменшення втрат урожаю зерна, а також попередження зниження його якості.

У посушливі роки з недостатніми осінніми запасами вологи формуються слабо розвинені рослини пшениці озимої, які потім у весняний період не забезпечують повне проективне покриття поверхні ґрунту на рівні 35-45% та сприяють підвищенню освітленості нижнього ярусу стеблостою, що в подальшому призводить до підвищення забур'яненості посівів, особливо після непарових попередників (табл. 2-3).

Як показали результати досліджень, забур'яненість посівів пшениці озимої становила 6,4–11,6 шт./м^2. Після застосування препаратів та їх бакових сумішей навесні у фазі кущення, через 27 днів та перед збиранням мала місце суттєва різниця як у кількісних, так і вагових показниках забур'яненості посівів (табл. 2).

Таблиця 2

Технічна ефективність гербіцидів в середньому за 2016–2020 рр., шт./м^2

Гербіциди та їхні бакові суміші	Перед внесенням препаратів	Через 27 днів після внесення препаратів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність препаратів та їх бакових сумішей
1. Без гербіцидів (контроль)	11,6	14,8	15,3	-
2. Гроділ максі, 100 мл/га (еталон)	11,2	2,0	1,8	98,0
3. Ланцелот, 33 г/га + кінфос, 0,35 л/га	10,2	4,6	4,3	95,4
4. Еллайсупер, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	11,0	4,4	4,3	95,6
5. Старанепреміум, 0,3 л/га + + кінфос, 0,35 л/га	7,5	2,6	2,6	97,4
6. Монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	9,1	0,0	0,0	100,0
7. Примадона, 0,8 л/га + кінфос, 0,35 л/га + титул Дуо, 0,2 л/га	9,4	1,6	1,5	98,4
8. Лінтур, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	6,4	2,1	2,1	97,9
9. Примадона, 0,8 л/га + Фалькон, 0,6 л/га	10,9	3,3	3,3	96,7
10. Ларен, 10 г/га + Фалькон, 0,6 л/га + нурел Д, 0,75 л/га	10,1	2,9	2,7	97,1

Через 27 днів після застосування препаратів максимальна технічна ефективність відмічена в разі застосування бакової суміші монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га – 100%.

У 2020 р. біологічна ефективність зазначеної бакової суміші становила 99,9 %, поодиноко зустрічалися лише рослини талабана польового (Thlaspi arvense L.), до того ж вони зростали в нижньому ярусі стеблостою і не несли загрози врожаю зерна. Досить ефективною також виявилася бакова суміш таких гербіцидів, як Примадона, 0,8 л/га + кінфос, 0,35 л/га + титул дуо, 0,2 л/га – було знищено 98,4 % бур'янів різних біологічних груп.

Слід відзначити, що під час використання окремих пестицидних комбінацій простежувалося деяке (хоча й незначне) збільшення кількості бур'янових рослин перед збиранням урожаю порівняно з їх кількістю через 27 днів після внесення препаратів (табл. 1). Це пояснюється призупиненням впливу діючих речовин окремих гербіцидних препаратів ближче до початку збирання урожаю зерна, а саме в липні [19].

Незначно поступався за біологічною ефективністю вищезазначеним препаратам еталонний гербіцид гроділ максі при застосуванні його в дозі 100 мл/га, біологічна ефективність його була дещо меншою і становила – 98%.

Аналогічні результати і закономірності виявлені також за вагового методу визначення забур'яненості за рахунок повітряно-сухої маси бур'янів (г/м^2). У посівах пшениці озимої вегетували в основному від 6 до 8 видів бур'янів, які до моменту обліку та внесення відповідних бакових сумішей гербіцидів освоїли верхній чи середній яруси стеблостою, що потребувало негайного їх знищення чи пригнічення для запобігання зниження врожаю пшениці (табл. 3).

Таблиця 3

Повітряно-суха маса бур'янів у досліді перед збиранням урожаю зерна пшениці озимої (в середньому за 2016–2020 рр.), г/м^2

Варіант досліду	Види бур'янів	Повітряно-суха маса бур'янів
1. Без гербіцидів (контроль)	Дескуренія Софії	6,2
	Амброзія полинолиста	9,8
	Осот рожевий польовий	4,4
	Березка польова	3,8
	Щириця звичайна	3,7
	Нетреба колюча	1,1
2. Гроділ максі, 100 мл/га (еталон)	Талабан польовий	1,6
	Березка польова	0,8
3. Ланцелот, 33 г/га + кінфос, 0,35 л/га	Талабан польовий	2,3
	Амброзія полинолиста	1,9
	Фалопія березковидна	0,6
4. Еллайсупер, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	Талабан польовий	2,9
	Дескуренія Софії	0,5
5. Старанепреміум, 0,3 л/га + кінфос, 0,35 л/га	Осот рожевий польовий	1,1
	Талабан польовий	0,7
6. Монітор – 20 г/га + Фалькон – 0,6 л/га	-	-
7. Примадона, 0,8 л/га + кінфос, 0,35 л/га + титул дуо, 0,2 л/га	Талабан польовий	0,4
8. Лінтур, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	Талабан польовий	0,9
	Амброзія полинолиста	0,6
	Березка польова	0,3
9. Примадона, 0,8 л/га + Фалькон, 0,6 л/га	Амброзія полинолиста	2,4
	Талабан польовий	2,2
10. Ларен, 10 г/га + Фалькон, 0,6 л/га + нурел Д, 0,75 л/га	Сокирки польові	1,6
	Талабан польовий	0,3

Як видно з таблиці 2, домінуючим бур'яном у посівах пшениці озимої був талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.). Лише така бакова суміш, як монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га забезпечувала повне його знищення. У боротьбі зі злісним коренепаростковим багаторічником осотом рожевим польовим (*Cirsium arvense* L.) та карантинним алергеном – амброзією полинолистої (*Ambrosia artemisii folia* L.) добре проявив себе еталонний препарат гроділ максі в дозі 100 мл/га. Слід відзначити, що зазначений гербіцид у 2019 та 2020 рр. взагалі знищив усі бур'янові рослини, які зустрічалися на ділянках його застосування, включаючи талабан польовий. Переважна частина бакових сумішей препаратів ефективно контролювала злісний коренепаростковий багаторічник – березку польову (*Ambrosia artemisii folia* L.). Деякі види бур'янів зустрічалися в посівах пшениці озимої поодиноко, наприклад: рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri*), нетреба колюча (*Xanthium spinosum*), кульбаба лікарська (*Taraxacum of ficinale Wigg*.). У цілому відзначимо, що всі види бур'янових рослин, тією чи іншою мірою, доволі ефективно і успішно контролювалися всіма гербіцидами, які вивчалися.

Паралельно з бур'янами бакові суміші пестицидів контролювали поширеність хвороб та чисельність шкідників в агроценозі пшениці озимої. Так, рівень ушкодженості всіма видами шкідників та ураження хворобами пшениці озимої був у цілому на низькому рівні та в 1520 разів нижчим за економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) у всіх шкідливих об'єктах, у той час коли ЕПШ для шведської мухи (Oscinella) становить 10-15 личинок на м², хлібної жужелиці (Zabrus tenebrioides) до 2-3 шт/м², а клопа шкідливої черепашки (Eurygaster integriceps Put.) – 5-6 шт/м². ЕПШ ураження септоріозом (Septoria tritici Rob. et Desm.) становить 5% ураженої площі посівів пшениці, борошнистої роси (Erysiphe graminis (DC)) – 10-15%, фузаріозу (Fusarium graminearum Schwabe, Fusarium culmorum) також 10-15% уражених рослин тощо.

Максимальну ефективність в боротьбі з хворобами рослин пшениці озимої забезпечують бакові суміші препаратів фунгіциду Фалькону – 0,6 л/га з гербіцидами та фунгіциду Титулу Дуо – 0,2 л/га з гербіцидами, що призводило до практично повного знешкодження (100%) різних хвороб.

Поєднання фунгіцидів Фалькон – 0,6 л/га та Титул Дуо – 0,2 л/га із гербіцидами монітор (20 г/га) та Примадона (0,8 л/га) покращувало ефективність фунгіцидів. Адже чисті посіви від бур'янів мають вищу стійкість до хвороб через кращу аерацію стеблостою, нижчу тут вологість повітря, а як наслідок – гірші умови для розвитку хвороб.

Максимально високі показники ефективності в боротьбі зы шкідниками забезпечував інсектоакаріцид Кінфос – 0,35 л/га в поєднанні з гербіцидом нового покоління Примадона (0,8 л/га), що забезпечує практично 100% знищення шкідників.

Забур'яненість посівів пшениці озимої, а також рівень ураження хворобами та пошкодження шкідниками значно впливали на урожайність зерна (табл. 4). Так, найвищу врожайність зерна в середньому за 2016–2020 рр. було одержано на ділянках, де застосовували бакову суміш наступних препаратів: монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га – 4,12 т/га (порівняно з контролем + 1,66 т/га), або на 59,7% більше одержаного зерна з цих ділянок. Дещо поступалася бакова суміш препаратів Примадона, 0,8 л/га з фунгіцидом Фалькон, 0,6 л/га. Тут було одержано урожай на рівні 3,96 т/га, що порівняно з контролем без засобів захисту рослин давало прибавку урожаю зерна 1,50 т/га, або на 62,1% більше. Також суттєве збільшення урожаю зерна відмічалося у варіантах, де внесли еталонний гербіцид гроділ максі, 100 мл/га – 3,94 т/га (прибавка урожаю зерна порівняно з контролем – 1,48 т/га).

Таблиця 4

Урожайність зерна пшениці озимої сорту Подолянка (в середньому за 2016–2020 рр.), т/га

Препарати	Роки досліджень					Середнє
	2016	2017	2018	2019	2020	
1. Без гербіцидів (контроль)	2,86	1,49	2,72	2,43	2,81	2,46
2. Гроділ максі,100 мл/га (еталон)	4,04	3,43	3,57	4,05	4,63	3,94
3. Ланцелот, 33 г/га + кінфос, 0,35 л/га	3,98	3,21	3,51	3,61	4,20	3,70
4. Еллайсупер, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	3,99	3,20	3,56	3,60	4,07	3,68
5. Старанепреміум, 0,3 л/га + кінфос, 0,35 л/га	4,10	3,44	3,57	3,72	3,99	3,76
6. Монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	4,46	3,52	4,13	3,81	4,66	4,12
7. Примадона, 0,8 л/га + кінфос, 0,35 л/га + титул дуо, 0,2 л/га	3,90	3,51	3,59	4,01	4,52	3,91
8. Лінтур, 15 г/га + Фалькон, 0,6 л/га	4,11	3,23	3,76	3,55	4,21	3,77
9. Примадона, 0,8 л/га + Фалькон, 0,6 л/га	4,24	3,52	3,73	3,95	4,37	3,96
10. Ларен, 10 г/га + Фалькон, 0,6 л/га + нурел Д, 0,75 л/га	4,17	3,47	3,80	3,73	4,09	3,85
$НІР_{0,95}$	0,9	1,2	1,1	0,9	0,6	–

Дослідженнями встановлено, що за наявності в посівах пшениці озимої, наприклад, 6-10 добре розвинених зимуючих бур'янів, втрачається 1,5-1,7 т/га зерна пшениці. У разі збільшення їх кількості до 40-50 шт./м^2, урожайність зерна знижується до 1,8 т/га, а вміст білка – на 1,2-1,7% і сирої клейковини – на 2–-4%.

У цілому максимальні показники умісту білка (10,3%) і клейковини (12,97%) відмічалися також у варіанті застосування гербіцидно-фунгіцидної суміші: монітор, 20 г/га + Фалькон, 0,6 л/га.

Висновки і пропозиції. Аналіз рясності сходів бур'янів у посівах пшениці озимої, висіяної після непарових попередників перед внесенням гербіцидів, свідчить, що:

1. Агротип забур'яненості посівів пшениці озимої до внесення гербіцидів характеризувався в основному як коренепаростково-іалорічний із різноманіттям різних видів бур'янів. Поріг шкодочинності визначений як господарський.

2. Посіви пшениці озимої після непарових попередників (стерньові колосові, вико-овес, соняшник) потребують через зрідженість стеблостою культури хімічного захисту від бур'янів із метою зменшення втрат урожаю зерна, а також попередження зниження його якості.

3. Використання непарових попередників (стерньові колосові, вико-овес, соняшник) пшениці озимої призводить до посилення забур'яненості її посівів внаслідок погіршення фітосанітарного стану, зрідженості посівів та заповнення екологічних ніш злісними бур'янами у зв'язку з підвищенням освітленості нижнього ярусу стеблостою посівів, зокрема злісним карантинним бур'яном амброзією полинолистою та осотом рожевим.

4. ЕПШ краще визначати за показниками проективного покриття рослинами пшениці поверхні поля, а саме від 50 до 84% – недостатнє покриття; від 85 до 95% – задовільне покриття; від 96% і більше – оптимальне покриття.

5. Посіви пшениці озимої після непарових попередників із недостатнім покриттям поверхні ґрунту потребують першочергового захисту від бур'янів. У випадку задовільного покриття – вибіркового захисту, з урахуванням загрози проникнення сходів найбільш шкодочинних малорічних і багаторічних коренепаросткових бур'янів до середнього («С») і верхнього («В») ярусів стеблостою. За оптимального покриття поверхні поля рослини пшениці забезпечують ефективне біологічне пригнічення більшості бур'янів до збирання врожаю і потреби внесення будь яких гербіцидів не існує.

6. Найкращі результати в контролюванні бур'янів, зокрема таких злісних, як амброзія полинолиста, дескуранія Софії та осот рожевий в посівах пшениці озимої на час відновлення весняної вегетації, забезпечила бакова суміш гербіциду монітор, 20 г/га + фунгіцид Фалькон, 0,6 л/га – 100% знищення.

7. Максимальну ефективність у боротьбі з хворобами рослин пшениці озимої забезпечують бакові суміші препаратів фунгіцидів Фалькону – 0,6 л/га та Титулу Дуо – 0,2 л/га з гербіцидами, що призводило до практично повного знешкодження (100%) різних хвороб. Поєднання фунгіцидів Фалькон – 0,6 л/га та Титул Дуо – 0,2 л/га із гербіцидами монітор (20 г/га) та Примадона (0,8 л/га) покращувало ефективність фунгіцидів. Адже чисті посіви від бур'янів мають вищу стійкість до хвороб через кращу аерацію стеблостою, нижчу тут вологість повітря, а як наслідок – гірші умови для розвитку хвороб.

8. Максимально високі показники ефективності в боротьбі зі шкідниками забезпечував інсектоакаріцид Кінфос – 0,35 л/га у поєднанні з гербіцидом нового покоління Примадона (0,8 л/га), що забезпечує практично 100% знищення шкідників.

9. Найвищі показники врожайності були під час використання бакових сумішей гербіциду монітор, 20 г/га + фунгіцид Фалькон, 0,6 л/га – 4,12 т/га (порівняно з контролем + 1,66 т/га, або на 59,7 % більше). Високі показники також забезпечує бакова суміш препаратів Примадона, 0,8 л/га з фунгіцидом Фалькон, 0,6 л/га, тут одержано урожай зерна на рівні 3,96 т/га, що порівняно з контролем без засобів захисту рослин забезпечило прибавку урожаю зерна 1,50 т/га, або на 62,1% більше.

Постійне зростання резистентності бур'янів до засобів захисту рослин, різка зміна кліматичних умов, поява нових та сучасних засобів захисту рослин спонукають до пошуку оптимальних варіантів захисту пшениці озимої від бур'янів, зокрема постійного виявлення оптимальних комбінацій бакових сумішей гербіцидів у посівах зернової культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іващенко О.О. Енергетична оцінка процесів забур'янення посівів. Матеріали. 6-ї науково-теоретичної конф. гербологів України. Київ : Колобіг, 2008. С. 7–12.

2. Tkalich Yu.I., Tsyliuryk A.I., Masliiov S.V., Kozechko V.I. (2018). Interactive effec to ftank-mixed postemergen therbicides and plantg rowthre gulatorsoncorn yield. Ukrainian Journal of Ecology, 8 (1), 961–965., doi: 10.15421/2018_299.

3. Tsyliuryk A.I., Tkalich Yu.I., Masliiov S.V., Kozechko V.I. (2017). Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plant sinclean fallowin Northern Steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology, 7(4), 511–516, doi: 10.15421/2017_153.

4. Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko A.M., Derevenets-Shevchenko K. (2018). Control of infestation and distribution of

Broomrapeinsun flower crops of Ukrainian Steppe. Ukrainian Journal of Ecology, 8 (1), 487–497, doi: 10.15421/2017_240.

5. Tsyliuryk O.I., Shevchenko S.M., Shevchenko O.M., Shvec N.V., Nikulin V.O., Ostapchuk Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abun dance and species diversity of weed sincorn farmedeco systems. Ukraini an Journal of Ecology, 7(3), 154–159.

6. Малиенко А.М. Социально-экономические предпосылки формирования агротехнологий в земледелии Украины (на примере системы обработкипочвы). Киев : Институт аграрной экономики, 2001. С. 3–31.

7. Іващенко О.О. Допомагає хімія. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ, 2001. С. 132–144 і 184–212.

8. Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Захист озимої пшениці від бур'янів із урахуванням енергетичного балансу агрофітоценозів. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2008. № 35. С. 22–27.

9. Чумак В.С., Явтушенко В.В., Цилюрик О.І. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2002. № 18-19. С. 78–81.

10. Цилюрик О.І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України : дис. … доктора с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Дніпропетровськ, 2014. 447 с.

11. De Cauwer, B., Van Den Berge, K., Cougnon, M. et al. (2010) Weed seed bank responsesto 12 year sof applications of composts, animals lurriesor mineral fertilizers, 50, 425–435.

12. Harker K. N. & O'Donovan, J. T. (2013) Recent weed control, weed management, and integrated we-ed management. Weed Technology, 27, 1–11.

13. Haidar, M. A., Gharib, C., Sleiman, F. T. (2010) Survival of weed seeds subjected to sheep rumen digestion. Weed Research, 50, 5, 467–471.

14. Harker K. N. & O'Donovan, J. T. (2013) Recent weed control, weed management, and integrated we-ed management. Weed Technology 27, 1–11.

15. Haidar, M. A., Gharib, C., Sleiman, F. T. (2010) Survival of weed seeds subjected to sheep rumen digestion. Weed Research, 50, 5, 467–471.

16. Матюха Л.П., Хейлик С.Й., Ткаліч Ю.І., Матюха В.Л. Удосконалення захисту від бур'янів зернових агроценозів на чорноземах звичайних зони Степу. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2005. № 26-27. С. 28–32.

17. Циков В.С. Шкодочинність сегетально-рудераль-них бур'янів. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2014. № 6. С. 38−41.