

УДК 632.934:633.11

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСІНЬОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ
НА ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ****В. Лихочвор, д. с.-г. н.**

ORCID ID: 0000-0003-0377-6157

В. Іванюк, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-6885-9212

Г. Косилович, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-5908-3312

Львівський національний університет природокористування<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.151>**Лихочвор В., Іванюк В., Косилович Г. Ефективність осіннього внесення гербіцидів на озимій пшениці**

З метою вивчення ефективності осіннього внесення гербіцидів на озимій пшениці у 2019–2021 рр. на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування проводили польові дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з умістом гумусу 2,6 %. Вивчали сім препаратів: Пойтнер, в.г. (трибенурон-метил, 750 г/кг); Квелекс, в.г. (галауцифен-метил, 100 г/кг + флорасулам, 100 г/кг + клоквінтосет-кислоти-антидот, 71 г/кг); ГроділМаксі, о.д., (амідосульфурон, 100 г/л + йодосульфурон, 25 г/л + мефенпір-діетил-антидот, 250 г/л); Чеккер Xtend, в.г. (дифлюфенікан, 240 г/кг + амідосульфурон, 40 г/кг + йодосульфурон, 10 г/кг + мефенпір-діетил-антидот, 100 г/кг); Стомп 330, к.е. (пендиметалін, 330 г/л); Легато Тріо (Триніті), к.с. (пендиметалін, 300 г/л + хлортолурун, 250 г/л + дифлюфенікан, 40 г/л); Марафон, к.с. (пендиметалін, 250 г/л + ізопротурон, 125 г/л).

Дослідженнями встановлено, що в умовах достатнього зволоження західного Лісостепу України вищу врожайність озимої пшениці забезпечували гербіциди, що контролювали одночасно дво- та однодольні бур'яни. Урожайність культури у варіантах з гербіцидами, які контролювали лише дводольні бур'яни, була нижчою, внаслідок значного поширення злакового бур'яну метлюгу звичайного (*Apera spica-venti*). Найвищу врожайність зерна озимої пшениці сорту РЖТ Реформ одержано за осіннього внесення гербіцидів Чеккер Xtend (9,10 т/га), Легато Тріо (8,56 т/га) та Марафон (8,68 т/га), що на 1,28 т/га і 0,74 т/га 0,86 т/га вище порівняно з варіантом внесення препарату Пойтнер. Гербіцид Марафон забезпечує 100 % технічну ефективність майже на всіх основних, найбільш шкідливих бур'янах, зокрема на метлюзі звичайному.

Ключові слова: озима пшениця, гербіциди, бур'яни, технічна ефективність гербіцидів, урожайність.

Lykhochvor V., Ivaniuk V. Kosylovych H. Effectiveness of autumn application of herbicides on winter wheat

To study effectiveness of autumn application of herbicides on winter wheat, the Department of Plant Technology of Lviv National Environmental University conducted field research in 2019–2021. The soil of the experimental site is dark gray podzolic light loamy with a humus content of 2.6 %. Seven herbicides were studied: Poiner, w.g. (tribenuron-methyl, 750 g/kg); Kvelex, w.g. (galaxifen-methyl, 100 g/kg + florasulam, 100 g/kg + cloquintose-acid-antidote, 71 g/kg); Grodil Maxi, OD, (amidosulfuron, 100 g/l + iodosulfuron, 25 g/l + mefenpyr-diethyl antidote, 250 g/l); Checker Xtend, w.g. (diflufenican, 240 g/kg + amidosulfuron, 40 g/kg + iodosulfuron, 10 g/kg + mefenpyr-diethyl antidote, 100 g/kg); Stomp 330, e.c. (pendimethalin, 330 g/l); Legato Trio (Trinity), s.c. (pendimethalin, 300 g/l + chlortoluron, 250 g/l + diflufenican, 40 g/l); Marathon, s.c. (pendimethalin, 250 g/l + isoproturon, 125 g/l).

The studies have shown that in conditions of sufficient moisture in the Western Forest-Steppe of Ukraine, higher yields were provided by herbicides that controlled both dicotyledonous and monocotyledonous weeds. Yields on herbicide variants that controlled only dicotyledonous weeds were lower due to the high prevalence of *Aperaspica-venti*. The highest grain yields of winter wheat of the RZT Reform variety were obtained with the autumn application of the herbicides Checker Xtend (9.10 t/ha), Legato Trio (8.56 t/ha) and Marathon (8.68 t/ha), which is by 1.28 t/ha, 0.74 t/ha and 0.86 t/ha higher compared to the variant with the application of the herbicide Poiner. Herbicide Marathon provides 100 % technical efficiency on almost all major, most harmful weeds, including the common broom.

Key words: winter wheat, herbicides, weeds, technical efficiency herbicides, yield.

Постановка проблеми. Традиційна система внесення гербіцидів на посівах озимої пшениці існує впродовж десятиліть, не змінюючись із 60–70-х років. Зазвичай бур'яни знищуються навесні – у кращому випадку у кінці квітня, а інколи навіть у травні. Отже, впродовж тривалого періоду восени і навесні бур'яни використовують елементи живлення з мінеральних добрив і ґрунту, складаючи значну конкуренцію культурним рослинам. Але в сучасних технологіях використовують значно вищі норми добрив. Сьогодні варто змінювати стару систему боротьби з бур'янами, переходячи на внесення гербіцидів восени.

Внесення гербіцидів восени досить поширене у наших найближчих сусідів – Польщі та Румунії. Країни Західної Європи теж масово застосовують осіннє внесення. Такий агрозахід застосовують і в Україні, але на обмежених площах, переважно у західному регіоні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тривале перебування озимої пшениці у фазі осіннього та весняного кушіння (два місяці й більше), коли ріст рослини у висоту мінімальний, створюються добрі умови для випереджувального розвитку бур'янів [11].

Якщо не вносити гербіциди восени, уже рано навесні є досить розвинуті злісні, переважно зимуючі бур'яни, а саме: підмаренник чіпкий, різні види ромашки, мак польовий, волошка синя, метлюг звичайний, види вероники, грицики звичайні, талабан польовий, фіалка польова та ін., цикл розвитку яких збігається з циклом розвитку рослин озимої пшениці. Ці бур'яни, маючи потужнішу кореневу систему, краще за рослини пшениці використовують елементи живлення, вологу, сонячну енергію (затінення рослин пшениці), обмежують площу живлення, пригнічують рослини озимої пшениці. Наприклад, одна рослина підмаренника чіпкого споживає з ґрунту утричі більше азоту, ніж одна рослина пшениці. Тому основним методом боротьби з підмаренником, падалицею ріпаку тощо має бути осіннє внесення гербіцидів [8].

Орієнтовні втрати врожайності за наявності лише одного бур'яну на 1 м² у посівах озимої пшениці становлять: осот рожевий – 0,68 ц/га, пирій повзучий – 0,55 ц/га, берізка польова – 0,25 ц/га. За ранніх чи оптимальних строків сівби значної шкоди рослинам озимої пшениці уже в осінній період можуть завдавати ярі бур'яни: редька дика, лобода біла, гірчиця польова та ін. Оскільки однорічні бур'яни взимку гинуть,

сформувалась помилкова думка, що з ними не потрібно боротись [5].

Високий рівень осіннього забур'янення озимої пшениці призводить до зменшення коефіцієнта продуктивного кушіння, у таких умовах формується слабша коренева система, рослина входить у період зимового спокою ослабленою, містить меншу кількість цукрів, що підвищує ризик вимерзання.

У рослини озимої пшениці за надмірного осіннього забур'янення закладається також коротший колос з меншою кількістю колосків у ньому. Тому дуже важливо знищити конкурентів (бур'яни) на початку вегетації, на ранній, найчутливішій фазі росту озимої пшениці. Осіннє внесення гербіцидів сприяє оптимальному розвитку кореневої системи пшениці, закладається морфотип рослини, що забезпечує максимальну (80–100 ц/га) реалізацію генетичного потенціалу врожайності сучасних інтенсивних сортів [3].

Осіннє внесення гербіциду, особливо, якщо препарат має ґрунтову дію, може повністю вирішити проблему бур'янів у посівах, без потреби їх повторного внесення навесні. За осіннього внесення гербіцидів, восени і навесні впродовж щонайменше двох місяців створюються оптимальні умови (без конкурентів) для росту рослин озимої пшениці [1; 7].

За внесення гербіцидів восени зменшується відчуження бур'янами елементів живлення (N, P, K, Ca, Mg, S). Вартість мінеральних добрив, використовуваних бур'янами в осінній і весняний періоди вегетації до внесення гербіциду навесні, значно вища за вартість гербіциду [6].

Потрібно враховувати, що поживні речовини і особливо азот першого весняного підживлення по мерзлоталому ґрунті більше застосовують конкуренти. Перше підживлення азотом навесні без внесення гербіцидів восени – це підживлення бур'янів [4].

У всіх експериментальних дослідженнях підтверджено доцільність осіннього внесення гербіцидів. Так, за даними Черняк М. О. [13], застосування препарату Логран 75 в.г. з нормою 15 г/га восени у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 10–13 ефективно контролювало (89–100 %) такі види як лобода біла, гірчак березкоподібний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова та паслін чорний. Осіннє застосування гербіциду Пік 75 в.г. у фазу пшениці озимої ВВСН 7–9 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок ґрунтової дії препарату. Так, за норми внесення 20 г/га загальна ефективність препарату була 88,2 %, а от

за внесення 30 г/га – відповідно 96,7 %. Весняне застосування цих гербіцидів менш оптимальне, оскільки багаторічні види встигають сформувати потужну кореневу систему, що важко піддається дії препаратів на основі сульфонілсечовини.

У дослідженнях Shcatula Yu. [15] застосування гербіциду Калібр 75 в.г. (50 г/га) восени забезпечує дещо вищий рівень контролю бур'янів порівняно з весняним внесенням. Тому врожайність зерна озимої пшениці за осіннього внесення становила 5,79 т/га, а за весняного – знизилась до 5,36 т/га.

Павлов О. С. та ін. [10] зауважують, що внесення 0,1 кг/га Пледж 50, з.п. у фазу розвитку культури ВВСН 11 забезпечило високу ефективність контролювання *Apera spica-venti* та загалом усіх бур'янів із показниками, відповідно 91,2 та 87,6 %. Найкращий контроль бур'янів отримано за використання суміші Пледж 50, з.п. + ГранстарГолд 75, в.г. + ад'ювант Скаба, к.е. (0,06 кг/га + 0,025 л/га + 0,05 л/га) у фазу ВВСН 14 – 97,5 і 99,2 %. Найвищу врожайність пшениці озимої отримано за внесення суміші Пледж 50, з.п. + Гранстар Голд 75, в.г. + ад'ювант Скаба, к.е. у фазу ВВСН 14 – 7,56 т/га, що на 59,8 % краще за контроль.

За даними Сторчоус І. М. [12] оптимальними строками для застосування гербіцидів ув осінній період у посівах пшениці озимої є фаза розвитку культури 1–2 листки. За осіннього застосування гербіцидів Марафон, Гроділ Максї, Гранстар Голд, Старане Преміум найвищу технічну ефективність (100 %) мав варіант із внесенням гербіциду Гранстар Голд 75, в.г., з нормою витрати 0,035 кг/га.

Осіннє застосування гербіцидів забезпечує високу ефективність проти однорічних злакових та дводольних бур'янів. Найвищу врожайність зерна (7,3 т/га) озимої пшениці одержано за внесення гербіциду Марафон 37,5 к.с. (пенди-металін, 250 г/л + ізопротурон, 125 г/л). За використання препарату Гроділ Максї урожайність знизилась до 6,7 т/га. Ще нижчою вона була за внесення гербіцидів Калібр та Стомп. Осіннє внесення гербіцидів забезпечує підвищення вмісту в рослинах аніонів фосфору і сірки [9].

Приріст урожайності від осіннього застосування гербіцидів на 2–3 ц/га вищий від весняного їх внесення. Бакова суміш гербіцидів Пік 8–10 г/га + Логран 6,5–10 г/га ідеальна для застосування на зернових восени [2].

За даними Paradowski A. [14], найбільш пристосованою до низьких температур діючою речовиною є хлоротолурон.

Постановка завдання. Наше завдання – вивчити завдяки польовим дослідженням ефективність осіннього внесення гербіцидів на озимій пшениці у 2019–2021 рр. на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування.

Виклад основного матеріалу. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з умістом гумусу 2,6 %. Вміст легкогідролізованого азоту – 70–74 мг, рухомих форм фосфору і калію (за методикою Чирикова) – відповідно 88–90 мг і 90–95 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки – 6,0.

Облікова площа – 50 м², повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне.

Найпоширенішими гербіцидами для осіннього внесення є препарати, подані в табл. 1. Досліджували сім гербіцидів (табл. 2).

Вирощували озиму пшеницю сорту РЖТ Реформ за інтенсивною технологією. Норма внесення мінеральних добрив – N₁₈₀P₆₀K₉₀. Азотні добрива вносили у вигляді аміачної селітри: N₆₀ при відновленні весняної вегетації (ВВСН 25) + N₈₀ укінці фази кушіння (ВВСН 29) + N₄₀ у фазі колосіння (ВВСН 59). Усю норму фосфорних і калійних добрив вносили у вигляді суперфосфату потрійного (P₄₆), хлористого калію (K₆₀) під оранку.

Навесні посіви пшениці для захисту від вилягання обробляли препаратами Медакс Топ (мепікват-хлорид, 300 г/л + прогексадіон кальцію, 50 г/л) з нормою 1 л/га у фазі початку виходу рослин у трубку (ВВСН 30) та Терпал (мепікват-хлорид, 305 г/л + етефон, 155 г/л) у фазі появи язичка біля прапорцевого листка (ВВСН 39). Для захисту від хвороб посіви обприскували фунгіцидами Флексіті (метрафенон, 300 г/л) з нормою внесення 0,25 л/га у фазі початку виходу рослин у трубку (ВВСН 30), препаратом Амістар Екстра (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л) з нормою внесення 0,75 л/га у фазі прапорцевого листка (ВВСН 39), фунгіцидом Осіріс Стар (епоксиконазол, 56,25 г/л + метконазол, 41,25 г/л) з нормою 1,5 л/га у фазі цвітіння (ВВСН 65). Для боротьби із шкідниками посіви двічі обприскували інсектицидами: Карате Зеон (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) з нормою 0,30 л/га у фазі ВВСН 30 та Енжіо (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л) з нормою 0,18 л/га у фазі ВВСН 39.

Гербициди для осіннього внесення на озимій пшениці

Гербицид	Строки внесення і температура повітря	Дія гербициду
Аксіал Крос , к.е. (піноксаден, 45 г/л + флорасулам, 5 г/л + антидот клоквінтосет-мексил, 11 г/л), Сингента	Вище +5 °С	Діє через листя та ґрунт
Гроділ Максі , о.д. (амідосульфурон, 100 г/л + йодосульфурон, 25 г/л + мефенпір-діетил-антидот, 250 г/л), Байер	Починаючи з фази 2–3-х листків у пшениці, 15–30 жовтня, за 1–2 тижні до припинення вегетації	Діє через листя та ґрунт
Гранстар Про , в.г. (трибенурон-метил, 750 г/кг)	Від появи 2-х листків Вище +5 °С	Контактна дія
Еллай Супер , в.г. (метсульфурон-метил, 200 г/кг + трибенурон-метил, 500 г/кг), FMC	Від появи 3-х листків до кінця кущіння Вище +5 °С	Має ґрунтову активність
Квелекс , в.г. (галауоксифен-метил, 100 г/кг + флорасулам, 100 г/кг + клоквінтосет-кислоти, 71 г/кг), Кортева	Від 2–3-х листків. Вище +5 °С	Діє через листя та ґрунт
Легато Тріо (Трініті) , к.с. (пендиметалін, 300 г/л + хлортолурун, 250 г/л + дифлуфенікан, 40 г/л), Адама	Обприскування посівів восени у фазу 1–3 листки – кущіння культури	Діє через листя та ґрунт
Логран , в.г. (триасульфурон, 750 г/л), Сингента	Внесення від фази 2–3-х листків. Вище +5 °С.	Ґрунтова дія
Марафон к.с. (пендиметалін, 250 г/л + ізопротурон, 125 г/л), Басф	1–3 листки у пшениці	Ґрунтова дія
Монітор Плюс , в.г. (сульфосульфурон, 150 г/кг), Nufarm	Від 3-х листків культури	Контактна дія
Паллас Екстра , в.г. (піроксулам, 250 г/кг + галауоксифен-метил, 67 г/кг + клоквінтосет-кислоти, 354 г/кг)	Від 3-х листків. Оптимальна температура застосування – вище 8 С	Діє через листя та ґрунт
Пік , в.г. (просульфурон, 750 г/кг), Сингента	Вище +5 С	Ґрунтова дія
Пледж 50 з.п. (флуміоксазин, 511 г/кг), Sumiagro	Внесення після сівби, але до сходів пшениці, а також у фазі 2–6 листків. Не застосовувати під час сходів через ризик пошкодження колеоптиле	Діє через листя та ґрунт. Не вносити навесні
Пойтнер , в.г. (трибенурон-метил, 750 г/кг), FMC	Від появи 2–3-х листків. Вище +5 С	Контактна дія
Стомп 330 к.е. (пендиметалін, 330 г/л), Басф	Обприскування після сівби до кінця кущіння культури	Ґрунтова дія
Чеккер Xtend , в.г. (дифлуфенікан, 240 г/кг + амідосульфурон, 40 г/кг + йодосульфурон, 10 г/кг + мефенпір-діетил, 100 г/кг), Байер	Від фази 3-х листків до початку кущіння. Лише для осіннього внесення	Діє через листя та ґрунт

Гербициди у дослідженнях у всіх варіантах вносили у фазі 3-х листків у пшениці (ВВСН 13). Додатково гербициди навесні не вносили.

У середньому за три роки найменша врожайність зерна (7,82 т/га) озимої пшениці сорту РЖТ Реформ була за використання гербициду Пойтнер (табл. 2). Можливо, це пов'язано з тим, що трибенурон-метил недостатньо ефективний за температур, нижчих, ніж +5 °С, його вносили у

фазі 3-х листків. Також необхідно враховувати, що він не має ґрунтової дії і не знищує злакові бур'яни.

За внесення гербициду Квелекс урожайність була вищою на 0,32 т/га і становила 8,14 т/га. Цей гербицид діє за низьких температур, має ґрунтову і листову дію, ефективно контролює стійкі види бур'янів, проте теж не забезпечує знищення однодольних рослин.

Урожайність озимої пшениці залежно від осіннього внесення гербіцидів, т/га

Гербіцид*	Норма внесення, л, кг/га	Роки дослідження			Середнє за 3 роки	Приріст	
		2019	2020	2021		т/га	%
Пойтнер (контроль)	0,03	7,14	8,20	8,12	7,82	-	-
Квелекс	0,6	7,37	8,59	8,47	8,14	0,32	4,1
Гроділ Максі	0,11	7,27	8,5	8,39	8,05	0,23	3,0
Чеккер Xtend	0,35	-	8,99	9,21	9,10	1,28	16,4
Стомп 330	3,0	7,50	8,65	8,51	8,19	0,37	4,7
Легато Тріо (Трініті)	2,0	7,95	8,81	8,92	8,56	0,74	9,5
Марафон	4,0	7,89	9,08	9,07	8,68	0,86	11,0
НІР ₀₅ , т/га		0,08	0,11	0,09			

*Діючі речовини гербіцидів подано у табл. 1.

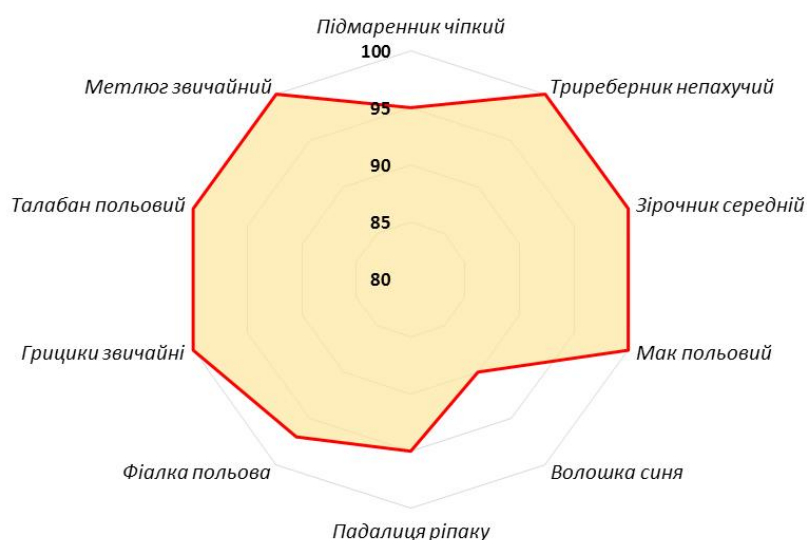


Рис. Ефективність осіннього внесення гербіциду Марафон на озимій пшениці, %

Одним із перших в Україні для внесення восени почали використовувати гербіцид Гроділ Максі. При цьому врожайність становила 8,05 т/га, що вище від першого варіанта на 0,23 т/га. Гербіцид має широкий спектр дії проти дводольних бур'янів, проте неефективний проти однодольних.

Злаки, особливо метлюг звичайний (*Apera spica-venti*), в умовах достатнього зволоження у Західній Україні є майже на всіх полях. Внесення гербіциду ґрунтової дії Стомп 330 забезпечило підвищення врожайності порівняно з Пойтнером на 0,37 т/га. Стомп контролює дводольні та однорічні злакові бур'яни і працює навіть за низьких температур (від 0 до +5 С).

Значно вищу врожайність одержали й у варіантах з використанням гербіцидів із страховою (листовою) та добре вираженою ґрунтовою дією (Чеккер Xtend, Легато Тріо, Марафон), які, крім дводольних, добре контролювали злакові бур'яни та мають пролонгований період дії. У варіанті з внесенням гербіциду Чеккер Xtend врожайність становила 9,10 т/га. Це новий препарат, тож його вивчали лише два роки.

Високою була врожайність зерна озимої пшениці за внесення гербіциду Легато Тріо – 8,56 т/га. Оптимальне поєднання діючих речовин (пендиметалін, 300 г/л + хлортолулон, 250 г/л + дифлуфенікан, 40 г/л) забезпечує повний контроль більшості видів бур'янів.

Високу ефективність забезпечував також гербіцид Марафон. Грунтова дія препарату сприяла ефективному контролю основних видів бур'янів упродовж вегетації (див. рис.). До складу Марафону входять дві діючі речовини (пенди-металін, 250 г/л + ізопротурон, 125 г/л). Вони мають найкращу дію за холодної погоди (працюють від 0 С) та здатні забезпечувати повну ефективність навіть за температури 5–6 С.

Гербіцид характерний системно-грунтовою дією, не викликає стресу в рослин озимої пшениці. Рослини озимої пшениці у варіантах з внесенням Марафону були краще розвинуті, стійкіші до несприятливих умов та ураження хворобами. Урожайність у варіанті з внесенням Марафону становила 8,68 т/га, що на 0,86 т/га вище порівняно з варіантом з внесенням гербіциду Пойтнер.

Висновки. Ефективнішими виявились гербіциди, що контролювали одночасно дво- та однодольні бур'яни порівняно з гербіцидами, що контролювали лише дводольні бур'яни.

Найвищу врожайність зерна озимої пшениці сорту РЖТ Реформ одержано за осіннього внесення гербіцидів Чеккер Xtend (9,10 т/га), Легато Тріо (8,56 т/га) та Марафон (8,68 т/га), що на 1,28 т/га, 0,74 т/га та 0,86 т/га вище порівняно з внесенням препарату Пойтнер.

Гербіцид Марафон забезпечує 100 % технічну ефективність майже в усіх дво- та однодольних, найбільш шкідливих бур'янах.

Бібліографічний список

1. Іванюк В. Я. Ефективність осіннього застосування гербіцидів на забур'яненість пшениці озимої. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 2. С. 22-24.
2. Каталог засобів захисту рослин Сингенти на 2021 рік. Київ. 224 с. URL: https://www.syngenta.ua/sites/g/files/zhg666/f/2021/01/21/12133_catalog_szr_2021_dba_compressed.pdf (дата звернення: 02.04.2022).
3. Лихочвор В. В. Гербіциди внесли восени – мінеральні добрива зберегли. *Пропозиція*. 2013. № 8. С. 80–84.
4. Лихочвор В. В. Марафон – гербіцид на чотири пори року. *Пропозиція*. 2011. № 9. С. 30–31.
5. Лихочвор В. В. Марафон восени внесеш – мінеральні добрива збережеш. *Зерно*. 2012. № 8. С. 88–90.
6. Лихочвор В. В. Марафонський забіг до високого врожаю. *Пропозиція*. 2011. № 7. С. 100–102.
7. Лихочвор В. В. Осима пшениця – гербіциди восени. *Пропозиція*. 2009. № 10. С. 89.
8. Лихочвор В. В. Осіннє внесення гербіцидів на озимій пшениці. *Здоров'я рослин: Осимі зернові – пшениця, ячмінь, жито. Серія «Агрономія сьогодні»*. 2016. № 4. Київ. «Прес-Медіа», 2016. С. 90–93.
9. Михальська Л. М. Ефективність осіннього застосування гербіцидів на посівах озимої пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 3–6.
10. Павлов О. С., Бабенко А. І., Андрущенко А. С. Біологічна ефективність гербіцидів у посівах пшениці озимої за осіннього внесення. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2021. Том 12, № 4. С. 50–59. URL: <https://doi.org/10.31548/agr2021.04.050> (дата звернення: 02.04.2022).
11. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с. URL: <https://doi.org/10.31073/roslynnytstvo5vydannya> (дата звернення: 02.04.2022).
12. Сторчоус І. М. Порівняльна оцінка гербіцидів за осіннього та весняного застосування у посівах пшениці озимої в умовах лісостепової зони України. *Захист і карантин рослин*. 2019. № 65. С. 175–190.
13. Черняк М. О. Ефективність систем хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів. *Новітні агротехнології: електронний науковий журнал*. 2020. № 8. С. 25–32.
14. Paradowski A. Ochrona zboz przed chwastami. *Zboze wysokiej jakosci*. Warszawa. Biznes-Press. 2005. 2-gie wyd. S. 50–60.
15. Shcatula Y. Assessment of the effectiveness of the application of technological elements in the growing of winter wheat. *Polish journal of science*. 2020. № 25. P. 12–21.

Стаття надійшла 05.04.2022