

УДК 632.934:633.11

## Ефективність систем хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів

М. О. Черняк

ННЦ «Інститут землеробства НААН України», вул. Машинобудівників, 2Б, смт Чабани,  
Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 08162, Україна

**Мета.** Установити ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів за застосування препаратів на основі сульфонілсечовини. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Застосування препарату Логран 75 в.г. восени дозволило отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 71,2–87,2 %, за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 10–13 та 67,0–83,2 %, за внесення у фазу ВВСН 22–25. А от за застосування гербіциду Логран 75 в.г. з високими нормами (15 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова та паслін чорний у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та аналогічні види у фазу ВВСН 22–25 з ефективністю знищення на 89,0–100,0 %. 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 %. Досліджено, що застосування Логран 75 в.г. навесні дозволило отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 60,9–77,2 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 27–29 та 53,5–69,8 % за внесення у фазу ВВСН 30–35. Весняне застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу ВВСН 25–26 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок тривалої ґрунтової дії препарату. Так, за норми внесення 20 г/га загальна ефективність препарату була 75,1 %, а от за внесення 30 г/га відповідно 90,9 %. **Висновки.** Встановлено, що весняне застосування гербіцидів для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів є менш оптимальним з точки зору ефективності, так як багаторічні види встигають сформувати потужну кореневу систему, що складно піддається дії препаратів на основі сульфонілсечовини, а зимуючі види продовжують свою вегетацію, крім того в ранні строки проростає насіння таких видів як: гірчаки, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний та інші.

**Ключові слова:** гербіциди; бур'яни; пшениця озима; сульфонілсечовина; система захисту від бур'янів.

### Вступ

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. В той же час 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 культуроспецифічними видами бур'янів [1–4].

Не зважаючи на те, що до гербіцидів, застосовуваних на пшениці озимій, ставляться такі вимоги: максимально широкий видовий склад контрольованих бур'янів, перерослих, багаторічних, падалиці культурних рослин та складноконтрольованих 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 [5–8].

**Мета досліджень** – установити ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої від бур'янів за застосування препаратів на основі сульфонілсечовини.

### Методика проведення досліджень

Дослідження проводилися впродовж 2016–2019 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, яка розташована в Київській обл., Білоцерківському р-ні, с. Мала Вільшанка за схемою, представленою в таблиці 1.

Таблиця 1

### Схема досліду з вивчення ефективності застосування препаратів на основі сульфонілсечовини

Препарат	Норма застосування
1. Гранстар Про 75, в.г. (стандарт)	20 г, 30 г
2. Логран 75, в.г.	10 г, 15 г
3. ПІК 75, в.г.	20 г, 30 г
4. Хармоні 75, в.г.	20 г, 30 г
Осіньне внесення	Весняне внесення
1. Контроль без внесення гербіциду	1. Контроль без внесення гербіциду
2. Контроль без внесення гербіциду з видаленням бур'янів вручну	2. Контроль без внесення гербіциду з видаленням бур'янів вручну
3. Внесення одинарної норми, ВВСН 7–9	3. Внесення за відновлення вегетації навесні ВВСН 25–26, одинарна норма
4. Внесення 1,5 норми, ВВСН 7–9	4. Внесення за відновлення вегетації навесні ВВСН 25–26, 1,5 норми
5. Внесення одинарної норми, ВВСН 10–13	5. Внесення наприкінці фази кущення ВВСН 27–29, одинарна норма
6. Внесення 1,5 норми, ВВСН 10–13	6. Внесення наприкінці фази кущення ВВСН 27–29, 1,5 норми
7. Внесення одинарної норми, ВВСН 22–25	7. Внесення на початку виходу у трубку ВВСН 30–35, одинарна норма
8. Внесення 1,5 норми, ВВСН 22–25	8. Внесення на початку виходу у трубку ВВСН 30–35, 1,5 норми

Площа посівної ділянки у досліді становила 32 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізоване.

Досліди проводили відповідно до «Методики випробування й застосування пестицидів» за редакцією професора С. О. Трибеля, а також інших загальноновизнаних та спеціальних методик дослідної справи в гербології, землеробстві та рослинництві [9].

Погодні умови років досліджень були доволі контрастними. Так, якщо загалом аналізувати погодні умови років досліджень, то найбільш несприятливими в плані формування врожаю пшениці озимої вони були в 2017 році, а от в 2018 році запаси вологи в ґрунті повільно відновлювались та ще спостерігався вплив високих температур на рослини пшениці озимої, тому погодні умови були кращими порівняно з попереднім періодом. А найкращі показники погодних умов для формування урожаю пшениці озимої було спостережено в 2019 році.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий, глибокий, малогумусний, 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 слабокисла та близька до нейтральної.

Динаміку появи сходів бур'янів у пшеничному агрофітоценозі розраховували упродовж вегетації культури на постійних (зафіксованих) майданчиках розміром 1,25 × 0,20 = 0,25 м<sup>2</sup>, виділених і закріплених кілочками. Їх розміщували рівномірно в чотирьох місцях дослідної ділянки [9]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel, Statistica-6.0 [10].

## Результати досліджень

Показники ефективності осіннього застосування гербіцидів Гранстар Про 75 та Логран 75, в середньому за роки досліджень, на різні види дводольних бур'янів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

## Ефективність осіннього застосування гербіцидів Гранстар Про 75 та Логран 75, в середньому за роки досліджень, %

Вид бур'яну	Гранстар Про 75, в.г. (стандарт)						Логран 75, в.г.					
	20 г ВВСН 7-9		30 г ВВСН 7-9		20 г ВВСН 10-13		30 г ВВСН 10-13		20 г ВВСН 22-25		30 г ВВСН 22-25	
	10 г ВВСН 7-9	15 г ВВСН 7-9	10 г ВВСН 10-13	15 г ВВСН 10-13	10 г ВВСН 22-25	15 г ВВСН 22-25	10 г ВВСН 7-9	15 г ВВСН 7-9	10 г ВВСН 10-13	15 г ВВСН 10-13	10 г ВВСН 22-25	15 г ВВСН 22-25
Лобода біла	57,1	63,2	81,4	95,9	76,8	90,1	58,4	65,6	83,4	98,7	79,1	94,3
Щириця звичайна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гірчак березковидн.	55,6	65,2	79,5	97,9	75,5	92,9	56,3	67,0	81,3	99,8	77,2	95,4
Гірчак почечуйний	54,8	66,1	78,7	99,0	75,2	93,8	55,1	65,9	79,9	98,8	75,7	94,5
Талабан польовий	56,3	64,1	79,9	96,8	76,0	91,9	63,2	75,4	98,1	100,0	93,8	100,0
Фіалка польова	33,2	47,9	48,2	67,9	44,4	63,1	52,3	67,5	77,5	100,0	73,4	95,9
Рутка лікарська	-	-	42,3	55,6	38,6	50,6	-	-	43,5	59,1	39,6	54,7
Підмаренник чіпкий	53,3	67,0	77,1	99,7	73,2	95,1	40,3	51,0	55,7	72,2	51,3	67,6
Гірчиця польова	-	-	73,1	92,2	68,8	87,3	-	-	74,2	93,1	70,2	89,0
Паслін чорний	-	-	56,2	63,1	42,3	51,5	-	-	77,2	95,6	72,9	91,6
Волошка синя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Спориш звичайний	42,1	53,4	66,0	86,0	62,0	81,1	45,6	56,9	70,6	89,9	66,3	85,7
Смілка широколиста	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Осот жовтий	-	-	74,5	83,6	70,7	78,9	-	-	56,8	67,5	52,9	63,1
Осот рожевий	-	-	72,4	82,1	68,7	77,0	-	-	54,2	65,5	50,1	61,1
Інші види	45,5	58,7	69,4	91,3	65,5	86,2	47,8	60,2	72,8	93,3	68,8	89,3
В середньому	49,7	60,7	69,1	85,5	64,4	80,0	52,4	63,7	71,2	87,2	67,0	83,2
НІР <sub>0,05</sub>	0,9						1,1					

Серед бур'янів в агрофітоценозі пшениці озимої є найбільш проблемними з точки зору контролю дводольні види, особливо багаторічні. Найчастіше для контролю таких видів застосовують препарати з групи сульфонілсечовин, однак вони не досить ефективні проти перерослих бур'янів, а тому питання раннього застосування препаратів є досить актуальним.

В осінній період вегетації пшениці озимої в роки проведення досліджень були відсутні такі види бур'янів як: щириця звичайна, волошка синя та смілка широколиста. А от сходи таких видів як рутка лікарська, гірчиця польова, паслін чорний, волошка синя, осот жовтий та осот рожевий були відсутні у фазу вегетації пшениці озимої ВВСН 7-9.

За застосування гербіциду Гранстар Про 75 в.г. він проявляв високу ефективність в контролюванні сходів лободи білої у фазах росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 10-13 та ВВСН 22-25, а от у фазу появи сходів ВВСН 7-9 ефективність норми застосування препарату 20 г/га була 57,1 %, а за внесення 30 г/га – 63,2 % відповідно.

Якщо аналізувати ефективність дії препарату в розрізі по бур'янах, то чутливими були такі види: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, осот жовтий, осот рожевий. А от види такі як: фіалка польова та паслін чорний виявились середньочутливими до дії гербіциду Гранстар Про 75 в.г.

Загалом можна стверджувати, що попри складні умови осіннього вегетаційного періоду років досліджень ефективність препарату Гранстар Про 75 в.г. в середньому по видах була на рівні 69,1-85,5 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 10-13 та 64,4-80,0 % за внесення у фазу ВВСН 22-25.

Високі норми застосування гербіциду Гранстар Про 75 в.г. (30 г/га) дозволили контролювати майже стовідсотково такі види як гірчаки, підмаренник чіпкий, та доволі ефективно лободу білу, талабан польовий, гірчицю польову у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10-13 та аналогічні види у фазу ВВСН 22-25 з ефективністю знищення на 90,1-95,1 %.

Загалом же аналіз ефективності препарату Гранстар Про 75 в.г. у фазу появи сходів пшениці озимої ВВСН 7-9 показує його недостатню ефективність порівняно з іншими строками

застосування – 49,7 та 60,7 % відповідно. Така ситуація викликана недостатньо вираженою ґрунтовою дією препарату та тим, що сходи таких видів як рутка лікарська, гірчиця польова, паслін чорний, волошка синя, осот жовтий та осот рожевий з'явилися уже у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13, а тому гербіцид не міг їх ефективно контролювати.

Використання препарату Логран 75 в.г. дозволило ефективно контролювати сходи лободи білої у фазах росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та ВВСН 22–25, а у фазу ВВСН 7–9 ефективність норми застосування препарату 10 г/га була 58,4 %, а за внесення 15 г/га – 65,6 % відповідно.

Аналогічно з попереднім аналізованим нами гербіцидом застосування препарату Логран 75 в.г. дозволило в середньому по видах отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 71,2–87,2 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 10–13 та 67,0–83,2 % за внесення у фазу ВВСН 22–25.

Аналіз ефективності дії препарату в розрізі по видах бур'янів показує, що високочутливим був талабан польовий, а от чутливими до дії препарату були такі види: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, осот жовтий, осот рожевий та паслін чорний виявились середньочутливими до дії гербіциду Логран 75 в.г.

Внесення гербіциду Логран 75 в.г. з високими нормами (15 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова та паслін чорний у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та аналогічні види у фазу ВВСН 22–25 з ефективністю знищення на 89,0–100,0 %.

Загалом же аналіз ефективності препарату Логран 75 в.г. у фазу появи сходів пшениці озимої ВВСН 7–9 показує його недостатню ефективність порівняно з іншими строками застосування – 52,4 та 63,7 % відповідно. Аналогічно попередньому гербіциду це пов'язано з тим, що сходи таких видів як рутка лікарська, гірчиця польова, паслін чорний, волошка синя, осот жовтий та осот рожевий з'явилися уже у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13.

Параметри ефективності осіннього застосування гербіцидів ПІК 75 та Хармоні 75, в середньому за роки досліджень, на різні види дводольних бур'янів наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Ефективність осіннього застосування гербіцидів ПІК 75 та Хармоні 75, в середньому за роки досліджень, %**

Вид бур'яну	ПІК 75, в.г.						Хармоні 75, в.г.					
	20 г ВВСН 7-9	30 г ВВСН 7-9	20 г ВВСН 10-13	30 г ВВСН 10-13	20 г ВВСН 22-25	30 г ВВСН 22-25	20 г ВВСН 7-9	30 г ВВСН 7-9	20 г ВВСН 10-13	30 г ВВСН 10-13	20 г ВВСН 22-25	30 г ВВСН 22-25
Лобода біла	97,8	100,0	84,5	95,4	76,1	89,9	57,3	63,9	81,9	96,8	77,4	91,7
Щириця звичайна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гірчак березковидн.	87,4	98,3	77,4	89,2	62,4	77,2	55,5	65,6	79,9	98,3	75,8	93,6
Гірчак почечуйний	85,6	97,6	75,5	88,5	60,5	76,3	54,5	65,5	78,8	98,4	75,0	93,7
Талабан польовий	99,3	100,0	85,1	96,0	70,1	83,9	59,3	69,3	88,5	97,9	84,4	95,5
Фіалка польова	86,1	95,7	76,3	86,4	61,2	74,5	42,3	57,2	62,4	83,5	58,4	79,0
Рутка лікарська	-	-	74,3	80,2	59,2	68,2	-	-	42,4	56,9	38,6	52,2
Підмаренник чіпкий	83,2	93,2	73,2	84,1	58,3	72,3	40,8	53,0	60,4	80,0	56,3	75,4
Гірчиця польова	-	-	75,6	79,9	60,5	68,4	-	-	73,2	92,2	69,0	87,6
Паслін чорний	-	-	70,3	78,0	55,5	66,3	-	-	37,3	45,1	29,8	36,9
Волошка синя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Спориш звичайний	84,4	95,6	77,8	86,5	62,9	74,1	43,4	54,7	67,8	87,4	63,7	82,9
Смілка широколиста	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Осот жовтий	-	-	69,5	75,4	54,6	63,4	-	-	62,7	72,6	58,8	68,0
Осот рожевий	-	-	66,9	75,0	51,6	62,7	-	-	60,4	70,9	56,5	66,1
Інші види	82,1	93,0	66,9	66,9	51,7	55,0	46,3	59,1	70,7	91,9	66,7	87,3
В середньому	88,2	96,7	74,9	83,2	60,4	71,7	49,9	61,0	66,6	82,4	62,3	77,7
НІР <sub>0,05</sub>	1,1						1,2					

Осіннє застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 7–9 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок яскраво вираженої тривалої 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 %. Фактично препарат не тільки контролював сходи таких видів як лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий та спориш звичайний, а й знищував проростки рутки лікарської, гірчиці польової, пасльону чорного, осоту жовтого та осоту рожевого.

За внесення гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 його загальна ефективність зменшилась до рівня 74,9–83,2 %, а от у фазу ВВСН 22–25 відповідно до 60,4–71,7 %.

Отже, за результатами проведених досліджень можна встановити, що на ранніх етапах росту (фаза сходів або білої ниточки) гербіцид ефективно контролював більшість видів бур'янів, а от в більш пізні фази чутливість до нього проявляли: лобода біла та талабан польовий, а такі види як: гірчаки, фіалка польова, рутка лікарська, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, осоти були середньочутливими.

Внесення гербіциду ПІК 75 в.г. з високими нормами (30 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла та талабан польовий не залежно від фаз застосування препарату. Решта ж бур'янів знищувалась ефективніше порівняно з нормою витрати 20 г/га.

За застосування гербіциду Хармоні 75 в.г. ефективність контролювання сходів лободи білої у фазах росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та ВВСН 22–25 була досить високою, а у фазу ВВСН 7–9 ефективність норми застосування препарату 20 г/га була 57,3 %, а за внесення 30 г/га – 63,9 % відповідно.

Застосування Хармоні 75 в.г. дозволило в середньому по видах отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 66,6–82,44 % за внесення у фазу рослин пшениці ВВСН 10–13 та 62,3–77,7 % у фазу ВВСН 22–25.

Якщо ж коротко проаналізувати ефективність дії препарату по видах бур'янів, то чутливими до дії препарату були: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий, осот рожевий виявились середньочутливими до дії гербіциду Хармоні 75 в.г., а паслін чорний – слабкочутливим.

Застосування Хармоні 75 в.г. з високими нормами (30 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий та гірчиця польова у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та аналогічні види у фазу ВВСН 22–25.

Ефективність Хармоні 75 в.г. у фазу появи сходів пшениці озимої ВВСН 7–9 доволі слабка, і найкраще його використовувати аналогічно іншим гербіцидам (окрім гербіциду ПІК 75 в.г.) у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13.

Показники ефективності весняного застосування гербіцидів Гранстар Про 75 та Логран 75, в середньому за роки досліджень, на різні види дводольних бур'янів наведені в таблиці 4.

Весняний період застосування гербіцидів для захисту посівів пшениці озимої від присутності бур'янів є менш оптимальним з точки зору ефективності, так як багаторічні види встигають сформувати потужну кореневу систему, що складно піддається дії препаратів на основі сульфонілсечовини, а зимуючі види продовжують свою вегетацію, крім того сходять багато видів, насіння яких проростає при +2 °С і вище, таких як: гірчаки, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний та інші.

Вивчення застосування гербіциду Гранстар Про 75 в.г. навесні підтвердило чутливість таких видів: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, осот жовтий, осот рожевий, а от фіалка польова та паслін чорний були середньочутливими.

Аналіз ефективності препарату Гранстар Про 75 в.г. у фазу відновлення вегетації пшениці озимої ВВСН 25–26 показує його недостатню ефективність порівняно з іншими строками застосування – 50,0 та 62,6 % відповідно. Така ситуація пов'язана з відсутністю ґрунтової дії препарату та тим, що сходи таких видів як лобода біла, щиріця звичайна, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, спориш звичайний, смілка широколиста, осот жовтий та осот рожевий з'явилися уже у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27–29, а тому гербіцид не міг їх ефективно контролювати.

**Ефективність весняного застосування гербіцидів Гранстар Про 75 та Логран 75,  
в середньому за роки досліджень, %**

Вид бур'яну	Гранстар Про 75, в.г. (стандарт)						Логран 75, в.г.					
	ВВСН 25-26		ВВСН 27-29		ВВСН 30-35		ВВСН 25-26		ВВСН 27-29		ВВСН 30-35	
	20 г	30 г	20 г	30 г	20 г	30 г	10 г	15 г	10 г	15 г	10 г	15 г
Лобода біла	-	-	69,3	84,0	61,7	75,5	-	-	71,2	86,8	64,0	79,7
Щириця звичайна	-	-	68,1	82,3	62,2	74,0	-	-	72,3	85,4	65,2	80,0
Гірчак березковидн.	-	-	67,9	86,1	60,8	78,0	-	-	69,7	88,0	62,4	80,5
Гірчак почечуйний	-	-	66,5	86,8	60,0	78,5	-	-	67,7	86,6	60,5	79,1
Талабан польовий	58,6	66,3	67,7	84,8	60,9	76,9	65,5	77,6	85,9	88,1	78,6	85,0
Фіалка польова	35,3	49,9	40,0	56,2	29,4	48,3	54,4	69,5	65,1	88,3	58,4	81,1
Рутка лікарська	46,7	58,2	41,0	43,5	23,6	35,9	45,3	67,2	31,2	47,0	24,6	39,9
Підмаренник чіпкий	55,2	69,0	64,9	88,0	58,4	79,8	42,2	53,0	43,5	60,4	36,4	52,3
Гірчиця польова	54,3	68,1	61,2	80,2	53,6	72,1	59,0	78,0	62,3	81,1	54,9	73,8
Паслін чорний	-	-	50,0	57,8	27,2	36,7	-	-	65,1	83,9	57,8	76,9
Волошка синя	52,4	65,9	61,0	79,0	58,1	68,9	57,9	70	70,0	89,8	63,0	74,0
Спориш звичайний	-	-	53,8	74,3	47,1	66,1	-	-	58,4	78,1	51,4	70,7
Смілка широколиста	-	-	68,3	85,9	60,0	72,5	-	-	63,0	82,0	52,0	75,3
Осот жовтий	-	-	62,8	71,1	55,5	64,1	-	-	45,1	55,0	37,7	48,3
Осот рожевий	-	-	60,5	70,3	53,4	62,1	-	-	42,3	53,7	34,8	46,2
Інші види	47,5	60,7	57,3	79,3	50,6	71,1	49,8	62,2	60,8	81,3	53,9	74,1
В середньому	50,0	62,6	60,0	75,6	51,4	66,3	53,4	68,2	60,9	77,2	53,5	69,8
НІР <sub>0,05</sub>	1,2						1,0					

В той же час ефективність Гранстар Про 75 в.г. в середньому по видах була на рівні 60,0–75,6 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 27–29 та 51,4–66,3 % за внесення у фазу ВВСН 30–35.

Внесення високих норм гербіциду Гранстар Про 75 в.г. (30 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як гірчаки, підмаренник чіпкий, та доволі ефективно лободу білу, талабан польовий, смілку широколисту та гірчицю польову у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27–29 та аналогічні види у фазу ВВСН 30–35, що з точки зору ефективності гарантує отримання хороших результатів на сильно перерослих бур'янах.

От застосування гербіциду Логран 75 в.г. дозволило в середньому по видах отримати ефективність весняного знищення бур'янів на рівні 60,9–77,2 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 27–29 та 53,5–69,8 % за внесення у фазу ВВСН 30–35.

Аналіз ефективності дії гербіциду Логран 75 в.г. в розрізі по видах бур'янів показує, що чутливими були щириця звичайна, талабан польовий, лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, осот жовтий, осот рожевий та паслін чорний виявились середньочутливими до дії гербіциду Логран 75 в.г.

В той же час застосування гербіциду Логран 75 в.г. з високими нормами (15 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла, щириця звичайна, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова, паслін чорний, волошка синя та смілка широколиста у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27–29 з ефективністю 81,1–89,8 % та аналогічні види у фазу ВВСН 30–35 з ефективністю 74,0–85,0 % відповідно.

Можна узагальнити, що ефективність препарату Логран 75 в.г. у фазу відновлення весняної вегетації пшениці озимої ВВСН 25–26 доволі незначна в порівнянні з іншими строками застосування – 53,4 та 68,2 % відповідно. Аналогічно попередньому гербіциду це пов'язано з тим, що сходи таких видів як лобода біла, щириця звичайна, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, спориш звичайний, смілка широколиста, осот жовтий та осот рожевий з'явилися уже у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27–29. А тому для ефективного контролювання бур'янів на ранніх етапах відновлення вегетації слід застосовувати препарати, що мають ґрунтову дію, зокрема як-от ПІК 75 в.г.

Параметри ефективності весняного застосування гербіцидів ПІК 75 та Хармоні 75, в середньому за роки досліджень, на різні види дводольних бур'янів наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

**Ефективність весняного застосування гербіцидів ПІК 75 та Хармоні 75, в середньому за роки досліджень, %**

Вид бур'яну	ПІК 75						Хармоні 75, в.г.					
	20 г ВВСН 25-26	30 г ВВСН 25-26	20 г ВВСН 27-29	30 г ВВСН 27-29	20 г ВВСН 30-35	30 г ВВСН 30-35	20 г ВВСН 25-26	30 г ВВСН 25-26	20 г ВВСН 27-29	30 г ВВСН 27-29	20 г ВВСН 30-35	30 г ВВСН 30-35
Лобода біла	-	-	72,4	83,6	60,7	74,6	-	-	69,7	85,0	62,0	76,4
Щириця звичайна	-	-	71,1	84,0	62,0	75,0	-	-	70,0	83,0	64,5	73,1
Гірчак березковидн.	-	-	60,7	72,3	47,5	62,4	-	-	68,2	86,4	61,0	78,8
Гірчак почечуйний	-	-	61,4	73,7	45,3	61,0	-	-	66,6	86,6	59,8	78,4
Талабан польовий	100,0	100,0	73,0	84,0	55,0	68,3	61,1	71,1	76,4	85,9	69,3	79,9
Фіалка польова	87,4	97,5	60,1	70,0	45,9	59,3	43,6	59,0	50,2	71,2	43,1	63,7
Рутка лікарська	63,0	78,0	59,0	64,0	44,0	53,3	40,0	52,0	30,3	44,9	23,4	37,2
Підмаренник чіпкий	55,4	95,2	55,5	68,0	43,2	57,1	42,9	55,0	48,6	68,5	41,2	60,2
Гірчиця польова	65,6	82,0	58,7	63,2	45,3	53,5	62,3	70,0	61,3	80,2	53,8	72,7
Паслін чорний	-	-	54,0	64,0	40,5	51,3	-	-	25,3	33,4	14,8	21,9
Волошка синя	70,1	88,5	53,0	63,0	40,1	60,0	60,0	71,1	58,0	69,0	52,3	63,0
Спориш звичайний	-	-	60,5	70,1	47,7	59,2	-	-	55,9	75,3	48,5	68,0
Смілка широколиста	-	-	51,0	68,0	42,0	60,0	-	-	60,0	83,0	54,0	75,0
Осот жовтий	-	-	52,5	63,9	39,4	48,3	-	-	50,7	61,0	43,6	52,9
Осот рожевий	-	-	52,2	62,8	36,5	47,7	-	-	48,8	58,7	41,4	51,1
Інші види	84,5	95,2	55,1	55,1	36,6	40,1	48,7	61,3	58,9	80,1	51,6	72,4
В середньому	75,1	90,9	59,4	69,4	45,7	58,2	51,2	62,8	56,2	72,0	49,0	64,0
НІР <sub>0,05</sub>	1,3						1,2					

Встановлено, що весняне застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу відновлення вегетації пшениці озимої ВВСН 25-26 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок тривалої ґрунтової дії препарату. Так, за норми внесення 20 г/га загальна ефективність препарату була 75,1 %, а от за внесення 30 г/га відповідно 90,9 %. Фактично препарат не тільки контролював сходи таких видів як талабан польовий, фіалка польова та волошка синя, а й знищував проростки рутки лікарської, підмаренника чіпкого та гірчиці польової. За застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 27-29 його загальна ефективність зменшилась до рівня 59,4-69,4 %, а от у фазу ВВСН 27-29 відповідно до 45,7-58,2 %.

Отже, після відновлення вегетації гербіцид ефективно контролював більшість видів бур'янів, а от в більш пізні фази чутливість до нього проявляли: лобода біла, щириця звичайна та талабан польовий, а такі види як: гірчаки, фіалка польова, рутка лікарська, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, осоти були середньочутливими.

Високі норми застосування гербіциду ПІК 75 в.г. з (30 г/га) дозволили контролювати такі види як: лобода біла, щириця звичайна та талабан польовий не залежно від фаз застосування препарату. Решта бур'янів також ефективніше знищувалась порівняно з нормою витрати 20 г/га.

Внесення гербіциду Хармоні 75 в.г. дозволило в середньому по видах отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 56,2-72,0 % за застосування у фазу рослин пшениці ВВСН 27-29 та 49,0-64,0 % у фазу ВВСН 30-35.

А от аналіз ефективності дії препарату показує, що чутливими були: лобода біла, щириця звичайна, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, підмаренник чіпкий, осот жовтий, осот рожевий виявились середньочутливими до дії гербіциду Хармоні 75 в.г., а паслін чорний – слабкочутливим.

Загалом же використання підвищених норм гербіциду Хармоні 75 в.г. (30 г/га) дозволило ефективно контролювати: лободу білу, щирицю звичайну, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, гірчицю польову та смілку широколисту у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27-29 та аналогічні види у фазу ВВСН 30-35.

Ефективність Хармоні 75 в.г. у фазу появи сходів пшениці озимої ВВСН 25–26 доволі слабка, і найкраще його використовувати аналогічно іншим гербіцидам (окрім гербіциду ПІК 75 в.г.) у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 27–29.

### Висновки

Аналіз ефективності дії препарату Логран 75 в.г. восени дозволило в середньому по видах отримати ефективність знищення бур'янів на рівні 71,2–87,2 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 10–13 та 67,0–83,2 % за внесення у фазу ВВСН 22–25. В розрізі по видах бур'янів високочутливими до дії даного гербіциду є талабан польовий, лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, осот жовтий, осот рожевий та паслін чорний виявились середньочутливими до дії гербіциду Логран 75 в.г.

Внесення гербіциду Логран 75 в.г. з високими нормами (15 г/га) дозволило ефективно контролювати такі види як: лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалку польову, гірчицю польову та паслін чорний у фазу розвитку пшениці озимої ВВСН 10–13 та аналогічні види у фазу ВВСН 22–25 з ефективністю знищення на 89,0–100,0 %.

Осіньне застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу росту та розвитку пшениці озимої ВВСН 7–9 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок яскраво вираженої тривалої 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 %. Фактично препарат не тільки контролював сходи таких видів як лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий та спориш звичайний, а й знищував проростки рутки лікарської, гірчиці польової, пасльону чорного, осоту жовтого та осоту рожевого.

Встановлено, що весняний період застосування гербіцидів для захисту посівів пшениці озимої від присутності бур'янів є менш оптимальним з точки зору ефективності, так як багаторічні види встигають сформувати потужну кореневу систему, що складно піддається дії препаратів на основі сульфонілсечовини, а зимуючі види продовжують свою вегетацію, крім того сходять багато видів, насіння яких проростає при +2°C і вище, таких як: гірчаки, талабан польовий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний та інші.

Досліджено, що застосування гербіциду Логран 75 в.г. навесні дозволило в середньому по видах отримати ефективність весняного знищення бур'янів на рівні 60,9–77,2 % за застосування у фазу розвитку рослин пшениці ВВСН 27–29 та 53,5–69,8 % за внесення у фазу ВВСН 30–35. Аналіз ефективності дії гербіциду Логран 75 в.г. в розрізі по видах бур'янів показує, що чутливими були щиріця звичайна, талабан польовий, лобода біла, гірчак березковидний, гірчак почечуйний, фіалка польова, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний. А от види такі як: рутка лікарська, осот жовтий, осот рожевий та паслін чорний виявились середньочутливими до дії гербіциду Логран 75 в.г.

Визначено, що весняне застосування гербіциду ПІК 75 в.г. у фазу відновлення вегетації пшениці озимої ВВСН 25–26 дозволило ефективно контролювати дводольні бур'яни за рахунок тривалої ґрунтової дії препарату. Так, за норми внесення 20 г/га загальна ефективність препарату була 75,1 %, а от за внесення 30 г/га відповідно 90,9 %. Фактично препарат не тільки контролював сходи таких видів як талабан польовий, фіалка польова та волошка синя, а й знищував проростки рутки лікарської, підмаренника чіпкого та гірчиці польової. Отже, після відновлення вегетації гербіцид ефективно контролював більшість видів бур'янів, а от в більш пізні фази чутливість до нього проявляли: лобода біла, щиріця звичайна та талабан польовий, а такі види як: гірчаки, фіалка польова, рутка лікарська, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, спориш звичайний, осоти були середньочутливими.

### Використана література

1. Спиридонов Ю. Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых культур. *Земледелие*. 2008. № 1. С. 31–43.
2. Ziska L. H., McConnell L. L. Climate change, carbon dioxide, and pest biology: monitor, mitigate, management. *J. Agric. Food Chem.* 2015. Vol. 64. P. 6–12. doi: 10.1021/jf506101h
3. Han H., Ning T., Li Z. Effects of tillage and weed management on the vertical distribution of microclimate and grain yield in a winter wheat field. *Plant Soil Environ.* 2013. Vol. 59, Iss. 5. P. 201–207.



4. Mikha M. M., Vigil M. F., Benjamin J. G. Long-Term tillage impacts on soil aggregation and carbon dynamics under wheat-fallow in the central great plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2013. Vol. 77, Iss. 2. P. 594–605.
5. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: проблеми розвитку. *Захист рослин*. 2003. № 11. С. 21–22.
6. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі. *Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур*. Київ : Колобів, 2012. С. 143–149.
7. Anderson R. L. A cultural system approach can eliminate herbicide need in semiarid proso millet (*Panicum miliaceum* L.). *Weed Techno.* 2000. Vol. 14. P. 602–607.
8. Munier-Jolain N. M., Chauvel B., Gasquez J. Long-term modelling of weed control strategies: analysis of threshold-based options for weed species with contrasted competitive abilities. *Weed Res.* 2002. Vol. 42. P. 107–122.
9. Манько Ю. П., Луцюк, І. Д., Примак І. О. та ін. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів. Біла Церква, 2000. 30 с.
10. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.

## References

1. Spurydonov, Yu. Ya. (2008). Improvement of measures to eliminate weeds in modern technologies for cultivation of field crops. *Agriculture*, 1, 31–43. [in Russian]
2. Ziska, L. H., & McConnell, L. L. (2015). Climate change, carbon dioxide, and pest biology: monitor, mitigate, management. *J. Agric. Food Chem.*, 64, 6–12. doi: 10.1021/jf506101h
3. Han, H., Ning, T., & Li, Z. (2013). Effects of tillage and weed management on the vertical distribution of microclimate and grain yield in a winter wheat field. *Plant Soil Environ.*, 59(5), 201–207.
4. Mikha, M. M., Vigil, M. F., & Benjamin, J. G. (2013). Long-Term tillage impacts on soil aggregation and carbon dynamics under wheat-fallow in the central great plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 77(2), 594–605.
5. Borona, V. P., Zadorozhnyi, V. S. (2003). Herbology: Developmental Issues. *Plant protection*, 11, 21–22. [in Ukrainian]
6. Man'ko, Yu. P., & Lytvynenko, I. V. (2012). *Bahatorichnyi monitorynh vplyvu system osnovnoho obrobittku gruntu v zernoprosapnii sivozmini na zabur'ianenist rilli* [Long-term monitoring of the influence of ground tillage systems in grain-growing crop rotation on the agglomeration of arable land] (pp. 143–149). Kyiv: Kolobih. [in Ukrainian]
7. Anderson, R. L. (2000). A cultural system approach can eliminate herbicide need in semiarid proso millet (*Panicum miliaceum* L.). *Weed Techno.*, 14, 602–607.
8. Munier-Jolain, N. M., Chauvel, B., & Gasquez, J. (2002). Long-term modelling of weed control strategies: analysis of threshold-based options for weed species with contrasted competitive abilities. *Weed Res.*, 42, 107–122.
9. Manko, Yu. P., Lutsiuk, I. O., Prymak I. D. (2000). *Rekomendatsii z metodyky vyznachennia zabur'ianenosti poliv, zasmichenosti gruntu i orhanichnykh dobryv nasinniam burianiv* [Recommendations on the methodology for determining the contamination of fields, soil contamination and organic fertilizers with weed seeds]. Bila Tserkva: N.p. [in Ukrainian]
10. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6.0* [Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0]. Kyiv: Polygraphkonsaltyng. [in Ukrainian]

UDC 632.934:633.11

**Cherniak, M. O.** (2020). Efficiency of a chemical weed control system for winter wheat. *Novitni agrotehnologii* [Advanced agritechnologies], 8. doi: <https://doi.org/10.47414/na.8.2020.231244>. [in Ukrainian]

NSC "Institute of Agriculture of NAAS of Ukraine", 2b Mashynobudivnykiv St., Chabany, Kyiv-Sviatoshynskyi district, Kyiv region, 08162, Ukraine

**Purpose.** To study the effectiveness of chemical weed control for winter wheat crops with the use of formulations based on sulfonyleureas. **Methods.** Field and laboratory. **Results.** The use of Logran 75WG formulation in autumn allowed to reach weed control efficiency at the level of 71.2–87.2 % for use in the BBCH 10–13 development stage of wheat plants and 67.0–83.2 % for application in the BBCH 22–25 stage. However, herbicide Logran 75 WG at a high application rate (15 g/ha) allowed to effectively control such species as *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, *Persicaria maculosa*, *Viola avrensis*, *Sinapis avrensis* and *Solanum nigrum* in the BBCH 10–13 development stage of winter wheat and similar species in the BBCH 22–25 stage with a destruction efficiency of 89.0–100 %. Autumn application of herbicide PIK 75 WG in the BBCH 7–9 stage allowed to effectively control dicotyledonous weeds due to the soil action of the formulation. Thus, at the application rate of 20 g/ha, the overall efficiency of the formulation was 88.2 %, but for the application of 30 g/ha it was 96.7%. It is investigated that the use of Logran 75 WG in spring allowed to obtain weed control efficiency at the level of 60.9–77.2 % for use in the

development stage of wheat plants BBCH 27–29 and 53.5–69.8 % for application in the BBCH 30–35 stage. Spring application of herbicide PIK 75 WG in the BBCH 25–26 stage allowed to effectively control dicotyledonous weeds due to long-term soil action of the formulation. Thus, at the application rate of 20 g/ha, the overall efficiency of the formulation was 75.1 %, but for the application of 30 g/ha it was 90.9 %. **Conclusions.** It was found that spring application of herbicides to control weeds in winter wheat crops was less efficient, since perennial species had time to form a strong root system, which is resistant to the action of the formulation based on sulfonylureas. Wintering weed species continue their vegetation. Seeds of such species as *Polygonum* spp., *Thlapsi avrense*, *Viola avrensis*, *Galium aparine*, *Sinapis avrensis*, and others germinate in the early stages.

**Keywords:** herbicides; weeds; winter wheat; sulfonylurea; weed control system.

Надійшла / Received 11.11.2020

Погоджено до друку / Accepted 06.12.2020