

УДК 633.854.78:631.52:632.954

DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.52>

ЗАСТОСУВАННЯ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОНЯШНИКА

ТИЩЕНКО А.В. – доктор с.-г. наук, старший дослідник

<https://orcid.org/0000-0003-1918-6223>

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

РОДІОНОВ А.В. – аспірант

orcid.org/0009-0003-3229-1690

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однією з основних олійних культур як у світі [1], так і в Україні. В Україні соняшник є основною культурою та серед олійних займає 70% посівної площі від їх складу та 85% валового збору. Висока вартість насіння соняшника та його експортоорієнтованість спонукає агровиробників в Україні до вирощування цієї високорентабельної культури [2, 8]. Проте дослідження науковців вказують на те, що засмічення бур'янами посівів [3] призводить до суттєвого скорочення біомаси соняшника, а втрати врожаю можуть сягати до 85% [6]. При чому рівень втрат залежить як від видового складу бур'янів та їх чисельності, так і тривалості конкуренції. Враховуючи високу конкурентну здатність і шкідливість бур'янів обумовлює необхідність боротьби з ними для створення оптимальних умов росту рослин [4, 7].

На сьогодні в Україні соняшник вирощується за трьома післясходовими системами захисту від бур'янів: класична з використанням гербіциду з діючою речовиною (д.р.) галаксіфен-метил, 68,5 г/л; Sumo – гербіциди з д.р. трибенурон-метил, 750 г/кг або трибенурон-метил, 562,5 г/кг + тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг; Clearfield – д.р. імазамокс (33 г/л) + імазапір (15 г/л), чи імазамокс (40 г/л) або Clearfield Plus – д.р. імазамокс (16,5 г/л) + імазапір (7,5 г/л), чи імазамокс (25 г/л).

Тому метою дослідження було визначення впливу та ефективності застосування післясходових гербіцидів з д.р. трибенурон-метил, 750 г/кг та д.р. імазамокс (33 г/л) + імазапір (15 г/л) на ступінь засміченості посівів та врожайність насіння соняшника в умовах Півдня України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2022-2024 рр. на полях ФГ «Плакущенко В.В.», що знаходиться на території Одеської області Великомихайлівського району в с. Гребеники.

Метод закладки польового досліду – розщеплені ділянки, головні ділянки 1). (Контроль (без внесення гербіциду); застосування післясходового гербіциду з діючою речовиною (д.р.): 2). д.р. трибенурон-метил 750 г/кг, нормою 35 г/га, 3). д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л), нормою 1,1 л/га; 4). Ручна прополка. Посів широкорядний з міжряддям 70 см. Площа посівної ділянки – 60 м², облікової – 50 м², в чотирьох повторностях. Обробку гербіцидами проводили ранцевим

оприскувачем. Видовий склад та чисельність бур'янів визначали кількісним методом за допомогою облікових площадок (1 м²), три заміра в кожній повторності [5].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили AgroSTAT, XLSTAT, Statistica (v. 13).

Результати досліджень. На ріст та розвиток рослин соняшника забур'яненість негативно впливає не тільки на ранніх етапах розвитку, коли рослини ростуть й розвиваються повільно, але і на протязі усього вегетаційного періоду, що негативно впливає на урожайність культури. При обстеженні посівів соняшника (5-6-й лист), перед внесенням післясходових гербіцидів, кількість бур'янів становила: *Ambrósia artemisiifolia* – 2,5 шт/м², *Xanthium strumarium* – 1,1, *Amaranthus* spp. – 1,5, *Chenopodium* spp. – 3,0, *Abutilon theophrasti* Medik. – 1,0, *Convolvulus arvensis* – 0,8, *Setaria* spp. – 2,0, падалиця озимого ячменю – 1,5 шт/м² (табл. 1).

При обстеженні посівів через два тижні після внесення післясходових гербіцидів кількість бур'янів на контрольному варіанті (без застосування післясходового гербіциду) становила: *Ambrósia artemisiifolia* – 2,7 шт/м², *Xanthium strumarium* – 0,9, *Amaranthus* spp. – 1,6, *Chenopodium* spp. – 2,7, *Abutilon theophrasti* Medik. – 1,0, *Convolvulus arvensis* – 0,9, *Setaria* spp. – 2,3, падалиця озимого ячменю – 1,5 шт/м². При застосуванні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) кількість нетреби звичайної було 0,1 і берізки польової – 0,2 шт/м², тоді як при використанні трибенурон-метил (750 г/кг) кількість бур'янів була більшою на 0,2 шт/м². Натомість, при застосуванні трибенурон-метил (750 г/кг) кількість лободи (види) була меншою на 0,5, а канатника Теофраста на 0,2 шт/м², ніж при використанні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л). Що стосується злакових бур'янів, в нашому випадку мишій (види) і падалиця озимого ячменю, то гербіциду з д.р. трибенурон-метил (750 г/кг) не знищує їх, а їх кількість становила на рівні контрольного варіанту 2,3 і 1,5 шт/м², відповідно, і тому додатково необхідно застосовувати противозлакові гербіциди. Тоді як при застосуванні застосуванні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) кількість мишію (видів) і падалиці озимого ячменю склала 0,4 і 0,2 шт/м², відповідно.

При оцінці впливу післясходових гербіцидів на елементи структури та біологічний врожай найбільші показники, окрім маси 1000 насінин, за ручної прополки:

Таблиця 1.

Кількість бур'янів та їх видовий склад на посівах соняшника, залежно від застосування післясходових гербіцидів, шт./м² (середнє за 2022–2024 рр.)

Застосування післясходових гербіцидів	Кількість бур'янів, шт/м ²							
	Дводольні (Dicotyledoneae, Dicotyledones, Magnoliopsida)						Злакові (Poaceae)	
	Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	Нетреба звичайна (<i>Xanthium strumarium</i> L.)	Щириця (види) (<i>Amaranthus</i> spp.)	Лобода (види) (<i>Chenopodium</i> spp.)	Канатник Теофраста (<i>Abutilon theophrasti</i> Medik)	Берізка польова (<i>Convolvulus arvensis</i>)	Мишії (види) (<i>Setaria</i> spp.)	Падалиця оз. ячменю
перед застосуванням післясходових гербіцидів	2,5	1,1	1,5	3,0	1,0	0,8	2,0	1,5
через 14 діб після застосування післясходових гербіцидів								
Контроль (без внесення гербіциду)	2,7	0,9	1,6	2,7	1,0	0,9	2,3	1,5
Трибенурон-метил (750 г/кг)	0,5	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	2,3	1,5
Імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л)	0,5	0,1	0,4	1,1	0,5	0,2	0,4	0,2
Ручна прополка	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HIP ₀₅	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3

Таблиця 2

Елементи структури та біологічний урожай насіння соняшника залежно від застосування післясходових гербіцидів, (2022–2024 рр.)

Застосування післясходових гербіцидів (С)	Діаметр кошика, см	Кількість насіння в кошику, насінин на рослину	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з 1 рослини, г	Біологічний врожай, т/га
Контроль (без внесення гербіциду)	12,7 / –	469,5 / –	46,20 / –	21,70 / –	1,07 / –
Трибенурон-метил, 750 г/кг	16,4 / 3,7	557,9 / 88,4	54,03 / 7,83	30,16 / 8,46	1,49 / 0,42
Імазапір, 15 г/л + імазамокс, 33 г/л	16,9 / 4,2	580,4 / 110,9	56,14 / 9,94	32,59 / 10,89	1,61 / 0,54
Ручна прополка	18,5 / 5,8	826,5 / 357,0	54,53 / 8,33	45,09 / 23,39	2,22 / 1,15
HIP ₀₅	0,5	33,7	1,54	2,06	0,10

Примітка: значення показника / збільшення показника порівняно з контролем.

діаметр кошика – 18,5 см, кількість насіння в кошику – 826,5, маса 1000 насінин – 54,53 г, маса насіння з однієї рослини – 45,09 г і біологічний врожай – 2,22 т/га, натомість найменші показники було отримано на контрольному варіанті – 12,7 см, 469,5, 46,20 г, 21,70 г і 1,07 т/га, відповідно (табл. 2).

Якщо розглядати застосування післясходових гербіцидів та їх вплив на елементи структури і біологічний врожай гібридів соняшника, то при застосуванні трибенурон-метил (750 г/кг) діаметр кошика становив 17,0 см, кількість насіння в кошику – 687,9, маса 1000 насінин – 54,09 г, маса насіння з однієї рослини – 37,23 г і біологічний врожай – 1,84 т/га, а при використанні імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) – 17,6 см, 714,0 насінин в кошику, 55,29 г, 39,45 г/рослину і 1,95 т/га, відповідно.

Найменшу врожайність було отримано на контрольному варіанті: у 2022 році 0,57 т/га, 2023 – 1,06 т/га, 2024 – 1,19 т/га та в середньому за три роки – 0,94 т/га, а максимальну за ручної прополки – 1,50, 2,04, 2,20 і 1,91 т/га, відповідно (табл. 3).

Застосування післясходових гербіцидів сприяло зниженню чисельності бур'янів на посівах, і відповідно, підвищувало врожайність культури. Так, при використанні трибенурон-метил (750 г/кг) була отримана прибавка до контролю у 2022 році 0,65 т/га, 2023 – 0,62 т/га, 2024 – 0,64 т/га та в середньому за три роки – 0,64 т/га, а при використанні імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) – 0,81, 0,72, 0,73 і 0,97 т/га, відповідно.

Найнижчу олійність 48,93% і найменший вихід олії 0,46 т/га було отримано на контрольному варіанті, а максимальні значення цих показників за ручної прополки – 50,75% і 0,97 т/га, відповідно (рис. 1).

Застосування післясходових гербіцидів впливало на фітосанітарний стан посівів та на олійність насіння гібридів соняшника та вихід олії. Так при застосуванні трибенурон-метил (750 г/кг) ці показники становили 50,10% і 0,65 т/га, відповідно. Тоді як при використанні імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) олійність насіння була нижчою ніж за трибенурон-метил і склала 49,42%, натомість вихід олії був вищим і становив 0,69 т/га.

Таблиця 3

Урожайність насіння соняшника залежно від застосування післясходових гербіцидів, т/га

Застосування післясходових гербіцидів (С)	Урожайність насіння соняшника / прибавка до контролю, т/га				V, %
	2022	2023	2024	Середнє	
Контроль (без внесення гербіциду)	0,57 / –	1,06 / –	1,19 / –	0,94 / –	34,8
Трибенурон-метил, 750 г/кг	1,02 / 0,45	1,36 / 0,30	1,50 / 0,31	1,29 / 0,35	19,1
Імазапір, 15 г/л + імазамокс, 33 г/л	1,18 / 0,61	1,45 / 0,39	1,58 / 0,39	1,40 / 0,46	14,6
Ручна прополка	1,50 / 0,93	2,04 / 0,98	2,20 / 1,01	1,91 / 0,97	19,2
НІР ₀₅	0,13	0,09	0,08	0,10	

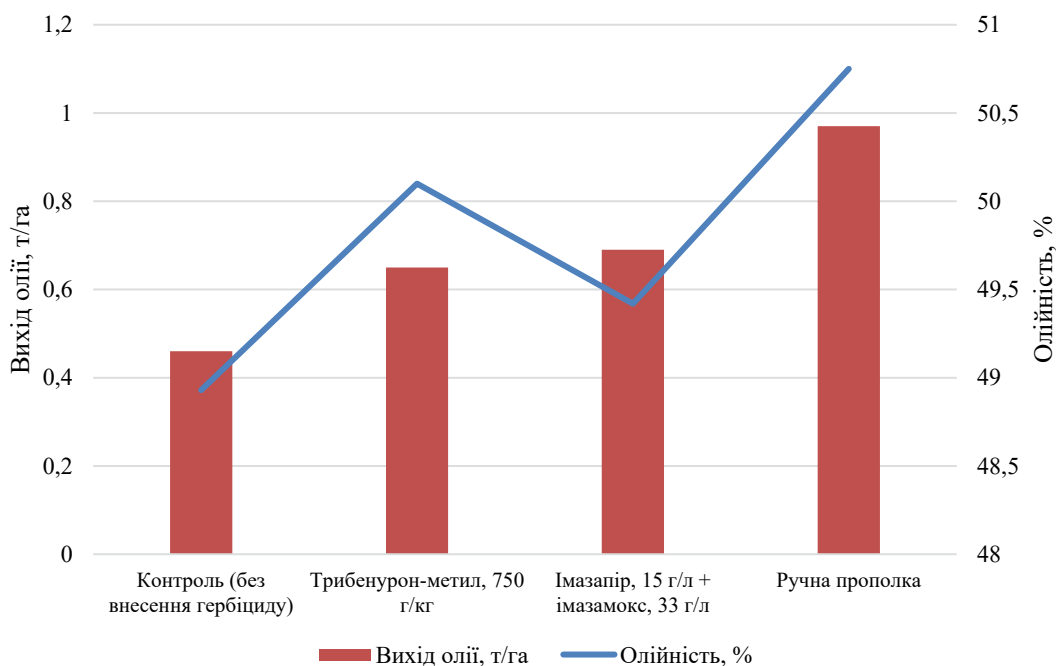


Рис. 1. Олійність та вихід соняшникової олії залежно від застосування післясходових гербіцидів, (2022–2024 рр.)

Висновки. Застосування післясходових гербіцидів знижувало чисельність бур'янів, порівняно з варіантом без гербіцидів, проте повного знищення бур'янів не було на жодному з варіантів і кожен гербіцид мав різний вплив на ті чи інші види бур'янів. Найбільшу врожайність насіння соняшника 1,40 т/га, вихід олії 0,69 т/га було отримано на варіанті при застосуванні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л), а найбільшу олійність 50,10% на варіанті з трибенурон-метил (750 г/кг).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- González-Alonso A., Ramírez-Tortosa C., Varela-López A., Roche E., Arribas M., et al. Sunflower Oil but Not Fish Oil Resembles Positive Effects of Virgin Olive Oil on Aged Pancreas after Life-Long Coenzyme Q Addition. *Int. J. Mol. Sci.* 2015. Vol. 16. P. 23425–23445
- Hladni N. Present status and future prospects of global confectionery sunflower production. Proceedings of 19-th International sunflower conference. 2016, Edirne, Turkey. P. 47–60.
- Liakat Ali, Hyun Jo, Jong Tae Song & Jeong-Dong Lee. The Prospect of Bentazone-Tolerant Soybean for Conventional Cultivation. *Agronomy*. 2020. Vol. 10. P. 1650. doi:10.3390/agronomy10111650
- Merga B., Alemu N. Integrated weed management in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Cogent Food Agric.* 2019. 5:1620152. <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1620152>.
- Sherwani S.I., Arif I.A., Khan H.A. Modes of Action of Different Classes of Herbicides. *Herbic. Physiol. Action Saf.* 2015. P. 165–186. DOI: 10.5772/61779
- Soltani N., et al. Potential Yield Loss in Dry Bean Crops Due to Weeds in the United States and Canada. *Weed Technology*. 2018. Vol. 32. P. 342–346. <https://doi.org/10.1017/wet.2017.116>
- Soltani N., Nurse R.E., Shropshire Ch. & Sikkema P.H. Weed Control, Environmental Impact and Profitability of Pre-Plant Incorporated Herbicides in White Bean. *American Journal of Plant Sciences*. 2012. Vol. 3. P. 846–853. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2012.37102> Published Online July 2012
- Меліх О.О., Пасменко Н.В. Сучасний стан та напрями розвитку ринку соняшникової олії в Україні. *Економіка харчової промисловості*. 2015. Т. 7. Вип. 3. С. 15–20.

REFERENCES

- González-Alonso, A. & et al. (2015). Sunflower Oil but Not Fish Oil Resembles Positive Effects of Virgin Olive Oil on Aged Pancreas after Life-Long Coenzyme Q Addition. *Int. J. Mol. Sci.* 16, 23425–23445
- Hladni, N. (2016). Present status and future prospects of global confectionery sunflower production. Proceedings of 19-th International sunflower conference. Edirne, Turkey. 47–60.
- Liakat, A., Hyun, J., Jong, T.S. & Jeong-Dong, L. (2020). The Prospect of Bentazone-Tolerant Soybean for Conventional Cultivation. *Agronomy*. 10, 1650. doi:10.3390/agronomy10111650
- Merga, B. & Alemu, N. (2019). Integrated weed management in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Cogent Food Agric.* 5:1620152. <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1620152>.
- Sherwani, S.I., Arif, I.A. & Khan, H.A. (2015). Modes of Action of Different Classes of Herbicides. *Herbic. Physiol. Action Saf.* 165–186. DOI: 10.5772/61779
- Soltani, N. & et al. (2018). Potential Yield Loss in Dry Bean Crops Due to Weeds in the United States and Canada. *Weed Technology*. 32, 342–346. <https://doi.org/10.1017/wet.2017.116>
- Soltani, N., Nurse, R.E., Shropshire, Ch. & Sikkema, P.H. (2012). Weed Control, Environmental Impact and Profitability of Pre-Plant Incorporated Herbicides in White Bean. *American Journal of Plant Sciences*. 3, 846–853. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2012.37102> Published Online July 2012
- Melikh, O.O., & Pasmenko, N.V. (2015). Suchasnyi stan ta napriamy rozvytku rynku soniashnykovoї oliї v Ukraini [Current state and development trends of the sunflower oil market in Ukraine]. *Ekonomika kharchovoi promyslovosti*, 7(3), 15–20 [in Ukrainian].

Тищенко А.В., Родіонов А.В. Застосування післясходових гербіцидів та їх вплив на продуктивність рослин соняшника

Метою дослідження було визначення впливу та ефективності застосування післясходових гербіцидів з д.р. трибенурон-метил, 750 г/кг та д.р. імазамокс (33 г/л) + імазапір (15 г/л) на ступінь засміченості посівів та врожайність насіння соняшника в умовах Півдня України. **Методи досліджень.** Дослідження проводили протягом 2022-2024 рр. на полях ФГ «Плакущенко В.В.», що знаходиться на території Одеської області Великомихайлівського району в с. Гребеники. Метод закладки польового дослідження – розщеплені ділянки, головні ділянки 1). (Контроль (без внесення гербіциду); застосування післясходового гербіциду з діючою речовиною (д.р.): 2). д.р. трибенурон-метил 750 г/кг, нормою 35 г/га, 3). д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л), нормою 1,1 л/га; 4). Ручна прополка. Посів широкорядний з міжряддям 70 см. Площа посівної ділянки – 60 м², облікової – 50 м², в чотирьох повторностях. **Результати досліджень.** При застосуванні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) кількість нетреби звичайної було 0,1 і берізки польової – 0,2 шт/м², тоді як при використанні трибенурон-метил (750 г/кг) кількість бур'янів була більшою на 0,2 шт/м². Натомість, при застосуванні трибенурон-метил (750 г/кг) кількість лободи (види) була меншою на 0,5, а канатника Теофраста на 0,2 шт/м², ніж при використанні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л). Що стосується злакових бур'янів,

в нашому випадку мишій (види) і падалиця озимого ячменю, то гербіциду з д.р. трибенурон-метил (750 г/кг) не знижує їх, а їх кількість становила на рівні контрольного варіанту 2,3 і 1,5 шт/м², відповідно, і тому додатково необхідно застосовувати противозлакові гербіциди. Найменшу врожайність було отримано на контрольному варіанті: у 2022 році 0,57 т/га, 2023 – 1,06 т/га, 2024 – 1,19 т/га та в середньому за три роки – 0,94 т/га, за олійності 48,93% і виходу олії 0,46 т/га, а максимальну за ручної прополки – 1,50, 2,04, 2,20 і 1,91 т/га і 50,75% і 0,97 т/га, відповідно. Застосування післясходових гербіцидів сприяло зниженню чисельності бур'янів на посівах, і відповідно, підвищувало врожайність культури. Так, при використанні трибенурон-метил (750 г/кг) була отримана прибавка до контролю у 2022 році 0,65 т/га, 2023 – 0,62 т/га, 2024 – 0,64 т/га та в середньому за три роки – 0,64 т/га, а при використанні імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л) – 0,81, 0,72, 0,73 і 0,97 т/га, відповідно. **Висновки.** Застосування післясходових гербіцидів знижувало чисельність бур'янів, порівняно з варіантом без гербіцидів, проте повного знищення бур'янів не було на жодному з варіантів і кожен гербіцид мав різний вплив на ті чи інші види бур'янів. Найбільшу врожайність насіння соняшника 1,40 т/га, вихід олії 0,69 т/га було отримано на варіанті при застосуванні гербіциду з д.р. імазапір (15 г/л) + імазамокс (33 г/л), а найбільшу олійність 50,10% на варіанті з трибенурон-метил (750 г/кг).

Ключові слова: соняшник, післясходові гербіциди, бур'яни, елементи структури, врожайність, олійність.

Tyshchenko A.V., Rodionov A.V. Application of post-emergence herbicides and their impact on sunflower plant productivity

The aim of the study was to determine the impact and effectiveness of the use of post-emergence herbicides with the d.r. tribenuron-methyl, 750 g/kg and d.r. imazamox (33 g/l) + imazapyr (15 g/l) on the degree of crop contamination and sunflower seed yield in the conditions of the South of Ukraine. **Methods.** The study was conducted during 2022-2024 in the fields of the FG «Plakushchenko V.V.», located in the territory of the Odessa region, Velykomykhailivskyi district in the village of Grebenyky. The method of laying the field experiment – split plots, main plots 1). (Control (without herbicide application); application of a post-emergence herbicide with the active substance (d.r.): 2). d.r. tribenuron-methyl 750 g/kg, at a rate of 35 g/ha, 3). d.r. imazapyr (15 g/l) + imazamox (33 g/l), at a rate of 1.1 l/ha; 4). Manual weeding. Wide-row sowing with a row spacing of 70 cm. The area of the sowing plot is 60 m², the accounting area is 50 m², in four replicates. **Research results.** When using the herbicide with the d.r. imazapyr (15 g/l) + imazamox (33 g/l), the number of common nettle was 0.1 and field birch – 0.2 pcs/m², while when using tribenuron-methyl (750 g/kg) the number of weeds was 0.2 pcs/m² higher. On the other hand, when using tribenuron-methyl (750 g/kg) the number of quinoa (species) was 0.5 less, and Theophrastus's rope by 0.2 pcs/m² than when using the herbicide with the d.r. imazapyr (15 g/l) + imazamox (33 g/l). As for cereal weeds, in our case, mouseweed (species) and winter barley fallow, then the herbicide with the d.r. tribenuron-methyl (750 g/kg) does not destroy them, and their number was 2.3 and 1.5 pcs/m² at the control variant level, respectively, and therefore it is necessary to additionally apply anti-grass herbicides. The lowest yield was obtained in the control variant: in 2022 0.57 t/ha, in 2023 – 1.06 t/ha, in 2024 – 1.19 t/ha and on average

over three years – 0.94 t/ha, with an oil content of 48.93% and an oil yield of 0.46 t/ha, and the maximum with manual weeding – 1.50, 2.04, 2.20 and 1.91 t/ha and 50.75% and 0.97 t/ha, respectively. The use of post-emergence herbicides contributed to a reduction in the number of weeds in crops, and accordingly, increased crop yield. Thus, when using tribenuron-methyl (750 g/kg), an increase in control was obtained in 2022 of 0.65 t/ha, in 2023 – 0.62 t/ha, in 2024 – 0.64 t/ha and on average over three years – 0.64 t/ha, and when using imazapyr (15 g/l) + imazamox (33 g/l) – 0.81, 0.72, 0.73 and 0.97 t/ha, respectively. **Conclusions.**

The use of post-emergence herbicides reduced the number of weeds compared to the option without herbicides, but complete destruction of weeds was not achieved in any of the options and each herbicide had a different effect on certain types of weeds. The highest sunflower seed yield of 1.40 t/ha, oil yield of 0.69 t/ha was obtained in the option with the use of herbicide with d.r. imazapyr (15 g/l) + imazamox (33 g/l), and the highest oil content of 50.10% in the option with tribenuron-methyl (750 g/kg).

Key words: sunflower, post-emergence herbicides, weeds, structural elements, yield, oil content.