

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У БОРОТБІ З БОРЩІВНИКОМ СОСНОВСЬКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ганна КОРПІТА, кандидат сільськогосподарських наук, ORCID: 0000-0002-0908-0129  
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького  
вул. В. Великого, 1 м. Дубляни, Львівський район, Львівська область, 80381, Україна  
e-mail: korpita@ukr.net

У статті досліджено ефективність різних гербіцидів та їх комбінацій у контролі над інвазійним видом *Heracleum sosnowskyi* (борщівником Сосновського) в агроекологічних умовах Західного Лісостепу України. Даний бур'ян становить серйозну загрозу для сільського господарства, екосистем та здоров'я людини через високу агресивність, швидке поширення і токсичність. В умовах Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького упродовж 2021–2024 років проведено польовий експеримент із чотирма варіантами досліджу. Результати досліджень засвідчили, що ефективність гербіцидів істотно залежить від фази розвитку борщівника Сосновського: найвищі показники контролю фіксувалися на ранніх стадіях (фаза сім'ядоль), тоді як на пізніших – значно знижувалися. Найефективнішим виявилось застосування суміші гербіцидів Елюміс 105 OD (2,0 л/га) + Раундап Макс (1,0 л/га), яка забезпечувала до 98,3% знищення *Heracleum sosnowskyi* на ранніх фазах росту і до 58,9% на пізніх. Отримані результати підтверджено статистичним аналізом та свідчать про доцільність застосування бакових сумішей для розширення строків внесення гербіцидів і підвищення ефективності боротьби з борщівником Сосновського. Стаття містить практичні рекомендації для аграріїв щодо вибору ефективних хімічних засобів захисту рослин у регіонах, де цей інвазійний вид активно поширюється.

**Ключові слова:** *Heracleum sosnowskyi*, інвазійні бур'яни, гербіциди, фази розвитку, ефективність контролю, хімічний захист рослин.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons

### Вступ

Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) є однією з найбільш агресивних інвазійних рослин на території України, що продовжує активно поширюватися як на сільськогосподарських угіддях, так і на занедбаних, необроблюваних землях. Його розповсюдження супроводжується значними екологічними, агрономічними та соціальними наслідками (Gubar L., Koniakin S., 2021). Рослина характеризується надзвичайно потужною вегетативною масою, високою насінневою продуктивністю, життєздатністю та здатністю швидко адаптуватися до різноманітних умов середовища, що забезпечує їй значні конкурентні переваги над автохтонною флорою. В результаті *Heracleum sosnowskyi* здатен витіснити місцеві види, змінювати структуру угруповань, пригнічувати розвиток культурних рослин та ускладнювати догляд за посівами, що в підсумку призводить до зниження врожайності, погіршення якості сільськогосподарських угідь та втрат екосистемної рівноваги (Andreasen C., Jensen H. A., Jensen S. M., 2018).

Окрім безпосереднього впливу на агроекосистему, борщівник Сосновського є небезпечним і з точки зору впливу на здоров'я людини. Він містить фурокумарини – фототоксичні речовини, які при контакті зі шкірою, особливо під дією сонячного світла, викликають важкі фотохімічні опіки, що можуть залишати рубці та потребують тривалого лікування (Grzedzicka E., 2022). Тому це становить серйозну проблему як для сільськогосподарських працівників, так і для мешканців сільських територій

та відпочивальників (Lipińska H., Lipiński W., Shuvar I. et al., 2023).

У зв'язку з цим у багатьох європейських країнах, таких як Польща, Німеччина, Латвія, Естонія та Литва, вже впроваджено національні програми та стратегії боротьби з *Heracleum sosnowskyi*. Дані програми базуються на застосуванні інтегрованих підходів, які включають механічні, агротехнічні, біологічні та хімічні методи контролю (Borska E., Kvisis J., Ramata-Stunda A. et al., 2025). Попри переваги кожного з методів, саме хімічний захист виявляється найбільш ефективним при боротьбі з борщівником на великих площах, особливо в умовах складного рельєфу, високої щільності зростання або обмеженого доступу до ділянок, де інші способи є малоєфективними або трудомісткими (Shuvar I., Korpita H., 2021).

В Україні ж проблема поширення борщівника Сосновського набула значного поширення, однак дослідження у цій сфері залишаються обмеженими за масштабами та мають переважно регіональний або фрагментарний характер. Основна увага у наукових роботах зосереджена на морфологічних і біоекологічних особливостях цього виду, його здатності до розмноження, виживання та впливу на біорізноманіття (Solomiychuk M., Gunchak V., Kordulyan R. et al., 2017). Натомість системних досліджень, спрямованих на вивчення ефективності сучасних гербіцидів та бакових сумішей, особливо в специфічних умовах Західного Лісостепу України, все ще недостатньо. Така ситуація ускладнює вибір оптимальної тактики хімічного контролю для аграріїв



регіону, які зіштовхуються з проблемою швидкого поширення борщівника Сосновського та загрозами, що він несе.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо ефективного застосування гербіцидів і бакових сумішей для контролю інвазійного виду *Heracleum sosnowskyi* у конкретних кліматичних і агроекологічних умовах.

Метою дослідження є встановлення ефективності застосування гербіцидів та їх комбінацій у боротьбі з борщівником Сосновського в умовах Західного Лісостепу. Отримані результати дозволяють сформулювати практичні рекомендації щодо вибору ефективних препаратів для локалізації та знищення *Heracleum sosnowskyi*.

### Матеріали і методи

Для досягнення поставленої мети упродовж 2021-2024 рр. виконано дослідження впливу гербіцидів на борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi*) у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений, легкосуглинковий за гранулометричним складом. Уміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 2,2-3,6%, на глибині 50 см – близько 1,5%, рН сольове

**Таблиця 1. Схема застосування гербіцидів**

Варіант досліджу	Назва препарату	Норма витрати, л/га	Діюча речовина
1	Контроль (без обробки)	–	–
2	Раундап Макс	1,0	Гліфосат (551 г/л калійної солі)
3	Слаш	1,0	Галауксифен-метил (5 г/л) + Клопіралід (120 г/л)
4	Елюміс 105 OD + Раундап Макс	2,0 + 1,0	Нікосульфурон (30 г/л), Мезотріон (75 г/л) + Гліфосат (551 г/л калійної солі)

### Результати та обговорення

У результаті дослідження встановлено, що ефективність застосування гербіцидів значною мірою залежить від стадії розвитку бур'яну. Найвищі показники ефективності були зафіксовані у фазі сім'ядоль. Зокрема, препарат Раундап Макс у нормі 1,0 л/га забезпечував пригнічення борщівника на рівні 92,5%, тоді як Слаш – 89,6%. У міру переходу рослини до стадії двох, чотирьох, шести та восьми листків спостерігалось послідовне зниження ефективності дії обох препаратів, що свідчить про зростання стійкості борщівника з віком. Наприклад, на стадії восьми листків ефективність гербіциду Раундап Макс знижувалася до 39,2%, а гербіциду Слаш – до 36,7%.

Найкращий результат продемонструвала бакова суміш препаратів Елюміс 105 OD у нормі 2,0 л/га разом із Раундап Макс 1,0 л/га. Уже на початковій стадії розвитку рослин (сім'ядолі) ця комбінація забезпечила ефективність на рівні 98,3%, а навіть у фазі восьми листків досягала 58,9%, що перевищує показники інших гербіцидів. Таким чином, можна стверджувати про синергічну дію суміші, яка дає змогу розширити «вікно застосування гербіциду» та зберегти

– 6,2. В 1 кг ґрунту уміст рухомих форм фосфору становить 91 мг, обмінних форм калію – 112 мг, азоту, що легко гідролізується – 48 мг. Дослід включав чотири варіанти (Табл. 1).

Дослідження виконували у трикратній повторюваності за методом рендомізованого розміщення варіантів. Площа кожної облікової ділянки становила 25 м<sup>2</sup>. Обробку проводили за допомогою лабораторного штангового щілинного обприскувача на колесах, обладнаного редуктором, при постійному робочому тиску 2,1 атмосфери. Витрата робочого розчину становила 200 л/га. Обприскування здійснювали за сприятливих погодних умов – температура повітря близько 18 °С, швидкість вітру – не більше 4 м/с. Робочі розчини гербіцидів готували безпосередньо перед застосуванням. Усі препарати використовували згідно з рекомендованими нормами. Перед кожним застосуванням обприскувач ретельно промивали чистою водою з метою уникнення залишкового впливу попередніх засобів захисту рослин. Схема досліду представлена в таблиці 1.

Оцінювання ефективності гербіцидів здійснювалося через 30 днів після їх внесення. Рівень дії препаратів визначали у відсотках – за шкалою від 0 до 100%, де 0% відповідало повній відсутності впливу, а 100% – повному знищенню або пригніченню бур'янів.

високий рівень контролю за бур'яном навіть при його пізнішому розвитку.

Статистичний аналіз засвідчив, що різниця між ефективністю внесення гербіцидів у різних фазах була достовірно за критерієм найменшої значущої різниці (НСР<sub>0,5</sub>), яка коливалася в межах 4,78–6,65% залежно від фази розвитку. Це підтверджує об'єктивність спостережених відмінностей між гербіцидами та важливість вибору оптимального строку їх внесення (табл. 2).

Через 30 днів після застосування препаратів були проведені спостереження за візуальними ознаками дії гербіцидів. У контрольному варіанті без застосування гербіцидів борщівник Сосновського продовжував активно рости, демонструючи життєздатність і інтенсивний розвиток. На рослинах, оброблених гербіцидом Раундап Макс, спостерігалось побуріння листків і припинення росту, що свідчило про часткове пригнічення метаболічних процесів. Препарат Слаш викликав скручування листків та їхнє пожовтіння, що також є проявом стресової реакції, проте без повного знищення. Найінтенсивнішу дію зафіксовано у варіанті з

комбінованим внесенням препаратів Елюміс 105 OD і Раундап Макс: рослини повністю знебарвлювались, в'янули і гинули, що свідчить про повне порушення

життєдіяльності як надземної, так і підземної частини борщівника.

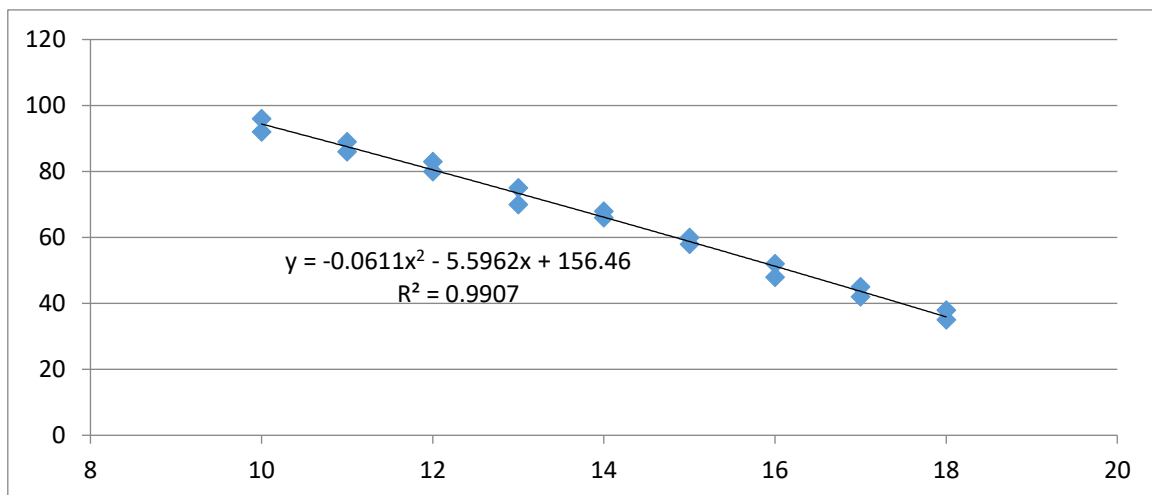
**Таблиця 2. Ефективність гербіцидів проти рослин борщівника Сосновського залежно від фази розвитку (2021–2024), %**

Гербіцид і норма внесення	Сім'ядолі	Два справжні листки	Чотири листки	Шість листків	Вісім листків
Контроль (без обробки)	-	-	-	-	-
Раундап Макс, 1,0 л/га	92,5 ± 2,1	84,3 ± 3,2	71,8 ± 4,1	56,4 ± 4,5	39,2 ± 3,8
Слаш, 1,0 л/га	89,6 ± 2,4	82,1 ± 3,7	65,4 ± 4,3	51,0 ± 4,6	36,7 ± 3,6
Елюміс 105 OD 2,0 л/га + Раундап Макс 1,0 л/га	98,3 ± 1,0	95,7 ± 1,5	87,6 ± 2,7	72,5 ± 3,4	58,9 ± 3,1
НІР <sub>0,5</sub>	4,78	5,21	6,65	5,89	5,34

Примітка. Дані подано як середнє значення ± стандартне відхилення, n=3. НСР<sub>0,5</sub> — найменша значуща різниця на рівні ймовірності 5%.

Результати виконаного дослідження свідчать про чітку закономірність: чутливість рослин *Heracleum sosnowskyi* до гербіцидів знижується зі збільшенням фази їх розвитку (ВВСН 10–18). Така динаміка узгоджується з результатами, отриманими (Barret S. C., Harder L.D., 2017), які також вказують

на зниження ефективності гербіцидної дії у міру старіння рослин, що підтверджує важливість правильного вибору термінів обробки для досягнення високої ефективності контролю цього інвазійного виду (Рисунок 1).



**Рис. 1. Залежність ефективності гербіцидного внесення *Heracleum sosnowskyi* від фази розвитку рослин (ВВСН)**

Найвища ефективність гербіцидів (понад 90%) спостерігалася на стадії сім'ядоль та двох справжніх листків (ВВСН 10–11). Надалі відмічалася поступове зниження чутливості. На стадії ВВСН 18 ефективність була нижче 38%. Це підтверджує гіпотезу, що найбільш вразливим періодом для застосування гербіцидів є ранні етапи онтогенезу. Отримана регресійна модель ( $R^2 = 0.9907$ ) свідчить про тісний зворотний зв'язок між фазою розвитку та чутливістю до гербіцидів, що узгоджується з моделлю, представленою в роботі (Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E., Maliene V., 2020). Подібність у тенденціях підтверджує достовірність обох досліджень і підсилює аргументацію щодо необхідності ранніх строків обробки. Отримані

результати доповнюють висновки (Solomiychuk M., Gunchak V., Kordulyan R. et al. 2017), які вказали, що більшість сходів *H. sosnowskyi* з'являються навесні першого року, і саме на цьому етапі досягається найвища ефективність хімічного контролю. З урахуванням життєздатності насіння, для повного знищення популяції потрібне комплексне управління зі щорічними обприскуваннями гербіцидами. Порівняння з результатами попередніх досліджень підтверджує, що оптимальним періодом для застосування гербіцидів проти *Heracleum sosnowskyi* є ранні фази розвитку (ВВСН 10–12). Затримка в обробці суттєво знижує ефективність заходів і може потребувати підвищених доз препаратів або повторних обробок, що ускладнює боротьбу та збільшує екологічні ризики.



### Висновки

В результаті дослідження, виконаного на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, вивчено ефективність гербіцидів проти борщівника Сосновського. Встановлено, що найвищу ефективність на ранніх фазах розвитку (сім'ядолі та два справжні листки) продемонструвала бакова суміш гербіцидів Елюміс 105 OD (2,0 л/га) + Раундап Макс (1,0 л/га), забезпечивши до 98,3% знищення бур'яну. Препарати Раундап Макс (1,0 л/га) і Слаш (1,0 л/га) показали нижчі результати – 92,5% та 89,6% відповідно. Зі зростанням віку рослин ефективність

усіх препаратів суттєво знижувалась: зокрема, у фазі восьми листків ефективність гербіциду Раундап зменшувалася до 39,2%, а гербіциду Слаш – до 36,7%. Суміш Елюміс (2,0 л/га) + Раундап (1,0 л/га) при цьому зберігала відносно вищий рівень пригнічення (58,9%), що свідчить про синергічну дію діючих речовин та ширше «вікно» застосування. Візуальні симптоми дії гербіцидів виявлялися у вигляді побуріння, скручування листків та загибелі рослин. Загалом, результати свідчать про ефективність раннього застосування гербіцидів проти борщівника Сосновського та підтверджують зниження його чутливості у пізніших фазах розвитку.

### Список використаної літератури

Andreasen C., Jensen H.A., & Jensen S.M. Decreasing diversity in the soil seed bank after 50 years in Danish arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 259, 2018. 61-71. doi: 10.1016/j.agee.2018.02.034.

Barret S.C., & Harder L.D. The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, 2017. 135-157. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-023021.

Borska E., Kviess J., Ramata-Stunda A. et al. Bioactive lipids and allelopathic potential of the invasive plant *Heracleum sosnowskyi*: insights into its fatty acid composition, antimicrobial and cytotoxic effects. *Front. Pharmacol.* 2025. 16:1582694. doi: 10.3389/fphar.2025.1582694

Grzedzicka E. Invasion of the giant hogweed and the Sosnowsky's hogweed as a multidisciplinary problem with unknown future – A review. *Earth*, 2022. 3 (1): 287–312. <https://doi.org/10.3390/earth301001>

Gubar L., Koniakin S. Populations of *Heracleum sosnowskyi* and *H. mantegazzianum* (Apiaceae) in Kyiv

(Ukraine). *Folia Oecologica*, 48. 2021. (2): 215-228. <https://doi.org/10.2478/foecol-2021-0022>

Lipińska H., Lipiński W., Shuvar I. et al. Invasive species of plants and their threat to biodiversity. *Plant science*. Vol 14, No 1. 2023. P. 51-66.

Shuvar I., Korpita H. Invasion of rare weed species and its impact on natural biodiversity. Collective monograph. Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. C.365-3825. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-52>.

Solomiychuk, M., Gunchak, V., Kordulyan, R. et al. The system approach for Sosnowsky's hogweed control and elimination. Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Phytosanitary Safety, (63), 2017. 156-163. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2017.63.156-163>

Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E. Identification of *Heracleum sosnowskyi*-invaded land using earth remote sensing data. *Sustainability*, 12. 2020. (3): 2-13. <https://doi.org/10.3390/su12030759>.

## EFFECTIVENESS OF HERBICIDE APPLICATION IN CONTROLLING SOSNOWSKY'S HOGWEED (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.) IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Hanna KORPITA, ORCID: 0000-0002-0908-0129

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

The article examines the effectiveness of various herbicides and their combinations in controlling the invasive species *Heracleum sosnowskyi* (Sosnowsky's hogweed) under the agroecological conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine. This weed poses a serious threat to agriculture, ecosystems, and human health due to its high aggressiveness, rapid spread, and toxicity. A field experiment with four treatment variants was conducted over the period 2021–2024 at the Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv. The research results showed that the effectiveness of herbicides strongly depends on the growth stage of *Heracleum sosnowskyi*: the highest control rates were recorded at early developmental stages (cotyledon phase), whereas effectiveness significantly decreased at later stages. The most effective treatment was a tank mixture of Elumis 105 OD at 2.0 L/ha and Roundup Max at 1.0 L/ha, which provided up to 98.3% control of *Heracleum sosnowskyi* at early growth stages and up to 58.9% at later ones. The obtained results were confirmed by statistical analysis and indicate the advisability of using tank mixtures to extend the application window and enhance the effectiveness of controlling Sosnowsky's hogweed. The article provides practical recommendations for farmers on selecting effective chemical plant protection products in regions where this invasive species is actively spreading.

**Keywords:** *Heracleum sosnowskyi*, invasive weeds, herbicides, growth stages, control effectiveness, chemical crop protection. This is an open-access article under the terms of the Creative Commons

Отримано: 22.5.2025

Погоджено до друку: 25.7.2025

Опубліковано: 30.9.2025