

ВПЛИВ РОЗЧИНУ БІШОФІТУ НА РЕПРОДУКТИВНУ СФЕРУ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ В МЕЖАХ ПРОММАЙДАНЧИКА ПРАТ «ІНГЗК»

Е. О. Євтушенко¹, І. О. Комарова², Є. В. Поздній¹,
Л. Г. Коваленко³

¹ — Криворізький державний педагогічний університет,
м. Кривий Ріг, Україна;

² — Криворізький професійний гірничо-технологічний ліцей,
м. Кривий Ріг, Україна;

³ — Науково дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «Криворізький
національний університет», м. Кривий Ріг, Україна

Анотація. Виявлений пригнічуючий і елімінуючий вплив 35% розчину бішофіту на репродуктивну сферу амброзії полинолістої. Результатом обприскування амброзії розчином бішофіту стало збільшення аномальних та стерильних пилоквих зерен.

Ключові слова: амброзія полиноліста, пилок, бішофіт, промисловий майданчик.

Вступ. Природна рослинність на значній території степового Придніпров'я внаслідок синантропізації та адвентивізації замінена культурфітоценозами [16] в яких значного поширення набула амброзія полиноліста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Поширення цього виду на значних площах порушених ґрунтів необроблюваних територій промислового призначення є значною екологічною проблемою, оскільки пилок амброзії викликає загострення полінозів та бронхіальної астми, які спостерігаються наприкінці серпня і мають масовий прояв серед населення великих міст південно-східної частини України [7, 8].

Значна чисельність цього карантинного виду в межах промислових майданчиків підприємств, відвалів і кар'єрів спричиняє високий рівень алергічних захворювань працівників, що відбивається також і на економічних показниках підприємств.

Така особливість амброзії полинолістої визначає необхідність контролювання її поширення та обмеження чисельності [7]. Застосування

різноманітних фізичних та біологічних методів (скошування, культивування місць проростання рослин, ценотичний аналіз) не дає повного знищення амброзії. Одним з ефективних методів боротьби залишається хімічний, тому вивчення закономірностей дії гербіцидів, як екологічного фактора, на репродуктивну сферу амброзії полинолистої, сприятиме розширенню уявлень про функціональні взаємовідносини рослинних популяцій із антропогенним середовищем та екологізації методів контролю чисельності бур'янових видів у культурфітоценозах [16, 18].

У техногенних умовах кар'єра, відвала, проммайданчика використання звичайних гербіцидів, може призводити до слабкого засолення та погіршення і без того важкої екологічної ситуації, тому вибір бішофіту в якості екологічно безпечного гербіциду обумовлений його природним походженням, розчинністю та переходом у важкодоступні до засвоєння рослинами форми [10].

Мета роботи — дослідити та вивчити ефективність впливу бішофіту на репродуктивну сферу амброзії полинолистої в межах проммайданчика ПРАТ «ІНГЗК».

Матеріал та методи дослідження. Вивчали пилок *Ambrosia artemisiifolia* L. у віргінійській фазі розвитку рослин.

Дослідна ділянка розташована між ПНС 1 і ПНС 2 Цеха технічного водопостачання і шламового господарства ПРАТ «ІНГЗК», має рівнинний рельєф, суглинистий субстрат, моновидовий склад фітоценозу. Проективне покриття амброзії полинолистої — 75%. Висота рослин від 10 см (молоді рослини) до 175 см (дорослі рослини).

Амброзію полинолисту обробляли 25% і 35% розчином бішофіту, побутовим пневматичним (помповим) обприскувачем ранцевого типу Technics 72-264 з баком 7 л.

Після обприскування у період масового цвітіння (серпень) з 5 рослин збирали суцвіття і фіксували в 76% етанолі. Під час дослідження фертильність 300 пилоквих зерен визначали за гістохімічною реакцією з розчином Люголя [11]. Підрахунок числа фертильних (які мали інтенсивне коричнево-чорне забарвлення) і стерильних (світло пісочне забарвлення) пилоквих зерен з однієї квітки проводили в 10 полях зору.

Результати та їх обговорення. Дослідженням В. Я. Мар'юшкої (1986) встановлено, що на територію України амброзія полинолиста потрапила під час Першої світової війни 1914–1918 рр. як лікарська рослина. Після Другої Світової війни, зі східних і південних областей, даний вид почав повільно просуватися залізницями на північ та захід. Поширення амброзії в північному напрямку стримується в основному тривалістю дня й температурою повітря. На даний час залізниця та

автомагістралі залишаються головними шляхами поширення амброзії в Україні і їх роль у цьому процесі зростає [9, 14].

В. М. Івченко (2013) визначає найінтенсивнішим періодом цвітіння амброзії полинолистої в східних регіонах України серпень–вересень. У цей період концентрація пилку бур'яну у повітрі перевищує 400–450 зерен/м³ повітря, причому найвищий рівень спостерігається з 8.00 до 14.00 години, що узгоджується з активним наростанням денних температур повітря. В той же час, автором зафіксовано о 16.00 і о 21.00 повторні максимуми концентрації пилку внаслідок його потрапляння у населений пункт з масами повітря з віддалених ділянок та районів з повітряними масами [8].

Активні дослідження взаємозв'язків між коливаннями кількості пилку амброзії полинолистої у повітрі та умовами навколишнього середовища, виявили, що на палінацію цієї рослини у значній мірі впливають як природні екологічні фактори (температура повітря, вологість, довжина світлового дня) так і антропогенні (забруднення повітря, його структура, наявність важких металів) [13]. Прискорення асиміляції і синтезу органічних речовин, інтенсивності дихання і транспірації амброзії полинолистої при підвищенні температури та обумовлений вологістю повітря тургор листків є досить важливими показниками для прогнозування та передбачення майбутньої концентрації пилку амброзії в атмосферному повітрі й проведенні моніторингових спостережень [4, 17].

Репродуктивна сфера рослин є найбільш чутливою до впливу хімічного впливу. Так В. П. Бессоновою [2] встановлено прямий зв'язок між рівнем забруднення та стерильністю пилку у 11-ти видів деревних рослин урбоєкосистем м. Дніпро. О. Ф. Дзюба [6] показала, що характер патологій пилкових зерен у 36 видів покритонасінних рослин є наслідком забруднення навколишнього середовища. У дослідженні Т. Ф. Чилияк [19] розглядається можливість використання квітково-декоративних представників родин *Hemerocallis* L. для визначення впливу різних екологічних чинників на генеративний апарат рослин. Результати дослідження Н. Г. Сероглазової та Н. М. Бакташевої [1, 15] свідчать, що техногенне забруднення значно впливає на якість і кількість пилку рослин родини *Brassicaceae*.

В. М. Гришко та І. О. Комарова [5] виявили, що гаметоцидний вплив високого рівня забруднення з переважанням у викидах важких металів обумовлює поступове збільшення, до 50%, нежиттєздатного пилку *Taraxacum officinale* F. H. Wigg та підвищення більше ніж у двічі кількості стерильних зерен. Також в залежності від рівня забруднення

зростає кількість морфологічно зміненого пилку, а за високого рівня відмічено утворення лінзовидної аномальної форми. Подібні ефекти спостерігали І. Л. Бухаріна та А. А. Двоєглазова [3] у вида *Dactylis glomerata* L., який за умов забруднення утворював 32% фертильного пилку, що в 2,5 рази менше, ніж в умовному контролі. Проте автори наголошують на видоспецифічності такої реакції гаметофіту, тому що у *Bromus inermis* Leys за аналогічних умов кількість стерильного пилку становила лише 37%.

Дослідження репродуктивної сфери амброзії полинолистої після застосування розчину бішофіту виявило наявність у всіх відібраних зразках морфологічних змін (різноманітних аномалій) пилкових зерен, а саме: утворення маленьких зморщень, гігантських або мініатюрних стерильних зерен, відходження вмісту пилкового зерна від оболонки. Найбільшу кількість морфологічно змінених пилкових зерен (120 шт. із 300 (40,00% від загальної кількості)) зафіксовано у зразках, відібраних після обприскування 35% розчином бішофіту вже через 4 години після обробки (рис. 1) [12]. Рослини, які оброблялися 25% розчином бішофіту, через 4 години після обробки мали лише 80 морфологічно змінених пилкових зерен (26,67%). Зазначимо, що морфологічно змінені зерна не завжди є стерильними, але, при подальшому розвитку, можуть давати неякісне насіння.

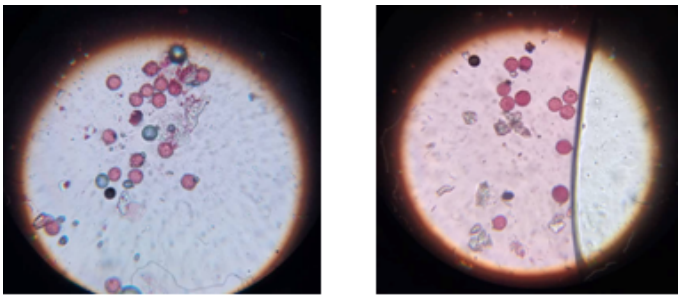


Рис. 1. Пилки через 4 години після обприскування 35% розчином бішофіту (темно-червоний колір — фертильні пилкові зерна)

Дослідження стерильності пилкових зерен амброзії полинолистої після застосування розчину бішофіту виявило найбільшу кількість стерильних зерен (130 шт. із 300 (43,33% від загальної кількості)) у зразках, відібраних після обприскування 35% розчином бішофіту через 4 години після обробки. У зразках рослин, які відбирались на наступний день після обробки, кількість стерильних пилкових зерен досягала 95%

від загальної кількості оглянутих. У рослин, які оброблялися 25% розчином бішофіту, через 4 години після обробки кількість стерильних пилкових зерен не перевищувала 60 шт. (20% від загальної кількості). Нормальні фертильні зерна зберігалися і на наступний день після обробки.

Розчин бішофіту є гіпертонічним по відношенню до клітини тому рослина втрачає воду в процесі осмотичних явищ і поступово гине. Відсутність опадів, низька вологість повітря, застосування розчину з певним рівнем концентрації діючої речовини зменшує палінацію амброзії полинолістої.

Висновки. Амброзія полинолиста виробила ряд пристосувань для виживання в умовах застосування засобів хімічного впливу, зокрема резистентність до гербіцидів. Для уникнення появи таких стійких рослин і популяцій та контролю чисельності необхідно застосовувати комбіновану систему з агротехнічних, біологічних та фітоценотичних методів зменшення поширення амброзії, які можуть бути доповнені застосуванням розчину бішофіту. В межах проммайданчика ГЗК насиченого технологічними будівлями, обладнанням, внаслідок важкодоступності до осередків поширення амброзії полинолістої, застосування розчину бішофіту може бути єдиним заходом контролю її чисельності.

Ефективність застосування розчину бішофіта вища в бездощовий період з низьким рівнем вологості повітря і визначається зменшенням в дорослій рослині амброзії кількості і якості пилкових зерен. Концентрація розчину впливає на палінацію амброзії полинолістої. Так застосування 35% розчину бішофіту (в порівнянні з 25%) збільшує кількість стерильних пилкових зерен з 20% до 43,33%, а морфологічно змінених з 26,67% до 40,00% від загальної кількості через 4 години після обробки.

Таким чином, застосування 35% розчину бішофіту зменшує насінневу продуктивність амброзії полинолістої внаслідок обмеження ефективності процесів запилення, що є одним із заходів регулювання її чисельності в техногенних умовах.

References

- [1] *Baktasheva, N. M., Seroglazova, N. G., & Strukov, V. M. (2009). Morfologiya pylytysi vesennih i ranneletnih tsvetuschih predstaviteley semeystva Brassicaceae [Pollen morphology of spring and early summer flowering of the family Brassicaceae representatives]. Ecology of biosystems: problems of study, indication and forecasting. Proceedings*

- of the 2 International Conference. Astrakhan. Publishing House Astrakhan University, 328–332 (in Russian).
- [2] *Bessonova, V. P.* (1991). Pasyvnyi monitorynh zabrudnennia seredovyshcha vazhkymy metalamy z vykorystanniam roslyn [Passive monitoring of environment pollution by heavy metals using plants]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal* [Ukrainian Botanical Journal], 48, 2, 77–80 (in Ukrainian).
- [3] *Buharina, I. L., & Dvoeglazova, A. A.* (2010). Bioekologicheskie osobennosti travyanistyih i drevesnyih rasteniy v gorodskih nasazhdeniyah [Bioecological features of grassy and woody plants in urban plantations]. Publishing house «Udmurt University», Izhevsk (in Russian).
- [4] *Vasylev, D. S.* (1959). Nekotorye dannyye o biologii *Ambrosia artemisifolia* L. [Some biology data for *Ambrosia artemisifolia* L.]. *Botanicheskiy zhurnal* [Botanical Journal], 44, 6, 843–846 (in Russian).
- [5] *Gryshko, V. M., & Komarova, I. O.* (2015). Deiaki osoblyvosti formuvannia nasinnia *Taraxacum officinale* WIGG v umovakh riznoho rivnia zabrudnennia [Some features of *Taraxacum officinale* WIGG seed formation under conditions of different contamination levels]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya biologichna* [Visnyk of the Lviv University. Series Biology], 70, 122–129 (in Ukrainian).
- [6] *Dzyuba, O. F.* (2006). Palinoidikatsiya kachestva okruzhayushey sredi [Palinindication of the environment quality]. Nedra, St. Petersburg (in Russian).
- [7] *Ivchenko, V. M.* (2013). Obmezhennia chyselnosti ambrozii polynolystoi na zemliakh nesilskohospodarskoho pryznachennia. [Limitation of the number of polystyrene embryos on non-agricultural land]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv* [Scientific works collection of the Bioenergetic Cultures and Sugar Beet Institute], 18, 95–98 (in Ukrainian).
- [8] *Ivchenko, V. M.* (2017). Osoblyvosti rozpovsiudzhennia pylku ambrozii polynolystoi (*Ambrosia artemisifolia* L.) [Peculiarities of Pollen Distribution of Ambrosia Polynolithic (*Ambrosia artemisifolia* L.)]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia* [Bioresources and nature management], 9(3–4), 40–43 (in Ukrainian).
- [9] *Mariushkyna V. Ya.* (1986). Ambrozyia polunnolystnaia y osnovu byolohycheskoi borbu s nei [Ambrosia hogweed and the basis of biological struggle against it]. *Naukova dumka, Kiev* (in Russian).

- [10] Report on research work (2005). Issledovanie vliyaniya bishofita na sostoyanie okruzhayushey sredy (Ekosistem, pochv, allergennyih vidov rasteniy) [Investigation of the bishofit influence on the environment state (ecosystems, soils, allergenic plant species)]. IPPE National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk (in Russian).
- [11] *Pausheva, Z. P.* (1988). Praktikum po tsitologii rasteniy [Workshop on plant cytology]. Agropromizdat, Moscow (in Russian).
- [12] *Petruxin, A. V., Yevtushenko, E. O., Komarova, I. O., Pozdnii, O. V., & Kovalenko, L. H.* (2018). Zastosuvannya rozchynu bishofitu dlia rehuliuвання chyselnosti ambrozii polynolystoi v mezhakh prommaidanchyka PrAT «INHZK» [Application of a bischofite solution for controlling the number of polynolistic embryos within the industrial site of PJSC «INGOK»]. Suchasni tekhnologii rozrobky rudnykh rodovysch — ekolohe-ekonomichni naslidky diialnosti pidpriemstv HMK [Modern technologies for the development of ore deposits — the ecological and economic consequences of the activities of mining and smelting enterprises]. Proceedings of the 5 International Conference (Kryvy Rih, November 23–24, 2018). Publisher Roman Kozlov, Kryvy Rih, 148–151 (in Ukrainian).
- [13] *Prykhodko, O. B., Stebliuk, M. V., & Yemets, T. I.* (2010). Zviazok rivnia pylku u povitri z pohodnymy umovamy na prykladi vesen 2006 ta 2007 rokov [Connection of the pollen level in the air with weather conditions on the example of spring 2006 and 2007]. Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal [Zaporozhye Medical Journal], 12(1), 19–22 (in Ukrainian).
- [14] *Protopopova, V. V.* (1991). Synantropna flora Ukrainy [Synantropic flora of Ukraine]. Naukova dumka, Kyiv (in Russian).
- [15] *Serohlazova, N. G., Baktasheva, N. M., & Bulatov, S. N.* (2011). Indikatsiya chistoty okruzhayushey sredy Astrahanskoy oblasti po sostoyaniyu pyiltsyi sorniyh rasteniy sem. *Brassicaceae* [Indication of environment purity at Astrakhan region by weed plants pollen from *Brassicaceae* family]. Poor plants in a changing world. Proceedings of the 1 International Conference. VIR, St. Petersburg, 281–285 (in Russian).
- [16] *Solomakha, V. A., Kostylov, A. V., & Sheliakh-Sosonko, Yu. R.* (1992). Synantropna roslynnist Ukrainy [Synantropic vegetation of Ukraine]. Naukova dumka, Kyiv (in Russian).

- [17] *Turos, O. I., & Kovtunenکو, I. M.* (2007). Do pytannia povitrianoho monitorynhu pylku alerhennykh roslyn [To the question of pollen allergenic plants air monitoring]. Hihiiena naselenykh mists [Hygiene of populated places], 50, 30–34 (in Ukrainian).
- [18] *Khromykh, N. O.* (2008). Ekoloho-fiziolohichni aspekty herbitydnoi dii na ambroziiu polynolystu (*Ambrosia artemisiifolia* L.) v umovakh stepovoho Prydniprovia [Ecological-physiological aspects of herbicidal action on polygonal embryos (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Dnipro district steppe conditions]. (Extended abstract of Doctors Philosophy's thesis, Biology-Ecology). Dnipropetrovsk, Dnipropetrovsk National University (in Ukrainian).
- [19] *Chypylyak, T. F.* (2014). Autekolohichni osoblyvosti vydiv rodu *Hemerocallis* L. v umovakh m. Kryvyi Rih [Autoclonic features of the genus *Hemerocallis* L. in Kryvyi Rih city conditions]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriiia biolohiia [Visnyk of the Lviv University. Series biology], 65, 202–209 (in Ukrainian).

INFLUENCE OF BISCHOFITE SOLUTION ON THE
REPRODUCTIVE SPHERE OF AMBROSIA
ARTEMISIIFOLIA WITHIN THE LIMITS OF INDUSTRIAL
GROUND OF PRIVATE JOINT STOCK COMPANY
“INGULETSKY ORE MINING AND PROCESSING PLANT”

E. O. Yevtushenko¹, I. O. Komarova², Y. V. Pozdny¹,
L. H. Kovalenko³

¹ – Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

² – Kryvyi Rih Professional Mining and Technology Lyceum,
Kryvyi Rih, Ukraine

³ – Kryvyi Rih Research Ore Mining Institute of Kryvyi Rih National
University, Kryvyi Rih, Ukraine

Abstract. Repressing and eliminate influence of 35% bischofite solution is revealed on the reproductive sphere of *Ambrosia artemisiifolia*. Abnormal and sterile antheriferous grains increased because of *Ambrosia artemisiifolia*'s sprinkling with bischofite solution.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia*, pollen, bischofit, industrial ground.

Citation:

АРА

Yevtushenko, E. O., Komarova, I. O., Pozdny, Y. V., & Kovalenko, L. H. (2019). Vplyv rozchynu bishofitu na reproduktyvnu sferu ambrozii polynolystoi v mezhakh prommaidanchyka PRAT INHZK [Influence of bischofite solution on the reproductive sphere of *Ambrosia artemisiifolia* within the limits of industrial ground of Private joint stock company “Inguletsky Ore mining and processing plant”]. *Ekolohichniy visnyk Kryvorizhzhia* [Ecological Bulletin of Kryvyi Rih District], 4, 67–75, DOI: 10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2561 (in Ukrainian).

ДСТУ
8302:2015

Євтушенко Е. О., Комарова І. О., Поздній Є. В., Коваленко Л. Г., Вплив розчину бішофіту на репродуктивну сферу амброзії полинолістої в межах проммайданчика ПРАТ ІНГЗК. *Екологічний Вісник Криворіжжя*. 2019. Вип. 4. С. 67–75. DOI: 10.31812/eco-bulletin-krd.v4i0.2561.