

2025

SCIENTIFIC

Progress & Innovations



Vol. 28
N°3



Scientific Progress & Innovations

УДК 001

До 2022 року журнал виходив під назвою «Вісник Полтавської державної аграрної академії». У 2023 році журнал перереєстровано та перейменовано на «Scientific Progress and Innovation»

Засновник, редакція, видавець:

Полтавський державний аграрний університет.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції:
Серія ДК № 7933 від 13.09.2023 року

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 25459-15399 ПР від 09.03.2023 року

Рік заснування: 1998

Мова видання:
українська, англійська

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою Полтавського державного аграрного університету
(протокол № 1 від 23 вересня 2025 року)

Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1554
Ідентифікатор медіа – R30-03924

Науковий журнал включено до категорії Б Переліку наукових фахових видань України,

у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та доктора філософії з сільськогосподарських, ветеринарних та технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. та № 866 від 02.07.2020 р.)

101 – Екологія; 162 – Біотехнології та біоінженерія;
201 – Агрономія; 202 – Захист і карантин рослин;
204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; 211 – Ветеринарна медицина;
212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза;
208 – Агроінженерія

Журнал представлено у міжнародних наукометричних базах даних, репозитаріях та пошукових системах:

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету

Адреса редакції:

Полтавський державний аграрний університет,
36003, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua
http://www.pdau.edu.ua
https://doi.org/10.31210

UDC 001

Until 2022, the journal was published under the name "Bulletin of Poltava State Agrarian Academy". In 2023, the journal was re-registered and renamed "Scientific Progress and Innovation"

Founder, Editorial and Publisher:

Poltava State Agrarian University
Certificate of making a publishing house subject to the state register of publishers, manufacturers and distributors of publishing products:
Series DC No. 7933 of September 13, 2023

Certificate of state registration print mass media:
Series KV No. 25459-15399 PR of March 09, 2023

Year of foundation: 1998

Language edition:
Ukrainian, English

Recommended for printing and distribution via the Internet by the Academic Council of Poltava State Agrarian University
(Minutes No. 1 of September 23, 2025)

Decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine No. 1554
Media identifier – R30-03924

The scientific journal is included in category B of the List of scientific professional publications of Ukraine,

in which the results of thesis papers for Doctor of Sciences, Candidate of Sciences, and Ph.D degrees in agricultural, veterinary, and technical sciences (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 409 of March 17, 2020 and №886 July 02, 2020)

101 – Ecology; 162 – Biotechnology and Bioengineering;
201 – Agronomy; 202 – Plant Protection and Quarantine;
204 – Technology of Production and Processing of Livestock Products; 211 – Veterinary Medicine;
212 – Veterinary hygiene, sanitation and examination;
208 – Agricultural Engineering

The journal is presented international scientometric databases, repositories and scientific systems:

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Vernadsky National Library of Ukraine, National Scientific Agricultural Library, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Electronic repository of Poltava State Agrarian University

Editorial address:

Poltava State Agrarian University,
36003, 1/3, Skovorody str., Poltava, Ukraine
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua
http://www.pdau.edu.ua
https://doi.org/10.31210

Сільське господарство. Рослинництво		6	Agriculture. Plant growing	
Бараболя О. В., Яновський Р. О. Вплив строків сівби та норм висіву на врожайність і показники якості зерна пшениці м'якої озимої за кліматичних змін в умовах Північного Степу України		6	Barabolia O., Yanovskyi R. The impact of sowing dates and seeding rates on the yield and grain quality of winter bread wheat under climate change conditions in the Northern Steppe of Ukraine	
Тирусь М. Л., Лихочвор В. В., Косилович Г. О. Ефективність захисту посівів амаранту від хвороб грибкової етіології		14	Tyrus M., Lykchovhor V., Kosylovych H. Effectiveness of protecting amaranth crops from fungal diseases	
Єремко Л. С., Кирлиця А. О. Вплив біо- та мінеральних добрив на урожайність зерна кукурудзи		19	Yeremko L., Kyrlytsia A. The effect of bio- and mineral fertilizers on corn grain yield	
Шулещенко В. А. Вплив хімічних і біологічних препаратів на розвиток хвороб нуту (<i>Cicer arietinum</i> L.) в умовах Лісостепу України		25	Shuleshchenko V. The effect of chemical and biological agents on chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.) disease development in the Forest-Steppe of Ukraine	
Овсяник О. О., Маренич М. М. Формування урожайності конопель посівних (<i>Cannabis sativa</i> L.) залежно від забур'яненості посівів		32	Ovsianyk O., Marenych M. The formation of hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) yield capacity depending on the sown areas weed infestation	
Бараболя О. В., Євлаш В. В. Сортова оптимізація пшениці озимої для підвищення урожайності та покращення якості зерна в умовах Лівобережного Лісостепу України		37	Barabolia O., Yevlash V. Varietal optimization of winter wheat for increasing yield and improving grain quality under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine	
Білик О. М., Писаренко В. М., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П. Моніторинг колекції дендрологічного парку «Устимівський» з метою виявлення шкودочинних об'єктів		45	Bilyk O., Pysarenko V., Pospelova G., Kovalenko N. Monitoring the collection of the Ustimivskyi Dendrological Park for detection of harmful agents	
Дорошенко В. П., Оніпко В. В. Технології Strip-Till і Verti-Till у контексті мінімізації обробітку ґрунту		51	Doroshenko V., Onipko V. Strip-Till and Verti-Till Technologies in the context of soil tillage minimization	
Мушинський А. А., Оніпко В. В. Агробіологічна оцінка строків і способів сівби кукурудзи на зерно		56	Mushinsky A., Onipko V. Agrobiological evaluation of sowing dates and techniques for grain corn	
Білявська Л. Г., Діянова А. О., Горбатенко В. С. Насіннева продуктивність перспективних зразків сої за господарськими показниками в стресових умовах Лісостепу України		63	Biliavska L., Diyanova A., Horbatenko V. Seed productivity of promising soybean samples according to economic indicators under stressful conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine	
Самородов В. М., Поспелов С. В. Особливості активності аглютининів у жіночих і чоловічих рослинах гінкго дволопатевого (<i>Ginkgo biloba</i> L.)		69	Samorodov V., Pospelov S. The peculiarities of agglutinins' activity in male and female plants of Ginkgo biloba (<i>Ginkgo biloba</i> L.)	
Мищенко О. В., Пономаренко Ю. О. Сучасні інноваційно-інтенсивні технології у розвитку аграрного сектору України		74	Mishchenko O., Ponomarenko Y. Modern innovation-intensive technologies in the development of Ukraine's agricultural sector	
Оніпко В. В., Поспелов С. В., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П. Біологічні механізми інвазійності <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. та інноваційні підходи контролю		79	Onipko V., Pospelov S., Pospelova H., Kovalenko N. Biological mechanisms of invasiveness of <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. and innovative control approaches	
Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Писаренко В. М., Гіболенко І. В. Ясенева смарагдова вузькотіла златка (<i>Agrilus planipennis</i>) як потенційно небезпечний карантинний шкідник дендрофлори України		85	Kovalenko N., Pospelova G., Pysarenko V., Hibolenko I. Emerald ash borer (<i>Agrilus planipennis</i>) as a potentially dangerous quarantine pest of Ukraine's dendroflora	
Романко В. О., Дудинська А. Т. Акарицидна дія фтористого сульфурилу		91	Romanko V., Dudynska A. Acaricidal effect of sulfuranyl fluoride	
Кравченко В. С., Полторецька Н. М., Кононенко Л. М., Вишневська Л. В., Климович Н. М. Різноманітність насіння, оцінка фракційного складу та маси тисячі насінин сої залежно від сортового складу		98	Kravchenko V., Poltoretska N., Kononenko L., Vyshnevskya L., Klymovych N. Seed heterogeneity, fractional composition and thousand seed weight of soybean depending on varietal composition	
Дудка Р. О., Оніпко В. В. Урожайність і якість пшениці озимої залежно від строків і способів сівби: огляд світового та вітчизняного досвіду		103	Dudka R., Onipko V. Yield and quality of winter bread wheat depending on sowing dates and methods: a review of global and domestic experience	
Кадхем В. А., Хусейн К. А., Абуд А. Х. Вплив спалювання рослинних залишків на показники кількості мікоризних грибів у ґрунті, активності уреаз та процесу проростання бобів машу звичайного (<i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek)		109	Kadhew W. A., Hussein K. A., Abud, A. H. Impact of burning crop residues on mycorrhizal fungi in soil, urease activity, and mung bean (<i>Vigna radiata</i> (L.) R. Wilczek)	
Екологія		116	Ecology	
Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Скляр С. С., Вовк Є. В. Видовий склад, біоекологічні особливості та динаміка чисельності шкідників багаторічних бобових трав		116	Pysarenko V., Pischalenko M., Skliar S., Vovk E. Species composition, bioecological characteristics, and population dynamics of pests of perennial leguminous grasses	
Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Кріпак А. В., Логвиненко В. В., Голтвяниця Т. О. Агроєкологічні особливості комплексу багатотіпних шкідників агроценозів пшениці		121	Pysarenko V., Pischalenko M., Kripak A., Lohvynenko V., Holtvianytzia T. Agroecological characteristics of the polyphagous pest complex in wheat agroecosystems	
Сільське господарство. Тваринництво		128	Agriculture. Animal breeding	
Меженський Г. В., Усенко С. О., Кузьменко Л. М., Луник Ю. М., Шаферівський Б. С., Львченко М. О., Бабко А. С., Щоткевич Ю. І. Ефективність двофазового дорощування порослят після рідкої годівлі в підсисний період		128	Mezhensky G., Usenko S., Kuzmenko L., Lunyk Yu., Shaferivskiy B., Ichenko M., Babko A., Shchotkevych Yu. Effectiveness of two-phase growing of piglets after liquid feeding in the feeding period	
Ващенко П. А., Слинко В. Г., Шаферівський Б. С., Мироненко О. І., Фесенко О. Г. Роль козівництва у забезпеченні продовольчої безпеки в умовах кліматичних змін		140	Vashchenko P., Slynko V., Shaferivskiy B., Myronenko O., Fesenko O. The role of goat farming in ensuring food security in the context of climate change	
Шостя А. М., Шпірна І. Г. Вплив тривалості попередньої лактації на відтворювальні якості свиноматок великої білої та ландрас порід за чистопородного їх розведення		146	Shostya A., Shpirna I. Influence of previous lactation duration on the reproductive performance of Large White and Landrace sows under purebred breeding	
Садовий А. А., Герасимчук В. М., Лихач В. Я., Усенко С. О., Шоста А. М., Зламанюк Л. М., Чепіл Л. В., Кузьменко Л. М., Щербатюк Н. В., Маховий О. Г. Оптимізація мікроклімату приміщень у літній період за допомогою системи випарного охолодження та його вплив на фізіологічний стан та продуктивність свиноматок і порослят		157	Sadovyi A., Herasymchuk V., Lykhach V., Usenko S., Shostia A., Zlamanyuk L., Chepil L., Kuzmenko L., Shcherbatiuk N., Makhoviy O. Optimization of the microclimate of premises in the summer period using an evaporative cooling system and its effect on the physiological condition and productivity of pigs and piglets	
Карбан Ю. В., Шостя А. М. Якість молока і сиру від кіз української та литовської селекції		167	Karban Y., Shostya A. The quality of milk and cheese from goats of Ukrainian and Lithuanian breeding	

Biological mechanisms of invasiveness of *Ambrosia artemisiifolia* L. and innovative control approaches

V. Onipko | S. Pospelov | H. Pospelova | N. Kovalenko

Article info

Correspondence Author

V. Onipko

E-mail:

valentyna.onipko@pdau.edu.ua

Poltava State Agrarian University,
Skovoroda Str., 1/3,
Poltava, 36000, Ukraine

Citation: Onipko, V., Pospelov, S., Pospelova, H., & Kovalenko, N. (2025). Biological mechanisms of invasiveness of *Ambrosia artemisiifolia* L. and innovative control approaches. *Scientific Progress & Innovations*, 28(3), 79–84. doi: 10.31210/spi2025.28.03.13

The purpose of the review was to summarize current scientific approaches to studying the biological mechanisms of invasiveness of *Ambrosia artemisiifolia* L., to identify ecological and agroecological risks associated with its spread, and to analyze innovative strategies for controlling this dangerous weed. *Ambrosia artemisiifolia* L. is one of the most aggressive invasive species of the Asteraceae family, posing a significant threat to agroecosystems, natural biodiversity, and human health. Its spread under conditions of trade globalization and climate change has reached a large scale, emphasizing the need for interdisciplinary research on the bioecological characteristics of this species and the development of comprehensive control strategies. The high invasive potential of *A. artemisiifolia* is determined by a complex of adaptive traits: rapid initial growth, tolerance to various soil types and climatic conditions, a powerful root system, cross-pollination, and pronounced seed heteromorphism. These features ensure the formation of persistent soil “seed banks” that support long-term population recovery even after mechanical or agronomic interventions. In addition, the considerable genetic variability of the species promotes local adaptation to changing climatic and anthropogenic factors, complicating control efforts across regions. It was emphasized that the expansion of ragweed in Europe and Asia leads to reduced crop yields, displacement of native species, and ecosystem degradation. Losses in the agricultural sector are associated with both direct decreases in the productivity of maize, sunflower, soybean, and other crops, and with increasing costs of herbicide application. However, chemical control is complicated by the development of resistance to major groups of herbicides. This underlines the relevance of integrated weed management approaches, that combine agronomic practices (crop rotation, optimization of sowing density, cultivation of competitive crops), biological control (entomophages, phytopathogens, microbial preparations), chemical methods, and environmentally safe technologies. A promising direction is the use of modern geographic information systems, remote sensing methods, and mathematical modeling to monitor the spread of *A. artemisiifolia* and predict its invasion dynamics under climate change. Such an approach makes it possible to identify priority control areas and effectively allocate resources. Further research should focus on improving adaptive integrated management systems for ragweed populations, assessing the long-term consequences of its invasion for biodiversity and human health, and developing ecologically oriented models of sustainable land use.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia* L., invasive species, biological traits, biological control methods, agroecosystems, soil conditions, spread prediction.

Біологічні механізми інвазійності *Ambrosia artemisiifolia* L. та інноваційні підходи контролю

В. В. Оніпко | С. В. Поспелов | Г. Д. Поспелова | Н. П. Коваленко

Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Метою проведення огляду було узагальнення сучасних наукових підходів до вивчення біологічних механізмів інвазійності *Ambrosia artemisiifolia* L., виявлення екологічних та агроекономічних ризиків її поширення, а також аналіз інноваційних стратегій контролю цього небезпечного бур'яну. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) належить до найбільш агресивних інвазійних видів родини Asteraceae, що становить значну загрозу для агроecosystem, природного біорізноманіття та здоров'я людини. Її поширення в умовах глобалізації торгівлі та зміни клімату набуває масштабного характеру, що актуалізує необхідність міждисциплінарного вивчення біоecological особливостей цього виду та розробки комплексних стратегій контролю. З'ясовано, що висока інвазійна здатність *A. artemisiifolia* зумовлена комплексом адаптивних рис: швидким початковим ростом, пластичністю до різних типів ґрунтів і кліматичних умов, потужною кореневою системою, перехресним запиленням та вираженим гетероморфізмом насіння. Це забезпечує створення стійких «банків насіння» у ґрунті, що підтримують тривале відновлення популяції навіть після механічного чи агротехнічного впливу. Крім того, значна генетична мінливість виду сприяє локальній адаптації до змінних кліматичних і антропогенних факторів, що ускладнює боротьбу з ним у різних регіонах. Наголошено, що розширення ареалу амброзії у Європі та Азії призводить до зниження врожайності культурних рослин, витіснення аборигенних видів та деградації екосистем. Втрати в аграрному секторі пов'язані як із прямим зниженням продуктивності кукурудзи, соянику, сої та інших культур, так і зі зростанням витрат на застосування гербіцидів. Однак хімічний контроль ускладнюється формуванням резистентності популяцій до основних груп препаратів. Це актуалізує інтегровані підходи до управління бур'яном, які передбачають поєднання агротехнічних заходів (сівозміни, оптимізація густоти посівів, вирощування конкурентних культур), біологічного контролю (ентомофаги, фітопатогени, мікробні препарати), хімічних засобів та екологічно безпечних технологій. Визначено, що перспективним напрямом є використання сучасних геоінформаційних систем, методів дистанційного зондування та математичного моделювання для моніторингу поширення *A. artemisiifolia* та прогнозування її інвазійної динаміки в умовах кліматичних змін. Такий підхід дозволяє визначати пріоритетні території для контролю та ефективно розподіляти ресурси. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення адаптивних інтегрованих систем управління популяціями амброзії, оцінку довгострокових наслідків її інвазії для біорізноманіття та здоров'я людини, а також розробку екологічно орієнтованих моделей сталого землекористування.

Ключові слова: Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), інвазійний вид, біологічні, біологічні методи контролю, агроecosystem, ґрунтові умови, прогнозування поширення.

Бібліографічний опис для цитування: Оніпко В. В., Поспелов С. В., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П. Біологічні механізми інвазійності *Ambrosia artemisiifolia* L. та інноваційні підходи контролю. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (3). С. 79–84.

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) є інвазійним видом бур'янів родини Asteraceae, який здобув широке поширення за межами свого природного ареалу та став серйозною загрозою для агроєко-систем, природного біорізноманіття та здоров'я людини [1, 7, 24, 31]. Особливу увагу привертає алергенність пилку амброзії, яка є причиною сезонних респіраторних захворювань, зокрема полінозу, бронхіальної астми та інших алергічних реакцій у значної частини населення [20]. Ця однорічна рослина вирізняється високою адаптивністю до різних типів ґрунтів і кліматичних умов, здатністю до швидкого відновлення після механічного ушкодження та утворенням значної кількості насіння, що забезпечує її ефективне поширення [5, 10, 14]. В умовах інтенсивного розповсюдження цього виду у сільськогосподарських районах він не лише знижує врожайність культур, але й змінює видовий склад природної рослинності, витісняючи аборигенні види та порушуючи екологічну рівновагу [17].

Глобалізація торгівлі та зміни клімату значно посилюють проблему інвазії амброзії полинолістої [6, 8]. Підвищення середньорічних температур, зміни режиму опадів та подовження вегетаційного періоду створюють сприятливі умови для активного поширення виду на нові території, особливо в країнах Європи та Азії [18, 35]. У результаті цього відбувається не лише екологічна деградація екосистем, а й зростають витрати на сільське господарство та охорону здоров'я.

У відповідь на виклики, пов'язані з амброзією полинолістою, сучасна наука розробляє комплексні підходи до її контролю. Вони охоплюють агро-технічні методи (сівозміни, механічні обробітки ґрунту, висівання конкурентоспроможних культур), біологічний контроль (використання природних фітофагів і патогенів), хімічні засоби та екологічно безпечні інтегровані технології [3, 9, 14, 28]. Ефективне управління популяціями цього виду потребує поєднання традиційних і новітніх стратегій, що базуються на комплексному розумінні його біологічних та екологічних особливостей.

Таким чином, актуальність дослідження амброзії полинолістої визначається не лише її агро-екологічними та соціальними ризиками, а й необхідністю розробки науково обґрунтованих системного та міждисциплінарного підходів до контролю інвазії, що поєднують біологічні, технологічні та економічні рішення у сфері охорони довкілля та сталою розвинутою [16].

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) вирізняється високою адаптивністю та екологічною пластичністю, що забезпечує її ефективне поширення в різних біотопах. Рослина має швидкий початковий ріст, що дозволяє їй конкурувати за ресурси з культурними та місцевими видами рослин, а потужна коренева система сприяє не лише утриманню в ґрунті, але й активному поглинанню води та поживних речовин у посушливих умовах [19, 21, 27].

Насіння амброзії демонструє виражений гетероморфізм – існування насіння різного розміру, форми та здатності до тривалого зберігання в ґрунті [12]. Це забезпечує високий рівень виживаності у різних

кліматичних умовах і дозволяє підтримувати «банк насіння» у ґрунті, що сприяє швидкому відновленню популяцій навіть після агротехнічних або механічних заходів контролю.

Важливою характеристикою виду є здатність до перехресного запилення, що сприяє високому рівню генетичної різноманітності у популяціях і підвищує їхню стійкість до змін навколишнього середовища [11]. Генетична мінливість також забезпечує швидку локальну адаптацію до нових кліматичних умов, типу ґрунтів та антропогенних факторів [15].

Плейотропні ефекти, зафіксовані у ряді досліджень, дозволяють амброзії змінювати фізіологічні та морфологічні характеристики відповідно до конкретних екологічних умов, включаючи стійкість до засухи, високу конкурентоспроможність та ефективність використання ресурсів [35]. Такі особливості разом із коротким вегетаційним циклом, високою продуктивністю насіння та здатністю формувати щільні килимові популяції роблять *A. artemisiifolia* одним із найнебезпечніших інвазійних бур'янів сучасності, здатних швидко колонізувати нові території та створювати серйозні екологічні та агроекономічні проблеми.

Крім того, важливими факторами інвазійності є антропогенні впливи: зрошення, інтенсивне землекористування, транспортні коридори та глобальна торгівля сприяють швидкому переміщенню насіння та створюють нові екологічні ніші для виду [31]. Комплекс цих біологічних, екологічних та антропогенних чинників обумовлює здатність амброзії полинолістої до широкомасштабного поширення та утворення стійких інвазійних популяцій у різних регіонах світу.

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) становить серйозну загрозу для природних та антропогенних екосистем через здатність утворювати щільні, монокультурні угруповання, які витісняють місцеві види рослин. Такі зміни призводять до зменшення видового різноманіття та порушення структури рослинних угруповань, що негативно впливає на трофічні взаємозв'язки і функціонування екосистем [19, 35]. Унаслідок цього порушуються процеси ґрунтоутворення, колообіг поживних речовин та стабільність біоценозів, що підвищує їхню вразливість до інших інвазійних видів.

Крім того, інтенсивне поширення амброзії у сільськогосподарських угіддях знижує врожайність культурних рослин і підвищує витрати на боротьбу з бур'яном. Вона конкурує за світло, воду та поживні речовини, скорочуючи продуктивність культур, таких як кукурудза, соняшник та соя, що є критичними для аграрних економік [19, 32]. Втрати врожаю супроводжується застосуванням більшої кількості гербіцидів та інших агротехнічних заходів, що, у свою чергу, негативно впливає на довкілля, порушуючи склад ґрунтової мікрофлори та водні екосистеми.

Амброзія також здатна колонізувати придорожні смуги, промислові майданчики, залізничні коридори та осередки інтенсивного транспортування, що сприяє її швидкому поширенню на великі відстані [31]. Глобальні зміни клімату, включаючи підвищення температури та зміни режиму опадів, розширюють ареал

виду та збільшують тривалість вегетаційного періоду, що додатково підсилює його інвазійну здатність [30, 33–35]. Моделювання поширення виду свідчить про потенціал його подальшої експансії в Європі та Азії, що робить контроль за амброзією стратегічним завданням для аграрної політики та охорони природних екосистем [17, 22, 29].

З метою глибшого розуміння механізмів інвазивності *Ambrosia artemisiifolia* Z. Zeng, H. Huang, H. He, L. Qiu, Q. Gao, Y. Li, W. Ding досліджували алелопатичну дію сполук, що містяться у суцвіттях цієї рослини. За допомогою хроматографічних методів вченими було виділено двадцять сесквітерпеноїдів, чотири з яких виявилися новими (1-4) та були ідентифіковані спектроскопічними методами. Подальша оцінка алелопатичної активності виділених сполук проводилася шляхом тестування їх впливу на ріст проростків пшениці при концентрації 200 мкг/мл. Результати показали, що дев'ять сполук виявляли інгібуючу дію як на ріст коренів, так і пагонів. Особливо виражену пригнічувальну дію на довжину коренів (більш ніж на 50 % порівняно з контролем) продемонстрували сполуки 14, 15, 17 та 20 [36].

З цілої рослини *Ambrosia artemisiifolia* за допомогою методів хроматографії було Z. Liu, N. Zhang, X. Ma, T. Zhang, X. Li, G. Tian, Y. Feng, T. An виділено та ідентифіковано чотири сесквітерпени (1-4), серед яких три виявилися новими (1-2, 4). Структурна ідентифікація сполук здійснювалася за допомогою HR-ESI-MS, 1D- та 2D-ЯМР спектроскопії та електронного кругового дихроїзму (ECD). Подальші біологічні тести продемонстрували різний рівень інгібуючої дії всіх виділених сполук на ріст трьох місцевих видів рослин (*Setaria viridis*, *Digitaria sanguinalis*, *Chenopodium album*) та однієї модельної рослини (*Arabidopsis thaliana*), причому сполука 1 виявила найсильніший ефект. Попереднє дослідження механізму дії найбільш активної сполуки 1 за допомогою фарбування FDA/PI дозволило отримати первинні уявлення про її вплив на клітини рослин. Крім того, за допомогою UPLC-MS/MS аналізу було встановлено, що алелопатичні речовини 1-3 вивільняються в навколишнє середовище через кореневі виділення, що розкриває один із важливих шляхів їх потрапляння в ґрунт [23].

Таким чином, екологічні загрози, що виникають через поширення амброзії полиноистої, мають комплексний характер, включаючи деградацію біорізноманіття, зміну структури рослинних угруповань, ризики для здоров'я людей та економічні втрати у сільському господарстві. Врахування цих аспектів є критично важливим для розробки інтегрованих стратегій управління популяціями виду та мінімізації негативних наслідків його інвазії.

Традиційні методи боротьби, такі як механічне скошування, збирання насіння або застосування гербіцидів, часто виявляються недостатньо ефективними. Швидке відновлення популяцій, здатність до утворення «банку насіння» в ґрунті та розвиток резистентності до поширених хімічних препаратів значно обмежують їхню ефективність [13]. Саме тому сучасні підходи орієнтуються на інтегровану боротьбу, яка поєднує агротехнічні, біологічні,

хімічні та екологічно безпечні методи управління [26].

Серед агротехнічних методів особливу увагу приділяють сівознам, щільності посівів культурних рослин та застосуванню конкурентоспроможних видів, здатних пригнічувати ріст амброзії за рахунок обмеження доступу до світла, води та поживних речовин [28]. Такі підходи поєднують економічну ефективність і екологічну безпеку, адже не передбачають використання токсичних речовин і сприяють підтриманню родючості ґрунту.

Хімічні методи контролю залишаються важливим компонентом інтегрованих стратегій, проте їх ефективність значно підвищується при комбінації з агротехнічними заходами та біологічними агентами. Наприклад, застосування гербіцидів у період активного росту бур'яну у поєднанні з щільними посівами культурних рослин дозволяє суттєво зменшити відновлення популяцій і знизити загальне навантаження на екосистему [13, 28]. Одночасно з цим, дослідження показують, що численні популяції амброзії здобули резистентність до основних груп гербіцидів, включаючи інгібітори ацетолактатсинтази (ALS) та гліфосат, що значно ускладнює хімічний контроль виду [2, 13, 24, 25]. Резистентність формується завдяки як генетичній різноманітності, так і численним механізмам адаптації до стресових умов.

Все більшого значення набуває біологічний контроль. Активно досліджуються використання комах-гербіворів [17, 35], методи застосування фітопатогенів та мікробних препаратів, що здатні специфічно пригнічувати ріст амброзії, не впливаючи на культурні рослини та корисні види флори [26]. Біологічні методи боротьби передбачають використання комплексного підходу, що включає введення конкурентних рослинних видів, біоагентів та мікробних препаратів, здатних пригнічувати ріст і розвиток бур'яну. Конкурентні культури створюють щільне рослинне покривало, обмежують доступ світла, води та поживних речовин для амброзії, що значно знижує її життєздатність і продуктивність насіння [26, 28].

Ефективним біологічним контролем є залучення комах-гербіворів, таких як *Ophraella communa*, що живляться листям амброзії та здатні суттєво знижувати її біомасу. Дослідження демонструють, що ці комахи можуть контролювати популяції бур'яну у регіонах, де він є інвазійним, та зменшувати необхідність хімічного втручання [17, 35].

Одним із нестандартних підходів до боротьби з *Ambrosia artemisiifolia* L. є використання ними кліщів *Aceria artemisiifoliae* Vidović & Petanović (Acari: Eriophyoidea). Згідно з дослідженнями P. Tóth, M. Tóthová, N. Andjelković, S. Marinković, T. Cvrković, B. Vidović проведеними в Словаччині протягом 2016–2023 років, цей вид кліщів, що харчується амброзією, був виявлений у західній та східній частинах країни. Це друга реєстрація цього виду у світі, що свідчить про його потенційну здатність до поширення за межами природного ареалу. Однак, залишається нез'ясованим, чи є *Aceria artemisiifoliae* інвазійним видом, як і амброзія, та чи може він ефективно використовуватися як агент біологічного контролю [32].

Канадські дослідники A. Biessy, M. Cadieux, M. Ciotola, F. Mc Duff, B. Soufiane, M. Laforest, M. Filion виділили штам *Xanthomonas* (позначений як 10-10) з хворої рослини амброзії полинолістої, зібраної в південному Квебеку. Вчені охарактеризували біогербіцидний потенціал цього штаму та визначили, чи може він заражати інші види рослин. Його геном було секвеновано за допомогою технології SMRT PacBio, що дозволило отримати уявлення про філогенетичне розташування цього штаму в межах роду *Xanthomonas*. Хоча цей штам тісно пов'язаний з *X. pisi*, він представляє новий вид у межах роду *Xanthomonas*. Несподівано виявилось, цей штам не має системи секреції типу III, яка є основним детермінантом вірулентності у патогенних видів *Xanthomonas*, але має арсенал ферментів, що руйнують клітинну стінку. Додавання органосиліконового сурфактанту Silwet L-77 значно посилює симптоми захворювання, викликані *Xanthomonas* sp. 10-10 на рослинах амброзії полинолістої, вирощених у контрольованих умовах, але рослини залишилися живими [4].

Сучасні наукові дослідження також наголошують на перспективності моніторингу поширення амброзії з використанням геоінформаційних систем, дистанційного зондування Землі та математичного моделювання динаміки популяцій. Це дозволяє прогнозувати інвазію на нових територіях, визначати пріоритетні ділянки для контролю та ефективно розподіляти ресурси [17, 29]. Систематичний моніторинг у поєднанні з прогнозуванням дає змогу розробляти адаптивні стратегії управління, що враховують сезонні коливання, кліматичні умови та специфіку конкретного регіону.

Таким чином, комплексне вивчення біологічних особливостей, екологічних ризиків та сучасних методів контролю амброзії полинолістої дозволяє формувати науково обґрунтовані стратегії управління її популяціями, що поєднують біологічну ефективність, економічну доцільність та екологічну безпеку. Подальші дослідження в цьому напрямі мають зосереджуватися на розробці адаптивних інтегрованих систем контролю, прогнозуванні поширення виду у змінених кліматичних умовах та оцінці довгострокових наслідків його інвазії для біорізноманіття і здоров'я людини.

Висновки

Метою проведеного огляду літературних джерел було систематизувати сучасні наукові підходи до вивчення біологічних механізмів інвазійності *Ambrosia artemisiifolia* L., визначити основні екологічні та агроекономічні наслідки її поширення, а також проаналізувати ефективність і перспективність інноваційних стратегій контролю цього виду. Встановлено, що висока інвазійна здатність амброзії полинолістої зумовлена комплексом адаптивних рис, серед яких швидкий початковий ріст, пластичність до різних типів ґрунтів і кліматичних умов, потужна коренева система, перехресне запилення та виражений гетероморфізм насіння. Такі особливості забезпечують створення тривалих ґрунтових «банків

насіння» та сприяють швидкому відновленню популяції навіть після агротехнічного або механічного впливу. Значна генетична мінливість виду посилює його здатність до локальної адаптації, що ускладнює боротьбу з ним у різних регіонах.

З'ясовано, що поширення амброзії у Європі та Азії призводить до зниження врожайності культурних рослин, витіснення аборигенних видів і деградації екосистем, а також супроводжується зростанням витрат на хімічний контроль, який ускладнюється формуванням резистентності популяцій. Це підкреслює необхідність інтегрованого управління бур'яном, що поєднує агротехнічні, біологічні, хімічні та екологічно безпечні методи.

Визначено, що перспективним напрямом є застосування геоінформаційних систем, методів дистанційного зондування та математичного моделювання для моніторингу поширення *A. artemisiifolia* та прогнозування її інвазійної динаміки в умовах кліматичних змін.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення адаптивних інтегрованих систем контролю амброзії, оцінку довгострокових наслідків її інвазії для біорізноманіття та здоров'я людини,

Перспективи подальших досліджень передбачають не лише вдосконалення систем моніторингу поширення амброзії за допомогою сучасних геоінформаційних технологій та методів дистанційного зондування Землі, але й прогнозування динаміки інвазії. Це дозволить формувати інтегровані стратегії управління бур'яном на локальному, регіональному та глобальному рівнях, зменшити негативний вплив виду на сільське господарство та здоров'я населення, сприятиме збереженню біорізноманіття а також розробку екологічно орієнтованих моделей сталого землекористування, що поєднують економічну ефективність і природоохоронні пріоритети.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.





References

1. Agnew, M., Banic, I., Lake, I. R., Goodess, C., Grossi, C. M., Jones, N. R., Plavec, D., Epstein, M., & Turkalj, M. (2018). Modifiable risk factors for common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) allergy and disease in children: a case-control study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15 (7), 1339. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071339>
2. Bae, J., Nurse, R. E., Simard, M.-J., & Page, E. R. (2016). Managing glyphosate-resistant common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): effect of glyphosate-phenoxy tank mixes on growth, fecundity, and seed viability. *Weed Science*, 65 (1), 31–40. <https://doi.org/10.1614/ws-d-16-00094.1>
3. Beam, S. C., Mirsky, S., Cahoon, C., Haak, D., & Flessner, M. (2019). Harvest weed seed control of Italian ryegrass [*Lolium perenne* L. ssp. *multiflorum* (Lam.) Husnot], common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), and Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri* S. Watson). *Weed Technology*, 33 (4), 627–632. <https://doi.org/10.1017/wet.2019.46>

4. Biessy, A., Cadieux, M., Ciotola, M., McDuff, F., Soufiane, B., Laforest, M., & Filion, M. (2024). Characterization of a plant-pathogenic T3SS-lacking *Xanthomonas* strain isolated from common ragweed. *Plant Pathology*, 74 (2), 308–319. <https://doi.org/10.1111/ppa.14020>
5. Cahilljr, J. F., & Casper, B. B. (1999). Growth consequences of soil nutrient heterogeneity for two old-field herbs, *Ambrosia artemisiifolia* and *Phytolacca americana*, grown individually and in combination. *Annals of Botany*, 83 (4), 471–478. <https://doi.org/10.1006/anbo.1999.0841>
6. Case, M. J., & Stinson, K. A. (2018). Climate change impacts on the distribution of the allergenic plant, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in the eastern United States. *PLOS ONE*, 13 (10), e0205677. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205677>
7. Chekanova, A. I., Perepelytsia, L. O., & Ikonnikova, Yu. V. (2024) Roslyny-alerheny v urbanoflori selyshcha Novohuivynske. *XV Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia «Biolohichni doslidzhennia – 2024», 8-9 zhovtnia 2024 r.* (pp. 18–20). Zhytomyr [in Ukrainian]
8. D'Amato, G., & D'Amato, M. (2023). Climate change, air pollution and respiratory health. *Climate Change and Human Health Scenarios*, 213–227. https://doi.org/10.1007/978-3-031-38878-1_14
9. Dinelli, G., Marotti, L., Catizone, P., Bosi, S., Tanveer, A., Abbas, R., & Pavlovic, D. (2013). Germination ecology of *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Ambrosia trifida* L. biotypes suspected of glyphosate resistance. *Open Life Sciences*, 8 (3), 286–296. <https://doi.org/10.2478/s11535-013-0135-z>
10. Fogliatto, S., Milan, M., De Palo, F., & Vidotto, F. (2019). The effect of various after-ripening temperature regimens on the germination behaviour of *Ambrosia artemisiifolia*. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 154 (2), 165–172. <https://doi.org/10.1080/11263504.2019.1578282>
11. Friedman, J., & Barrett, S. C. H. (2008). High outcrossing in the annual colonizing species *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae). *Annals of Botany*, 101 (9), 1303–1309. <https://doi.org/10.1093/aob/mcn039>
12. Fumanal, B., Chauvel, B., Sabatier, A., & Bretagnolle, F. (2007). Variability and cryptic heteromorphism of *Ambrosia artemisiifolia* seeds: what consequences for its invasion in France? *Annals of Botany*, 100 (2), 305–313. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm108>
13. Ganie, Z., Jugulam, M., Varanasi, V., & Jhala, A. J. (2017). Investigating mechanism of glyphosate resistance in a common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) biotype from Nebraska. *Canadian Journal of Plant Science*, 97 (6), 1140–1151. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0036>
14. Gentili, R., Asero, R., Caronni, S., Guarino, M., Montagnani, C., Mistrello, G., & Citterio, S. (2019). *Ambrosia artemisiifolia* L. temperature-responsive traits influencing the prevalence and severity of pollinosis: a study in controlled conditions. *BMC Plant Biology*, 19 (1), 155. <https://doi.org/10.1186/s12870-019-1762-6>
15. Hämälä, T., Gorton, A. J., Moeller, D. A., & Tiffin, P. (2020). Pleiotropy facilitates local adaptation to distant optima in common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *PLOS Genetics*, 16 (3), e1008707. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1008707>
16. Havryliuk, O., Hovorukha, V., Gladka, G., Tymoshenko, A., Kyrlov, S., Shablii, O., Bida, I., Mariychuk, R., & Tashyrev, O. (2023). A noxious weed *Ambrosia artemisiifolia* L. (Ragweed) as sustainable feedstock for methane production and metals immobilization. *Sustainability*, 15 (8), 6696. <https://doi.org/10.3390/su15086696>
17. Iannella, M., De Simone, W., D'Alessandro, P., Console, G., & Biondi, M. (2019). Investigating the current and future co-occurrence of *Ambrosia artemisiifolia* and *Ophraella communa* in Europe through ecological modelling and remote sensing data analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (18), 3416. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183416>
18. Ivashchenko, O. O. (2014). Ambrosiia polynolysta *Ambrosia artemisiifolia* L.: reaktsiia yii roslyn na stresy riznoi pryrody. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 6, 5–7. [in Ukrainian]
19. Ivchenko, V. M. (2018). Biolohichni osoblyvosti ambrosiia polynolystnoi (*Ambrosia artemisiifolia* L.) ta optymizatsiia yii kontroliuvannia v posivakh horokhu v Livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. *Candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian]
20. Katz, D. S. W., & Batterman, S. A. (2019). Allergenic pollen production across a large city for common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Landscape and Urban Planning*, 190, 103615. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103615>
21. Khromykh, N. O., & Matiukha, V. L. (2010). Ekolohe-biolohichni osoblyvosti ambrosiia polynolystoi yak peredumova rozshyrennia arealu ta stiikosti do antropohennykh chynnykiv. *Ekolohichniy Vismyk*, 2, 10–11. [in Ukrainian]
22. Kong, L., Chen, X., Yeger, E. H., Li, Q., Chen, F., Xu, H., & Zhang, F. (2021). Arbuscular mycorrhizal fungi enhance the growth of the exotic species *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Plant Ecology*, 15 (3), 581–595. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtab087>
23. Liu, Z., Zhang, N., Ma, X., Zhang, T., Li, X., Tian, G., Feng, Y., & An, T. (2022). Sesquiterpenes from *Ambrosia artemisiifolia* and their allelopathy. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.996498>
24. Loubet, I., Meyer, L., Michel, S., Pernin, F., Carrère, S., Barrès, B., Le Corre, V., & Délye, C. (2023). A high diversity of non-target site resistance mechanisms to acetolactate-synthase (ALS) inhibiting herbicides has evolved within and among field populations of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *BMC Plant Biology*, 23 (1). <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04524-0>
25. MacDonald, A. A. M., & Kotanen, P. M. (2010). Leaf damage has weak effects on growth and fecundity of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Botany*, 88 (2), 158–164. <https://doi.org/10.1139/b09-110>
26. Molinaro, F., Monterumici, C. M., Ferrero, A., Tabasso, S., & Negre, M. (2016). Bioherbicidal activity of a germacranolide sesquiterpene dilactone from *Ambrosia artemisiifolia* L. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 51 (12), 847–852. <https://doi.org/10.1080/03601234.2016.1208466>
27. Neilyk, M. M., & Tsytsiura, Ya. H. (2020). *Ambrosiia polynolysta (Ambrosia artemisiifolia L.): systematyka, biolohiia, adaptyvnyi potentsial ta stratehiia kontroliu*. Vinnytsia: Druk plus [in Ukrainian]
28. Onipko, V. V. (2016). Fitotsenotychna efektyvnist pry nichennia posivamy kulturykh roslyn yak faktor biolohichnoi borotby z *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae). *Biolohiia ta Ekolohiia*, 2 (1), 31–37. [in Ukrainian]
29. Putra, A. R., Hodgins, K. A., & Fournier-Level, A. (2023). Assessing the invasive potential of different source populations of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) through genomically informed species distribution modelling. *Evolutionary Applications*, 17 (1), 266–273. <https://doi.org/10.1111/eva.13632>
30. Rusyn, O. Yu., & Popovych, L. O. (2025). Zelenyi ahresor – ambrosiia polynolysta v umovakh Mukachivskoho raionu. *Suchasna humanitarna nauka v interpretatsii molodykh doslidnykiv: zbirnyk materialiv uchasnykiv vseukrainskoi studentsko-uchnivskoi naukovo-praktychnoi onlain-konferentsii. (10 kvitnia 2025 r.)*. (p. 232). Kyiv: NUBIP Ukrainy [in Ukrainian]
31. Sun, Y., & Roderick, G. K. (2019). Rapid evolution of invasive traits facilitates the invasion of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Ecology*, 107 (6), 2673–2687. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13198>
32. Tóth, P., Tóthová, M., Andjelković, N., Marinković, S., Cvrković, T., & Vidović, B. (2024). *Aceria artemisiifoliae* Vidović & Petanović (Acar: Eriophyoidea) on common ragweed – the second record in the world. *Plant Protection Science*, 60 (2), 207–211. <https://doi.org/10.17221/13/2024-pps>
33. Tymofieiev, M. M., Dzhulai, V. I., & Zrudniak, I. M. (2012). Ambrosiia polynolysta: rozpovsiudzhennia ta modeliuvannia fitotsenotychnoho kontroliu. *Zbalansovane Pryrodokorystuvannia*, 2, 58–61. [in Ukrainian]
34. Vasiliev, B., & Kulyk, H. (2023). Shkodochynnist ambrosiia polynolystoi v umovakh kirovohradskoi oblasti. *Zbirnyk tez dopovidei zdobuvachiv vyshechoi osvity LVII naukovo-tekhnichnoi konferentsii, LIV naukovo-tekhnichnoi konferentsii vykladachiv, aspirantiv ta spivrobitykiv «Nauka v TsNTU: osnovni dosiahnennia ta perspektyvy rozvytku» za pidsumkamy provedennia «Dnia nauky – 2023» 20 kvitnia 2023 roku*. (pp. 129–132). Kropyvnytskyi: TsNTU [in Ukrainian]

35. Zapolovskiy, S. A. (2015). Ambroziia polynolysta-dynamika poshyrennia ta ekolohichno bezpechni metody kontroliu na terytorii Zhytomyrskoi oblasti. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 5, 18–20. [in Ukrainian]
36. Zeng, Z., Huang, H., He, H., Qiu, L., Gao, Q., Li, Y., & Ding, W. (2022). Sesquiterpenoids from the Inflorescence of *Ambrosia artemisiifolia*. *Molecules*, 27 (18), 5915. <https://doi.org/10.3390/molecules27185915>

ORCID

- V. Onipko  <https://orcid.org/0000-0002-2260-971X>
- S. Pospelov  <https://orcid.org/0000-0003-0433-2996>
- H. Pospelova  <https://orcid.org/0000-0002-8030-1166>
- N. Kovalenko  <https://orcid.org/0000-0001-5998-1745>



2025 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.