

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра екології та біомоніторингу**

Поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt.

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала:

Студентка II курсу, 603 групи
Спеціальності 101 – Екологія
Олександра САГУРСЬКА

Науковий керівник:

к.б.н., доц. Галина МОСКАЛИК

Рецензент _____

прізвище та ініціали, кафедра, університет

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № 7

від « 25 » листопада 2024 р.

зав. кафедри _____ проф. Марія ФЕДОРЯК

Чернівці – 2024

АНОТАЦІЯ

Сагурська О. С. Поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. Кваліфікаційна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти. Спеціальність 101 Екологія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2024.

Виділено особливості біології інвазійних видів роду *Reynoutria*, з'ясовано екологічну приуроченість їх до широкого діапазону світлового режиму, евритермність (15–22 °C), гігрофільність та ацидофільність (5.0 – 7.0). Відмічено, що *Reynoutria japonica* Houtt. найбільш поширений вид в Європі (Велика Британія, Бельгія, Норвегія, Німеччина) та Україні (Львівська область). По Чернівецькій області найбільше повідомлень зареєстровано у м. Чернівці. Поширюються інвазійні види у північно-східному напрямку.

Ключові слова: інвазійні види роду *Reynoutria* Houtt.

ABSTRACT

Sahurska O. S. Distribution of invasive species of the genus *Reynoutria* Houtt. Thesis of the second (master's) level of higher education. Speciality 101 Ecology. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, 2024.

The peculiarities of the biology of the invasive species of the *Reynoutria* genus are highlighted, their ecological adaptation to a wide range of light conditions, eurythermicity (15–22 °C), hygrophility and acidophilicity (5.0–7.0) are clarified. It is noted that *Reynoutria japonica* Houtt. the most common species in Europe (Great Britain, Belgium, Norway, Germany) and Ukraine (Lviv region). In Chernivtsi region, the most reports were registered in Chernivtsi Invasive species spread in the north-eastern direction.

Keywords: invasive species of the genus *Reynoutria* Houtt.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____Олександра САГУРСЬКА

Зміст

ВСТУП	5
Розділ 1. Огляд літератури	6
1.1. Інвазійні види – як загроза для екосистем	6
1.2. Методи контролю над інвазійними видами <i>Reynoutria</i> Houtt.	11
Розділ 2. Матеріал та методи дослідження	16
2.1. Матеріал дослідження	16
2.2. Методи дослідження	16
Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення	19
3.1. Особливості біології видів роду <i>Reynoutria</i> Houtt.	19
3.2. Екологічна приуроченість видів роду <i>Reynoutria</i> Houtt.	24
3.3. Поширеність інвазійних видів роду <i>Reynoutria</i> Houtt. в Європі	28
3.4. Поширеність інвазійних видів роду <i>Reynoutria</i> Houtt. в Україні та Чернівецькій області	32
ВИСНОВКИ	38
Список використаної літератури	39
Додатки	46

ВСТУП

Актуальність роботи. Інвазійні чужорідні види – це одна з найбільших глобальних загроз для біорізноманіття (The state of the world's..., 2019). Їх неконтрольоване поширення негативно впливає не лише на аборигенні види та природні екосистеми, але й завдає суттєвих економічних втрат та шкоди здоров'ю людей. Цій темі приділено значну увагу у низці міжнародних документів (Конвенції з біологічного різноманіття, Рамсарській, Бернській, Боннській). Європейський Союз схвалив спеціальний регламент (Регламент Європейського Парламенту і Ради..., 2014), який спрямований на посилення заходів боротьби з інвазійними видами та затвердив перелік найбільш небезпечних чужорідних видів (Імплементаційний регламент..., 2016). Національне законодавство теж акцентує увагу на важливості проблеми чужорідних видів в декількох стратегічних документах. Для реалізації завдань яких варто здійснювати моніторинг чужорідних видів.

Види роду *Reynoutria* Houtt. належать до інвазійних у багатьох країнах Європи (Tokarska–Guzik et al., 2017). Відомо, що їхнє активне проникнення в екосистеми створює загрозу природному середовищу, збіднюючи біологічне різноманіття. Рослини розмножуються переважно вегетативно, формують щільні зарості, проявляють алелопатичні властивості, пригнічують ріст та розвиток аборигенних видів та порушують структуру рослинних угруповань.

З огляду на вище зазначене тема дослідження актуальна та перспективна.

Мета роботи: узагальнити відомості про особливості біології та екології інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. та з'ясувати сучасне їх поширення.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

- З'ясувати особливості біології інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt.;
- Охарактеризувати екологічну приуроченість інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt.;
- Описати поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Інвазійні види – як загроза для екосистем

Інвазійні чужорідні організми вважаються одним з найзначніших чинників, які негативно впливають на біорізноманіття на глобальному рівні. Ці види, які потрапляють в нові екосистеми, спричиняють численні проблеми, як екологічного, так і економічного характеру. Вони змінюють структуру та функціонування природних середовищ, що, в свою чергу, може мати серйозні наслідки для таких сфер, як сільське господарство, рибальство, туризм та здоров'я населення.

Проблема інвазійних видів викликає значне занепокоєння серед міжнародної спільноти, що призвело до активізації глобальних зусиль у цій сфері. Наприклад, стаття 8(h) Конвенції ООН про біорізноманіття, ухвалена на Саміті Землі в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, чітко формулює обов'язки держав-учасниць щодо вжиття заходів для запобігання, контролю та ліквідації інвазійних чужорідних видів, які загрожують екосистемам і біологічному різноманіттю. Це зобов'язання підкреслює важливість як міжнародної, так і національної співпраці у вирішенні цієї проблеми.

Рамсарська конвенція, прийнята в 1971 році, є однією з основних міжнародних угод, які спрямовані на збереження природного середовища. Ці екосистеми відіграють критичну роль у підтримці глобального біорізноманіття, адже вони є домівкою для багатьох видів флори і фауни, включаючи рідкісні та зникаючі види. Водно-болотні угіддя також сприяють природним процесам, таким як водний цикл та живлення екосистем. Однак вони часто піддаються загрозам, зокрема через антропогенний вплив та інвазійні чужорідні види. Ці види, проникаючи на нові території, можуть суттєво порушувати природний баланс екосистем, витісняючи місцеві види, змінюючи гідрологічні режими та розриваючи ланцюги живлення. У рамках Рамсарської конвенції прийнято кілька резолюцій, зокрема VII.14 та VIII.18, які акцентують увагу на потребі вжиття активних заходів для захисту водно-болотних угідь від інвазійних загроз. Ці документи містять рекомендації

щодо управління та контролю за поширенням інвазійних видів, а також закликають держави-учасниці розробляти національні стратегії для збереження біорізноманіття цих територій.

Крім того, Рамсарська конвенція активно співпрацює з іншими міжнародними угодами, зокрема Конвенцією CITES, яка має на меті контроль міжнародної торгівлі дикими видами флори і фауни, що підлягають загрозі зникнення. Незважаючи на те, що CITES в основному фокусується на регулюванні торгівлі, її діяльність суттєво впливає на збереження екосистем. Види, що підлягають міжнародній торгівлі, можуть стати інвазійними в нових умовах, що призводить до порушення природного балансу. Це може негативно вплинути на біорізноманіття, екологічні зв'язки та рідкісні види (Конвенція про охорону ..., 1992; Рамсарська конвенція - <https://oceanfdn.org/uk/protecting-wetlands-around-the-world-then-and-now-the-ramsar-convention/>)

Ситуація в Україні відображає загальносвітові тенденції, пов'язані з біорізноманіттям і інвазійними видами. За даними оцінок на 2009 рік, на території країни налічується від 600 до 800 чужорідних видів рослин, що становить приблизно 14% від усієї рослинної різноманітності України. З них близько 50 видів володіють небезпечним інвазійним потенціалом. Ці рослини можуть значно вплинути на природні екосистеми, викликаючи серйозні зміни в їхній структурі та функціонуванні (Абдулоєва, 2009).

Науковці все частіше звертають увагу на різні фактори, що сприяють поширенню інвазійних видів, і однією з головних причин цього явища є зміни клімату. Кліматичні зміни мають великий вплив на здатність інвазійних видів проникати в нові екосистеми, адаптуватися до нових умов і успішно конкурувати з місцевими видами. Одним із основних механізмів цього процесу є зростання температури на планеті. Вищі температури роблять раніше недоступні для певних видів території придатними для їхнього виживання і розмноження. Ще одним важливим аспектом кліматичних змін є зміна концентрації парникових газів в атмосфері.

Збільшення рівня вуглекислого газу та інших парникових газів змінює фізіологічні процеси в рослин і тварин, а також впливає на склад ґрунтів, що також може сприяти поширенню інвазійних видів. Відомо, що деякі види рослин, особливо ті, що відзначаються високою швидкістю росту, краще адаптуються до підвищених рівнів вуглекислого газу і можуть витіснити місцеві види з екосистеми, що ще більше посилює проблему інвазій. Зміни клімату також впливають на частоту та інтенсивність екстремальних погодних явищ, таких як штормові бурі або повені. Збільшення частоти штормів не тільки руйнує екосистеми, але й сприяє розповсюдженню інвазійних видів через переміщення організмів на великі відстані. Підвищення рівня моря є ще одним критичним фактором, який прямо впливає на прибережні екосистеми. Затоплення прибережних зон може спричиняти втрату місць існування для багатьох аборигенних видів, що відкриває шлях для інвазійних видів, які можуть швидко заселяти такі райони. Це особливо актуально для прибережних водно-болотних угідь та естуаріїв, які є одними з найбільш вразливих до змін рівня моря. Таким чином, кліматичні зміни є потужним каталізатором поширення інвазійних видів і відіграють ключову роль у зміні їхнього інвазійного потенціалу, впливаючи як на здатність видів до колонізації нових територій, так і на вразливість місцевих екосистем до таких інвазій (Marchetti et al., 2004).

Інвазійні рослини мають значний вплив на екосистеми, часто спричиняючи серйозні екологічні наслідки, що призводить до зниження біорізноманіття, зміни структури та функцій екосистем (Shevera, 2017). Одним із ключових механізмів впливу інвазійних рослин є їхня здатність витіснити місцеві види завдяки більшій конкурентоспроможності за ресурси, такі як вода, світло та поживні речовини. Це відбувається через швидке розмноження, агресивне поширення та високі адаптаційні можливості інвазійних рослин, що дозволяє їм займати значні площі, знищуючи місцеву рослинність. Окрім цього, інвазійні види можуть змінювати екосистемні процеси, такі як водний баланс, кругообіг поживних речовин та структуру

грунту. Наприклад, деякі інвазійні рослини можуть виділяти в ґрунт алелопатичні сполуки, які пригнічують ріст місцевих видів, створюючи невідгідні умови для їхнього існування. Такі зміни призводять до того, що екосистеми стають менш стійкими та вразливішими до подальших змін, включаючи вплив інших інвазійних видів та зміни клімату. Зниження біорізноманіття внаслідок витіснення місцевих видів також має наслідки для тваринних угруповань, оскільки багато тварин є залежними від певних місцевих рослин як джерела їжі або середовища існування. У таких умовах, місцеві тварини також можуть опинитися під загрозою зникнення (Rušek, Richardson, 2010).

Інвазійні рослини можуть не тільки витіснити місцеві види, але й змінювати умови середовища, в якому вони існують. Це, в свою чергу, загрожує не лише біорізноманіттю, але й економічним інтересам, зокрема у таких сферах, як сільське господарство та природокористування. Наприклад, інвазійні види можуть заважати розвитку сільськогосподарських культур, зменшуючи врожайність і підвищуючи витрати на контроль та управління цими рослинами (Абдулоєва, 2009).

Для ефективної боротьби з поширенням інвазійних рослин, а також для збереження природних екосистем, вкрай важливо характеризувати вплив цих видів на навколишнє середовище. Це включає вивчення їх впливу на місцеву флору та фауну, ґрунтові процеси, водні ресурси та інші аспекти функціонування екосистем. Тільки завдяки детальному вивченню цих механізмів можна розробити ефективні стратегії контролю та відновлення екологічної рівноваги (Zubek et al. 2022).

Інвазійні види, хоча й асоціюються переважно з негативними наслідками, можуть приносити користь у нових середовищах, зокрема, у випадку основних культурних рослин. Багато з основних сільськогосподарських культур, таких як пшениця, кукурудза, соя та картопля, які є важливими джерелами харчування для мільярдів людей, колись були інтродуковані як інвазійні види в різні частини світу. Ці види

адаптувалися до нових умов, ставши невід'ємною частиною сучасної продовольчої системи. Однак питання класифікації інвазійних видів часто стає проблематичним, оскільки важко визначити баланс між їхньою вигодою та шкодою. В деяких випадках економічні та агрономічні переваги компенсують екологічні збитки, тоді як в інших ситуаціях екологічна шкода є переважаючою. Наприклад, у 2001 році бюджет Міністерства сільського господарства США виділив понад 580 мільйонів доларів на заходи щодо боротьби з інвазійними видами, підкреслюючи масштаби цієї проблеми на державному рівні. Крім того, тривають наукові обговорення щодо причетності інвазійних видів до вимирання або значного скорочення чисельності аборигенних видів. Таким чином, інвазійні види, попри свої позитивні аспекти, залишаються серйозним викликом для біорізноманіття та екосистемної стабільності (Andersen et al., 2004).

Отже, інвазійні чужорідні види – одна із основних загроз для глобального біорізноманіття, спричиняючи численні екологічні та економічні проблеми: порушують природний баланс екосистем, змінюють структуру та функціонування середовищ, що має серйозні наслідки для сільського господарства, рибальства, туризму та здоров'я населення. Глобальні ініціативи, підкреслюють важливість співпраці на міжнародному рівні для боротьби з інвазійними видами, особливо в чутливих екосистемах, таких як водно-болотні угіддя. Україна також стикається з проблемою інвазійних рослин, зокрема, з 600-800 чужорідними видами, з яких близько 50 мають високий інвазійний потенціал. Одна з основних причин поширення інвазії – це зміни клімату, які спричиняють появу нових умов для виживання та поширення нових видів. Деякі інвазійні види можуть бути корисними в аграрному секторі, проте загроза для екосистем є набагато більшою. Для ефективного управління цією проблемою необхідно досліджувати механізми впливу інвазійних видів та розробляти стратегії їх контролю, зберігаючи екологію.

1.2 Методи контролю над інвазійними видами *Reynoutria* Houtt.

Reynoutria Houtt. становить серйозну загрозу для біорізноманіття і вимагає ефективних методів боротьби з ними. Незважаючи на численні аналізи, досі немає чітких висновків про довгострокову ефективність традиційних методів боротьби з ними. Основною проблемою є розгалужена коренева система, яка дозволяє рослині виживати навіть після застосування хімікатів. Крім того, хімічні речовини дозволені в одній країні, можуть бути суворо обмежені або заборонені в іншій, що знижує ефективність їх використання на глобальному рівні. Механічне видалення також має такі проблеми, як випадкове поширення залишків коренів, що залишаються в ґрунті (Camargo et al., 2022). Завдяки своїй унікальній пристосованості до навколишнього середовища, *Reynoutria* визнана перспективною мішенню для класичної біологічної боротьби. Це пов'язано з тим, що вона завезена за межі природного ареалу без особливих природних ворогів з Японії. Крім того, ця рослина розмножується переважно колоніями, що означає відсутність генетичного різноманіття, що призводить до відсутності стійкості до певних видів членистоногих або патогенних мікроорганізмів. Вважається, що рослини, що розмножуються безстатевим шляхом, можуть бути більш чутливими до біологічного контролю, якщо будуть знайдені відповідні засоби.

Хімічні методи контролю

Для успішної боротьби з інвазійними видами необхідно докласти зусиль до знищення широкої системи кореневищ. Гербіциди ефективні в цьому відношенні і можуть проникати в кореневу систему і діяти через неї, але застосування цих сполук обмежене в районах, прилеглих до води і природних заповідників. До таких гербіцидів належать гліфосат, триклопір, імазапір та метсульфурон-метил (Knezevic et al., 2004). Однак боротьба з розповсюдженням *Reynoutria* за допомогою хімічних речовин стикається з

низкою труднощів, включаючи регуляторні обмеження та обмеження довгострокової ефективності.

Гербіциди можуть тимчасово пригнічувати ріст інвазійних рослин, але повторне зростання часто відбувається через стійкість кореневої системи до повного руйнування. Крім того, правила застосування гербіцидів у різних країнах ще більше ускладнюють застосування різних хімічних методів боротьби (Michelot-Antalik, 2024). Через це науковці все частіше звертаються до більш безпечних і стабільних методів боротьби з інвазією.

Біологічні методи контролю

Біологічний контроль використовує природних ворогів *Reynoutria*, щоб обмежити їх поширення. Найбільш перспективним біологічним агентом є комахи *Aphalara itadori* (рис. 1.1.), які паразитують на листках *Reynoutria*, знижуючи їх виживання і обмежуючи зростання. Цей агент випробуваний у кількох країнах і показав ефективність у боротьбі з видами *R. japonica*, *R. sachalinensis*, а також їх гібридом *R. × bohémica* (Shaw et al., 2009; Camargo et al., 2022). Проте успішність застосування залежить від кліматичних умов і



Рис. 1.1. *Aphalara itadori* (Shinji, 1938)

місцевих факторів, таких як вологість і температура, які впливають на стабільність популяцій *Aphalara itadori*. У 2019 році псилід *Aphalara itadori* вперше випущений у його природному ареалі в Японії для експериментальних перевірок. Під час випробувань на *R. japonica*, *R. sachalinensis* та їх гібриді *R. × bohémica* спостерігалось значне пошкодження листя – зокрема,

сильне скручування, що знижувало життєздатність рослин. У Великобританії цей псилід випущений ще в 2010 році, у Канаді в 2014, а у Сполучених Штатах – у 2020 році, де він успішно перезимував. Проте, для того щоб комахи змогли закріпитися та почати ефективно впливати на місцеві популяції *Reynoutria*, знадобилося кілька сезонів адаптації до нових умов. Кліматичні відмінності, наявність природних ворогів, а також інші екологічні

фактори значно впливали на швидкість та стабільність становлення їхніх популяцій у нових регіонах (Jones et al., 2023).

В літературі описано використання у якості біологічного контролю за видами – повторний випас козами, який сприяє виснаженню кореневої системи через поїдання молодих пагонів. Цей метод знижує біомасу рослин та обмежує їхнє зростання, однак випас на забруднених ділянках може стати джерелом накопичення важких металів у тварин (Lerch et al., 2022).

Окрім комах, біологічним контролем *Reynoutria* також можуть включати грибкові патогени, які мають потенціал для контролю за їхнім зростанням. Наприклад, *Mycosphaerella polygoni-cuspidati* (Hara), представник родини *Mycosphaerellaceae*, шкідливий грибковий патоген, що вражає *Reynoutria*. Цей гриб широко поширений у його природному ареалі в Японії. Хоча *Mycosphaerella polygoni-cuspidati* не вважається придатним як класичний засіб біологічного контролю, він має генетичні та біологічні властивості, які можуть сприяти потенційному розвитку мікогербіцидів. Мікогербіцид – це продукт, що містить гриб, який може використовуватися так само, як звичайний гербіцид, але без негативних наслідків, пов'язаних із використанням хімічних сполук (Kurose et al., 2009).

Дослідження, проведене різними науковцями, стосувалося впливу листя інвазійних рослин *Reynoutria* на черевоногих молюсків. У цьому експерименті відібрано п'ять видів молюсків, зокрема *Arianta arbustorum*, *Cepaea nemoralis*, *Fruticicola fruticum*, а також інвазійні *Hygromia cinctella* і *Arion vulgaris*. Молюскам пропонували як свіже, так і сухе листя рейноутрії, щоб з'ясувати їхню харчову поведінку. Результати дослідження показали, що молюски споживали лише невелику кількість свіжого листя та ще менше – сухого, що свідчить про слабку харчову привабливість рейноутрії для місцевих травоядних тварин (Baur et al., 2024).

До біологічних методів контролю інвазійних видів варто додати власний досвід і спостереження. На городній ділянці моїх батьків, мама, не знаючи про інвазійність рослин, висадила один із видів *Reynoutria*, придбаний як

декоративну рослину, яку висадили поряд із *Paeonia lactiflora* та *Hibiscus syriacus*. Рослина чудово прийнялася, почала активно розростатися, займала багато простору і пригнічувала сусідні види. Ми намагалися боротися з нею скошуванням, однак це мало тимчасовий ефект, оскільки коренева система швидко відновлювала пагони і наземну частину. Така боротьба тривала кілька років.

Згодом *Paeonia lactiflora* та *Hibiscus syriacus* розрослися навколо *Reynoutria* і почали її пригнічувати. Коренева система і щільний розвиток наземної частини цих рослин зупинили ріст і розстання інвазійної рослини, яка через деякий час зникла. Тепер на цій ділянці *Reynoutria* більше не зростає.

Механічні методи контролю

Механічне видалення – один із найбільш поширених фізичних методів боротьби з інвазійними видами *Reynoutria*. Кореневища видаляються вручну або шляхом викопування, але цей метод трудомісткий і потребує значних витрат ресурсів. Однак видалення молодих проростків може бути економічно вигідним для невеликих площ (Rouleau et al., 2023). Інший підхід включає накривтя ґрунту брезентом, що пригнічує фотосинтез, хоча цей метод знижує родючість ґрунту. Регулярне скошування також виявляється ефективним, якщо виконувати його часто і ретельно видаляти залишки рослин, адже навіть невеликі фрагменти коренів здатні до регенерації (Bailey et al., 2009). Також можна ґрунт, видалений із ділянок, де ростуть види роду *Reynoutria* компостувати або спалювати в спеціальному огороженому місці, щоб повністю знищити будь-які фрагменти кореневищ чи стебел, які можуть сприяти його подальшому розширенню.

Інший метод – це закопування кореневищ на глибину не менше 3 метрів, що ефективно запобігає їх подальшому транспортуванню та проростанню. Ці підходи показали свою ефективність лише за умови повного видалення всіх частин коренів, хоча їх реалізація є досить витратною (Weston et al., 2005).

Комбіновані методи контролю

Інтеграція механічних методів з природною конкуренцією є перспективною стратегією для обмеження росту *Reynoutria*. Впровадження місцевих конкурентів, таких як *Salix viminalis* і *Sambucus ebulus*, які пристосовані до локальних екологічних умов, може значно знизити життєздатність інвазійних видів через конкуренцію за світло, воду і поживні речовини (Delbart et al., 2012; Christina et al., 2015). Інтегровані методи контролю можуть підвищити ефективність, створюючи середовище, яке пригнічує зростання *Reynoutria* завдяки конкурентним взаємодіям з місцевими видами (Loreau, 2000).

Отже, традиційні хімічні та механічні методи мають обмежену ефективність через адаптивність рослини та стійкість повного знищення її кореневої системи. Водночас біологічний контроль, зокрема з використанням природних ворогів, таких як псилід *Aphalara itadori*, демонструє значний потенціал, хоча і має його обмеження, залежно від кліматичних і екологічних умов. Доцільно також застосувати комбіновані методи, які включають механічні заходи в поєднанні з природною конкуренцією з місцевими видами, що може значно підвищити ефективність контролю. Загалом, для досягнення стабільного та ефективного контролю над *Reynoutria* необхідно використовувати різні стратегії, адаптовані до місцевих умов і специфіки інвазії.

РОЗДІЛ 2. Матеріал та методи дослідження

2.1. Матеріал дослідження

Матеріал дослідження – рід *Reynoutria* Houtt., зокрема види *Reynoutria japonica* Houtt., *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai та їхній гібрид *Reynoutria* × *bohemica* Chrtek & Chrtková (рис. 2.1.) – інвазійні види, які здатні швидко розмножуватися та захоплювати нові території, завдаючи значної шкоди місцевим екосистемам. Вид *R. japonica* природнім ареалом якого є Японія та Китай (Cieślak et al., 2015), *R. sachalinensis*, який природно зустрічається у Східній Азії, гібрид *R.* × *bohemica*, який є результатом схрещування *R. japonica* та *R. sachalinensis* поширений в Європі та Північній Америці (Tiébré et al., 2007).

Reynoutria japonica



<https://ukrbin.com/cache/200/69/220369.jpg>

Reynoutria sachalinensis



<https://ukrbin.com/cache/200/64/260164.jpg>

Reynoutria* × *bohemica



<https://ukrbin.com/cache/200/70/348870.jpg>

Рис. 2.1. Матеріал дослідження – види роду *Reynoutria* Houtt.

2.2. Методи дослідження

Особливості біології та екологічну приуроченість інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. з'ясовували за літературними відомостями.

Розселення видів роду *Reynoutria* в Європі вивчали з використанням бази даних Global Invasive Species Database (GBIF, Глобальна інформаційна система з біорізноманіття <https://www.gbif.org/ru/country/UA/summary>). Міжнародна мережа та дослідницька платформа, що функціонує для

підтримки урядів багатьох країн світу, інструмент глобального обміну знаннями. Вона створена із забезпеченням відкритого доступу до великої кількості даних про біологічні, географічні та екологічні об'єкти, які спостерігаються на нашій планеті. Особливу увагу приділено інформації про інвазійні види, їхнє поширення та вплив на екосистеми. Завдяки цій платформі будь-який користувач, незалежний від проживання країни чи професійної діяльності, має змогу безкоштовно обробляти, аналізувати та використовувати ці дані для досліджень, екологічного моніторингу, прийняття рішень чи освітніх цілей.

Направленість вектору розповсюдження видів з'ясовували за допомогою бази даних The European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS, Європейська мережа з інвазійних чужорідних видів <https://www.nobanis.org/>), ця база містить відомості про дату першого відкриття певного виду на території різних країн, що дозволяє відстежувати динаміку поширення видів у часі та просторі. На цій основі даних аналізували послідовність проникнення видів у нові регіони та встановлювали закономірності їх розселення. Для візуалізації отриманих результатів були використані інструменти картографування в сервісі «Мої карти» (Google Maps Engine Lite). Сервіс дозволяє зручно створювати карти, за якими напрямки поширення цього виду позначаються у векторних зображеннях, які відображають рух від однієї країни до іншої.

Поширення видів *Reynoutria* в Україні проводилося із аналізом даних національної української бази біорізноманіття Ukrainian Biodiversity Information Network (UkrBIN, <https://ukrbn.com/>). Основною особливістю є актуальність і новизна даних, які надають інформацію про сучасний стан поширення різних видів на території України. Важливою перевагою UBIN є також залучення широкого кола респондентів з різних регіонів України, що дозволяє отримувати детальніші та різноманітні дані про стан біорізноманітності в різних природних умовах країни. Такий підхід значно

підвищує достовірність інформації та сприяє кращому розумінню екологічної ситуації на регіональному рівні.

Поширення видів роду *Reynoutria* в Чернівецькій області аналізували за літературними відомостями та результатами проведеного опитування з використанням Google forms (Додаток Г). За допомогою Google forms можна отримати широке коло респондентів із різних регіонів, що забезпечить різноманітність даних і підвищить достовірність отриманих результатів. Такий підхід дозволяє доповнити картографічні та базові дані реальними спостереженнями та висновками, що істотно розширило виявлення особливостей розповсюдження інвазійних видів.

РОЗДІЛ 3. Результати дослідження та їх обговорення

3.1. Особливості біології видів роду *Reynoutria* Houtt.

Вивчення біології інвазійних видів є ключовим аспектом сучасної екології, оскільки ці організми можуть суттєво впливати на місцеві екосистеми, біорізноманіття та економіку. Рід *Reynoutria*, відомий своєю агресивною поведінкою та здатністю до швидкого розповсюдження, є яскравим прикладом таких видів.

Зміни в хімічних властивостях ґрунту під впливом рослинності є загальним явищем, яке спостерігалось в численних екосистемах. Рослини, впливаючи на ґрунт, можуть змінювати його склад та структуру, створюючи особливі умови для свого зростання та розвитку. Останнім часом значна увага приділяється впливу чужорідних видів на ґрунтові процеси, особливо на їхню здатність збагачувати ґрунт поживними речовинами. Інвазійні рослини часто виділяють речовини, що стимулюють накопичення певних елементів, таких як азот і фосфор, змінюючи природний баланс ґрунтових ресурсів. Цей вплив може створювати сприятливі умови для подальшого поширення чужорідних видів, водночас пригнічуючи ріст місцевих рослин та порушуючи рівновагу екосистеми (Rahmonov et al., 2014).

Це витривалі, швидкорослі багаторічні клонові рослини, які здатні продукувати значну біомасу та формувати густі зарості. У Центральній Європі рід *Reynoutria* представлений видами *R. japonica*, *R. sachalinensis*, а також їхнім гібридом – *R. x bohemica*.

Поширення *Reynoutria* в Центральній Європі відбувається переважно через вегетативну регенерацію – відростання з фрагментів кореневищ та стебел. Достатньо навіть маленького фрагмента кореневища вагою всього 0,7 грама, щоб розпочати утворення нової рослини. Завдяки цій здатності рослини швидко формують нові зарості та захоплюють території, витісняючи місцеву флору (Brock et al., 1993).

Відомо, що *R. japonica* синтезує значну кількість біоактивних вторинних метаболітів, до яких відносяться хінони, стильбени, флавоноїди, кумарини та

лігнани. Ці сполуки мають широкий спектр біологічної активності: деякі з них проявляють алелопатичні властивості, здатні пригнічувати проростання насіння або ріст інших рослин, що дозволяє знижувати конкуренцію в навколишньому середовищі. Крім того, такі сполуки можуть пригнічувати активність та знижувати біомасу ґрунтових бактерій, що створює додаткові переваги для інвазійного виду. Деякі з цих метаболітів також виконують функцію хімічного захисту, захищаючи рослину від травоядних тварин і зменшуючи їхню активність у поїданні листя та стебел (Baur et al., 2024).

R. sachalinensis – потужна багаторічна трав'яниста рослина, яка досягає висоти 2 – 4 метрів і формує густі зарості з великою масою зеленої біомаси. Загальна біомаса *R. sachalinensis* може перевищувати 200 тонн на гектар, що робить її однією з найбільш інтенсивно зростаючих інвазійних рослин з точки зору накопичення рослинної маси. Її прямостоячі стебла мають порожнини в міжвузлях, а листя – прості черешкові з широкояйцеподібною формою пластини, довжиною 20 – 38 см і шириною 15 – 20 см, із загостреною верхівкою та злегка хвилястими краями. Листя розташовані по черзі на стеблі та мають щільні волоски на нижній частині епідермісу. Квітки дрібні, актиноморфні, з простою оцвітиною, зібрані в суцвіття волоті, а плоди – тригранні сім'янки розміром 2,8 – 4,5 мм завдовжки і 1,1 – 1,8 мм завширшки (Camargo et al., 2022; Skubala, Mierny, 2009).

Враховуючи інвазійний потенціал *R. sachalinensis* та її широке поширення, важливим є фітосанітарний контроль за цим видом, особливо з огляду на ризик захворювань, що можуть значно впливати на врожайність сільськогосподарських культур (Camargo et al., 2022).

Це інвазійний багаторічний геофіт із кореневищами. Стебла досягають висоти до 3 метрів, часто мають червонуваті плями, сизувате забарвлення, товсті, прямостоячі, розгалужені й гнучкі на верхівках, виростаючи з міцних кореневищ і формуючи щільні зарості. Добре розвинені рослини формують дерев'яністі пагони, що злегка піднімаються над ґрунтом, з центральним коренем, який проникає вертикально вглиб. Бруньки, що утворюються на

кореневищах між осінню і зимою, розвиваються навесні у вертикальні пагони. Найсильніші з них з'являються з крони основного кореня, а дерев'янисті основи збільшують масу з віком, утворюючи бічні повзучі кореневища в перший рік. Листя широкояйцеподібні, 5 – 12 см завдовжки, 5 – 8 см завширшки, з загостреною верхівкою та зрізаною основою, сизі, грубі та без опушення. Черешки тонкі, 1-3 см завдовжки. Квітки зібрані в охристі суцвіття-кисті (Beerling et al. 1994).

R. × bohemica – трав'яниста багаторічна рослина, що досягає висоти від 200 до 400 см. Рослина має численні прямі стебла, а листки широко яйцеподібної форми з густим опушенням по жилках на нижній стороні. Її суцвіття – пазушні волоті, що відрізняються більшою густотою порівняно з *R. japonica*. Оцвіттина може бути білою, світло-жовтою або з легким рожевим відтінком. Квітки бувають двостатевими або маточковими, а плід представляє собою тригранний коричневий блискучий горішок (Shevera, 2017). Основними морфологічними особливостями для розпізнання *R. × bohemica* є розміри і форма листків: завдовжки 10 – 30 см та завширшки 9 – 22 см. Верхівка листка загострена або витягнута у довгий кінчик, часто вигнутий, основа – неглибоко серцеподібна. Опушення на нижній стороні листка добре виражене, особливо вздовж жилок, волоски 1 – 4-клітинні, завдовжки до 2,6 мм. Хоча суцвіття, квітки та насінини у цього виду мають менші відмінності (Tokarska-Guzik et al., 2015), вони теж можуть слугувати для ідентифікації. У посушливих регіонах розміри листя можуть зменшуватися.

Цей гібрид має складне походження: він виник внаслідок схрещування між *R. japonica* та *R. sachalinensis*, які природно зустрічаються в Східній Азії. Дослідження показують, що *R. × bohemica* демонструє кращу здатність до адаптації в нових умовах, що забезпечує йому перевагу над батьківськими видами в конкурентній боротьбі за ресурси (Pyšek, Richardson, 2010). Відомо, що гібриди *Reynoutria*, зокрема *R. × bohemica*, активно перехресно запилюються з іншими видами роду на територіях спільного зростання. У

таких місцях відбувається утворення нових форм, зокрема у поєднаннях з *R. japonica*, *R. sachalinensis* та іншими видами з різною плоїдністю (Tiébré et al., 2007).

Узагальнюючи особливості біології видів наведені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Особливості біології видів роду *Reynoutria* Houtt.

Вид	Особливості біології	Джерела
	- висока інвазійна здатність через вегетативне розмноження; - швидке поширення у річкових долинах, на берегах водойм; - негативний вплив на біорізноманіття; - здатність до накопичення важких металів у тканинах; - висока стійкість до несприятливих умов середовища.	Beerling et al., 1994; Shaw & Seiger, 2002; Negrea et al., 2022; Delbart et al., 2012; Lerch et al., 2022; Rahmonov et al., 2014.
(F.Schmidt) Nakai	- більші розміри стебел і листків порівняно з іншими видами; - стійкість до грибкових хвороб завдяки природним хімічним речовинам; - здатність до регенерації після пошкодження.	Zhang et al., 2005; Parzych & Sobisz, 2024; Rahmonov et al., 2014.
Chrtek & Chrtková	- гібридна форма з підвищеною конкурентоспроможністю; - більш інтенсивне розмноження вегетативними способами; - висока толерантність до стресових умов середовища.	Shaw et al., 2009; Camargo et al., 2022; Camargo et al., 2022; Jones et al., 2023.

Отже, вивчення біології інвазійних видів, таких як представники роду *Reynotria*, є важливим аспектом екології, оскільки має значний вплив на місцеву екосистему, біорізноманіття та економіку. *Reynoutria* продемонструвала високу здатність до розмноження і дифузії, особливо за рахунок вегетативної регенерації. Його представники змінюють хімічні

властивості ґрунту, створюють сприятливі умови для власного зростання і пригнічують місцеву флору. Гібриди такі як *R. ×bohemica*, мають високу адаптивність і конкурентоспроможність, що збільшує їх інвазійний потенціал. Розуміння особливостей їх морфології, екології та впливу на ґрунтові процеси є основою для розробки стратегій боротьби з цими інвазійними рослинами.

Серед особливостей біології інвазійних видів роду *Reynoutria* ми виділили: висока інтенсивність вегетативного розмноження; швидке поширення у річкових долинах, на берегах водойм; здатність накопичувати важкі метали у тканинах; підвищена конкурентоспроможність (особливо гібридної форми); висока толерантність до стресових умов середовища, що свідчить про високу інвазійну здатність.

3.2. Екологічна приуроченість видів роду *Reynoutria* Houtt.

Види роду *Reynoutria* стали серйозною інвазійною загрозою на багатьох територіях, куди вони проникли, завдаючи шкоди навколишньому середовищу та викликаючи серйозні економічні збитки (Child, Wade, 2000). Найбільш небезпечними вважають види, які подолали всі бар'єри: географічний, репродуктивний, екологічний та здатні активно відновлюватися розселятися як у природних так і напівприродних місцезростаннях. Відомо, що інвазійні види рослин легко проникають у ландшафти, які антропогенно-порушенні. Пізніше вони стають «стартовим майданчиком» для вторгнення у сусідні природні непорушені ландшафти і провокують подальше вторгнення інших видів-оселенців (Клименко, Ісмагілова, 2021). Науковці вважають, що чим більша фрагментація ландшафту тим вищий ризик вторгнення чужинців.

Нами проаналізована екологічна приуроченість інвазійних видів роду *Reynoutria* (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Екологічна приуроченість видів роду *Reynoutria* Houtt.

Характеристика	<i>Reynoutria japonica</i>	<i>Reynoutria sachalinensis</i>	<i>Reynoutria</i> × <i>bohemica</i>
Режим освітлення	Тіньовитривала, але найкраще росте при сонячному освітленні.	Деяке затінення.	Середнє освітлення, здатна до адаптації у різних умовах.
Температурний режим	Помірний клімат, зимує при -20°C, оптимальна температура для росту 20-25°C.	Стійка до низьких температур, зимує при -20°C, оптимальна температура для росту 15-20°C.	Оптимальна температура для росту 18-22°C.
Тип ґрунту	Вологі, багаті на органічні речовини, родючі, добре дреновані ґрунти.	Вологі, багаті на органічні речовини, кислі ґрунти, глинисті або торф'яні.	Здатні до зростання на будь-яких типах ґрунтів.
рН ґрунту	5.5 – 7.0	5.0 – 6.5	5.5 – 6.5

Природні місця існування	Узбережжя, річкові долини, схили гір, залізничні насипи, пустирі, узбіччя доріг, порушені території.	Вологі ліси, гірські схили, берегові ділянки.	Як гібрид зустрічається на місцях де присутні батьківські види.
Витривалість до умов	Витривала до дуже забруднених територій, агресивно поширюється в нових місцях, висока здатність адаптуватися до екстремальних умов – витримувати періоди посухи, затоплення, сильні дощі та підвищені температури – дозволяє закріплюватися у нестабільних середовищах.	Висока стійкість до холодів, висока здатність адаптуватися до екстремальних умов – витримувати періоди посухи, затоплення, сильні дощі та підвищені температури – дозволяє закріплюватися у нестабільних середовищах.	Між батьківськими видами здатна адаптуватися до різних умов. Добре почувається на забруднених територіях.
Інші відомості	Швидко поширюється завдяки вегетативній регенерації. Здатність до накопичення макро- і мікроелементів у тканинах.	Гармонійне співіснування з місцевими екосистемами, дослідження також показують, що водні екстракти з листя здатні пригнічувати певні грибкові захворювання рослин, що відкриває перспективу їх	Більша стійкість та агресивність у нових середовищах, завдяки гібридизації. Здатність до накопичення макро- і мікроелементів у свої тканинах.

		використання як природного, екологічно безпечного засобу захисту від хвороби.	
Агресивність	Агресивна колонізація створює серйозні екологічні виклики у водних і прибережних екосистемах, як наслідок зниження біорізноманіття та витіснення місцевої флори. Негативно впливають на мікрофлору ґрунту зменшуючи кількість мікроорганізмів.	У нових ареалах виявляє себе як агресивний інвазійний вид, який здатний до швидкої колонізації та витіснення аборигенної флори.	Швидко захоплює нові території, об'єднуючи стійкі риси обох батьківських видів. Активна колонізація прибережних зон та напів природних ландшафтів, як наслідок втрата біорізноманіття та змін фізичних і хімічних властивостей ґрунту.
Джерела	Beerling et al., 1994; Shaw & Seiger, 2002; Negrea et al., 2022; Delbart et al., 2012; Lerch et al., 2022; Rahmonov et al., 2014; Brock et al., 1993; Klimeš et al., 1993; Cieślak et al., 2015.	Zhang et al., 2005; Parzvch & Sobisz, 2024; Rahmonov et al., 2014.	Shaw et al., 2009; Camargo et al., 2022; Jones et al., 2023; Tiébré et al., 2007; Shaw & Seiger, 2002; Cieślak et al., 2015.

Проаналізувавши літературні відомості відмітимо, що всі види легко адаптуються до різних світлових умов, витримують затінення, хоча краще ростуть на відкритих просторах. Інвазійні види можна назвати евритермними, оскільки використовують температури від 15 до 22°C.

Рослини надають перевагу вологим, багатим на органічні речовини, родючим, добре дренованим ґрунтам, хоча можуть рости на будь-яких типах ґрунтів. Причому часто використовують кислі ґрунти (5.0-7.0).

Узагальнюючи відомості з'ясовано, що *R. japonica* – стійка до екстремальних умов і здатна активно поширюватися завдяки регенерації поживних речовин. Її агресивність призводить до скорочення біорізноманіття, особливо в прибережних районах; *R. sachalinensis* має високу стійкість до холоду і може пригнічувати деякі грибкові захворювання рослин, які потенційно можуть бути використані для біологічного захисту; *R. × bohemica* продемонстрували більшу агресивність та здатність колонізувати нові території, включаючи забруднені та нестійкі середовища, а також стабільне виживання обох батьківських видів.

Отже, види роду *Reynoutria* становлять серйозну загрозу екосистемам, в яких вони поширені. Вони легко пристосовуються до різних екологічних умов, характеризуються довговічністю і агресивною колонізацією, яка призводить до зникнення місцевих рослин, зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту і зниження біорізноманіття.

3.3. Поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. в Європі

GBIF – це глобальний інформаційний фонд біорізноманіття, міжнародна мережа та інфраструктура даних, яка фінансується урядами світу та спрямована на надання будь-кому будь-де відкритого доступу до даних про всі види на Землі.

Мережа об'єднує ці різноманітні джерела даних за допомогою стандартів даних, у тому числі Darwin Core, який є основою для основної частини індексу GBIF.org із сотень мільйонів записів про випадки появи видів. Видавці надають відкритий доступ до своїх наборів даних, що дозволяє вченим, дослідникам та іншим застосовувати дані майже в п'яти рецензованих публікаціях щодня разом з іншими звітами, аналізами та документами.

Проаналізувавши базу даних GBIF (рис. 3.2, Додаток А) щодо поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* в Європі відмічено що по *R. japonica* наявна інформація з 29 країн, *R. sachalinensis* – 24 і *R. × bohemica* – 18. З'ясовано, що найбільша кількість спостережень *R. japonica* зафіксована у Великій Британії (77 718), Бельгії (70 222), Франції (64 945) та Швейцарії (32 051). Найменше спостережень виду у Чорногорії (2) та Боснії і Герцеговині (13).

Для *R. sachalinensis* найбільше спостережень зареєстровано в Німеччині (8 107) та Швеції (4 116). Водночас мінімальна кількість спостережень зафіксована в Хорватії (1) та Угорщині (4).

Щодо *R. × bohemica*, найбільшу кількість спостережень наведено у Франції (8 401), Німеччині (1 240) та Румунії (1 093). Найменше спостережень зареєстровано в Ірландії (1) та Словенії (12).

Щодо адаптації до середовища існування, то відмічено, що *R. japonica* демонструє високу екологічну пластичність, займаючи річкові долини, урбанізовані території, лісові зони та навіть сільськогосподарське угіддя; *R. sachalinensis* поширена у прибережних зонах, лісах, на узбіччях доріг і залізниць, що демонструє адаптацію до різних умов середовища; *R. ×*

bohemica постійно зустрічається біля води, на міських територіях та в зонах вздовж транспортних шляхів, що також підтверджує її екологічну пластичність.

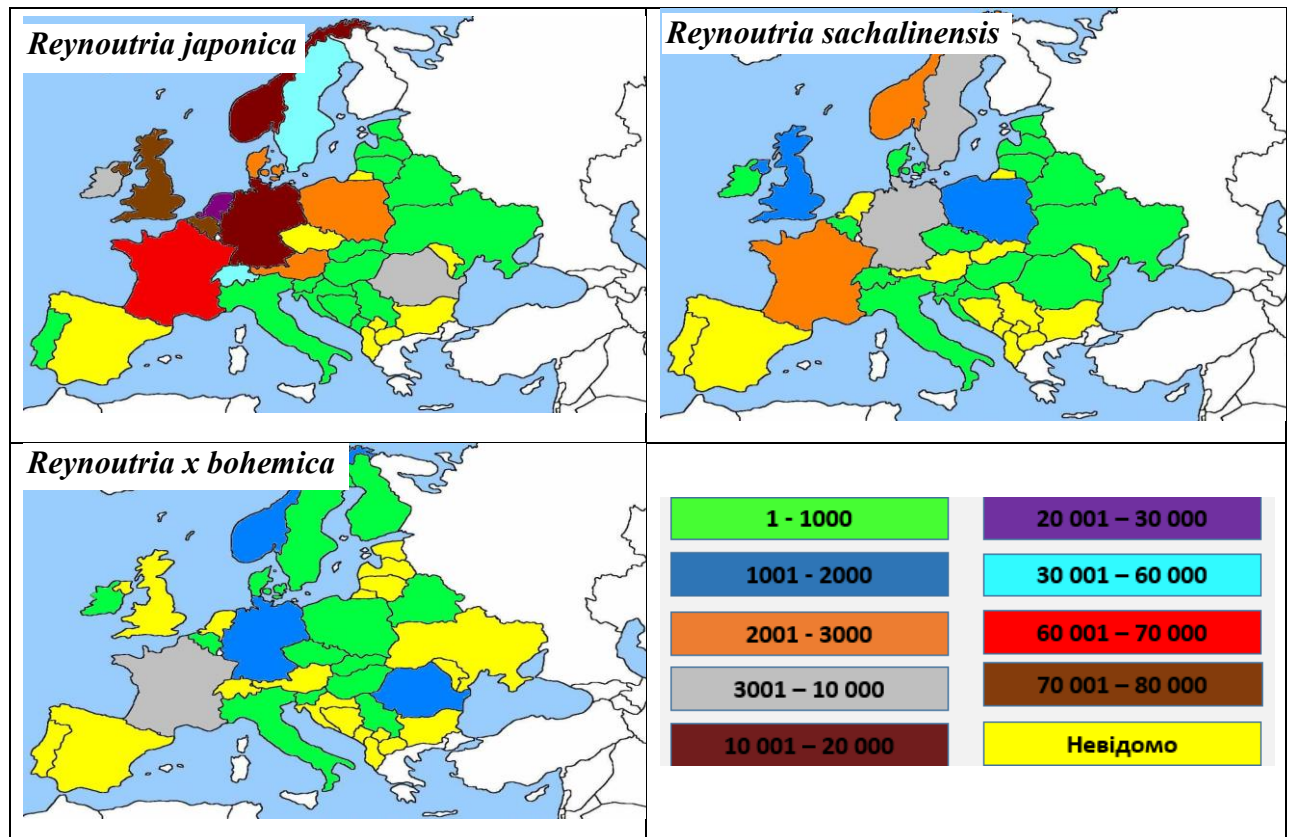


Рис. 3.2. Кількість повідомлень щодо виявлення видів *Reynoutria* Houtt. в Європі (відповідно до GBIF)

У базі GBIF можна з'ясувати наявні докази щодо впливу інвазійних видів на навколишнє середовище, проте така інформація наведена лише в окремих країнах. Так, для *R. japonica* в країнах з високою кількістю спостережень, таких як Велика Британія та Швейцарія, вплив не зафіксовано. Натомість у Норвегії, Польщі та Данії зафіксовано негативний вплив на місцеві екосистеми. У випадку *R. sachalinensis* наявність впливу підтверджується в Норвегії, Данії та Італії, проте у Швеції та Німеччині, при великій кількості спостережень, впливу виду на навколишнє середовище не зареєстровано. Для *R. × bohemica* відмічено вплив на екосистеми в Данії, Чехії та Угорщині, тоді як у Франції та Німеччині, за значними показниками спостережень, вплив не виявлено.

Отже, аналіз даних GBIF показав, що *R. japonica*, *R. sachalinensis* та *R. × bohemica* демонструють високу екологічну пластичність і широке поширення в Європі. Найбільша кількість спостережень *R. japonica* зафіксована у Великій Британії, Бельгії, Франції та Швейцарії, *R. sachalinensis* – у Німеччині та Швеції, а *R. × bohemica* – у Франції, Німеччині та Румунії. Найменші показники спостережень цих видів характерні для країн Південно-Східної Європи, таких як Чорногорія, Боснія і Герцеговина, та Словенія. Усі три види адаптуються до різноманітних умов середовища: *R. japonica* активно заселяє річкові долини, урбанізовані території та лісові зони, *R. sachalinensis* часто зустрічається у водних зонах та вздовж транспортних шляхів, а *R. × bohemica* переважно поширена біля води та в міських районах. Вплив на місцеві екосистеми зафіксовано вибірково: у Данії, Норвегії, Польщі для *R. japonica*, у Норвегії та Данії для *R. sachalinensis*, і в Данії, Чехії та Угорщині для *R. × bohemica*, тоді як у країнах із великою кількістю спостережень, як – от Велика Британія та Німеччина, докази впливу часто відсутні.

Аналіз розповсюдження видів роду *Reynoutria* в Європі за базою даних NOBANIS дозволяє описати вектор розповсюдження видів, знаючи дату першого виявлення в країні. Проте інформація наведена лише для *R. japonica* та *R. sachalinensis* (рис. 3.3, Додаток Б).

Аналізуючи географічне поширення та рік першого звіту про види роду *Reynoutria* в європейських країнах, встановлено, що *R. japonica* вперше з'явилася в Австрії (1870), Німеччині (1872) та Польщі (1882), поширюючись на країни Західної та Північної Європи, включаючи Нідерланди (1886), Бельгію (1888), Ірландію (1902) та Скандинавські країни, такі як Швеція (1909) і Норвегія (1910). У країнах Балтії цей вид вперше відзначено в Латвії (1907) і Литві (1935), тоді як в Естонії та Фінляндії рік першого звіту відсутній.

R. sachalinensis вперше зареєстрована в Чехії (1869), Польщі (1903) та Австрії (1905). Подальше поширення включало Німеччину (1917), Бельгію та

Латвію (1924), Швецію (1926) і Норвегію (1935). У країнах Балтії перший звіт про вид датується 1946 роком у Литві, 1957 роком в Естонії, а в Ісландії — 1949 роком. У Фінляндії та Нідерландах інформація про рік першого звіту відсутня.

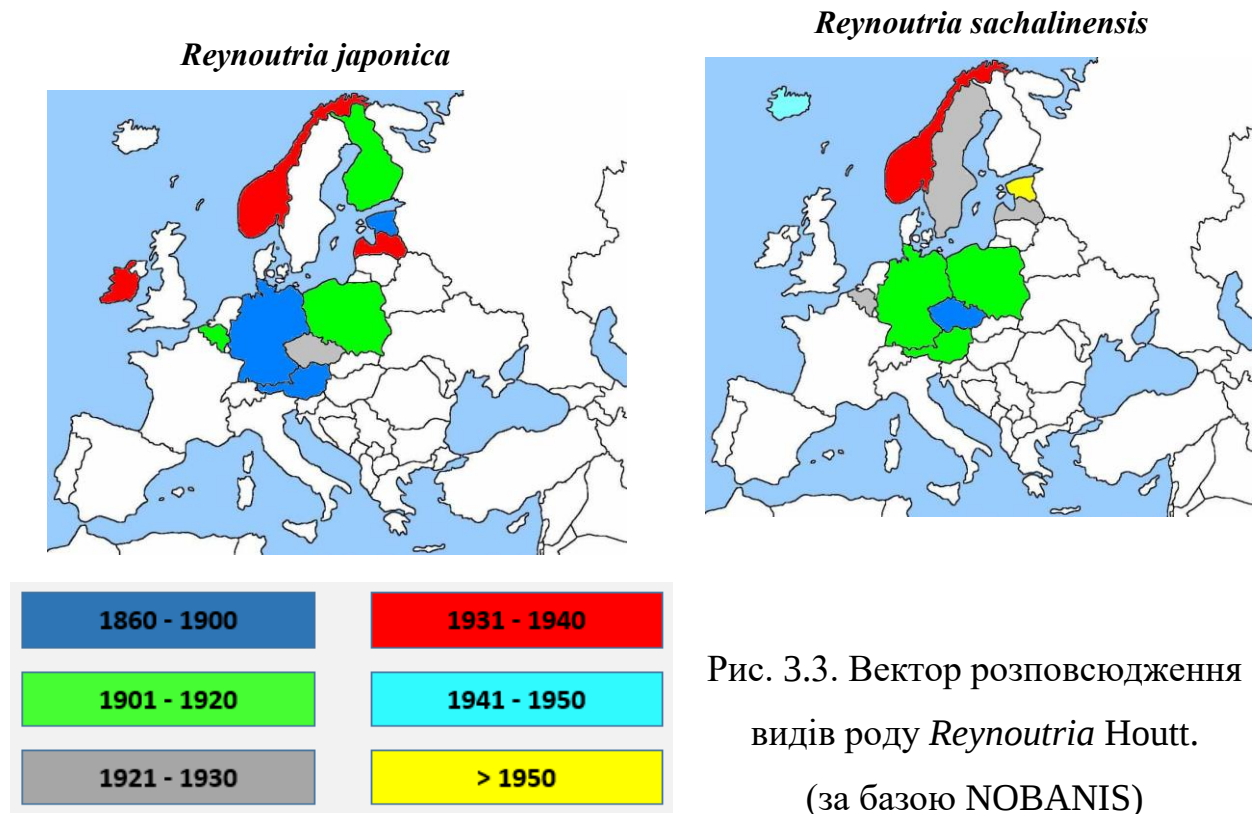


Рис. 3.3. Вектор розповсюдження видів роду *Reynoutria* Houtt. (за базою NOBANIS)

У результаті аналізу бази даних NOBANIS, з'ясовано, що види роду *Reynoutria* демонструють поступове поширення в Європі, починаючи з Центральної Європи у другій половині XIX століття, з подальшим проникненням до Західної, Північної Європи та країн Балтії у XX столітті. *R. japonica* і *R. sachalinensis* розповсюджуються швидкими темпами, проте обидва види виявляють тенденцію до експансії в регіонах з подібним кліматом, значною мірою за рахунок антропогенних факторів.

3.4. Поширеність інвазійних видів роду *Reynoutria* Hott. в Україні

За аналізом літературних джерел *R. sachalinensis*, *R. japonica* та *R. × bohemica* відомі як агресивні інвазійні види, які активно поширюються в багатьох країнах світу завдяки своїй здатності адаптуватися до різних умов середовищ (Абдулоєва та ін. 2009; Marchetti et al., 2004).

За базою даних UkrBIN (рис.3.4, Додаток В) на території України поширені *R. japonica*, *R. sachalinensis*, *R. x bohemica*.



Рис. 3.4. Кількість повідомлень про види роду *Reynoutria* Hott. в Україні (відповідно до UkrBIN)

R. japonica відмічена на території України у 10 областях (рис. 3.4). У Львівській області – 42 повідомлення, у Закарпатській області – 4, у чотирьох областях – Київській, Івано-Франківській, Вінницькій і Хмельницькій – по 3, у трьох областях - Житомирська, Чернігівська, Чернівецька – по 2 і одне повідомлення у Черкаській області.

R. sachalinensis відмічена у 13 областях. У Волинській області – 5 повідомлень, у трьох – Вінницькій, Львівській, Тернопільській – по 4, у Київській – 3, у чотирьох – Закарпатській, Івано-Франківській, Рівненській,

Чернівецькій – по 2, у чотирьох – Дніпропетровській, Одеській, Черкаській, Чернігівській – по 1.

R. x bohemica відмічена у 13 областях. У Київській області – 9, у Закарпатській – 5, у Тернопільській – 4, у двох – Волинській, Івано-Франківській – по 3, у чотирьох – Вінницькій, Рівненській, Хмельницькій, Чернівецькій – по 2, у чотирьох – Житомирській, Львівській, Черкаській, Чернігівській – по 1.

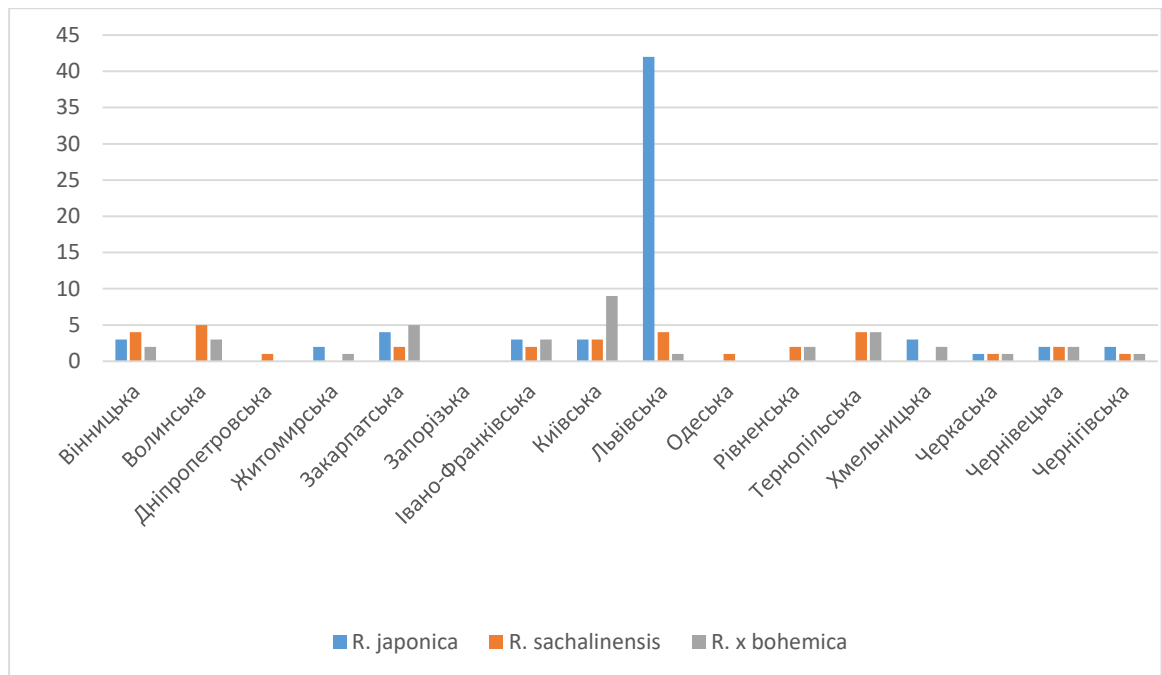


Рис. 3.5. Поширення видів *Reynoutria* Houtt. на території України за базою даних UkrBIN (2010-2023 pp.)

Отже, поширення видів в Україні. *R. japonica* зареєстровано в 10 областях, з найбільшою кількістю повідомлень у Львівській області (42 випадки). Інші області мають значно меншу кількість повідомлень (від 1 до 4). *R. sachalinensis* охоплює ширший ареал, його відмічено у 13 областях. Найбільше повідомлень зафіксовано у Волинській області (5), у Вінницькій, Львівській та Тернопільській спостерігалось по 4 випадки. Розподіл цього виду є більш рівномірним, але з меншою інтенсивністю локалізації. *R. x bohemica* зафіксована у 13 областях. Найбільше повідомлень надходить з Київської області (9 повідомлень), тоді як у Закарпатській області їх 5, а в

Тернопільській – 4. В решті регіонів кількість повідомлень значно менша (від 1 до 3).

Отже, найбільший ареал охоплюють види *R. sachalinensis* і *R. × bohemica*, але *R. japonica* демонструє найбільшу локальну інвазійність, зокрема у Львівській області. Ці дані підтверджують складність і неоднорідність розповсюдження видів *Reynoutria* в Україні, що може бути пов'язано як з екологічними умовами, так і з антропогенним впливом.

Поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. у Чернівецькій області

Згідно з даними (Токарюк та ін., 2018, Додаток Д), у Чернівецькій області зафіксовано поширення інвазійних видів роду *Reynoutria*, зокрема таких, як *R. japonica* та *R. × bohemica*. Аналіз поширення цих видів та наявність численних заростей як у міських, так і сільських територій. Спостереження, як правило, фіксуються в зонах, прилеглих до доріг, вздовж парканів, у лісосмугах і на узбіччях. Також зарості цих видів знайдені в паркових зонах, на газонах, а також в інших урбанізованих місцях. Серед найбільш відомих місць розміщення Чернівці, Герца, Глибока та Сторожинець. Перші відомості про виявлення цих видів у Чернівецькій області датуються початком 2000-х років, що підтверджують їх поступове, але стійке розповсюдження в регіоні.

Для дослідження поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* у Чернівецькій області нами організовано опитування за допомогою платформи Google forms. Основний акцент цього дослідження – з'ясувати розповсюдження видів, аналіз ефективності застосованих методів боротьби.

В опитуванні взяли участь 100 респондентів, які надали цінну інформацію про географію поширення в регіоні видів *Reynoutria*. Крім того, респонденти описали найбільш поширені методи боротьби з цими

інвазійними рослинами, які дали змогу скласти уявлення про їхню ефективність.

За результатами проведеного опитування (рис. 3.6), встановлено, що значна частина респондентів (62%) ніколи не зустрічала представників роду *Reynoutria*. У той же час 21% опитаних висловили припущення, що, ймовірно, спостерігали ці види, але не можуть точно їх ідентифікувати. Лише 17% учасників чітко підтвердили, що стикалися з цими інвазійними рослинами.

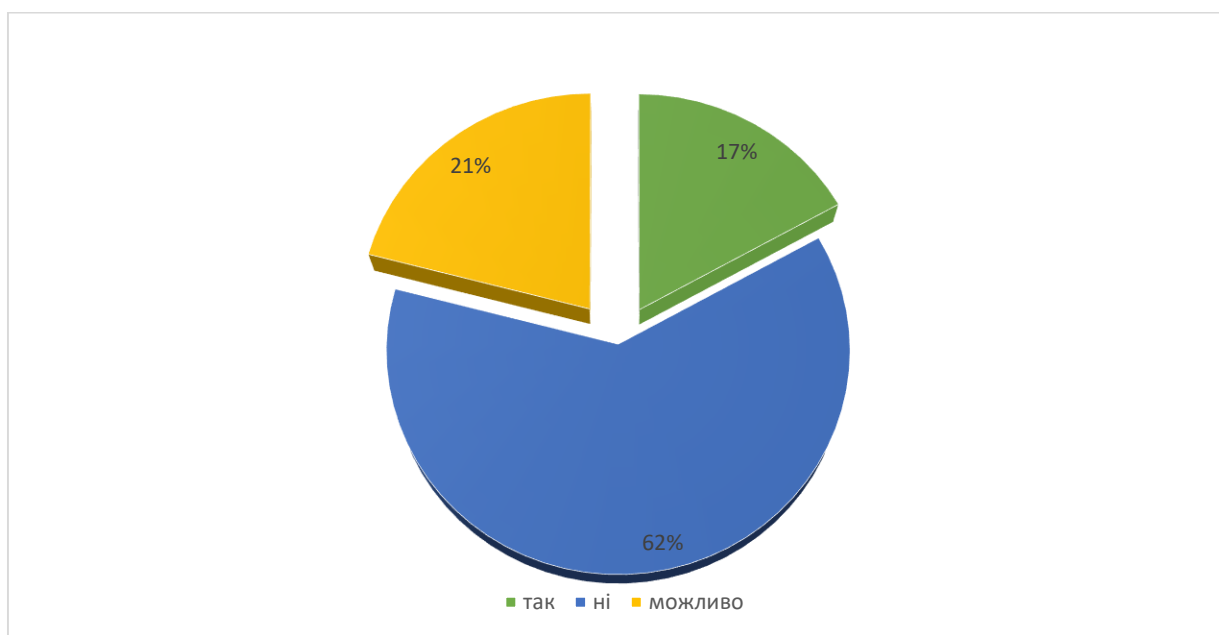


Рис. 3.6. Відповіді респондентів на запитання «Чи бачили Ви коли-небудь рослини роду *Reynoutria* Houtt.?»

Щодо питання «У якій області Ви спостерігали ці рослини?», найбільша кількість відповідей надана по Чернівецькій області (рис. 3.7).

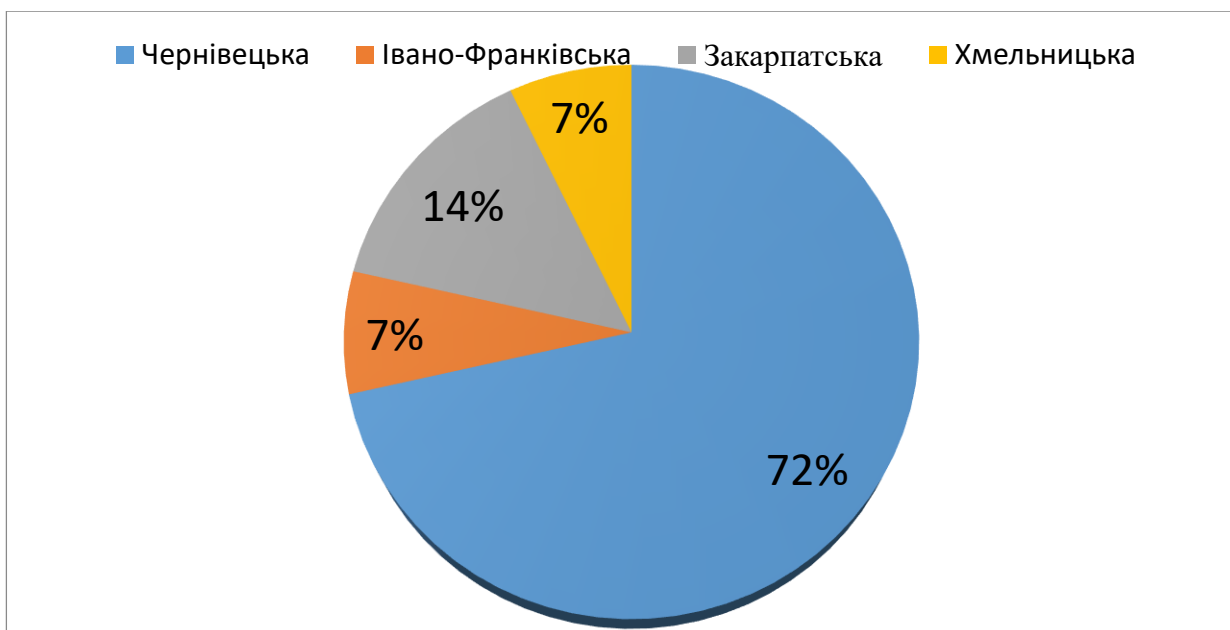


Рис. 3.7. Області, в яких респонденти спостерігали види роду *Reynoutria*

У відповідь на запитання «У яких місцях Ви бачили цю рослину?» (рис.3.8), найбільше респондентів відповіли про покинуту територію та узбережжя водойм як місце поширення видів роду *Reynoutria*. Крім цього, інвазійні рослини помічали на кладовищах, луках та клумбах.

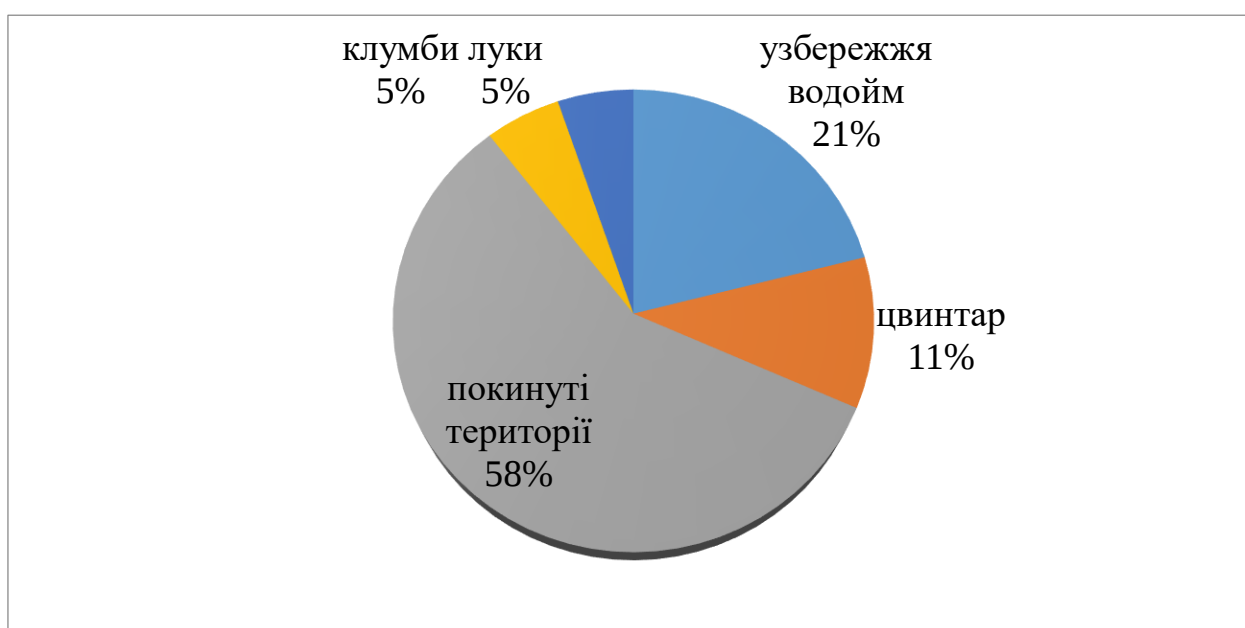


Рис. 3.8. Відповіді респондентів, щодо території, де спостерігали види роду *Reynoutria* Houtt.

За результатами опитування (рис. 3.9) найбільша кількість респондентів вказала на методи боротьби з видами роду *Reynoutria*, серед яких найбільш популярні – скошування та викопування кореневищ (48%). Також значна частина опитаних зазначила використання хімічних засобів для контролю над цими рослинами (42%).



Рис. 3.9. Відповіді респондентів, щодо відомих методів боротьби з інвазійними видами роду *Reynoutria* Houtt.

Отже, вивчення поширення інвазійних видів роду *Reynoutria* в Чернівецькій області показало їх значну присутність в різних регіонах. Основні центри поширення цих видів зосереджені поблизу доріг, уздовж парканів, в лісосмугах, паркових зонах та інших урбанізованих районах. Найбільш відомими місцями поширення є Чернівці, Герца, Глибока, Сторожинець.

Результати опитування серед респондентів показали, що більшість спостережень стосувалися занедбаних територій, берегів водойм і кладовищ.

Методи боротьби з інвазійними видами включали скошування трави, викопування кореневищ (48%) та використання хімічних речовин (42%). Незважаючи на ці заходи, види роду *Reynoutria* продовжують активно

поширюватися, що вимагає розробки більш ефективного та систематичного підходу. Отримані результати підкреслюють необхідність підвищення обізнаності громадськості та реалізації комплексної стратегії боротьби з інвазійними видами.

ВИСНОВКИ

1. Виділено наступні особливості біології інвазійних видів роду *Reynoutria*: висока інтенсивність вегетативного розмноження; швидке поширення у річкових долинах, на берегах водойм; здатність накопичувати важкі метали у тканинах; підвищена конкурентоспроможність (особливо гібридної форми); висока толерантність до стресових умов середовища, що свідчить про високу інвазійну здатність.
2. З'ясовано екологічну приуроченість інвазійних видів роду *Reynoutria* Houtt. до: широкого діапазону світлового режиму, евритермії (15–22 °C), до вологих, родючих та кислих (5.0 – 7.0) ґрунтів.
3. Встановлено, що *Reynoutria japonica* Houtt. найбільш поширений вид в Європі, особливо у Великій Британії, Бельгії, Норвегії та Німеччині.
4. Показано, що *R. japonica* і *R. sachalinensis* поширюються у північно-східному напрямку, демонструючи високу адаптивність до різних екологічних умов.
5. З'ясовано, що *Reynoutria japonica* Houtt. найбільш поширений вид у різних регіонах України. Причому найбільша кількість зареєстрованих спостережень цього виду на території Львівської області.
6. Відмічено поширення видів роду *Reynoutria* на території Чернівецької області, зокрема у м. Чернівці, на занедбаних територіях, цвинтарях, узбережжях водойм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдулоєва, О. С., Шевчик, В. Л., та Карпенко, Н. І. Інвазійні чужинні види вищих рослин у рослинних угрупованнях Канівського природного заповідника. *Заповідна справа в Україні*. 2009. Том 15 (2). С. 31–36.
2. Бернська конвенція 1979 року - https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_032#Text
3. Європейська мережа з інвазивних чужорідних видів (NOBANIS). The European Network on Invasive Alien Species – <https://www.nobanis.org/>
4. Європейська мережа з інвазивних чужорідних видів. Global Biodiversity Information Facility <https://www.nobanis.org/>
5. Знахідки чужорідних видів рослин та тварин в Україні. (Серія: «Conservation Biology 3-75 in Ukraine». – Вип. 29). Київ; Чернівці: Друк Арт, 2023. 520 с.
6. Імплементативний регламент (ЄС) 2016/1141 від 13 липня 2016 року про затвердження переліку інвазійних чужорідних видів, що становлять загрозу всьому Союзу, відповідно до Регламенту Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1143/2014 (ОВ L 189, 14.07.2016, с. 4). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_023-16
7. Клименко Т.К., Ісмагілова А.Є. Участь інвазійних видів рослин у формуванні рослинних угруповань у процесі відновлювальних сукцесій. <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2021/6/32.pdf>
8. Конвенція ООН про біорізноманіття (1992, Ріо-де-Жанейро) - <https://www.cbd.int/convention/text / Convention on Biological Diversity>
9. Національна мережа інформації з біорізноманіття. Ukrainian Biodiversity Information Network. – <https://ukrbn.com/>
10. Рамсарська конвенція 1971 року - [Ukraine Eco Ministry](https://ukraineco.gov.ua/)
11. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 1143/2014 від 22 жовтня 2014 року про запобігання проникненню і поширенню

інвазійних чужорідних видів та управління ними.

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_032-14

12. Токарюк А. І., Чорней І. І., Буджак В. В., Протопопова В. В., Шевера М. В., Коржан К. В., Волуца О. Д. Інвазійні рослини в Буковинському Передкарпатті. 2018. С. 56 – 58.

13. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Global Invasive Species Database. URL: http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php

14. Andersen, M. C., Adams, H., Hope, B., & Powell, M. Risk assessment for invasive species. Risk Analysis: An International Journal. 2004. Vol. 24(4), P. 787–793.

15. Bailey, J. P., Bímová, K., & Mandák, B. Asexual spread versus sexual reproduction and evolution in Japanese Knotweed sets the stage for the “Battle of the Clones”. Biological invasions. 2009. Vol. 11. P. 1189–1203.

16. Baur, B., Baur, A., Stoll, P., & Rusterholz, H. P. Gastropod grazing on fresh and senescent leaves of non-native invasive plants *Reynoutria japonica* and *Impatiens glandulifera*. Acta Oecologica. 2024. Vol. 123. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2024.103995>

17. Beerling, D. J., Bailey, J. P., & Conolly, A. P. *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. Journal of Ecology. 1994. Vol. 82(4). P. 959–979. <https://doi.org/10.2307/2261459>

18. Brock J.H., Child L.E., de Waal L.C. and Wade P.M. The invasive nature of *Fallopia japonica* is enhanced by vegetative regeneration from stem tissues. 1993. Vol. 19. P. 131–139.

19. Camargo, A. M., Kurose, D., Post, M. J., & Lommen, S. T. A new population of the biocontrol agent *Aphalara itadori* performs best on the hybrid host *Reynoutria x bohemica*. Biological control. 2022. Vol. 174. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2022.105007>

20. Child, L. E., & Wade, P. M. The Japanese knotweed manual: the management and control of an invasive alien weed (*Fallopia japonica*). Liverpool University Press. 2000. ISBN 1837645450, 9781837645459.

21. Christina, M., Rouifed, S., Puijalon, S., Vallier, F., Meiffren, G., Bellvert, F., & Piola, F. Allelopathic effect of a native species on a major plant invader in Europe. *The Science of Nature*. 2015. Vol. 102(12). <https://doi.org/10.1007/s00114-015-1263-x>
22. Cieślak, M., Fritsch, P., Scharf, H., & Sigel, R. Bioaccumulation of heavy metals by invasive plants of *Reynoutria* spp. in post-industrial areas. *Environmental Pollution*. 2015. Vol. 205. P. 144–152.
23. Cîrling, N., Iurcu – Străistaru, E., Țîei, V., Cozari, S., Guțu, A., Teleu Ță, A., & Bivol, A. Assessment of the specific diseases in *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai under the influence of environmental conditions of the republic of Moldova. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. 66(1). P. 279–285.
24. Colleran, B., Lacy, S. N., & Retamal, M. R. Invasive Japanese knotweed (*Reynoutria japonica* Houtt.) and related knotweeds as catalysts for streambank erosion. *River Research and Applications*. 2020. Vol. 36(9). P. 1962–1969.
25. Del Tredici, P. The introduction of Japanese knotweed, *Reynoutria japonica*, into North America¹. *The Journal of the Torrey Botanical Society*. 2017. Vol. 144(4). P. 406–416. <https://doi.org/10.3159/TORREY-D-17-00002.1>
26. Delbart, E., Mahy, G., Weickmans, B., Henriët, F., Crémer, S., Pieret, N., ... & Monty, A. Can land managers control Japanese knotweed? Lessons from control tests in Belgium. *Environmental management*. 2012. Vol. 50. P. 1089–1097.
27. Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklin, R., & Schaffner, U. Invasive knotweed species (*Fallopia* spp.) negatively affect plant diversity and soil microorganisms, but stabilize riverbanks. *Biological Invasions*. 2008. Vol. 10(4). P. 443–455.
28. Jones, I. M., Kurose, D., Shaw, R. H., Smith, S. M., & Bouchier, R. S. Leaf-roll gall formation in *Reynoutria* × *bohemica* and its implications for biological control with *Aphalara itadori*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2023. Vol. 171(12). P. 922–923. <https://doi.org/10.1111/eea.13368>

29. Klimeš, L., Klimešová, J. and Osbornová, J. Regeneration capacity and carbohydrate reserves in clonal plant *Rumex alpinus*: effect of burial. *Vegetatio*. 1993. Vol. 109. P. 153–160.
30. Knezevic, S. Z., Smith, D., Kulm, R., Doty, D., Kinkaid, D., Goodrich, M., & Stolcpart, R. Purple Loosestrife (*Lythrum salicaria*) Control with Herbicides: Single-Year Application¹. *Weed Technology*. 2004. Vol. 18. P. 1255-1260. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2004\)018\[1255:PLLSCW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2004)018[1255:PLLSCW]2.0.CO;2)
31. Kurose, D., Furuya, N., Tsuchiya, K., Evans, H. C., Djeddour, D. H., & Cannon, P. F. Systematics of *Mycosphaerella* species associated with the invasive weed *Fallopia japonica*, including the potential biological control agent *M. polygoni-cuspidati*. *Mycoscience*. 2009. Vol. 50(3). P. 179–189. <https://doi.org/10.1007/S10267-008-0471-Z>
32. Lema, E. B.. Evaluation of operational control efforts for Japanese knotweed (*Polygonum cuspidatum* Sieb & Zucc.) along roadside rights-of-way in central Adirondack State Park, New York. State University of New York College of Environmental Science and Forestry. 2007.
33. Lenzion, J., & Stepniewska, Z. Impact of *Reynoutria japonica* on soil properties in former industrial areas. *Plant Soil Environment*. 2020. Vol. 66(8). P. 387–393.
34. Lerch, S., Sirguy, C., Michelot-Antalik, A., Jurjan, S., Accumulation of metallic trace elements in *Reynoutria japonica*: a risk assessment for plant biomass valorization. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022. Vol. 29(44). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20485-7>
35. Loreau, M. Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances. *Oikos*. 2000. Vol. 91(1). P. 3–17. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2000.910101.x>
36. Marchetti M. P., Light T., Moyle P. B., & Viers J. H. Fish invasions in California watersheds: testing hypotheses using landscape patterns. *Ecological Applications*. 2004. Vol. 14(5). P. 1507–1525.

37. Michelot-Antalik, A., Kergunteuil, A., Genty, L., Montagne, P., Robin, C., Tehranchi, M., & Lerch, S. Ecological restoration combining mowing and competition limits the development of invasive *Reynoutria japonica*. *Journal of Environmental Management*. 2024. Vol. 366. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121818>
38. Negrea, B. M., Stoilov-Linu, V., Pop, C. E., Deák, G., Crăciun, N., & Făgăraș, M. M. Expansion of the Invasive Plant Species *Reynoutria japonica* Houtt in the Upper Bistrița Mountain River Basin with a Calculus on the Productive Potential of a Mountain Meadow. *Sustainability*. 2022. Vol. 14(9). P. 37–57.
39. Parzych, A. E., & Sobisz, Z. Accumulation of Macronutrients and Trace Elements in Leaves and Stems of *Reynoutria japonica* and *Reynoutria sachalinensis*. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. Vol. 25(11). <https://doi.org/10.12911/22998993/193408>
40. Pyšek, P., & Richardson, D. M. Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*. 2010. Vol. 35 (1). P. 25–55.
41. Rahmonov, O., Czylok, A., Orczewska, A., Majgier, L., & Parusel, T. Chemical composition of the leaves of *Reynoutria japonica* Houtt. and soil features in polluted areas. *Central European Journal of Biology*. 2014. Vol. 9. P. 320–330.
42. Rouleau, G., Bouchard, M., Matte, R., Lavoie, C., Effectiveness and cost of a rapid response campaign against Japanese knotweed (*Reynoutria japonica*) along a Canadian river. *Invasive. Plant Science and Management*. 2023. Vol. 16(2). P. 124–129. <https://doi.org/10.1017/inp.2023.11>
43. Seiger, L. Element stewardship abstract for *Polygonum cuspidatum*. Nature Conservancy. Arlington, Virginia. 1991.
44. Shaw, R. H., & Seiger, L. A. Impact of the invasive Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) on native plant diversity and ecosystem processes. *Journal of Ecology*. 2002. Vol. 90(1). P.153–166.
45. Shaw, R.H., Bryner, S., Tanner, R., The life history and host range of the Japanese knotweed psyllid, *Aphalara itadori* Shinji: potentially the first

classical biological weed control agent for the European Union. *Biological control*. 2009. Vol. 49(2). P. 105–113.

46. Shevera, M. V. *Reynoutria* × *bohemica* (Polygonaceae), a potentially invasive species of the Ukrainian flora. *Ukrainian Botanical Journal*. 2017. Vol. 74(6). P. 548-555.

47. Skubala, P., & Mierny, A. Invasive *Reynoutria* taxa as a contaminant of soil. Does it reduce abundance and diversity of microarthropods and damage soil habitat?. *Pestycydy*, 2009. Vol. (1-4). P. 57–62.

48. The state of the world's: biodiversity for food and agriculture. Fao commission on genetic resources for food and agriculture assessments. 2019. <https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

49. Tiébré M.S., Bizoux J.P., Hardy O.J., Bailey J.P., Mahy G. Hybridisation and morphogenetic variation in the invasive alien *Fallopia* (Polygonaceae) complex in Belgium (Western Europe). *American Journal of botany*. 2007. Vol. 94(11). P. 1900–1910. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.11.1900>

50. Tiébré, M. S., Vanderhoeven, S., Saad, L., & Mahy, G. Hybridization and sexual reproduction in the invasive alien *Fallopia* (Polygonaceae) complex in Belgium. *Annals of Botany*. 2007. Vol. 99(1). P. 193 – 203.

51. Tokarska-Guzik, B. E., Fojcik, B., Bzdęga, K. D., Urbisz, A., Nowak, T., Pasierbiński, A. K., & Dajdok, Z. Inwazyjne gatunki z rodzaju rdestowiec *Reynoutria* spp. w Polsce-biologia, ekologia i metody zwalczania (No. 3647). Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego. 2017.

52. Weston, L. A., Barney, J. N., & DiTommaso, A. A review of the biology and ecology of three invasive perennials in New York State: Japanese knotweed (*Polygonum cuspidatum*), mugwort (*Artemisia vulgaris*) and pale swallow-wort (*Vincetoxicum rossicum*). *Plant and soil*. 2005. Vol. 277. P. 53-69.

53. Zhang, X., Thuong, P. T., Jin, W., Su, N. D., Sok, D. E., Bae, K., & Kang, S. S. Antioxidant activity of anthraquinones and flavonoids from flower of *Reynoutria sachalinensis*. *Archives of pharmacal research*. 2005. Vol. 28(1). P. 22–27.

54. Zubek, S., Kapusta, P., Stanek, M., Woch, M. W., Błaszowski, J., & Stefanowicz, A. M. *Reynoutria japonica* invasion negatively affects arbuscular mycorrhizal fungi communities regardless of the season and soil conditions. *Applied Soil Ecology*. 2022. Vol. 169. P. 104–152.

ДОДАТКИ

Додаток А

Розповсюдження видів роду *Reynoutria* Houtt. в Європі за базою даних
GBIF

	Географічна локація (країна)	Кількість спостереж ень	Інвазійний статус	Середовище існування	Докази впливу
Reynoutria japonica					
1.	Бельгія	70 222	Інтродукований	Річкові долини, лісові зони, урбанізовані території, гірські райони, узбережжя, сільськогоспо дарські угіддя, вологі зони, міські території.	Ні
2.	Норвегія	16 002	Інвазійний		так
3.	Франція	64 945	Інвазійний		так
4.	Велика Британія	77 718	Інвазійний		Ні
5.	Данія	2 911	Інвазійний		так
6.	Швеція	30 900	Інвазійний		Ні
7.	Австрія	2 390	-		Ні
8.	Польща	2 267	Інвазійний		так
9.	Італія	768	Інвазійний		так
10.	Ірландія	6 302	-		Ні
11.	Німеччина	19 103	Інвазійний		Ні
12.	Португалія	197	-		Ні
13.	Естонія	336	-		Ні
14.	Хорватія	50	Інвазійний		так
15.	Словенія	119	-		Ні
16.	Україна	155	Інвазійний		Ні
17.	Латвія	38	Інвазійний		так
18.	Словаччина	186	-		Ні
19.	Румунія	3 334	Інвазійний		так
20.	Білорусь	308	-		Ні
21.	Литва	42	Інвазійний		Ні
22.	Швейцарія	32 051	-		Ні
23.	Нідерланди	21 360	-		Ні
24.	Боснія і Герцеговина	13	Інвазійний		так
25.	Сербія	16	Інвазійний		Ні
26.	Угорщина	131	Інвазійний		Ні
27.	Фінляндія	1 812	-		Ні
28.	Люксембург	1 186	Інвазійний		Ні
29.	Чорногорія	2	Інвазійний		так
Reynoutria sachalinensis					
1.	Бельгія	938	Інтродукований	Узбіччя доріг та залізниць, прибережні	Ні
2.	Норвегія	860	Інвазійний		так
3.	Франція	2 808	Інвазійний		Ні

4.	Велика Британія	1 532	-	зони, міські території, луки та пасовища, ліси, лісові узлісся, водні та заболочені території.	Ні	
5.	Данія	747	Інвазійний		так	
6.	Швеція	4 116	Інвазійний		Ні	
7.	Польща	1 070	-		Ні	
8.	Італія	17	Інвазійний		так	
9.	Чехія	351	-		Ні	
10.	Ірландія	50	-		Ні	
11.	Німеччина	8 107	-		Ні	
12.	Естонія	155	-		Ні	
13.	Хорватія	1	-		так	
14.	Україна	96	Інвазійний		Ні	
15.	Латвія	24	Інвазійний		так	
16.	Словаччина	27	-		Ні	
17.	Румунія	43	Інвазійний		Ні	
18.	Білорусь	19	-		Ні	
19.	Литва	47	Інвазійний		Ні	
20.	Швейцарія	613	-		Ні	
21.	Нідерланди	2 037	-		Ні	
22.	Угорщина	4	Інвазійний		так	
23.	Фінляндія	697	-		Ні	
24.	Люксембург	155	Інвазійний		Ні	
<i>Reynoutria × bohemica</i>						
1.	Бельгія	340	Інтродукований		Зони поблизу водоймищ, луки, пасовища, порушені ділянки уздовж транспортних шляхів, парки, сади, міські території, ліси, узлісся.	Ні
2.	Норвегія	1 455	-			Ні
3.	Франція	8 401	Інвазійний	Ні		
4.	Данія	100	Інтродукований	так		
5.	Швеція	279	Інвазійний	Ні		
6.	Польща	185	Інвазійний	Ні		
7.	Італія	43	Інвазійний	так		
8.	Чехія	86	Інвазійний	так		
9.	Ірландія	1	Інвазійний	Ні		
10.	Німеччина	1 240	Інвазійний	Ні		
11.	Словенія	12	-	Ні		
12.	Словаччина	38	Інвазійний	Ні		
13.	Румунія	1 093	Інвазійний	Ні		
14.	Білорусь	36	-	Ні		
15.	Сербія	8	Інвазійний	так		
16.	Угорщина	54	Інвазійний	так		
17.	Фінляндія	65	-	Ні		
18.	Люксембург	35	Інвазійний	Ні		

Додаток Б

Розповсюдження видів родини *Reynoutria* Houtt. в Європі за базою даних
NOBANIS

	Географічне поширення (країна)	Рік першого звіту	Частота поширеності	Середовище існування	Тип інвазійності
Reynoutria japonica					
1.	Нідерланди	1886	Дуже поширений	Озера, водотоки, пустирі, прибережні зони, міські території, порушені території, широколистяні ліси	Навмисне
2.	Австрія	1870	Дуже поширений		Навмисне
3.	Німеччина	1872	Не відомо		Навмисне
4.	Польща	1882	Не відомо		Ненавмисне
5.	Бельгія	1888	Дуже поширений		Не відомо
6.	Чехія	1892	Поширений		Навмисне
7.	Ірландія	1902	Дуже поширений		Ненавмисне
8.	Латвія	1907	Рідко		Навмисне
9.	Швеція	1909	Поширений		Навмисне
10.	Норвегія	1910	Не відомо		Ненавмисне
11.	Литва	1935	Поширений		Навмисне
12.	Естонія	-	Дуже поширений		Навмисне
13.	Фінляндія	-	Поширений		Навмисне
Reynoutria sachalinensis					
1.	Чехія	1869	Дуже поширений	Озера, водотоки, міські території, порушені території, водно-болотні угіддя,	Навмисне
2.	Польща	1903	Поширений		Навмисне
3.	Австрія	1905	Дуже поширений		Навмисне
4.	Німеччина	1917	Не відомо		Навмисне
5.	Бельгія	1924	Дуже поширений		Не відомо
6.	Латвія	1924	Рідкісний		Навмисне
7.	Швеція	1926	Рідкісний		Навмисне
8.	Норвегія	1935	Не відомо		Ненавмисне
9.	Литва	1946	Дуже поширений		Навмисне
10.	Ісландія	1949	Поширений		Ненавмисне
11.	Естонія	1957	Рідкісний		Навмисне
12.	Ірландія	1986	Поширений		Ненавмисне
13.	Нідерланди	-	Поширений		Навмисне
14.	Фінляндія	-	Рідкісний		Навмисне

Додаток В

Поширення видів *Reynoutria* Houtt. на території України за базою даних
UkrBIN (2010-2023 рр.)

	Географічна локація (область)	Кількість спостережень	Середовище існування
Вид	<i>Reynoutria japonica</i>		
	Вінницька	3	Прирічкові зони, лісосмуги, рудеральні ділянки, луки, узбіччя доріг, лісові галявини, сільськогосподарські угіддя, пустирі, парки
	Волинська	0	
	Дніпропетровська	0	
	Донецька	0	
	Житомирська	2	
	Закарпатська	4	
	Запорізька	0	
	Івано- Франківська	3	
	Київська	3	
	Кіровоградська	0	
	Луганська	0	
	Львівська	42	
	Миколаївська	0	
	Одеська	0	
	Полтавська	0	
	Рівненська	0	
	Черкаська	1	
	Чернівецька	2	
	Чернігівська	2	
	Хмельницька	3	
	<i>Reynoutria sachalinensis</i>		
	Вінницька	4	Рудеральні місця, прибережні зони, луки, урбанізовані території, околиці міст, промислові зони, порушені антропогенні місця, узбережжя, сільськогосподарські території, узбіччя доріг
	Волинська	5	
	Дніпропетровська	1	
	Донецька	0	
	Житомирська	0	
	Закарпатська	2	
	Запорізька	0	
	Івано- Франківська	2	
	Київська	3	
	Кіровоградська	0	
	Луганська	0	
	Львівська	4	

	Миколаївська	0	
	Одеська	1	
	Полтавська	0	
	Рівненська	2	
	Сумська	0	
	Тернопільська	4	
	Харківська	0	
	Херсонська	0	
	Черкаська	1	
	Чернівецька	2	
	Чернігівська	1	
	<i>Reynoutria x bohemica</i>		Луки, прибережні зони, ліси, лісосмуги, узбіччя, паркові насадження, рудеральні місця, схили, гірські луки, лісопаркові зони, береги озер, лісові угіддя
	Вінницька	2	
	Волинська	3	
	Дніпропетровська	0	
	Донецька	0	
	Житомирська	1	
	Закарпатська	5	
	Запорізька	0	
	Івано-Франківська	3	
	Київська	9	
	Кіровоградська	0	
	Луганська	0	
	Львівська	1	
	Миколаївська	0	
	Одеська	0	
	Полтавська	0	
	Рівненська	2	
	Сумська	0	
	Тернопільська	4	
	Харківська	0	
	Херсонська	0	
	Хмельницька	2	
	Черкаська	1	
	Чернівецька	2	
	Чернігівська	1	

Опитування про спостереження видів *Reynoutria Houtt.*

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfxPO34yIazAw-3mbL-L0adw-gC-BfAmMXFUNHMLqnfu1a3w/viewform>

Опитування про спостереження видів <i>Reynoutria Houtt.</i> у вашому регіоні Шановні учасник, дякуємо, що погодилися взяти участь у нашому опитуванні. Мета цього дослідження - дізнатися про наявність видів роду <i>Reynoutria</i> у вашому регіоні. Ваші відповіді допоможуть нам краще зрозуміти поширення цих рослин. Всі ваші відповіді будуть анонімними. g.moskalyk@chnu.edu.ua Змінити обліковий запис Спільно не використовується	В яких місцях ви бачили ці рослини? (Виберіть усі варіанти, що підходять): ☐ Узбережжя водойми ☐ Луки ☐ Сади ☐ Покинуті території ☐ Інші (будь ласка уточніть): ☐ Інше: _____
Чи бачили ви коли-небудь рослини роду <i>Reynoutria</i> (наприклад, <i>Reynoutria japonica</i>, <i>Reynoutria sachalinensis</i>)?  ☐ Так ☐ Ні ☐ Можливо	На вашу думку, чи шкідливі ці рослини? ☐ Так ☐ Ні ☐ Не знаю
В якому регіоні ви спостерігали ці рослини? (Вкажіть місто чи область) Ваша відповідь _____	Вкажіть знайомі вам методи боротьби із <i>Reynoutria Houtt.</i> Ваша відповідь _____ Додаткові коментарі або спостереження про види <i>Reynoutria</i>: (Ваші коментарі): Ваша відповідь _____ Дякуємо за вашу участь! Надіслати Очистити форму

Додаток Д

Поширення видів роду *Reynoutria* Hott. в Буковинському Передкарпатті
(за Токарюк та ін., 2018)

***Reynoutria japonica* Houtt.**
(*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.,
Polygonum cuspidatum Siebold & Zucc.)

Біо-еколого-географічна характеристика, хроноелемент та походження: гемікриптофіт, мезофіт, геліофіт, sm-temp-c₁₋₄ OAS, (N) sm-temp-c₁₋₄ CIRCPOI; кенофіт, азійське походження, епекофіт, Е-бар'єр.

Ценотична приуроченість: *Epilobietea angustifolii*, *Robinietea*.

Тип оселища: ділянки з рудеральною гідрофільною рослинністю (поза межами території забудови); деревно-кущові насадження та парки.

Перші відомості про вид у регіоні: м. Чернівці, вул. Червоноармійська, газон біля кардіодиспансеру, 14.07.2002, Н. Хлисту́н (CHER).

Сучасне поширення (кадастр) (рис. 4.19):

Сторожинецький р-н:

- 1 – с. Стара Жадова, під парканом біля залізничної колії, 11.10.2007, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, А. І. Токарюк, К. В. Коржан (CHER);
- 2 – м. Сторожинець, Сторожинецький дендрологічний парк, 9.05.2009, А. Токарюк (CHER);
- 3 – м. Сторожинець, вул. Богдана Хмельницького, зарості вздовж дороги навпроти церкви адвентистів, 18.05.2014, А. Токарюк (CHER);

Глибоцький р-н:

- 4 – смт Глибока, вздовж дороги, 29.07.2008, Н. Литвін (CHER);
- 5 – окол. с. Валя Кузьміна, при дорозі, 9.10.2008, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, А. І. Токарюк (CHER);
- 6 – смт Глибока, вул. Центральна, вздовж тротуару біля живоплоту, 8.06.2014, О. Волуца (CHER);
- 7 – с. Димка, узбіччя дороги під парканом, 28.09.2016, О. Волуца (CHER);

Герцаївський р-н:

- 8 – с. Могилівка, правий берег р. Герцушка, біля мосту, 15.08.2003, О. Волуца, А. Волуца (CHER);
- 9 – м. Герца, вул. Центральна, під парканом стадіону, 18.08.2009, О. Волуца, С. Ткачук (CHER);
 - м. Герца, вул. Центральна, вздовж огорожі біля стадіону, зарості, 8.09.2014, О. Волуца (CHER);
- 10 – с. Хряцька, на узбіччі дороги під парканом, 7.09.2014, О. Волуца (CHER);
- 11 – м. Герца, насип дамби біля ставу, 19.09.2014, О. Волуца (CHER);

м. Чернівці:

- 12 – вул. Червоноармійська, газон біля кардіодиспансеру, 14.07.2002, Н. Хлисту́н (CHER);
- 13 – Цецино, узбіччя дороги, 8.10.2005, К. Гораш (CHER);
- 14 – парк-пам'ятка садово-парково-го мистецтва «Жовтневий», 24.05.2006 leg. М. Федотова, А. Федорчак, В. Черней; 26.11.2014 det. О. Волуца (CHER);
- 15 – лісосмуга по вул. Ковельська, 10.10.2007, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, К. В. Коржан (CHER);
 - вул. Ковельська, засмічена лісосмуга, 10.10.2007, В. В. Протопопова, М. В. Шевера (KW);
- 16 – мікрорайон «Садки», 9.06.2010, К. Коржан (CHER);
- 17 – на розі вулиць Винниченка і Комунальників, уздовж дороги, 15.10.2015, О. Волуца (CHER);
- 18 – вул. З. Космодем'янської, вздовж дороги, 12.11.2015, Н. Литвін (CHER);
- 19 – вул. Руська, під парканом навпроти тролейбусної зупинки «Кишинівська», 23.09.2016, О. Волуца (CHER);
- 20 – між вулицями Московської Олімпіади і Зелена, кладовище, 23.09.2016, О. Волуца (CHER) (Токарюк, Коржан, 2012);
- 21 – вул. О. Кошового, під парканом ОЦЕНТУМа, 28.10.2016, О. Волуца, Н. Литвін (CHER);
- 22 – вул. Руднева, під парканом, 28.10.2016, О. Волуца, Н. Литвін (CHER).

***Reynoutria × bohemica* Chrtek & Chrtková**

(*Fallopia bohemica* (Chrtek et Chrtková) J.P. Bailey,

Polygonum × bohemicum (Chrtek et Chrtková) Zika et Jacobson)

Біо-еколого-географічна характеристика, хроноелемент та походження: гемікриптофіт, мезофіт, геліофіт, sm-temp-c₁₋₄OAS, (N) sm-temp-c₁₋₄ CIRCPOI; кенофіт, гібридогенного походження, епекофіт, Е-бар'єр.

Ценотична приуроченість: *Epilobietea angustifolii*.

Тип оселища: ділянки з рудеральною гідрофільною рослинністю (поза межами територій забудови).

Перші відомості про вид у регіоні: Буковинське Передкарпаття (Протопопова та ін., 2010).

Сучасне поширення (кадастр) (рис. 4.20):

м. Чернівці:

1 – вул. Кармелюка, газон неподалік від гаражів, 13.09.2016, О. Волуца (CHER).

Негативний вплив виду: змінює режим освітлення і зволоження.

Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

Охорона праці – це сукупність заходів, які створені задля безпеки життя та здоров'я людей під час праці, а також дотримання певних правил і норм. Робота в лабораторіях не виключає використання різних хімічних речовин. Щоб запобігти хімічним отруєнням, опікам та нещасним випадкам встановлені правила поведінки персоналу та студентів при виконанні лабораторних робіт.

Ці правила є обов'язковими для виконання. Основними правилами безпеки в лабораторіях є:

- 1) Обов'язково потрібно користуватися респіраторами, окулярами тоді, коли це необхідно;
- 2) В лабораторії, в якій постійно йдуть роботи з шкідливими речовинами обов'язково повинна бути витяжна вентиляція з витяжними шафами;
- 3) Роботу з кислотами і лугами потрібно використовувати в спеціальному одязі, гумових рукавичках та захисних запобіжних окулярах;
- 4) Забороняється зберігання продуктів та споживання їжі в лабораторії;
- 5) Забороняється виливання будь-яких вибухонебезпечних речовин у каналізаційну систему;
- 6) У всіх лабораторіях повинні бути аптечки, які мають стояти на видному місці.

Дотримання цих правил необхідне задля безпеки людини.