



УДК 581.522+524(477.87)

ІНВАЗІЙНІ ВИДИ РОСЛИН ЗАКАРПАТТЯ: ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ДИНАМІЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПОШИРЕННЯ

Б. Вухор, Б. Проць

*Державний природознавчий музей, НАН України
вул. Театральна, 18, Львів 79008, Україна
e-mail: bogdanvykhor@gmail.com*

Проведено екологічну оцінку інвазійних видів рослин і проаналізовано особливості динаміки їх поширення. Групу інвазійних видів рослин Закарпаття складають 43 види. Провідною родиною є *Asteraceae*, за часом занесення переважають кенофіти, за способом занесення – ергазіофітофіти. Панівною життєвою формою серед інвазійних видів рослин є гемікриптофіти. За відношенням до водного фактора домінують мезофіти, до інтенсивності освітлення – геліофіти, до фактора родючості ґрунту – еутрофи. Для інвазійних видів рослин Закарпаття характерні три типи просторового поширення: (1) стрічковий, (2) суцільний і (3) змішаний. Наявність тривалої лаг-фази характерна для більшості інвазійних видів рослин, експоненціальна фаза у їх поширенні почалася наприкінці 80-х – на початку 90-х років XX ст. У роботі представлено також “Конспект інвазійних видів рослин Закарпаття”, у якому подано детальну екологічну та хорологічну характеристики цих видів.

Ключові слова: інвазійні види рослин, екологічна характеристика, динаміка поширення, Закарпаття, Україна.

ВСТУП

В умовах інтенсивного економічного розвитку та посилення торгівлі у різних частинах Земної кулі швидко зростає кількість адвентивних інвазійних видів рослин, що утворюють спонтанні популяції далеко за межами їх природного ареалу. Частина адвентивних інвазійних видів рослин стає здатною проникати в природні та напівприродні рослинні угруповання і значно модифікувати їх. Подібні інвазії призводять до зменшення видового різноманіття і проективного покриття природних видів, а в подальшому – до їх зникнення. Деякі дослідники відносять інвазії видів до другої за значимістю загрози біорізноманіттю, після знищення середовища існування [11]. Інвазійні види рослин характеризуються широкою амплітудою пристосувань до факторів навколишнього середовища, високою екологічною пластичністю і значним потенціалом до поширення [12, 13, 18, 20, 24, 30, 32, 36]. Крім негативного впливу на природні комплекси та біорізноманіття в цілому, інвазійні види завдають прямих і опосередкованих збитків різним галузям економіки [17].

Не всі адвентивні види рослин стають інвазійними, тому знання екологічних особливостей інвазійних видів і динамічних тенденцій поширення є важливими для зниження їх негативного впливу на фіторізноманіття й ефективного контролю. Отримання цих знань було визначено як завдання дослідження.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалами досліджень стали дані, отримані з гербаріїв Львівського національного університету імені Івана Франка (LW), Ужгородського університету (UU), Державного природознавчого музею НАН України (м. Львів) (LWS). Крім цього, сюди увійшли результати, отримані під час власних польових досліджень (2009–2013), матеріали літературних джерел і флористичні описи Б. Проця (1990–2008).

Вивчення флори проводили шляхом поєднання детально-маршрутних, напів-стаціонарних і стаціонарних досліджень із сітково-координатним методом [22]. Територію досліджень обрано Закарпатську область як одну з найбільш гетерогенних областей України, яка вирізняється різноманіттям географічних, геологічних, геоморфологічних, ґрунтових, кліматичних умов і багатим рослинним покривом [3–5]. Дослідження поширення інвазійних видів рослин проведені згідно з методикою загальноєвропейського проекту “Картування флори Європи” з використанням великомасштабних карт [22]. Територію Закарпатської області (загальна площа становить 12,8 тис. км²) було поділено на квадрати розміром 5,5×6 км, площею близько 30 км² кожен.

Екологічний аналіз інвазійних видів рослин за відношенням до окремих екологічних факторів, які безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослини, здійснено на підставі шкали Елленберга [15], побудованої на дослідженнях Обердорфера [23] та Шерфосе [33]. Номенклатура таксонів і скорочення прізвищ їх авторів прийняті за “Vascular Plants of Ukraine” [21]. У роботі використовується понятійний апарат, розроблений у працях Й. Голуба [16], Я. Корнася [19], Б. Проця [6, 8] та П. Пішека [24].

У роботі представлено “Конспект інвазійних видів рослин Закарпаття”, у якому подано детальну екологічну та хорологічну характеристики цих видів (див. Додаток).

До інвазійних видів рослин, у контексті даної роботи належать спонтанні адвентивні види, які трапляються у напівприродних і/або природних типах рослинних угруповань чи оселищ (їх місцезнаходження характеризується наявністю не менше як трьох популяцій), швидко поширюються, здебільшого продукуючи велику кількість діаспор (пропагул), негативно впливають на видовий склад і структуру рослинних угруповань або оселищ, деколи їх незворотно трансформуючи, витісняючи природні та/або рідкісні види, інколи вони прямо чи опосередковано також шкодять людині (продукують алергічний пилок або завдають опіки).

Модельними інвазійними видами рослин було визначено ясен пенсільванський – *Fraxinus pennsylvanica*¹, клен ясенелистий – *Acer negundo*, розрив-траву залозисту – *Impatiens glandulifera*, борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi*, амброзію полинолисту – *Ambrosia artemisiifolia*, групу видів роду гречка – *Reynoutria* agg. (*R. japonica* та *R. x bohemica*), ехіноцистис шипуватий – *Echinocystis lobata*, робінію звичайну – *Robinia pseudoacacia*, соняшник бульбистий – *Helianthus tuberosus*, групу видів роду золотушник – *Solidago* agg. (*S. canadensis* та *S. serotinioides*) як групу високоінвазійних видів [8, 27, 28, 34, 35].

¹Повна латинська назва інвазійних видів рослин подана в Додатку.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХНЕ ОБГОВОРЕННЯ

Для території Закарпаття налічується 508 адвентивних видів рослин, серед яких 296 видів є спонтанними, що утворюють самопідтримуючі популяції. Серед спонтанних адвентивних рослин виділяють групу археофітів – 117 видів (39,5 %) та кенофітів 179 (60,5 %) [6, 8].

Серед спонтанних адвентивних видів рослин Закарпаття нами було виділено групу із 43-х інвазійних видів рослин. Таксономічна пропорція інвазійних видів рослин характеризується співвідношенням (родин : родів : видів) 1 : 1,8 : 2,3. Середня кількість видів у роді – 1,3. Провідною серед інвазійних видів є родина *Asteraceae* – 17 видів (39,5 %), значно менше – по три види (7 %) представників родин *Fabaceae* та *Polygonaceae*, по два види (4,7 %) у родин *Vitaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* та *Balsaminaceae*, а по одному виду (2,3 %) мають представники інших родин (*Oleaceae*, *Rosaceae*, *Elaeagnaceae*, *Aposynaceae*, *Convolvulaceae*, *Lamiaceae*, *Rubiaceae*, *Simaroubaceae*, *Sapindaceae*, *Cucurbitaceae*, *Acoraceae*, *Hydrocharitaceae*). Найчисленнішим родом серед інвазійних видів є *Reynoutria* – три види (7 %), по два види (4,7 %) мають роди: *Xanthium*, *Solidago*, *Helianthus*, *Impatiens*, *Artemisia*, *Arctium*, решта родів представлені одним видом.

За часом занесення інвазійні види розподілені нерівномірно, значно переважає група кенофітів; видів, занесених після 1500 р. н.е. – 31 (72 %), решту 12 видів становлять археофіти (28 %), види, занесені до цього періоду. Співвідношення групи археофіти : кенофіти – 1 : 2,6 (див. таблицю). За способом занесення переважають ергазіофітофіти – види, занесені цілеспрямовано (з метою лікарського, декоративного або технічного використання). Ці види згодом натуралізувалися за межами культурних умов – 24 види (55,8 %), а до видів, занесених випадково (кенофітів), належить 19 видів (44,2 %).

Розподіл інвазійних видів рослин Закарпаття за районами міграційного походження рослин

Arrangement of the invasive plant species of the Transcarpathia according to their origin area

Район міграційного походження	Археофіти	Кенофіти	Всього
Макаронезько-середземноморський	4	1	5
Центральноазіатський	3	3	6
Східнотуранський	2	0	2
Північноамериканський	0	22	22
Китайсько-японський	0	1	1
Китайсько-японський і центральноазіатський	0	1	1
Гімалайський та індійський	0	1	1
Макаронезько-середземноморський та східнотуранський	2	1	3
Східнотуранський і центральноазіатський	1	0	1
Гібридного походження	0	1	1
Разом	12	31	43

За районами міграційного походження [6] переважають інвазійні види рослин північноамериканського походження, сюди належать 22 види (51,2 %). Значно меншими за кількістю є групи видів родом із центральноазіатського та макаронезько-середземноморського регіонів – по шість і п'ять видів, що відповідно становить 14 і 11,6 % для кожної з цих груп. Інші райони міграційного походження представлені невеликою кількістю видів, зокрема макаронезько-середземноморський і східнотуранський – три види (7 %), східнотуранський – 2 (4,7 %); решту районів по одному виду (2,3 %). Цікавим є те що серед археофітів найчисленнішою є група видів макаронезько-середземноморського походження – чотири види (9,3 %). Дещо меншою, по три види (7 %) – центральноазіатського, меншою, по два види (4,7 %) з кожного району: східнотуранського і макаронезько-середземноморського та східнотуранського. У групі кенофітів абсолютно домінує група видів північноамериканського походження – 22 види (51,2 %), їх частка у власній групі є значно вищою і становить 71 %, частка видів з інших районів коливається в межах від 2,3 до 7 % (від одного до трьох видів) (див. таблицю). Таку значну частку інвазійних видів рослин північноамериканського походження можна пояснити, по-перше, певною подібністю природно-кліматичних умов території походження і території досліджень та, по-друге, значною інтенсифікацією торгово-економічної й господарської діяльності людини, починаючи з XVI ст., а також сучасною глобалізацією суспільних і торговельних відносин.

Загальна екологічна характеристика виду визначає його відношення до факторів навколишнього середовища, до яких слід віднести режим зволоження, тем-

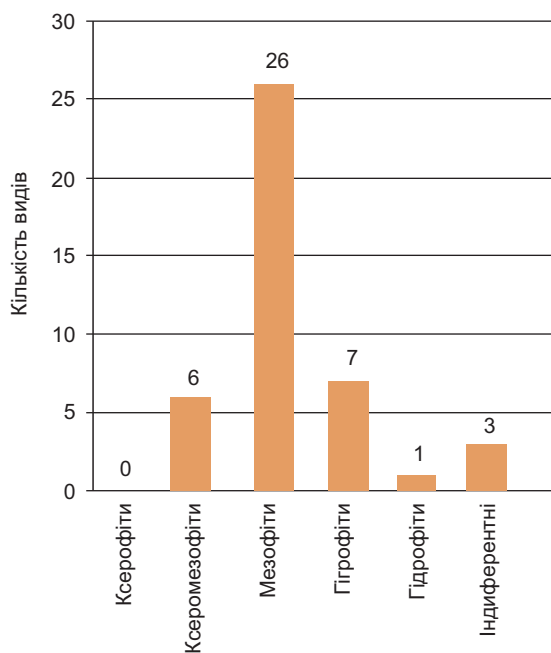


Рис. 1. Екологічна структура групи інвазійних видів рослин Закарпаття за пристосуванням до водного фактора

Fig. 1. Ecological structure of the invasive plant species of the Transcarpathia related to water adaptation

пловий і світловий режим, родючість ґрунту, ступінь його засоленості. Зокрема, за відношенням до водного фактора інвазійні види рослин Закарпаття можна поділити на шість основних груп: ксерофіти, ксеромезофіти, мезофіти, гігрофіти, гідрофіти й "індиферентні" [14, 23]. Найчисленнішою серед інвазійних видів є група мезофітів – 26 видів (60,5 %), далі йде група гігрофітів – 7 (16,3 %), ксеромезофітних видів – шість (14 %), гідрофітів – 1 (2,3 %) та "індиферентних" – 3 (7 %) (рис. 1). Співвідношення гігоморф виглядає так: гідрофіти : індиферентні : ксеромезофіти : гігрофіти : мезофіти 1 : 3 : 6 : 7 : 26. Серед групи мезофітів типовими представниками інвазійних видів рослин є *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago serotinoidea*, *Helianthus tuberosus*, до ксеромезофітів належать *Ambrosia artemisiifolia*, *Artemisia absinthium*, *Cichorium intybus*, до гігрофітів – *Acorus calamus*, *Reynoutria x bohemica*, *Echinocystis*

lobata, *Impatiens glandulifera*, інди-ферентними за відношенням до водного фактора є *Solidago canadensis* та *Reynoutria japonica*.

Характеризуючи інвазійні види рослин за відношенням до інтенсивності освітлення (рис. 2), серед трьох основних груп: геліофітів, факультативних геліофітів і сціофітів, найчисленнішою є група геліофітів – 24 види (55,8 %), представниками якої є *Solidago canadensis*, *Ambrosia artemisifolia*, *Asclepias syriaca*, *Erechtites hieracifolia* та інші. Інші групи представлені меншою кількістю видів: факультативні геліофіти – 18 (41,9 %), серед них *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pennsylvanica* та “індиферентні”, представлені видом-голопаразитом – *Cuscuta campestris* (2,3 %), зовсім немає представників сціофітів.

За відношенням до фактора родючості ґрунту інвазійні види розподіляються так: еутрофи – 26 (60,5 %), мезотрофи – 14 (32,5 %) та індиферентні – три (7 %), немає представників оліготрофних видів (рис. 3). До еутрофів належать *Heracleum sosnowskyi*, *Ambrosia artemisifolia*, *Solidago canadensis*, *Cichorium intybus* та інші. Індиферентними за відношенням до родючості ґрунту є *Cuscuta campestris*, *Lupinus polyphyllus* та *Padus serotina*.

За показником пристосування рослин до засоленості [15, 33], який часто виступає індикатором антропогенного впливу, рослини поділяють на глікофіти, агаліни, олігаліни, мезогаліни, полігаліни, еугаліни та індиферентні, проте майже всі інвазійні види рослин Закарпаття належать до глікофітів – групи рослин,

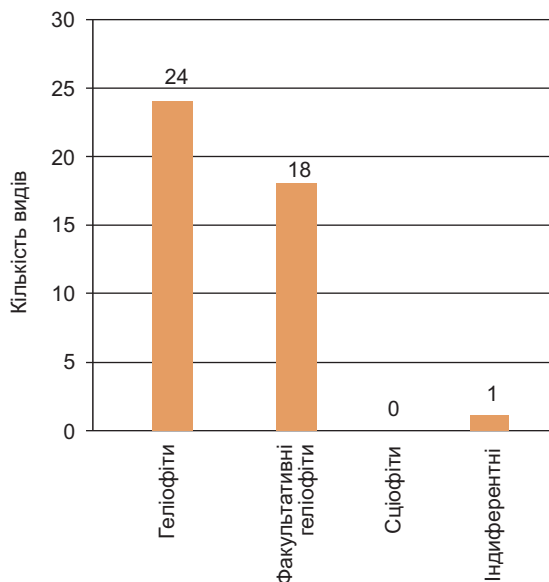


Рис. 2. Екологічна структура групи інвазійних видів рослин Закарпаття за відношенням до інтенсивності освітлення

Fig. 2. Ecological structure of the invasive plant species of the Transcarpathia related to light adaptation

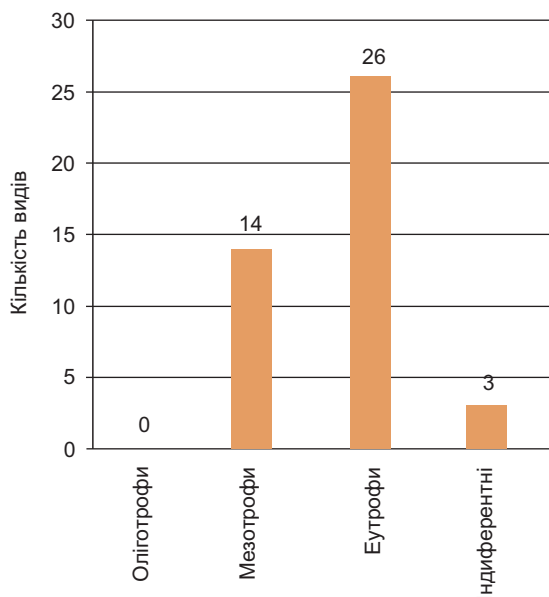


Рис. 3. Екологічна структура інвазійних видів рослин за відношенням до родючості ґрунту

Fig. 3. Ecological structure of the invasive plant species of the Transcarpathia related to soil fertility

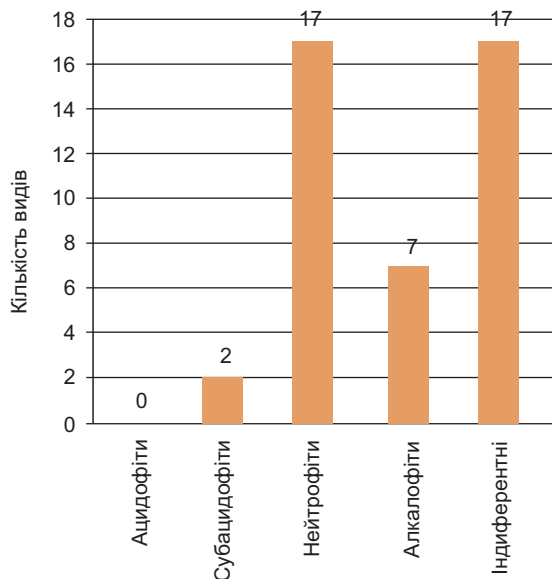


Рис. 4. Розподіл інвазійних видів рослин Закарпаття за відношенням до кислотності ґрунту

Fig. 4. Arrangement of the invasive plant species of the Transcarpathia related to soil acidity

лів – два (4,7 %) до яких належать *Lupinus polyphyllus* і *Reynoutria japonica*, зовсім немає ацидофітів.

Для аналізу життєвих форм інвазійних видів рослин застосована система Раункієра в інтерпретації Г. Елленберга та Д. Мюллер-Домбуа [14], відповідно до якої рослини поділяються на п'ять груп: фанерофіти, хамефіти, гемікриптофіти, криптофіти й терофіти. Найчисленнішими групами інвазійних видів рослин Закарпаття є гемікриптофіти і терофіти, до яких належить по 13 видів, що становить 30,2 % від їх загальної кількості. До групи фанерофітів належить дев'ять видів, що становить 21 %, дещо меншою кількістю представлена група криптофітів – вісім видів (18,6 %), зовсім відсутні представники групи хамефітів. За способом живлення серед інвазійних видів домінують автотрофи (97,7 %), лише один вид із родини *Convolvulaceae* – *Cuscuta campestris* є голопаразитом. За загальним габітусом переважають трав'яні види, їх частка становить 79 % (34 види) від загальної кількості видів, решту – дев'ять видів (21 %) становлять деревні породи та кущі.

На підставі оцінки антропогенного навантаження на досліджувані екосистеми доцільно використати критерій гемеробності (окультуреності), яка є ступенем антропогенних змін. Нами до уваги взято чотири флорокомплекси, виділені за ступенем гемеробності [6], зокрема, природні рослинні угруповання (голоагрофітний флорокомплекс), напівприродні (геміагрофітний), агрокультурні (ергазіофітний) та урбанізовані (епокофітний). Розподіл поширення інвазійних видів за ступенями гемеробності виглядає так: у напівприродних рослинних угрупованнях трапляються 43 (100 %) інвазійні види рослин, по 38 (88,4 %) видів в урбанізованих і агрокультурних та лише 15 (34,9 %) видів у природних рослинних угрупованнях. Фактор антропогенного та природного збурення (повені) створюють сприятливі умови для поширення й росту інвазійних видів у прирусових природних і напівприродних угрупованнях.

невибагливої й толерантної до засолення ґрунту. За відношенням до кислотності ґрунту виділяють п'ять груп рослин: ацидофіти, субацидофіти, нейтрофіти, алкалофіти й "індиферентні". Серед інвазійних видів рослин Закарпаття (рис. 4) за відношенням до фактора кислотності ґрунту численними є індиферентні види – 17 (39,5 %): *Armoracia rusticana*, *Heracleum sosnowskyi*, *Conyza canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Erechtites hieracifolia*, *Padus serotina* та інші. До нейтрофітів, частка яких також становить 39,5 % (17 видів) належать *Ailanthus altissima*, *Helianthus tuberosus*, *Acorus calamus*, *Elodea canadensis* та деякі інші. Група алкалофітів включає сім видів – 16,3 % (*Bunias orientalis*, *Echinocystis lobata*, *Galium spurium*, *Carduus acantoides* та інші), а субацидофі-

Найсприятливіші умови для росту модельних інвазійних видів рослин виникли на висоті у межах 98 та 199 м н.р.м. (над рівнем моря) (рис. 5). Виняток становлять *Heracleum sosnowskyi* та *Impatiens glandulifera*. Найсприятливіші умови для росту цих видів припадають на висоту між 150 та 299 м н.р.м. [2, 27]. У загальному, оцінюючи висотний розподіл у поширенні високоінвазійних видів рослин на території Закарпаття, було встановлено, що 71 % усіх квадратів, у яких виявлені досліджувані види, лежать на висоті між 98 та 199 м н.р.м. Найвищим локалітетом, де було виявлено інвазійний вид, став Яблуницький перевал на висоті понад 900 м н.р.м. для *Heracleum sosnowskyi*. Дещо на нижчій висоті, понад 800 м н.р.м., було виявлено *Robinia pseudoacacia* (Ужоцький перевал). Спостерігається негативна кореляція у висотному поширенні цих видів: зі збільшенням висоти над рівнем моря кількість локалітетів зменшується. Загалом, висота до 200 м н.р.м. збігається з поясом низинних дубових лісів і флористичним районом Закарпатської рівнини, які найбільш заселені інвазійними видами рослин.

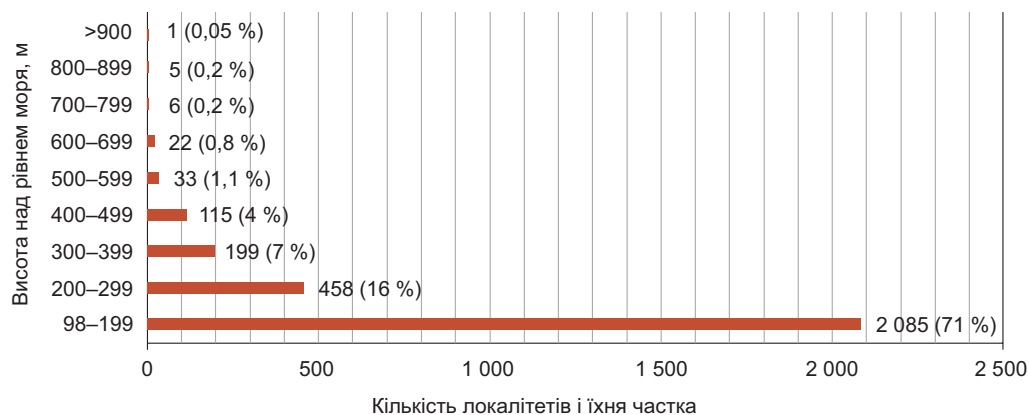


Рис. 5. Висотний розподіл поширення модельних інвазійних видів рослин на Закарпатті

Fig. 5. Altitude distribution of the model invasive plant species in the Transcarpathia

Загалом, у складі інвазійних видів рослин Закарпаття за відношенням до основних екологічних факторів, переважають інвазійні види із широкою екологічною амплітудою, що дає їм змогу ефективно поширюватись у гетерогенних умовах Закарпаття. Для цієї групи видів характерна висока екологічна пластичність, особливо це стосується групи модельних видів, які проявляють найбільший вплив на фіторізноманіття.

Більшість інвазійних видів рослин потрапили на територію дослідження починаючи з кінця XIX ст. до середини 50-х років минулого століття. Одні види використовувались як декоративні у садівництві, садовому та лісовому господарстві, інші – для задоволення потреб у лікарській чи технічній сировині, ще інші були занесені опосередковано. Згодом, пройшовши етап акліматизації, більшість видів змогла успішно натуралізуватися за межами місць культивування, після чого значна частина видів проникла у природні та напівприродні рослинні угруповання.

Серед просторових моделей поширення модельних інвазійних видів рослин варто виділити три основні типи просторового розподілу: перший – стрічковий, другий – суцільний і третій – змішаний. Тип поширення “стрічковий” приурочений

до річково-долинних коридорів, характерний для більшості мезофітів і гідрохорів. Поширення діаспор інвазійних видів відбувається значною мірою завдяки перенесенню водою. Такий тип характерний для *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Impatiens glandulifera*, насіння цих видів для свого росту потребує дещо порушеного ґрунтового покриву, який з'являється у післяповеневий період. Типовим представником серед видів для яких характерний перший тип просторового розподілу локалітетів є *Echinocystis lobata* (рис. 6). Другий тип – “суцільний”, характерний для видів з широким спектром пристосувань до різноманітних екологічних факторів, діаспори цих видів поширюються різноманітними шляхами (гідро-, баро-, антропо-, анемохорія тощо). До цього типу просторового розподілу належать *Robinia pseudoacacia*, *Solidago* agg. (*S. serotinoidea*, *S. canadensis*), *Ambrosia artemisiifolia*. Показним у цьому плані є суцільне поширення видів роду *Solidago* – *S. serotinoidea* та *S. canadensis* (рис. 7), особини цих видів були виявлені у 29 % умовних квадратів картування території Закарпаття.

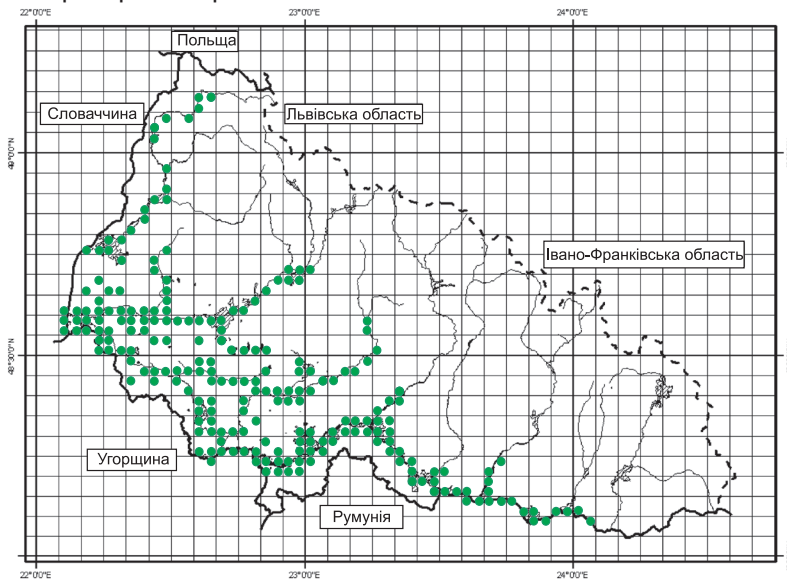


Рис. 6. Тип “стрічковий” просторового розподілу локалітетів модельних інвазійних видів рослин на Закарпатті (приклад із *Echinocystis lobata*)

Fig. 6. “Gallery” type of spatial distribution localities of the model invasive plant species in the Transcarpathia (e.g. for *Echinocystis lobata*)

“Змішаний” тип просторового поширення характерний для *Heracleum sosnowskyi*, *Helianthus tuberosus*, *Reynoutria* agg. (*R. japonica*, *R. x bohemica*) та *Fraxinus pennsylvanica*. Зокрема, група видів роду *Reynoutria* agg. (рис. 8), для яких характерний “змішаний” тип просторового розподілу, трапляється як уздовж річково-долинних коридорів, на узбіччях доріг, будівельних майданчиках, смітниках, а також на вторинних луках і у лісах.

Динаміка поширення модельних інвазійних видів рослин проаналізована за допомогою програмного пакету R [29] й узагальнена на представленому графіку (рис. 9). Результати ґрунтуються на зборі інформації про місцезнаходження інвазійних видів рослин шляхом роботи з гербарним матеріалом, опрацюванням літературних і електронних джерел та шляхом численних експедиційних досліджень.

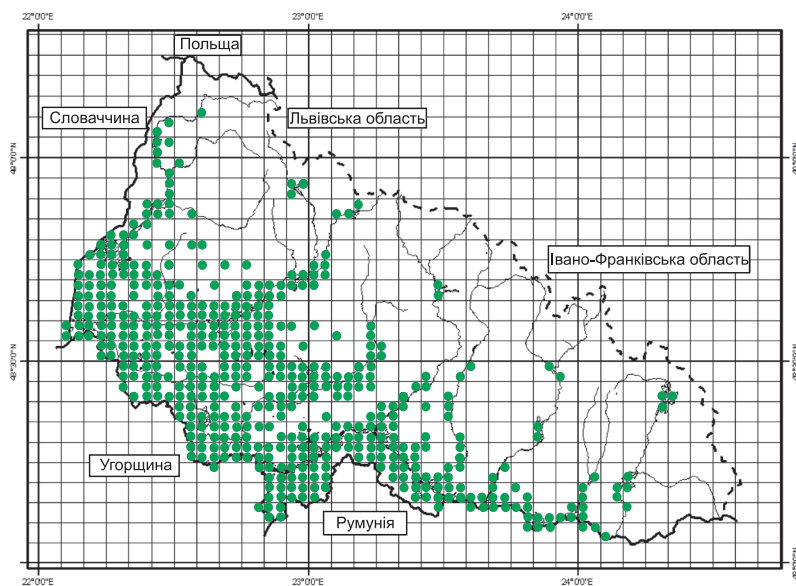


Рис. 7. Тип "суцільний" просторового розподілу локалітетів модельних інвазійних видів рослин на Закарпатті (приклад із *Solidago* agg. (*S. serotinoides* та *S. canadensis*))

Fig. 7. "Continuous" type of spatial distribution localities of the model invasive plant species in the Transcarpathia (e.g. for *Solidago* agg. (*S. serotinoides* and *S. canadensis*))

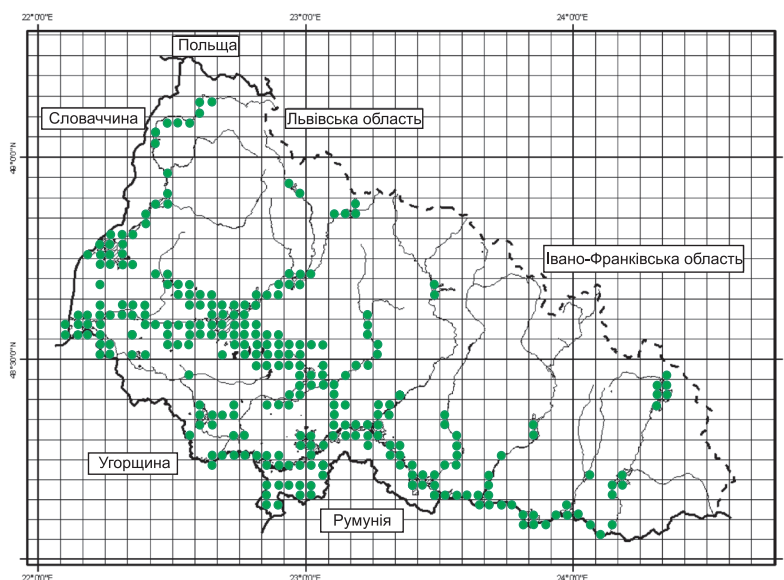


Рис. 8. Тип "змішаний" просторового розподілу локалітетів модельних інвазійних видів рослин на Закарпатті (приклад із *Reynoutria* agg. (*R. japonica*, *R. x bohemica*))

Fig. 8. "Mixed" type of spatial distribution localities of the model invasive plant species in the Transcarpathia (e.g. for *Reynoutria* agg. (*R. japonica* and *R. x bohemica*))

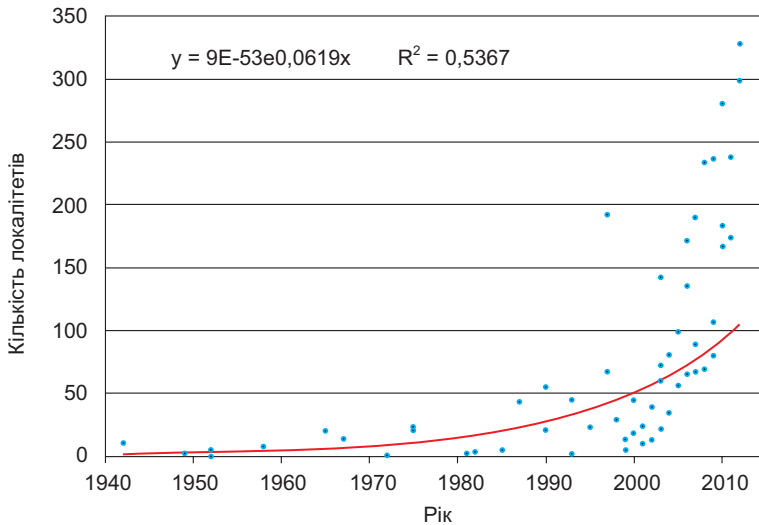


Рис. 9. Динаміка поширення модельних інвазійних видів рослин Закарпаття
Fig. 9. Distribution dynamics of the model invasive plant species in the Transcarpathia

Аналізуючи динаміку поширення модельних інвазійних рослин Закарпаття варто зазначити, що лаг-фаза їх поширення почалася із закінченням Другої світової війни і тривала приблизно до кінця 80-х чи 90-х років минулого століття (залежно від виду рослин). Лаг-фаза описується формулою $y = 4E-28e^{0,033x}$ ($R^2 = 0,166$), яка показує повільне (близьке до лінійного) зростання популяцій усіх модельних інвазійних видів рослин. Низький коефіцієнт R^2 свідчить про те, що лаг-фаза поширення інвазійних видів є низькокореляційною по відношенню до експоненціальної лінії тренду. Експоненціальна фаза поширення інвазійних видів рослин починається 1993 роком (усереднені дані), хоча для окремих видів вона почалася вже у 1988 р., а для інших – у 1998. Ця фаза описується формулою $y = 1E-181e^{0,2098x}$ ($R^2 = 0,4906$). Окремі антропогенні та природні фактори можуть спричинювати її формування. Експансивний потенціал окремих видів до поширення чітко проявляється за останні два десятиліття, а кількість локалітетів, у яких ростуть інвазійні види, збільшилась у рази, порівняно з територіями, зайнятими у 90-х роках минулого століття [1, 2, 25, 27, 28]. Наприклад, *Acer negundo* відомий на території дослідження ще з кінця XIX ст., а експоненціальна фаза його поширення почалася у 1998 р., важливу роль у початку цієї фази відіграли катастрофічні повені 1998 і 2001 рр. [1]. Подібно як і з *Acer negundo*, вищезазначені повені спричинили швидке розселення плодів (двосім'янок) і появу великої кількості нових локалітетів *Heracleum sosnowskyi* на територіях у післяповеневий період, де попередньо цей вид не був виявлений [2]. Повені 1998 і 2001 рр., очевидно, також сприяли поширенню плодів (крилаток) *Fraxinus pennsylvanica* та початку його експоненціального поширення на території Закарпаття з 2003 р. [28]. Ця тенденція для трьох названих видів добре простежується вздовж долин найбільших річок Закарпаття, зокрема Тиси, Латориці, Ужа й Боржави. На противагу цим видам, значно коротший період акліматизації та перехід до експоненціального поширення спостерігається у *Ambrosia artemisiifolia*, яка є одним із найпоширеніших карантинних бур'янів області. На території Закарпаття вид відомий з 1942 р., а лаг-фаза була досить короткою і тривала до середини

70-х років минулого століття [7, 26]. Поширення цього виду переходить у фазу насичення в рівнинній частині області, оскільки останніми роками майже не спостерігається його проникнення на нові ділянки, а швидше за все відбувається розширення і наповнення уже відомих та збільшення площі локальних популяцій. Достатньо пізня інтродукція (70-ті роки XX ст.), швидка натуралізація та стрімкий перехід до експоненціального поширення характерні для іншого інвазійного виду рослин – *Impatiens glandulifera*. Експоненціальна фаза поширення виду триває з 2000 р., значно зростає кількість квадратів, у яких виявлено вид після згаданого періоду катастрофічних повеней, а також у зв'язку з інтенсивним використанням рослини у декоративному садівництві [27].

Варто зазначити, що занепад агропромислового сектору економіки країни при переході від адміністративної до ринкової економік, поряд зі зростанням природних і антропогенних факторів, таких як зміна клімату, повені, надмірна вирубка лісів, формування мережі доріг, низький рівень управління господарством, сприяють стрімкому поширенню діаспор інвазійних видів на території Закарпаття і проникненню їх у нові типи рослинних угруповань та оселищ. У свою чергу, відсутність цілеспрямованого контролю щодо поширення популяцій інвазійних видів рослин не перешкоджає подальшому розширенню їх вторинного ареалу на Закарпатті й негативному впливу на фіторізноманіття.

1. Вихор Б. І., Проць Б. Г. Клен ясенolistий (*Acer negundo* L.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. **Біологічні студії**, 2013; 2: 13–22.
2. Вихор Б.І. Проць Б.Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. **Біологічні студії**, 2012; 3: 185–196.
3. Голубец М.А., Гаврусевич А.Н., Загайкевич И.К. и др. **Украинские Карпаты. Природа**. Киев: Наук. думка, 1988. 208 с.
4. Поп С.С. **Природні ресурси Закарпаття**. Ужгород: ТОВ “Спектраль”, 2003. 296 с.
5. **Природні багатства Закарпаття** / упор. В.Л. Боднар. Ужгород: Карпати, 1987. 284 с.
6. Проць Б.Г. **Флора басейну р. Латориця (у межах України)**: дис. ... канд. біол. наук. Львів, 1997. 320 с.
7. Проць Б.Г. Нові місцезнаходження і тенденції поширення *Ambrosia artemisifolia* L. на Закарпатті. **Праці наукового товариства імені Шевченка**, 1998; 2: 512–516.
8. Проць Б.Г. Invasion success of alien plant species in the Carpathian region of Ukraine. **Біологічні системи**, 2013; 1: 116–121.
9. Фодор С.С. К вопросу об изучении экзотов Закарпатья. **Наукові записки Ужгородського державного університету**, 1951; 6: 68–87.
10. Фодор С.С. **Флора Закарпаття**. Львів: Вища школа, 1974. 208 с.
11. Alonso A., Dallmeier F., Granek E. et al. **Biodiversity: Connecting with the Tapestry of Life**. Washington, D.C., USA, 2001. 32 p.
12. Brown J.H., Sax D.F. Biological invasions and scientific objectivity: Replay to Cassey et al. **Austral Ecology**, 2005; 30: 481–483.
13. De Waal L.C., Child L.E., Wade P.M. et. al. **Ecology and Management of Invasive Riverside Plants**. Chichester, 1994. 211 p.
14. Ellenberg H., Mueller-Dombois D. **A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions**. Ber. Geobot. Ins., 1967. 73 p.
15. Ellenberg H., Weber H.E., Dull R. et al. Indicator values of plants in Central Europe. **Scripta Geobotanica**, Gittingen, v.18, 1991. 248 p.
16. Holub J., Jirásek V. Slovníček fytogeografických termínů. **Preslia**, 1971; 43: 69–87.
17. **Invasive Species in a Changing World**, edited by Harold A. Mooney and Richard J. Hobbs, Island Press, 2000. 457 p.

18. Kennedy T.A., Naeem S., Howe K.M., et al. Biodiversity as a barrier to ecological invasion. **Nature**, 2002; 417: 636–638.
19. Kornas J. A geographical-historical classification of synanthropic plants. **Mater. Zakladu Fitosocjol. Stosowanej. Univ. Warsz**, 1968; 25: 33–41.
20. Kowarik I. Human agency in biological invasions: secondary releases foster naturalization and population expansion of alien plant species. **Biological Invasions**, 2003; 5(4): 293–312.
21. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. **Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist**. Kiev, 1999. 345 p.
22. Nikfeld H., **Die Detenfassung für die Kartierung der Flora Mitteleuropas als Beitrag zur Biogeographischen Erforschung Europas**, 1974. 8 p.
23. Oberdorfer E. **Pflanzensoziologische Exursionsflora: Für Deutschland und angrenzende Gebiete**. Ulmer Eugen Verlag, 2001, 8, 1051 S.
24. **Plant invasion. General aspect and special problem**. Eds. P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmanek et al. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995. 257 p.
25. Protopopova V., Shevera M. Expansion of alien plants in riverside in Tisa river basin (Transcarpathia) **Thaiszia – Journal of Botany. Košice**, 1998; 8: 33–42.
26. Prots B., Jong-Suk Song. Invasion of *Ambrosia artemisiifolia* L. (Compositae) in the Ukrainian Carpathians Mts. and the Transcarpatian Plain (Central Europe). **Korean Journal of Biology Science**, 1998; 2: 209–216.
27. Prots B., Drescher A. The role of dispersal agents for the spread of invasive plant *Impatiens glandulifera* Royle in the Transcarpathia. **Біологічні системи**, 2010; 2: 42–46.
28. Prots B., Drescher A., Vykhov B. Invasion ecology of Green Ash *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the Transcarpathia (Ukraine). **Біологічні системи**, 2011; 3: 269–276.
29. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Core Team R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2013. <http://www.R-project.org>
30. Rejmánek M., Randall J.M. Invasive plants in California: 1993 summary and comparison with other areas in North America. **Madroño**, 2004; 41: 161–177.
31. Richardson D.M., Pyšek P., Carlton J.C. A compendium of essential concepts and terminology in biological invasions. – In: Richardson D. M. (ed.), **Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton**, Blackwell Publishing, Oxford. 2011. 409–420 p.
32. Sax D.F., Brown J.H. The paradox of invasion. **Global Ecology and Biogeography Letters**, 2002; 9: 363–371.
33. Scherfose V. Salz-zeigerwerte von gefässpflanzen der salzmarschen, tideröhrichte und salzwassertümpel an der deutschen nord- und ostseeküste. Jahrbuch des Wiedersächsischen Landesamtes für Wasser und Abfall, **Forschungsstelle Künste**, 1990; 39: 31–82.
34. Simpson M., Prots B. Predicting the distribution of invasive plants in the Ukrainian Carpathians under climatic change and intensification of anthropogenic disturbances: implications for biodiversity conservation. **Environmental Conservation**, 2012; 40(1): 1–5.
35. Simpson M., Prots B., Vykhov B. Determining the potential distribution of highly invasive plants in the Carpathian mountains of Ukraine: a species distribution modeling approach under different climate-land-use scenarios. **Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства** (Львів, 19–23 вересня 2011 р.) Львів, 2011. 508 с.
36. Weber E. **Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds**. Oxford University Press, 2003. 548 p.

Додаток. Конспект інвазійних видів рослин Закарпаття

Appendix. Checklist of the invasive plant species of the Transcarpathia

Умовні позначення та їх пояснення:

- за часом занесення: кенофіт – кен., археофіт – арх.;
- за районом міграційного походження – рмп.: макаронезько-середземноморський – мсередз., центральноазіатський – цтазіат., східнотуранський – схтур.,

північноамериканський – пнамер., китайсько-японський – кит.-яп., китайсько-японський та центральноазіатський – кит.-яп. та цтазіат., гімалайський та індійський – гім. та інд., макаронезько-середземноморський та східнотуранський – мсередз. та схтур., східнотуранський та центральноазіатський – схтур. та цтазіат., гібридного походження;

- за способом занесення: ергазіофітофіти – ергф., ксенофіт. – ксен.;
- за ступенем трапляння в антропогенно трансформованих рослинних угрупованнях: АНТ 1 – угруповання урбанізованих ділянок (метагемеробні та полігемеробні угруповання): угруповання на асфальтовому, бетонному та інших покриттях доріг, дахів і стін будинків; угруповання смітників, залізничних колій, будівельних майданчиків, узбіч автодоріг і т.п. АНТ 2 – угруповання сільськогосподарських ділянок (альфа-еугемеробні та бета-еугемеробні угруповання): угруповання сільськогосподарських культур (зернові, бобові, овочеві та виноград) і декоративних газонів; угруповання парків та інтенсивно використовуваних лучних угідь (не високогірних), лук. АНТ 3 – напівприродні угруповання (альфа-мезогемеробні та бета-мезогемеробні угруповання) вторинні лісові угруповання з пошкодженням чагарниковим і трав'яним ярусами, чагарники; вторинні лісові угруповання з розвинутим чагарниковим і трав'яним ярусами, фрагменти корінних угруповань зі сильно пошкодженням чагарниковим і трав'яним ярусами, угруповання меліоративних каналів, заплав річок у межах рівнинної частини. АНТ 4 – природні угруповання (агемеробні та олігогемеробні угруповання) – рослинні угруповання корінних лісів із незначним лісгосподарським впливом, низинних боліт, високогірних лук, заплав річок у межах смерекового й букового рослинних поясів і скель Вулканічних Карпат; угруповання скалистих, болотистих екотопів високогір'я, корінних лісів, заплав річок у межах охоронних об'єктів без видимих ознак антропогенного впливу;
- за пристосуванням до водного фактора – ксерофіти, ксеромезофіти, мезофіти, гігрофіти, гідрофіти й індіферентні;
- за відношенням до інтенсивності освітлення – геліофіти, факультативні геліофіти і сціофіти й індіферентні;
- за відношенням до родючості ґрунту – оліготрофи, мезотрофи, еутрофи й індіферентні;
- за відношенням до солоності ґрунту – глікофіти, агаліни, олігогаліни, мезогаліни, полігаліни, еугаліни;
- за відношенням до кислотності ґрунту – ацидофіти, субацидофіти, нейтрофіти, алькалофіти й індіферентні;
- за життєвими формами, що виділені за системою Раункієра, – фанерофіти, хамефіти, гемікриптофіти, криптофіти, терофіти.

1. *Acer negundo* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, фанерофіт.
2. *Acorus calamus* L., арх., цтазіат. рмп., ксен., АНТ 3,4, гідрофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
3. *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle., кен., кит.-яп. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, фанерофіт.
4. *Ambrosia artemisifolia* L., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.
5. *Amorpha fruticosa* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, індіферентний до кислотності ґрунту, фанерофіт.

6. *Arctium lappa* L., арх., схтур. та цтазіат. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, гемікриптофіт.
7. *Arctium tomentosum* Miller, арх., цтазіат. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, алкалофіт, гемікриптофіт.
8. *Armoracia rusticana* P.Gaertner, B.Meyer & Scherb., арх., схтур. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, гемікриптофіт.
9. *Artemisia absinthium* L., арх., схтур. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, гемікриптофіт.
10. *Artemisia vulgaris* L., арх., цтазіат. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, гемікриптофіт.
11. *Asclepias syriaca* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
12. *Bidens frondosa* L., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3,4, гігрофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.
13. *Bunias orientalis* L., кен., мсередз. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, алкалофіт, гемікриптофіт.
14. *Carduus acanthoides* L., арх., мсередз. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, ксеромезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, алкалофіт, гемікриптофіт.
15. *Cichorium intybus* L., арх., мсередз. та схтур. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, гемікриптофіт.
16. *Conium maculatum* L., арх., мсередз. та схтур. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, гемікриптофіт.
17. *Conyza canadensis* (L.) Cronq., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, терофіт.
18. *Cuscuta campestris* Yuncker, кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, індиферентний до води, світла, родючості ґрунту, кислотності, солоності, терофіт.
19. *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey & A.Gray, кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,3,4, гігрофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, алкалофіт, терофіт.
20. *Elaeagnus angustifolia* L., кен., цтазіат. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, ксеромезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, фанерофіт.
21. *Elodea canadensis* Michx., кен., пнамер., рмп., ксен., АНТ 3,4, гідрофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
22. *Erechtites hieracifolia* (L.) Rafin. ex DC., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, терофіт.
23. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, фанерофіт.
24. *Galeopsis speciosa* Miller., арх., мсередз. рмп., ксен., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.
25. *Galium spurium* L., арх., мсередз. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, алкалофіт, терофіт.
26. *Helianthus decapetalus* L., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
27. *Helianthus tuberosus* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
28. *Heracleum sosnowskyi* Manden., кен., мсередз. та схтур. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, гемікриптофіт.

29. *Impatiens parviflora* DC., кен., цтазіат. рмп., ксен., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, терофіт.
30. *Impatiens glandulifera* Royle., кен., гім. та інд. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, гігрофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.
31. *Lupinus polyphyllus* Lindley., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, індиферентний до родючості ґрунту, глікофіт, субацидофіт, гемі-криптофіт.
32. *Padus serotina* (Ehrh.) Ag., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, індиферентний до родючості та кислотності ґрунту, глікофіт, фанерофіт.
33. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon, кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, фанерофіт.
34. *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, терофіт.
35. *Reynoutria japonica* Houtt., кен., кит.-яп. та цтазіат. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, індиферентний до води, геліофіт, еутроф, глікофіт, субацидофіт, криптофіт.
36. *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, кен., цтазіат. рмп., ергф., АНТ 3,4, гігрофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, криптофіт.
37. *Reynoutria x bohémica* Chrtek et Chrtkova, кен., гібридного походження, ергф., АНТ 1,2,3,4, гігрофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, криптофіт.
38. *Robinia pseudoacacia* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, ксеромезофіт, факультативний геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, фанерофіт.
39. *Solidago canadensis* L., кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, індиферентний до води та кислотності ґрунту, геліофіт, мезотроф, глікофіт, криптофіт.
40. *Solidago serotinioides* A. Löve & D. Löve, кен., пнамер. рмп., ергф., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, індиферентний до кислотності ґрунту, криптофіт.
41. *Vitis vinifera* L., арх., мсередз. рмп., ергф., АНТ 1,2,3,4, мезофіт, факультативний геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, фанерофіт.
42. *Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp sensu lato (вкл. *X. albinum* (Widder) H. Scholz subsp. *riparium* (Celak.) Widder et Wagenitz, кен., пнамер. рмп., ксен., АНТ 1,2,3, гігрофіт, геліофіт, еутроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.
43. *Xanthium strumarium* L. sensu lato (вкл. *X. strumarium* subsp. *italicum* (Moretti) D. Löve), кен., пнамер. рмп. (або невизначений), ксен., АНТ 1,2,3, мезофіт, геліофіт, мезотроф, глікофіт, нейтрофіт, терофіт.

INVASIVE PLANT SPECIES OF THE TRANSCARPATIA: ECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DYNAMIC TENDENCY OF DISTRIBUTION

B. Vykhov, B. Prots

State Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 18, Teatralna St., Lviv 79008, Ukraine
e-mail: bogdanvykhov@gmail.com

Ecological analysis of the invasive plant species was carried out. The dynamic tendencies of their distribution are identified. The group of the invasive plant species of the Transcarpathia consists of 43 species. The leading family is Asteraceae. The neophytes

are dominant group by time of introduction, the ergasiophygophytes - by mode of introduction. The dominant life form among the invasive plant species is hemicryptophytes. The mesophytes is dominant form type related to water adaptation, the geliophytes – related to light, the eutrophes – related to soil fertility. The three types of spatial distribution localities of the model invasive plant species are identified, like (1) gallery, (2) continuous and (3) mixed types. The distribution pattern of the most model invasive plant species consists of a long lasting lag-phase. The exponential phase has started between late eighties and early nineties. The “Checklist of the invasive plant species of the Transcarpathia” with detail ecological and distribution characteristics for these species is presented.

Keywords: invasive plant species, ecological characteristics, dynamic tendency of distribution, Transcarpathia, Ukraine.

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ЗАКАРПАТЬЯ: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Б. Выхор, Б. Проць

*Львовский природоведческий музей, НАН Украины
ул. Театральная, 18, Львов 79008, Украина
e-mail: bogdanvykhor@gmail.com*

Сделана экологическая оценка инвазионных видов растений и проанализированы динамические тенденции их распространения. К группе инвазионных видов растений Закарпатья принадлежат 43 вида. Ведущим семейством является *Asteraceae*, по времени заноса преобладают кенофиты, по способу занесения – эргазифитофиты. Господствующей жизненной формой среди инвазионных видов растений являются гемикриптофиты. По отношению к водному фактору преобладают мезофиты, к интенсивности освещения – гелиофиты, к фактору плодородия почвы – эутрофы. Для инвазионных видов растений Закарпатья характерны три типа пространственного распространения: (1) ленточный (2) сплошной и (3) смешанный. Наличие длительной лаг-фазы является характерной чертой для большинства инвазионных видов растений. Экспоненциальная фаза в их распространении началась в конце 80-х – в начале 90-х годов XX века. В работе также представлен “Конспект инвазионных видов растений Закарпатья”, в котором представлена подробная экологическая и хронологическая характеристики видов.

Ключевые слова: инвазионные виды растений, экологическая характеристика, динамика распространения, Закарпатье, Украина.

Одержано: 25.12.2013