

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра екології та біомоніторингу

АНАЛІЗ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ М. ЧЕРНІВЦІ
ЗА ФІТОІНВАЗІЙНИМ КОМПОНЕНТОМ

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала: студентка 6 курсу, групи 603
спеціальності 101 Екологія

Оксана ПЛЯС

Керівник: к.б.н., доцент

Галина МОСКАЛИК

Рецензент _____

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри №

від « » _____ 2022 р.

зав. кафедри проф. Марія ФЕДОРЯК

Чернівці–2022

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена аналізу природоохоронних територій м. Чернівці за фітоінвазійним компонентом.

З'ясовано, серед інвазій переважають кенофіти американського походження, які оселяються на всіх біотопах та здатні негативно впливати на аборигенну флору природозаповідних територій міста Чернівці. На окремих біотопах зростає 50 % видів-трансформерів, а саме: «Цецино», дендропарк «Чернівецький», парк Садгірського (вул. Тольяті) та ботанічний сад.

Робота виконувалась на кафедрі екології та біомоніторингу ННІБХБ ЧНУ імені Юрія Федьковича впродовж 2021-2022 рр.

Дипломна робота викладена на 62 сторінках. Містить 2 таблиці, 14 рисунків, 3 додатка. Список літератури складається із 113 джерел в тому числі 101 – іноземні.

Ключові слова: інвазійні види рослин, природоохоронні території, біотоп.

SUMMARY

This work is devoted to the analysis of nature protection areas of Chernivtsi.

It was found that among the invasions, cenophytes of American origin predominate, which settle in all biotopes and are able to negatively affect the local flora of the nature reserve areas of the city of Chernivtsi. It was also found that 50 % are transformed species in Tsetsino, Chernivtsi Arboretum, Sadhirskyi Park (Tolyati St.) and in the Botanical Garden.

The work was carried out at the Department of Ecology and Biomonitoring of the NNIBHB of the Yuriy Fedkovich National University during 2021-2022.

The thesis is laid out on 62 pages. Contains 2 tables, 14 figures, 3 appendices. The bibliography consists of 113 sources, including 101 foreign ones.

Key words: invasive plant species, nature conservation areas, biotope.

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

_____ Оксана ПЛЯС

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Фітоінвазії – загроза для біорізноманіття	6
1.2. Національні програми біозахисту та бази даних моніторингу інвазійних видів	12
1.3. Механізм поширення біологічних інвазій у навколишньому середовищі	17
1.4. Найважливіші рушійні сили біологічних інвазій	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1. Матеріал дослідження	26
2.2. Методи дослідження	32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	34
3.1. Інвазійні види рослин на природоохоронних територіях м. Чернівці	34
3.2. Екологічна характеристика інвазійних видів	43
3.3. Вплив інвазійних видів на природоохоронні екосистеми	46
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Світова історія вивчення проблем інвазійних видів рослин виникла зовсім недавно, приблизно кілька десятиліть тому, проте вона набуває досить широкі та серйозні масштаби. Фітоінвазії руйнують біогеографічні сфери, впливають на багатство та чисельність біорізноманіття, збільшують ризик вимирання місцевих видів, впливають на генетичний склад популяцій, змінюють трофічні мережі. Зараз біологічні вторгнення діють у всьому світі і надалі будуть швидко зростати через взаємодію з іншими змінами та набувати нових ознак, таких як багатоаспектність, глобалізація та інші що, відображається у роботах провідних світових фахівців. (Foxcroft et al., 2017).

Стосовно багатьох об'єктів ПЗФ першорядними завданням досі є інвентаризація біорізноманіття переважно через позитивну динаміку розвитку самого фонду. У такий спосіб, впровадження в Україні Глобальної стратегії охорони рослин не можливе без вивчення фітоінвазій та їх впливу на природне біорізноманіття заповідних територій.

Засміченість флори адвентивними видами починається на антропогенно-змінених екотопах і далі поширюється на природні і напівприродні. Особливо небезпечний цей процес для природоохоронних територій (Протопопова, Шевера, 2019).

Інвазійні види – небезпечні для екосистем, витрати на ліквідацію їх впливу та заходи контролю досить високі, тому розвиток локальних та регіональних досліджень інвазійних чужорідних видів рослин нині є надзвичайно актуальним (Губарь, Конякін, 2020).

Мета роботи: проаналізувати природоохоронні території м. Чернівці за фітоінвазійним компонентом.

Для досягнення мети перед нами стояли наступні **завдання:**

- з'ясувати найбільш чутливі біотопи до фітоінвазій;
- вивчити інвазійні види за різними критеріями.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фітоінвазії – загроза для біорізноманіття

Біорізноманіття нерозривно пов'язане з екосистемними послугами та добробутом людини. Відомо, що в усьому світі воно є джерелом їжі та харчової безпеки людства (Aerts, et al., 2018; Stone, et al., 2018; Jones, 2019), становить важливу роль у медицині, а саме, у виготовлення ліків від таких захворювань як серцево-судинні, легеневі, травні, шкірні та навіть рак Rai & Lalramnghinghlova, 2011; Aerts et al., 2018), захищає та зберігає нашу природу (Kannan et al., 2016; Jones & McDermott, 2018). **Фітосинтез наночастинок** є ще одним аспектом біорізноманіття, який нещодавно здійснив революцію в секторах біомедицини, санітарії, гігієни, навколишнього середовища, енергетики та сільського господарства (Rai et al., 2018). Ці позитивні наслідки біорізноманіття є важливими для досягнення цілей сталого розвитку. Однак протягом останніх кількох десятиліть інвазійні чужорідні види рослин становлять серйозну загрозу для місцевого біорізноманіття, екосистемних послуг, якості навколишнього середовища (Pejchar and Mooney, 2009; Kueffer, 2017; Jones and McDermott, 2018; Bartz and Kowarik, 2019) та здоров'ю людини (Pyšek and Richardson, 2010; Stone et al., 2018; Jones and McDermott, 2018; Jones, 2019). Екологічні збурення, спричинені біотичними вторгненнями, становлять зростаючу загрозу глобальній стійкості.

Визначення слова «invasive» в екології часто використовують для позначення чужорідного виду, поширення та (або) вкорінення якого загрожує біологічному різноманіттю. З точки зору оцінки впливу на довкілля, термін «інвазійний» має дещо ширше значення і трактувати його можуть по-різному, а саме:

1) це шкідливі чужорідні види, розселення яких має негативні наслідки (McNeely et al., 2001);

2) це вид, який відіграє помітну роль у екосистемі-реципієнті та наносить економічні збитки (Boudouresque, Verlaque, 2002);

3) це вид, який демонструє розширення області існування й збільшення чисельності (Prach & Pysek, 1995);

4) це натуралізований організм у певному середовищі існування (Pys'ek & Richardson, 2010).

У сучасній літературі пояснення терміну зустрічається дуже багато і кожен з авторів трактує його по-своєму. За (Essl et al., 2018) чужорідні види – це види, присутність яких у регіоні пояснюється діями людини, навмисними чи ненавмисними, які дозволили їм подолати біогеографічні бар'єри. Інше визначення, яке підтримується Міжнародним союзом охорони природи (МСОП), Конвенцією про біологічне різноманіття та Світовою торгівельною організацією, класифікує «інвазійні» як лише чужорідні види, які шкідливо впливають на економіку, довкілля, або здоров'я (IUCN, 2000).

Найбільш ширшим значенням інвазійності виду наведено у статті (Протопопова, Шевера, 2019) – «це такий вид, що походить з інших флористичних областей, занесений на територію України спонтанно або з метою культивування, повністю натуралізувався, самовідновлюється, немає природніх ворогів, активно та масово поширюється не лише в антропогенних, а й у напівприродних і природних біотопах як у багатьох, так і окремих регіонів, вступаючи у взаємодію з місцевими видами, або виявляє сталу тенденцію до вкорінення у природні ценози й становить загрозу біорізноманіттю або екосистемам».

Інвазійні чужорідні види рослин вважаються одним із головних чинників втрати біорізноманіття та, таким чином, змінюють екосистемні послуги та соціально-економічні умови за допомогою різних механізмів (Rai et al., 2020). Вони можуть:

- збільшити ризик вимирання місцевих видів;
- вплинути на генетичний склад місцевих популяцій;

- порушити філогенетичне та функціональне різноманіття спільнот і трофічних мереж;
- змінити продуктивність екосистеми;
- вплинути на кругообіг поживних речовин і забруднень;
- спричинити тиск на гідрологію та режими порушень (Brooks et al., 2004; Suarez & Tsutsui, 2008; Blackburn, Bellard & Ricciardi, 2019).

Інвазійні рослини є чинниками, що викликають і генетичне забруднення. Через це аборигенні види знаходяться під великою загрозою. Генетичне забруднення – це ненавмисна гібридизація, яка призводить до гомогенізації або заміни локальних генотипів, які змінюють вид. Генетичне забруднення відбувається через інтродукцію або модифікацію середовища існування, колись раніше ізольованих осіб, що вступають у контакт з іншими генотипами. Встановлено, що нові види адаптуються до нових умов за дуже короткий проміжок часу. Розмір інвазійних популяції може бути малим протягом багатьох років, який з часом призводить до «вибуху». Це явище, відоме як «ефект затримки» (Shuvar et al., 2021).

Експерти (Shuvar et al., 2021) оцінили швидкість поширення інвазійних рослин залежно від способу розмноження:

- види, які поширюються насінням менш, ніж за 50 років можуть збільшувати свій ареал близько до 100 метрів.
- рослини, що розмножуються вегетативно, протягом 3 років, можуть захоплювати території до 6 метрів.
- для дводомних видів, що розмножуються насінням, процес поширення є дещо складніший, оскільки він можливий тільки при наявності особин двох статей.

В Україні з кожним роком зростає вплив немісцевих рослин на навколишнє середовище. За рівнем адвентизації флори, Україна посідає досить високе місце серед інших країн світу. І налічує нині понад 830 видів судинних рослин (з них близько 50 є небезпечними інвазійними), що становить 14 % від загальної кількості флори країни, яка нараховує понад

6000 видів. (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Для порівняння: адвентивні частки флори Західної Європи становлять 13 – 18%, Японії – 14%, США – 29%, Австралії - 11%, а на островах вона може сягати навіть 73%. За узагальненими даними середній відсоток адвентивних видів становить 16 %, на материк – 11 %, на островах – 31 %. (Миркин, Наумова, 2001).

Ступінь інвазійної активності видів напряму залежить від фізіологічних особливостей рослин, специфічності природних умов та стану економічного розвитку країни. За останні 150 років в Україні набули поширення 29 видів адвентивних рослин. Як наслідок, наразі у рослинництві нашої держави немає жодного флорокомплексу, в якому б не брали участь інвазійні види. Тому залежно від активності інвазійної флори, науковці виділяють три групи (Протопопова, Шевера, 2019):

1) **високо активні.** До цієї групи відносяться види, які широко розповсюджені і продовжують активно поширюватися або мало відомі рослини, але відзначаються тенденцією до швидкого збільшення ареалу та еколого-ценотичної амплітуди місцезростань, або є трансформерами. Для них характерно легко пристосовуватись до змін умов навколишнього середовища, існувати в різних екосистемах. У них відсутні природні вороги, спостерігається висока інтенсивність як генеративного, так і вегетативного розмноження;

2) **помірно активні.** Цю групу складають рослини для яких притаманний острівний характер поширення та нестабільна ефективність самовідновлення. Це рослини, які успішно натуралізувалися та тільки повільно розширюють свій ареал, хоч інколи мають місцеві спалахи розселення, що здатні до вкорінення у природні ценози у окремих регіонах. До цієї групи належать, наприклад, *Althaea officinalis* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Saponaria officinalis* L. та ін.;

3) **потенційно інвазійні.** Ця група складається з видів в яких досить обмежене поширення, але виявляють здатність до активного розмноження та вкорінення у природні рослинні угруповання. Її представником є, наприклад,

Erechtites hieraciifolius (L.) Raf. ex DC., *Reynoutria* × *bohemica* J. Chrtek & A. Chrtková, *Sisyrinchium septentrionale* Bicknell та ін.

Поширення інвазійних видів спричиняє **деградацію та фрагментацію** екосистеми. Ці процеси визнані як найбільша світова загроза природі та являються ключовою причиною зникнення видів. Деградація та фрагментація екосистеми зазвичай є пов'язаними процесами і можуть виникати одночасно. Однак, вони різні. Деградація означає зникнення екосистеми або сукупності організмів і фізичного середовища, в якому вони обмінюються енергією та речовинами. Однак у багатьох дослідженнях його трактують як втрату середовища проживання. Проте, це також різні поняття. Втрата середовища проживання – це зміна природного існування виду, при якій властивості ареалу перестають відповідати умовам його виживання. Такі зміни зазвичай починаються з процесу, в якому якість навколишнього середовища починає руйнуватись. Якщо стан середовища погіршується настільки, що воно більше не може задовольняти вид, який там проживає, то, це називається «втратою середовища існування». Фрагментація зазвичай визначається як результат деградації екосистеми і найчастіше набуває форми острівців, розділеного на невеликі частини ландшафту, який колись був однією системою. Зрештою, фрагментація знижує цілісність і впливає на розподіл і міграцію видів, таким чином ізолюючи їхні популяції та порушуючи розподіл рослин і тварин (та їх генетичного матеріалу).

Аргумент, який час від часу з'являється в літературі, полягає в тому, що вплив чужорідних видів на біорізноманіття та функціонування екосистеми подібний до впливу домінуючих місцевих видів (Davis et al., 2011; Simberloff et al., 2011). Однак накопичуються протилежні докази (наприклад, Paolucci, MacIsaac, & Ricciardi, 2013; Buckley & Catford, 2016; Hejda, Štajerová, & Rušek, 2017). Нещодавній аналіз даних про глобальні вимирання в базі даних Червоного списку МСОП (IUCN, 2017) показав, що чужорідні види призвели до 25% **вимирання** рослин і 33% вимирання наземних і прісноводних тварин; ці цифри на порядок вищі, ніж для місцевих видів, які причетні до

менш ніж 5% і 3% вимирання рослин і тварин відповідно (Blackburn, Bellard, & Ricciardi, 2019). Ще одним доказом негативного впливу є стаття (Pyšek, 2020). Автори пишуть, що інвазійні чужорідні види є однією із причин вимирання 261 із 782 видів тварин і 39 із 153 видів рослин у всьому світі; для обох груп вони вважаються найчастішою причиною, випереджаючи полювання, збиральництво та сільське господарство (Blackburn, Bellard, & Ricciardi, 2019).

Хоча екологічні збитки добре задокументовані, але існує недостатня кількість досліджень щодо їх економічної якісної оцінки, міркувань про їх існування, біотехнологічних перспектив (фіторемедіація, біоенергетика, фітосинтез наночастинок, біомедичне, промислове застосування тощо) та оцінки ризику для здоров'я людини (Rai & Singh, 2020). У світовій літературі накопичено великий масив інформації, що стосується різних особливостей дослідження цієї проблеми (Richardson et al., 2000; McGeoch et al., 2010; Tokarska-Guzik et al., 2011; Foxcroft et al., 2013; Blackburn et al., 2014), але єдиної думки щодо оцінки інвазійності видів немає.

Адвентизація флори України прогресивно розвивається і взагалі суттєво впливає на популяційний, видовий, ценотичний та екосистемний склад. Для них характерні ознаки:

- збільшення кількості інвазійних видів з високим ступенем натуралізації;
- склад нараховує приблизно 100 адвентивних рослин, проте він не є стабільним і рухається у бік збільшення;
- виявлено значну стабільність популяцій інвазійних видів, поширенню яких сприяє генетичний обмін між фрагментованими колоніями флори;
- зареєстровано утворення нових екотипів, морфофізіологічних форм, мутантів, гібридів, що мають високі адаптаційні властивості;
- ущільнення біотопів за рахунок розширення екологічного спектру екотопів, придатних для вкорінення адвентивних рослин.

Отже, поширення рослин, особливо інвазійних видів, викликає певні зміни в екосистемах. Відомо, що кожен вид відіграє певну роль у складному ланцюзі взаємовідносин між компонентами окремих частин біоценозів і біосфери в цілому. Зміна цієї ролі призводить до відповідних порушень на всіх рівнях: це викликає перерозподіл видів в угрупованнях, що веде за собою порушення історично сформованої екологічної рівноваги та втрати репрезентативності флорокомплексів. Інвазійні рослини призводять і до повного зникнення місцевих видів шляхом конкуренції, переміщенням ніш, гібридизацію з іншими видами. Тому, окрім економічних наслідків, такі інвазії можуть призвести до значних змін у структурі, складі та глобальному розподілі біоти, що призведе до гомогенізації фауни та флори світу та зменшення біорізноманіття.

1.2. Національні програми біозахисту та бази даних моніторингу інвазійних видів

Виявлення чужорідних видів, які становлять високий ризик завдати удару природньому балансу, відіграє ключову роль у національних програмах біозахисту та підлягають регулюванню на міжнародному рівні. Це включає в себе потенційних загарбників, ідентифікованих шляхом вимірювання міри їхнього впливу за допомогою стандартизованих методів (Blackburn та ін., 2014. Наприклад, Roy et al., 2014, 2019). У зв'язку з цим розроблені нові інструменти для категоризації та класифікації впливів: схема **EICAT (Environmental Impact Classification for Alien Taxa)** Класифікація впливу на навколишнє середовище для чужорідних таксонів для оцінки впливу на навколишнє середовище (Blackburn et al., 2014) прийнята МСОП як офіційний інструмент. Відповідна **схема SEICAT (Socio-economic Impact Classification of Alien Taxa)** Класифікація соціально-економічного впливу чужорідних таксонів) оцінює соціально-економічний вплив (Bacher et al.,

2018). Для прісноводної біоти широко застосовується набір для перевірки інвазійності риб (Vilizzi et al., 2019).

Наскільки можуть бути успішні зусилля із врегулювання та викорінення інвазійних видів? Перший крок – це **контроль поширення** видів через кордони держав. Країни Європи з погано врегульованим прикордонним контролем мають більше встановлених карантинних видів (Bacon, Bacher, & Aebi, 2012). Міжнародний потенціал для запобігання впливу немісцевих інвазійних видів, на жаль, дуже поєднаний із торгівлею та подорожами, тому що саме вони є найбільшими чинникам, які сприяють переміщенню організмів по світі. Раніше окремі екосистем не були сильно пов'язані. Але тепер зі більшим розвитком міжнародної торгівлі та туризму, інтродукція немісцевих видів набирає все ширші темпи розповсюдження. З однієї сторони, велика частина цих видів ігноруються міжнародними договорами, а з іншої визначаються як серйозний глобальний економічний тягар, і як потужний рушійний фактор до знищення біорізноманіття. Окрім цього, інвазії становлять дедалі більшу загрозу для здоров'я людей, шляхом поширення зоонозних захворювань. Зменшення впливу цих видів вимагає відповідних угод, які дозволять правильно скоординувати дії на міжнародному рівні.

Сучасний підхід до хвороб людини, через ММСП (Міжнародні медико-санітарні правила) та ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), надає модель управління екологічними вторгненнями. Важливий внесок може принести Угода щодо застосування санітарних та фітосанітарних заходів у відповідність до Міжнародних медико-санітарних правил. Вона надає інформацію про місцезнаходження і загрози інвазій та заходи щодо обмеження їх поширення. Але для того, щоб ця угода отримала більше значення, її потрібно винести на міжнародне обговорення. Автори (Reuben, 2011) говорять, що на це марно надіятись ближчим часом, проте можна використовувати інші заходи, які вже давно прийняті та перевірені на практиці в різних державах та довели свою успішність. Ці проекти можуть

мати перспективні шанси вийти на міжнародний рівень та допомогти у боротьбі з біоінвазіями.

По – перше, є більша вірогідність впровадження цих практик в міжнародні обговорення. Наприклад, **Австралійська система оцінки ризику бур'янів (The Australian Weed Risk Assessment system (WRA))** (Pheloung 1995). Доведено, що вона має хороші результати в Австралії, Новій Зеландії, Флориді, Гаваях і Чеській Республіці (Gordon et al. 2008). Австралійські урядові вчені розробили цей інструмент на початку 1990-х років, а в 1997 році його введено як обов'язковий інструмент скринінгу для всіх нових видів рослин, запропонованих для інтродукції в Австралію. Види, оцінені як такі, що становлять високий ризик, не допускаються в імпорт.

По-друге, в рамках поточних зусиль щодо розробки глобальної системи спостереження, є простір для скоординування моніторингу рухів, пов'язаних з торгівлею, вторгнень у навколишнє середовище біоінвазій. Один відносно успішний підхід до обмеження поширення ненавмисних загарбників є фітосанітарія США, яка впровадила систему сертифікатів. Ця програма має на меті запобігти появі хвороб, паразитів і рослин, які ненавмисно можуть бути продані. Це допомагає дотримуватись стандартів гігієни рослин і ґрунту підприємства, які їх вирощують для експорту в США, що є відповідно до зобов'язань Сполучених Штатів як додаток до Угоди СОТ (**World Trade Organization (WTO)**) (Hedley, 2004). Подальший розвиток і застосування цих інструментів і стандартів принесе подвійну користь. Шляхом безпосереднього захисту тих країн, які впроваджують такі процедури та надають непрямого захисту іншим країнам, згодом мають меншу ймовірність отримати біоінвазії від своїх торгових партнерів.

По-третє, в рамках екології комітетів багатьох регіональних трудових угоди, є можливість повідомляти про ризики, пов'язані з інвазійними видами. Хоча ці підходи не дають тих результатів, які вони могли б виникнути в результаті справжньої міжнародної координації, проте вони можуть

забезпечити додатковий захист від загарбників навколишнього середовища і зменшити загальний вплив цієї категорії інвазійних видів (Reuben, 2011).

Бази даних моніторингу інвазійних видів

Наявність і доступність даних про чужорідні організми та їх поширення значно покращилися за останні кілька десятиліть. Зараз існує дуже багато списків, інформаційних баз про інвазійні види судинних рослин (van Kleunen et al., 2015, 2019) мохоподібних, наземних равликів (Carinha et al., 2015), мурахи, павуки (Dawson et al., 2017), риби (Tedesco et al., 2017), амфібії (Carinha et al., 2017), рептилії (Kraus, 2009, 2015), птахів (Dyer et al., 2017) і ссавців (Dawson et al., 2017). Складаючи списки вторгнень було ідентифіковано багато «гарячих точок», які містили велику кількість інвазій. Додаткові звіти для багатьох чужорідних таксонів доступні у континентальному, регіональному чи національному масштабах.

Ці бази даних та аналізи екологічних моделей впливу, пов'язаних з чужорідними видами, були створені в результаті широкого міжнародного співробітництва та швидкої технологічної розробки, включаючи інструменти обміну даними та аналізу. Група спеціалістів із біологічних вторгнень SSC МСОП підтримує дві великі бази даних: **Глобальну базу інвазійних видів** (Global Biodiversity Information Facility, GBIF), яка містить профілі ключових вторгнень; та **Глобальний реєстр інтродукованих та інвазійних чужорідних видів** (Global Register of Introduced and Invasive Species, GRIIS) (Pagad et al., 2018), який розроблено за дорученням Конвенції про біологічне різноманіття. Їхня роль полягає у збиранні даних про вторгнення в усіх державах будь-яких таксономічних груп (Pagad et al., 2015, 2018).

Такі проекти, як **DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe)** Інвентаризація чужорідних видів для Європи – це контрольний список видів, опублікований Науково-дослідним інститутом природи та лісу і Центром екології та гідрології. Він містить інформацію про 12 104 таксони (переважно інтродуковані види), що зустрічаються в дикій природі Європи з 1500 року.

Звіти USGS (United States Geological Survey) Геологічна служба США (Fuller & Neilson, 2015; Simpson & Eyler, 2018). USGS надає науково-обґрунтовані відомості про стан навколишнього середовища, наслідки зміни клімату, природні небезпеки, ресурси, стан екосистем у світі.

NOBANIS (The European Network on Invasive Alien Species) Європейська мережа інвазивних чужорідних видів. База створена з ініціативи Ради міністрів Північних країн. Одною з головних цілей є надання інструментів для запобігання ненавмисного розповсюдження інвазійних чужорідних видів. Вона також надає допомогу країнам у викоріненні, контролі та пом'якшенні наслідків цих вторгень.

NEMESIS (National Estuarine and Marine Exotic Species Information System) Національна система інформації про естуарії та морські екзотичні види. Ця база містить детальну інформацію близько про 500 видів морських і гірлових безхребетних і водоростей, інтродукованих у Америці. Кожен запис містить дані про таксономію, поширення, екологію та впливи, а також посилання, які були отримані з цільових опитувань та опубліковані на сайті (Hulme & Weser, 2011).

Компендіум інвазивних видів **CABI (Commonwealth Agricultural Bureaux International)** Міжнародне сільськогосподарське бюро Співдружності є ще одним детальним джерелом інформації, який передає дані щодо вирішення проблем у навколишньому середовищі та сільському господарстві. Це міжнародна угода, яка затверджена 49-ма державами і керується незалежною політикою.

Всесвітній реєстр інтродукованих морських видів (**WRiMS, World Register of Introduced Marine Species**) реєструє багато організмів, включених до Всесвітнього морського видів, які були інтродуковані навмисно чи випадково (Pagad та ін., 2018; Ah Yong та ін., 2019).

База даних FAO про інтродукцію водних видів містить переважно дані про поширення чужорідних прісноводних таксонів, зокрема риб, молюсків і ракоподібних (FAO, 2019).

GRIIS. Міждержавний компендіум Глобального реєстру інтродукованих та інвазійних видів (GRIIS) – це порівняння даних із контрольних списків чужорідних видів у 196 окремих держава разом з їх визначення та доказами впливу. Він надає можливість моніторингу поширення та статусу інвазії всіх основних таксономічних груп. Це дає змогу відслідковувати недоліки, а також надає засоби для постійного оновлення контрольних списків GRIIS.

Стратегії впливу на майбутні вторгнення діють у багатьох країнах, але часто не є ефективними. Підходи до управління мають бути об'єктивно пріоритетними, враховуючи доцільність і «борг інвазії» (час, відколи вид тільки попав у новий регіон до моменту його інтенсивного розмноження). Залучення людей з різних зацікавлених сторін має важливе значення для покращення розуміння біологічних вторгнень та впровадження ефективного біозахисту. Багатодисциплінарне співробітництво та інтегровані підходи в рамках міжнародного співробітництва розширюють можливості щодо заходів впливу боротьби з інвазійними організмами, які можуть покращити якість біорізноманіття, екосистемних послуг та здоров'я людей. Кожна держава повинна переглянути свої угоди, закони та заходи, для зменшення їх недоліків, та посилити правила біозахисту, щоб запроваджувати ефективні стратегії управління, спрямовані на боротьбу з вторгненнями в тандемі з іншими аспектами глобальних змін.

1.3. Механізм поширення біологічних інвазій у навколишньому середовищі

Згідно з нещодавною глобальною оцінкою біорізноманіття та екосистемних послуг, кількість інвазійних видів на країну зросла приблизно на 70 % з 1970 року (Brondizio et al., 2019). Зараз аналіз довгострокових часових тенденцій біологічних вторгнень базується на більш, ніж 45 000 перших записів про понад 16 000 чужорідних видів, які були встановлені після інвентаризації (Seebens et al., 2017). Ці дані сприяли аналізу

накопичених біоінвазій протягом тривалих періодів, показуючи, що для всіх груп організмів на всіх континентах, кількість постійно зростала протягом останніх 200 років.

Терміни «рушійна сила», «шлях» і «вектор» часто використовуються як синоніми, хоча вони не є еквівалентами. Шляхи, тут розуміються як впуск нового виду в екосистеми-реципієнти. Це регулярні маршрути інвазії (Simberloff, 2005), безпосередньо пов'язані з транспортуванням виду. Автори статті (Hulme et al., 2008) ідентифікують до шести категорій шляхів відповідно до градієнта людських намірів під час початкового впровадження виду. Аналіз їх змін допомагає визначити рушійні сили та модифікацію умов системи, які підвищують її вразливість до встановлення або подальшого поширення виду.

Взаємодія шляхів інвазій з іншими змінами навколишнього середовища, посилює поточні вторгнення та дає початок новим. Внаслідок цього, інвазії набувають все більш сильніший імунітет до нової місцевості та збільшують свої масштаби. Вторгнення мають величезні, часто складні, довгострокові прямі та непрямі наслідки. У багатьох випадках такі впливи стають очевидними або проблематичними лише тоді, коли інвазії добре встановлені та мають великий радіус дії.

Незважаючи на те, що сьогодення влада стала набагато відповідальнішою та деякі країни почали запроваджувати суворіший контроль, ніж раніше, виникають і нові проблеми. Наприклад, існує стратегія під назвою «кероване переселення» (допоміжна міграція або колонізація), яку підтримують деякі захисники природи. Вони виступають за збереження видів шляхом переміщення їх у місця, де вони наразі не зустрічаються і, можливо, ніколи не були місцевими (Loss, Terwilliger, & Peterson, 2011). Такий підхід може спровокувати розвиток біоінвазій, оскільки вони можуть знаходитись тільки у зародковому стані та не мають доказів того, чого можна очікувати в майбутньому (Richardson et al., 2009). Зараз відомо кілька випадків навмисного впровадження видів, які призвели до несподіваних

ефектів. Один із таких прикладів це – очеретяна жаба *Bufo marinus* Schneider, 1799 (Shanmuganathan et al., 2010).

Важливу роль у розвитку біоінвазій відіграє **декоративне садівництво**. Воно продовжує залишатись основним рушієм вторгнення чужорідних рослин (Hanspach et al., 2008). Декоративні види «втікали» з садів протягом всього століття до сьогодні (van Kleunen et al., 2018), адаптувались та розмножувались на різних територіях, в тому числі і на заповідних (Foxcroft, Richardson, & Wilson, 2008).

Річке зростання торгівлі та зростаючої «біомережі» **онлайн-торгівлі** (Carlton, 2011) живими видами та незвичайними домашніми тваринами є ще однією зростаючою загрозою (Lockwood et al., 2019). Лише в Європі мешкає приблизно 54 млн. особин декоративних птахів, 28 млн. дрібних ссавців, 14 млн. акваріумних риб і 9 млн. рептилій, які є домашніми тваринами. За різними кліматичними сценаріями ці види можуть легко пристосуватись та осісти в дикій природі (Hulme, 2015). Це завдасть великого удару по біорізноманіттю, а також може спровокувати розвиток хвороб та перенесення різних паразитів, які можуть загрожувати життю аборигенним видам та навіть людям (Hulme, 2014).

З часів Другої Світової війни надзвичайно сильно розширилось **судноплавство**. За сьогоднішніми прогнозами воно має ще більше зрости в найближчі десятиліття (Sardain, Sardain, & Leung, 2019). Судноплавство також є шляхом розповсюдження біоінвазій – багато тисяч видів можуть транспортуватись в баластній воді по всьому світі, як забруднювачі транспортних шляхів та нових регіонів, які є вразливими до нових вторгнень через потепління клімату.

Морські вторгнення посилюються різким збільшенням використання **пластику**, який не піддається біологічному розкладанню, починаючи з другої половини 20-го століття, залишаючись у величезному обсязі на межі земля-море. Новий механізм для сплаву по океану створюється, коли цей пластик зноситься у воду цунамі або збільшенням (через зміну клімату) (Peduzzi et al.,

2012) кількості та розміру циклонічних штормів (ураганів, мусонів, тайфунів). У той час як біологічно розкладні залишки дерев, кореневі маси, насіння та інші ефемерні матеріали, такі як пемза, сприяли природному розповсюдженню видів через океани протягом мільйонів років, пластик створює плоти, які можуть служити десятиліттями, дозволяючи більшій кількості видів перевозитися як пасажери набагато довше.

Канали відіграли важливу роль у з'єднанні колись розділених біогеографічних регіонів і сприянні поширенню біоінвазій. Багато таких коридорів розширено, для більших суден (Hulme, 2015), і нового будівництва (наприклад, Нікарагуанський канал; Huete-Perez, Meyer, & Avarez, 2015). З кінця 20-го століття з'явився новий тривожний коридор Північного Льодовитого океану. Це збільшує потік видів (морських так і наземних) між Атлантичним і Тихим океанами. Антарктиду описують як «останній рубіж для морських біологічних вторгнень» (McCarthy et al., 2019), колись раніше ці береги були сковані льодом – тепер доступні для колонізації видами. Танення цієї північної крижаної шапки відкриває величезний коридор не лише для організмів, що рухаються на північ, переміщуючись між океанами течіями, але й для нових дослідницьких, вантажних, рибальських і туристичних суден, які ненавмисно транспортують морські та наземні види (Ricciardi et al. 2017; Chan et al., 2018). Вторгнення в Антарктиду прискорюються завдяки новим об'єктам і новим формам туризму, що супроводжується збільшенням руху суден. В результаті чого вже виявлено багато чужорідних видів (Cardenas et al., 2020) і навіть прогнозують більше (Duffy et al., 2017; Hughes et al., 2020). Багато наземних видів також випадково потрапляють з торгових шляхів. Наприклад, дерев'яний пакувальний матеріал часто ховає в собі комахи та мікроби, патогени, які при зміні навколишніх умов можуть уражати екосистеми лісу (Aukema et al., 2010; Raar et al., 2018; Seidl et al., 2018).

Термін «вектор» широко використовується в екології інвазій, посиляючись на будь-який агент розсіювання, який переміщує реципієнта в

нове середовище. Таким чином, аналіз руху векторів може виявити рушії ненавмисного впровадження. Автори статті (Reuben, 2011) вважають, що у кожен шлях розмноження біологічних вторгнень, може відбуватись через транспортування до країни за допомогою різних векторів. Вони об'єднали їх та запропонували два основні – навмисні та ненавмисні. До кожного із шляхів поширення біоінвазій запропоновано навести деякі приклади векторів.

1. Торгівля декоративними видам організмів (навмисне транспортування бажаних рослин, ненавмисне перенесення хвороб, фітопаразитів або насіння з ґрунтом).

2. Торгівля тваринами (націлене перевезення тварин, ненавмисне розповсюдження хвороб та паразитів або цілих організмів).

3. Живий корм (навмисне транспортування харчових продуктів, ненавмисне занесення захворювань через корм).

4. Навмисне транспортування видів для полювання чи їжі (риби (наприклад, форель) і ссавці (наприклад, кролики) випущено, щоб надати нові можливості для риболовлі і полювання)

5. Міжнародні програми допомоги (навмисне транспортування організмів, щоб встановити нові можливості для ведення сільського господарства; ненавмисне перенесення хвороб та паразитів).

6. Біологічний контроль (навмисне вивільнення організмів для боротьби зі шкідниками).

7. Доставка (ненавмисне перевезення організмів в баластних танках, комах, що живуть у деревині пакувальних ящиків, обростаючі організми, прикріплені до корпусів кораблів).

8. Авіаподорожі (ненавмисне транспортування організмів, що потрапили в щілини різних предметів (валізи (колеса та ключові замки) двигуни; насіння рослин, що транспортуються з багнюкою на черевиках; навмисне перевезення деяких видів рослин та тварин шляхом контрабанди).

9. Канали (ненавмисне поширення через канали, щоб досягти нових володінь).

1.4. Найважливіші рушійні сили біологічних інвазій

Як синтез, термін рушійні сили стосується змін у соціальні, економічні чи інституційні сфери, які викликають інтродукцію, випуск, поширення та встановлення інвазійних видів. Соціально-економічні рушійні сили біологічних вторгнень діють на різних рівнях, ідея досліджена Лемайтре з співавторами (Le Maitre et al., 2004), який розрізняв два рівні рушійних сил у рослинній інвазії Південної Африки. Ця стаття пропонує схему взаємодії рушійних сил за (Spangenberg, 2007). Визначення кожного рівня рушійної сили відповідає потребі розрізняти різні сфери втручання за двома критеріями:

- а) пряме перетворення рушійної сили в тиск на біорізноманіття;
- б) вплив на довгострокову поведінку суспільства.

Таким чином, деякі види економічної діяльності безпосередньо впливають на біологічну сферу. Їх можна назвати «первинними рушійними силами», які відповідають рівню управління. Будучи більш гнучкими в короткостроковій перспективі, вони отримують постійний вплив структурних аспектів соціальної організації, таких як рівень політики («вторинні рушійні сили»). У довгостроковій перспективі найбільш істотний вплив походить від рівня ідеології та стилю життя («третинні рушійні сили»).

а) Первинні рушійні сили. Антропогенна діяльність (рівень управління)

- *Практика транспортування* (транспортування вантажів за видами (нафтопроводи, внутрішні води, залізниця, короткі морські перевезення, автомобільний транспорт, сміття).

- *Торгова діяльність* (імпорт використаних шин, імпорт рослин і квітів, непродовольчих товарів і тварин, сировини, продовольчої допомоги).

- *Подорожі та туризм* (прибуття туристів, відвідувачі природоохоронних територій, транзит на прогулянкових човнах і літаках, перевезення тварин та рослин).

- *Сільськогосподарська практика* (види, введені для сільського та лісового господарства, покинуті польові землі, органічне землеробство, обладнання для обмолоту та збирання врожаю, використання ГМО, комерційні види, комерційні місцеві види, комерційні чужорідні види).

- *Управління фауною* (впровадження екзотичної фауни (домашні тварини, дослідження), плантації чужорідних кормів).

- *Розширення створеної інфраструктури* (автомагістралі, залізниці, щільність і довжина інфраструктури на одного мешканця, нафтопроводи, дамби).

- *Варіанти боротьби з інвазійними видами* (програми біологічного контролю, витрати на фарби проти обростання; глибоководний обмін водяного баласту, карантини, інспекції в портах входу, обробка імпортованих товарів).

б) Вторинні рушійні сили. Рівень політики:

- *Трансформація політики* (сільськогосподарська продукція, експортована та імпортована як міжнародна допомога, біженці/іммігранти за регіонами).

- *Торгова політика* (нові маршрути подорожей (наприклад, літаки, човни) (частота, локалізації)).

- *Зміни в нормативно-правовій базі* (заходи фітосанітарного контролю за чужорідними видами, настанови та кодекси для торгівлі).

- *Аграрна політика* (площі під агроекологічними контрактами, субсидії, надані сільськогосподарському, садівничому та лісовому сектору).

- *Екологічна політика* (національні та міжнародні угоди та норми щодо чужорідних видів, правила торгівлі, пов'язаними з чужорідними видами).

в) Третинні рушійні сили. Ідеологія та стиль життя:

- *Глобальні події* (Міжнародні інвестиції в агролісотехніку, військові рухи, мобільність осіб (імміграція, біженці, моделі туризму).
- *Внутрішні економічні тенденції* (торгівля та внутрішній видобуток матеріалів, ВВП, галузеве виробництво, субсидії на екологічні та соціальні цілі).
- *Соціальні інтереси та занепокоєння* (екзотичні домашні тварини та рослини в садівництві (тип, імпорт, продаж), продукти місцевого походження).
- *Знання/інформація* (Веб-сторінки, пов'язані з інвазійними видами, компанії швидкої доставки (доставки, відстань), статті, опубліковані в спеціалізованих журналах, бази даних, біотехнологічні патенти).
- *Популяції людини (розмір і час зайнятості)* (мігруюче населення, щільність і розподіл населення, глобальна зміна клімату, температура, кількість опадів, концентрація CO₂ в атмосфері).

Ще одна робота зосереджена на створенні основи для розробки сценаріїв вторгнення, тобто вірогідних сценаріїв, які демонструють, як біологічні вторгнення можуть розвиватися в контрастних соціально-економічних і суспільних умовах до середини 21 століття (Essl et al., 2019; Lenzner et al., 2019).

Для виявлення найважливіших рушійних сил біологічних інвазій у Відні, Австрія, скликаний семінар з 25 науковців, які є експертами у вивченні біологічних інвазій їх поширення та вторгнення, а також мають уявлення в екологічній політиці, землекористуванні, побудові сценаріїв навколишнього середовища.

У ході цього семінару складено перелік 15 імовірно відповідних рушійних сил біоінвазій, який наведено у «Звіті про глобальну оцінку біорізноманіття та екосистемних послуг Міжурядової науково-політичної платформи з питань біорізноманіття та екосистемних послуг» (IPBES, 2016). Далі вирішено сформулювати їх у 6 більш ширших категорій. Із них виділяють:

1. Глобальні абіотичні зміни навколишнього середовища (зміна клімату, підкислення океану, евтрофікація та забруднення).
2. Біотичні зміни середовища (втрата та деградація біорізноманіття).
3. Соціально-економічна діяльність (торгівля та транспорт, землекористування/зміна покриву, соціально-економічний розвиток, демографія та міграція).
4. Суспільна обізнаність, цінності, спосіб життя (відпочинок і туризм, обізнаність і цінності, комунікація і охоплення).
5. Наука, інновації та технології (наука про вторгнення, технології та інновації).
6. Реакція суспільства на вторгнення (співпраця, законодавство та угоди, управління чужорідними видами).

Отже, навіть після багатьох століть вторгнень, швидкість появи нових інвазій все ще висока: майже чверть перших записів за період 2000–2005 років стосуються видів, які раніше не були зареєстровані ніде у світі. Ці нові вторгнення не мають історії інвазії; тому їх потенційне поширення та вплив буде важко передбачити. З цієї причини, а також через те, що ступінь і величина інших факторів глобальних змін швидко змінюються, прогнозування майбутніх вторгнень та їхніх наслідків на основі динаміки історичних вторгнень, ймовірно, призведе до суттєвої недооцінки.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Матеріалом дослідження слугували 25 видів (рис. 2.1) інвазійних рослин, які зростають у складі рослинних угруповань природоохоронних об'єктів м. Чернівці. Списки складені на основі монографії «Інвазійні рослини в Буковинському Передкарпатті» (Інвазійні рослини..., 2018).

Предмет дослідження – характеристика інвазійних видів рослин за визначеними критеріями.

У роботі застосовано терміни у трактуванні В.В. Протопопової (Протопопова, 1991; Протопопова та ін., 2002, 2009, 2012; Протопопова, Шевера, 2019). Групу видів-трансформерів виділено відповідно до класифікації Річардсона (Richardson et al., 2000).

Дослідженими біотопами були природоохоронні об'єкти м. Чернівці (рис. 2.2.). Опис ПЗТ (за Федоряк та ін., 2008).

1. *Центральний парк культури і відпочинку ім. Т.Г. Шевченка.* Парк вважається пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення. Він відкритий у 1860 – 70 роках. Парк входить до природо-заповідного фонду (ПЗФ) згідно рішення ОВК № 216 від 17.10.1984, і вважається як природне, національне і культурне надбання. Розташований на вулиці Садовій та площа його становить 16,9 га. Парк є місцем масового відпочинку, а також має науково-естетичне значення. У ньому зростає 115 видів дерев та чагарників.

2. *Парк ім. Ф. Шиллера.* Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення заснований у 1890. Заради збереження, йому присвоєний статус природо-заповідної території рішенням ОВК № 216. Він розташований на вулиці Київській і площа його складає 10 га. Парк має науково-естетичне значення. В його складі налічують 30 видів і форм дерев та чагарників.



Galinsoga urticifolia (Kunth) Benth.



Geranium sibiricum L.



Heracleum mantegazzianum
Sommier et Levier



Impatiens glandulifera Royle



Impatiens parviflora DC.



Juncus tenuis Willd.



Lamium album L.



Phalacrolooma annuum (L.) Dumort.



Reynoutria japonica Houtt.



Robinia pseudoacacia L.



Setaria glauca (L.) P. Beauv.



Solidago canadensis L.



Verbena officinalis L.



Xanthium albinum (Widd.) H. Scholz



Xanthoxalis dillenii (Jacq.)
Holub



Acer negundo L.



Ambrosia artemisiifolia L.



Bunias orientalis L.



Capsella bursa-pastoris (L.)
Medik



Cardaria draba (L.) Desv.



Cichorium inthybus L.



Conyza canadensis (L.) Cronq.



Echinochloa crusgalli (L.) P.Beauv.



Echinocystis lobata Mixch. Tor. et
A. Gray



Galinsoga parviflora Cav.

Рис. 2.1. Інвазійні види рослин, які зростають на території природозаповідних об'єктів м. Чернівці
(Інвазійні рослини..., 2018)

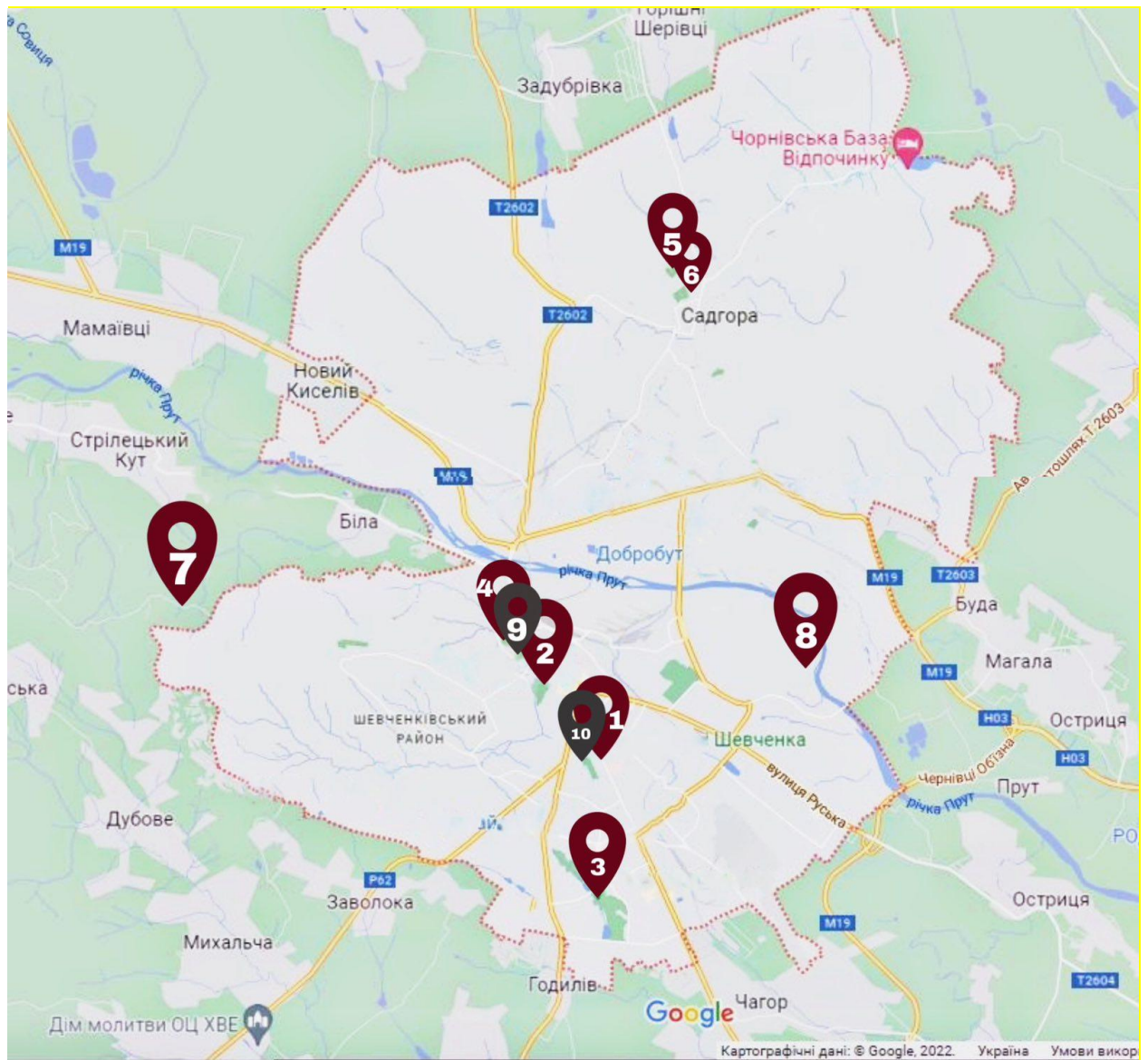


Рис. 2.2. Карта досліджених біотопів: 1 – Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка; 2 – парк ім. Ф. Шиллера; 3 – парк «Жовтневий»; 4 – парк ім. Ю. Федьковича; 5 – парк Садгірський по вул. Тольятті; 6 – парк Садгірський по вул. Підкови; 7 – ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Цецино»; 8 – ландшафтний Заказник місцевого значення «Гарячий Урбан»; 9 – дендрологічний парк загальнодержавного значення «Чернівецький»; 10 – ботанічний сад загальнодержавного значення «Чернівецький»

3. *Парк «Жовтневий».* Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення відкритий у 1968 році. Об'єктом природо-заповідного фонду став за рішенням ОВК № 72 від 7.03.1992. Його площа вважається

найбільшою серед усіх парків м. Чернівці, і складає 70 га. Розташований на вул. Гайдара. Парк «Жовтневий» характеризується каскадом з двох штучних водойм. Також тут зростає понад 18 видів екзотів. Є місцем масового відпочинку тисячі людей.

4. *Парк ім. Юрія Федьковича.* Пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Заснований у 1830 році та став об'єктом ПЗФ згідно рішення ОВК № 216. Розташований поблизу резиденції Чернівецького національного університету по вулиці Йосифа Главки. Його територія займає площу 10 га. Парк налічує близько 70 видів рослин, і в свою чергу має науково-естетичне значення.

5. *Парк «Садгірський».* Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Заснований приблизно наприкінці XIX століття. Набув статусу природо-заповідної території згідно рішення ОВК № 198 від 30.05.1979. Розташований за адресою – вулиця Тольяті, 2. Його площа займає всього 2 га. У складі його біоти налічується 13 екзотів. Парк має науково-естетичне значення.

6. *Парк «Садгірський».* Пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Відкритий у 1840-1850 роках. Є об'єктом ПЗФ згідно рішення ОВК № 216. Місце його розташування – вулиця Підкови, 11. Площа парку – 7,3 га. у ньому розташовано 50 видів та форм дерев та чагарників з яких 21 вид – це екзотичні рослини. Має науково-естетичне значення.

7. *Ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Цецино».* Для збереження та охорони набув статут природо-заповідної території згідно Постанови РМ УРСР № 500 від 28.10.1974. Місце знаходження – Чернівецький держлісгосп, Ревнянське лісництво, кв. 21-25. Заказник займає площу 430 га. Є найбільшим серед всіх досліджуваних нами ПЗТ. На його території розташована найвища вершина в районі міста Чернівці, яка вкрита різновіковим лісом природнього походження. Заказник має науково-пізнавальне значення.

8. *Ландшафтний заказник місцевого значення «Гарячий Урбан».* Заказник займає площу 108 га та розташований по вулиці Січових стрільців. Відкритий у 1999. Став об'єктом ПФЗ згідно рішення ОВК № 198 від 30.05.1979. Статус наданий для збереження лісового масиву на правобережному схилі річки Прут. Тут переважають букові, грабові та дубові ліси з великим флористичним різноманіттям. Заказник має науково-пізнавальне та естетичне значення.

9. *Дендрологічний парк загальнодержавного значення «Чернівецький».* Парк заснований 1876 році. Розташований у резиденції Чернівецького національного університету на вулиці Коцюбинського. Площа – 5 га. Став об'єктом природо-заповідного фонду згідно Постанови РМ України № 311 від 22.07.1983. Парк є науковою базою досліджень та практики ЧНУ. Його колекція нараховує 100 видів місцевих та екзотичних рослин.

10. *Ботанічний сад загальнодержавного значення «Чернівецький».* Ботанічний сад заснований у 1877 році. Згідно Постанови РМ України № 311 від 22.07.1983 став об'єктом природо-заповідного фонду. Його площа становить – 3,5 га. Розташований на вулиці Федьковича та має статус науково-дослідної бази студентів університету. У ботсаді зростає 1300 видів і форм рослин, з яких 170 є лікарськими. Також на території розміщена оранжерея, яка нараховує близько 650 видів флори.

Площа досліджених біотопів представлена на рис. 2.3. Серед ПЗТ найбільшим є ландшафтний заказник «Цецино» (430 га), а поміж всіх парків – «Жовтневий» (70 га).

Загальнодержавний статус мають: ландшафтний заказник «Цецино», дендрологічний парк «Чернівецький», ботанічний сад «Чернівецький». Всі інші місцевого значення.

Із збільшенням антропогенного навантаження, в умовах урбоєкосистем, об'єкти природно-заповідного фонду набувають особливо важливого значення як природні ядра локальних екомереж, банки генофонду, полігони

для здійснення наукових досліджень, а також використовуються у рекреаційних, культурно-виховних, освітніх цілях (Федоряк та ін., 2008).

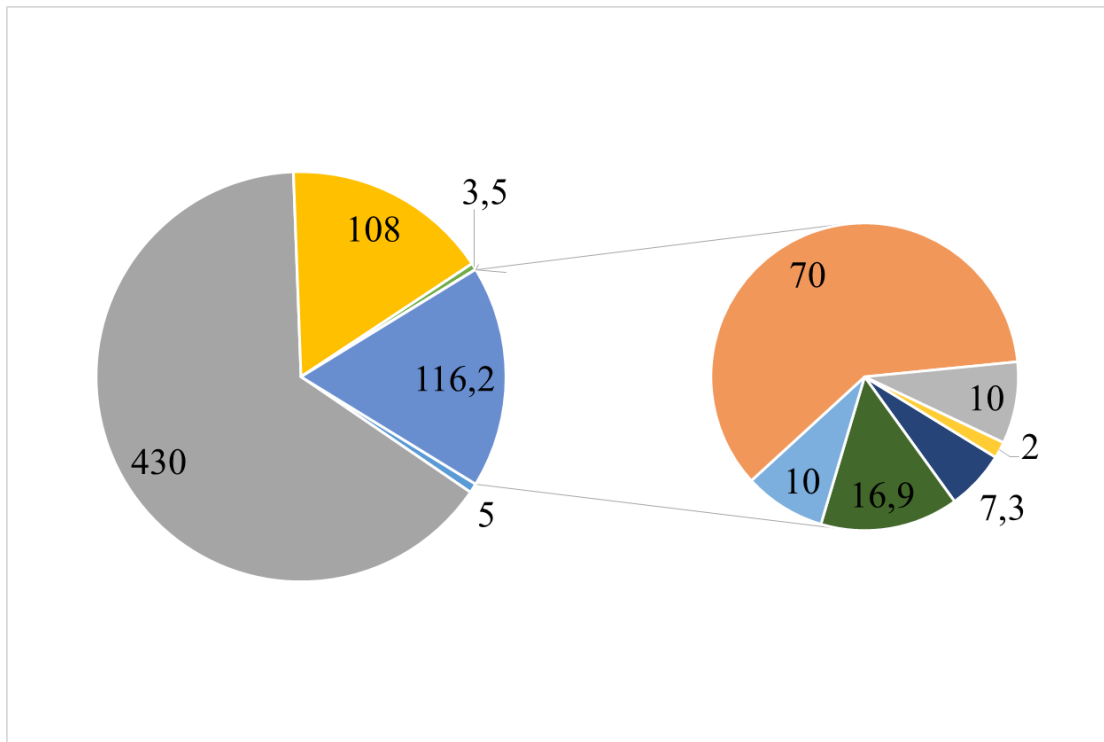


Рис. 2.3. Площа досліджених біотопів: Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка – 16,9 га; парк ім. Ф. Шиллера – 10 га; парк «Жовтневий» – 70 га; парк ім. Ю. Федьковича – 10 га; парк Садгірський по вул. Тольятті – 2 га; парк Садгірський по вул. Підкови – 7,3 га; ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Цецино» – 430 га; ландшафтний Заказник місцевого значення «Гарячий Урбан» – 108 га; дендрологічний парк загальнодержавного значення «Чернівецький» – 5 га; ботанічний сад загальнодержавного значення «Чернівецький» – 3,5 га

2.2. Методи дослідження

Методи дослідження використовували історичний, аналітичний та порівняльний.

Класифікацію видів за хроноелементом, за часом введення в культуру і здичавіння в Україні, ступенем натуралізації, відношенням до подолання

бар'єра, походженням та гігоморфою використовували за рекомендаціями згідно (Протопопова, Шевера, 2019). Аналіз життєвих форм здійснювали за класифікацію, запропонованою І.Г. Серебряковим. Класифікацію рослин залежно до кількості світла вивчали за (Губарь, Конякін, 2020).

Вплив інвазійних видів на навколишнє середовище оцінювали за приналежністю їх до різних списків: Чорного, Сірого та Тривожного (Зав'ялова, 2017).

Визначено насиченість інвазійних видів, відсоток найбільш поширених видів, та частку видів-трансформерів на кожній із досліджуваних природозаповідних територій.

Узагальнення результатів здійснювали із використанням масиву даних, який створювали у середовищі Microsoft Office Excel.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Інвазійні види рослин на природоохоронних територіях м. Чернівці

Для характеристики інвазійного компоненту природоохоронних територій нами вивчався комплекс ознак за різними критеріями. З'ясовано, що біотопи природоохоронних територій по-різному засмічені інвазійними рослинами. Загальна їх кількість коливалася від 4 у парку Садгірський по вул. Тольятті до 24 у парку «Жовтневий» (рис. 3.1.). У всіх інших – від 10 до 18 видів.

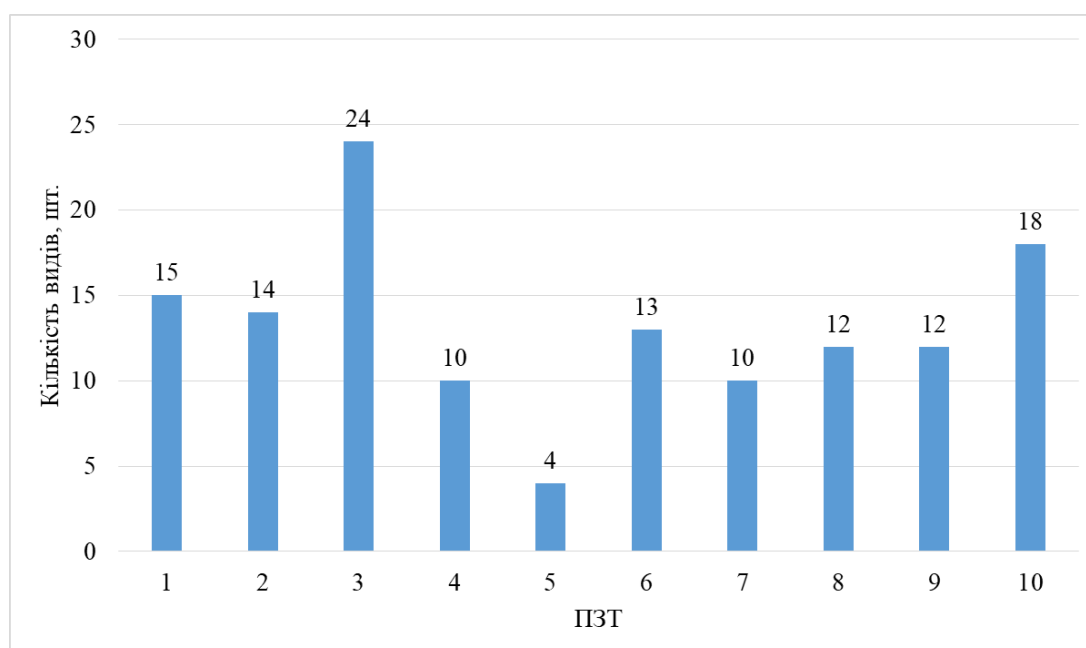


Рис. 3.1. Загальна кількість видів у досліджених біотопах. Примітка: тут і в подальших рисунках: 1 – Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка; 2 – парк ім. Ф. Шиллера; 3 – парк «Жовтневий»; 4 – парк ім. Ю. Федьковича; 5 – парк Садгірський по вул. Тольятті; 6 – парк Садгірський по вул. Підкови; 7 – ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Цецино»; 8 – ландшафтний Заказник місцевого значення «Гарячий Урбан»; 9 – дендрологічний парк загальнодержавного значення «Чернівецький»; 10 – ботанічний сад загальнодержавного значення «Чернівецький»

Нами проаналізована частота зустріганості інвазійних видів на досліджених біотопах (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Частота зустрічаності інвазійних видів на всіх ПЗТ

Види	ПЗТ*										Зус.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
<i>Acer negundo</i> L.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	80
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	50
<i>Bunias orientalis</i> L.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	20
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	70
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Cichorium intybus</i> L.	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	40
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Echinochloa clusgalli</i> (L.) P.Beauv.	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	60
<i>Echinocystis lobata</i> Mixch.) Tor. et A. Gray	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	60
<i>Galinsoga urticifolia</i> (Kunth) Benth.	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	70
<i>Geranium sibiricum</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	70
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier et Levier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	10
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	80
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Lamium album</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	80
<i>Phalacrologium annuum</i> (L.) Dumort.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	40
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	90
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	80
<i>Solidago canadensis</i> L.	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	80
<i>Verbena officinalis</i> L.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	20
<i>Xanthoxalis dillenii</i> (Jacq.) Holub	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	60
Разом	15	14	24	10	4	13	10	12	12	18	

Примітка: * – 1 – Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка; 2 – парк ім. Ф. Шиллера; 3 – парк «Жовтневий»; 4 – парк ім. Ю. Федьковича; 5 – парк Садгирський по вул. Тольятті; 6 – парк Садгирський по вул. Підкови; 7 – ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Цеціно»; 8 – ландшафтний Заказник місцевого значення «Гарячий Урбан»; 9 – дендрологічний парк загальнодержавного значення «Чернівецький»; 10 – ботанічний сад загальнодержавного значення «Чернівецький».

Виділені види наводять у «Чорному європейському списку видів»

З'ясовано, що на всіх природо-заповідних територіях зустрічаються тільки два види: *Conyza canadensis* (L.) Cronq. та *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. Що свідчить про високу їх інвазійну спроможність, яка супроводжується легкою адаптацією до біотичних та абіотичних умов. Слід відмітити про високу поширеність *Robinia pseudoacacia* L. – 90 %, *Acer negundo* L., *Impatiens parviflora* DC., *Lamium album* L., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Solidago canadensis* L. – 80 %.

Найменш зустріваними виявилось п'ять видів, які зустрічаються лише на одній із природоохоронних територій, зокрема в парку Жовтневому: *Cardaria draba* (L.) Desv., *Echinocystis lobata* Mixch. Tor. et A. Gray, *Impatiens glandulifera* Royle, *Juncus tenuis* Willd., а також у ботанічному саду – *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier.

Види-трансформери – це ключові види з найвищим інвазійним потенціалом (Richardson et al., 2000). Це рослини, які можуть як частково так і повністю змінювати умови існування у певних рослинних комплексах. Вони виступають, як едифікатори у біологічних екосистемах. Ці види слід вивчати з метою подальшого прогнозу щодо адвентивізації флор регіону (Протопопова та ін., 2010).

За основу ми взяли список видів-трансформерів, наведений у (Протопопова, Шевера, 2019) (рис. 3.2).

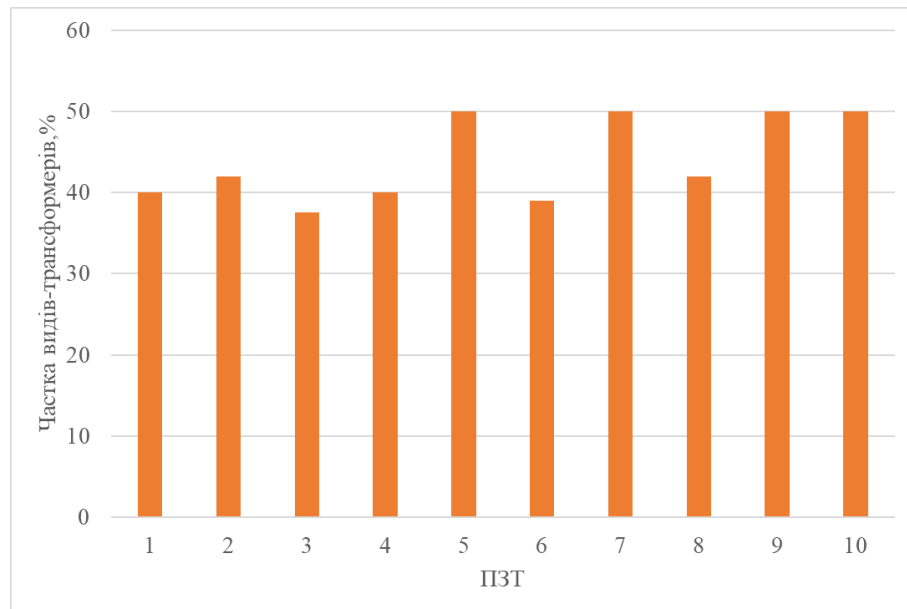


Рис. 3.2. Частка видів-трансформерів на всіх ПЗТ
(за Протопопова, Шевера, 2019)

Виявили, що в усіх досліджених біотопах зростають види-трансформери. У чотирьох біотопах половина інвазійних видів – це види-трансформери: парк Садгірський по вулиці Тольяті, «Цецино», дендрологічний парк «Чернівецький», ботанічний сад. Найбільша кількість – це 9 видів. Спостерігається у парку «Жовтневий» (що склало 37 % від загальної кількості) та ботанічному саду (50 %). У решти біотопах в межах 5 – 6 видів.

Площі досліджуваних біотопів сильно відрізняються і коливаються від 2 до 430 га. Тому, для порівняльного аналізу та оцінки природоохоронних територій розраховано насиченість досліджуваних біотопів інвазійними видами рослин (рис. 3.3.).

Відмічено, що висока насиченість інвазійними видами характерна для території ботанічного саду – 51 вид на 10 га. Найменш засміченими виявилась територія із найбільшою площею серед усіх досліджуваних – це ландшафтний заказник «Цецино», на 10 гектарів території можуть взагалі не зустрічатись інвазійні види, оскільки показник складає всього 0,2.

Нами розподілено досліджені біотопи за вказаним показником на три групи: *найменш насичені інвазійними видами*: «Цецино», «Гарячий Урбан»,

парк «Жовтневий», парк ім. Т.Г. Шевченка, парк ім. Ю. Федьковича; *середньо* – парк ім. Ф. Шиллера, парк Садгірський по вул. Тольятті, парк Садгірський по вул. Підкови, дендрологічний парк «Чернівецький» *високо* – ботанічний сад.

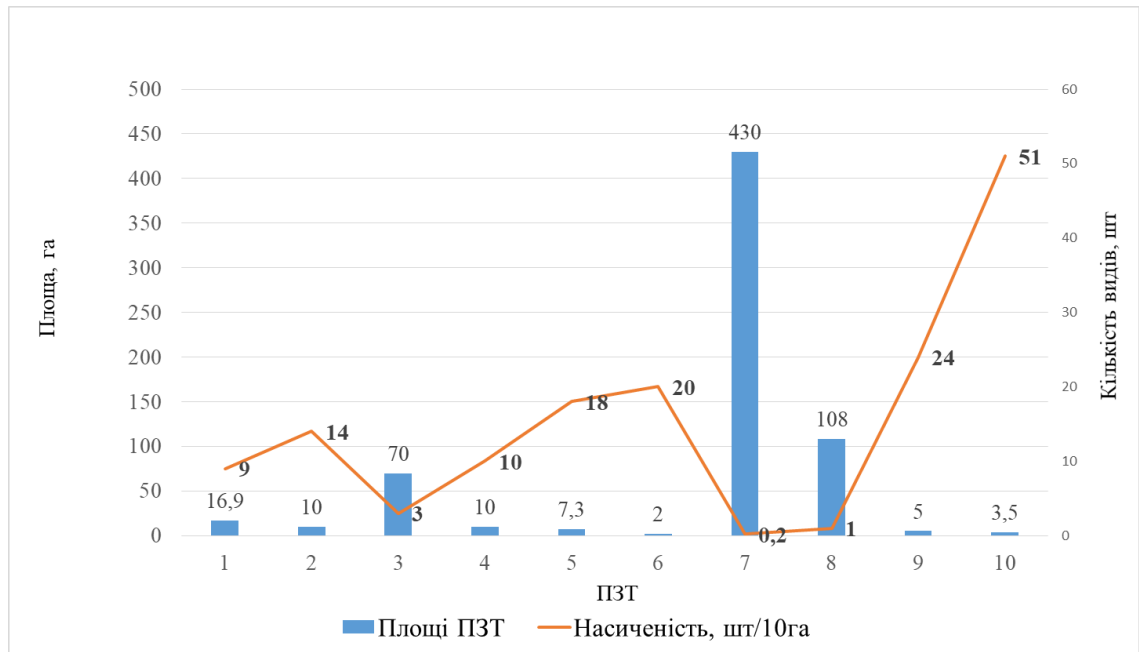


Рис. 3.3. Насиченість досліджених біотопів інвазійними видами рослин (видів/10га) ПЗТ

Отже, можна зробити висновок, що за показником насиченості територій фітоінвазіями спостерігається обернена залежність – чим більша територія, тим менше поширення, і навпаки.

Важливе значення для оцінки природоохоронних територій за фітоінвазійним компонентом є час занесення рослин (їх хроноелемент) (рис. 3.4).

За актуальністю заселення видів на територію дослідження розрізняють: arch – (*archaeophytes*) археофіти (іммігрували до кінця XV ст.), ken — (*kenophytes*) кенофіти (з XVI ст. до кінця XIX ст.), eu-A — (*eukenophytes*) еукенофіти-A (на початку XX ст.), eu-B — еукенофіти-B (з повоєнних часів до кінця 80-х років) та eu-C — еукенофіти-C (в останні 20 років) (за Яворська, 2001).

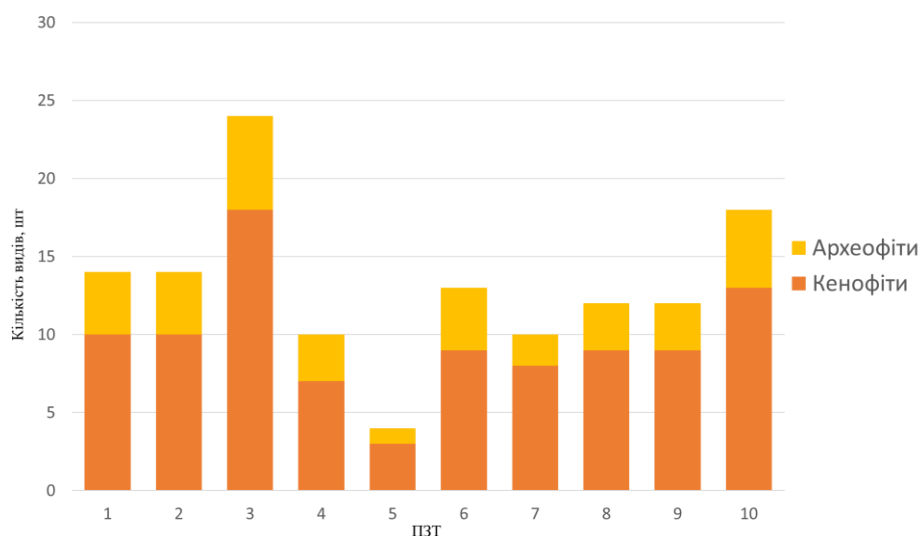


Рис. 3.4. Кількість видів за хроноелементом (за Протопопова, Шевера, 2019)

За методом оцінки часу перебування видів в нових умовах проаналізовано їх хроноелемент. Всі фітоінвазії із нашого списку є або археофітами, або кенофіти. За даними рис. 3.4. в усіх природозаповідних територіях переважають кенофіти: парк ім. Т. Г. Шевченка – 73 %, парк ім. Ф. Шиллера – 71 %, парк «Жовтневий» – 75 %, парк ім. Ю. Федьковича – 70 %, парк Садгірський по вул. Тольятті – 75 %, парк Садгірський по вул. Підкови – 69 %, «Цецино» – 80 %, «Гарячий Урбан» – 75 %, дендрологічний парк «Чернівецький» – 75 %, ботанічний сад – 72 %. Проте частка археофітів склала всього 30 % від загальної кількості видів. За часом заносу переважають кенофіти це є характерними для флори України, що свідчить проактивізацію процесів занесення у нинішній період і високу інвазійну спроможність

Автори (Протопопова, Шевера, 2019) відмічають, що багато дослідників до інвазійних видів відносять лише кенофіти, проте деякі археофіти у сучасний період відзначаються також міграційною та ценотичною активністю.

Серед кенофітів найбільш розповсюджені: *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bunias orientalis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Galinsoga urticifolia* (Kunth) Benth., *Geranium sibiricum* L., *Heracleum mantegazzianum*

Sommier et Levier та ін. Представниками археофітів є: *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Cichorium inthabus* L. та ін.

За походженням серед інвазійних видів переважають види з американського континенту, з них 9 видів – північноамериканського та 2 види – південноамериканського. Друге місце займають види з Давнього Середземномор'я (15): східносередземноморське – 1, центральноазійське – 1, західносередземноморське – 1, азійське – 2, східноазійське – 2, середземноморське-ірано-туранське – 3, ірано-туранське – 1, кавказьке – 1. Найменше видів, які мають європейське походження: південноєвропейське – 1 та середньоєвропейське – 1 (рис. 3.5.).

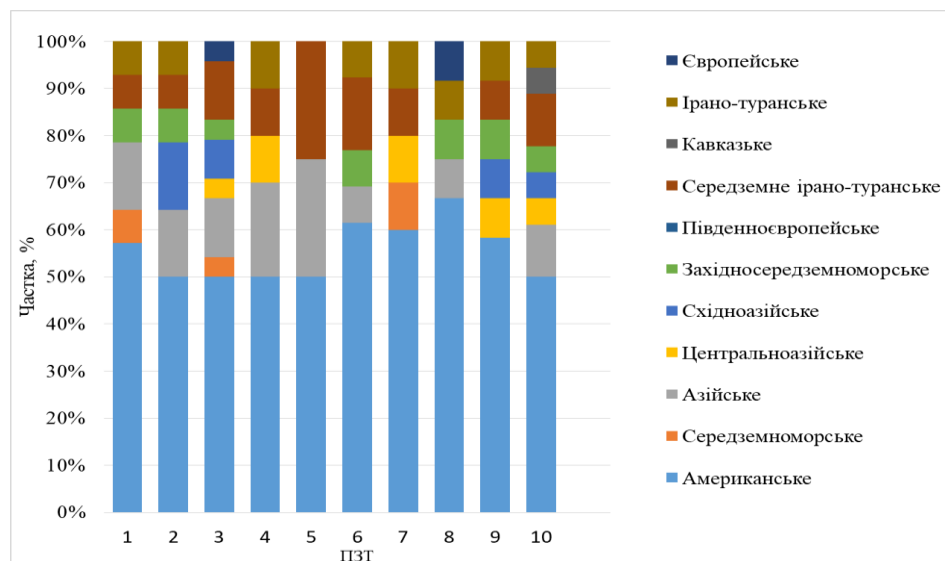


Рис. 3.5. Частка видів за походженням (%) (за Протопопова, Шевера, 2019)

Тому проаналізувавши первинний ареал досліджених інвазійних рослин, визначено, що північно-американське походження в усіх природозаповідних територіях складає 50–65 %. Парк ім. Т. Г. Шевченка – 8, парк ім. Ф. Шиллера – 7, парк «Жовтневий» – 12, парк ім. Ю. Федьковича – 5, парк Садгірський по вул. Тольятті – 2, парк Садгірський по вул. Підкови – 8, «Цецино» – 6, «Гарячий Урбан» – 8, дендрологічний парк «Чернівецький» – 7, ботанічний сад – 9.

Можна зробити висновок, що переважання видів з американським походженням доводить, що до нових умов найкраще адаптуються рослини,

які у первинному ареалі ростуть у подібних кліматичних умовах. Видів середземноморського походження серед інвазійних небагато, хоч це найбільш чисельна група адвентивних рослин у флорі України (Протопопова, Шевера, 2019). Це підтверджує думку про кращу адаптацію видів із трансконтинентальним ареалом, ніж рослин, які ростуть на суміжних флористичних областях.

Ступінь натуралізації видів показує наскільки дана рослина здатна поширюватись та розмножуватись в новій екосистемі. Розрізняють: агріофіти – інвазійні рослини, які оселились лише у природньому, напівприродньому екотопах; епекофіти – фітоінвазії, які поширились тільки на антропогенних екотопах; агріо-епекофіти – інвазійні види, що освоїли всі існуючі екосистеми.

Проаналізовано ступінь натуралізації досліджуваних рослин в кожному біотопі. З'ясовано, що передову ланку займають агріо-епекофіти (рис. 3.6.). Приблизно на всіх територіях вони складають 40 – 60 %. Лише у парку ім. Ю. Федьковича відсутня ця категорія видів, проте тут зростає однакова кількість агріо- та епекофітів (по два види). Найбільша кількість агріо-епекофітів спостерігається у парку «Жовтневий» – 12 видів, та у ботанічному саду – 8.

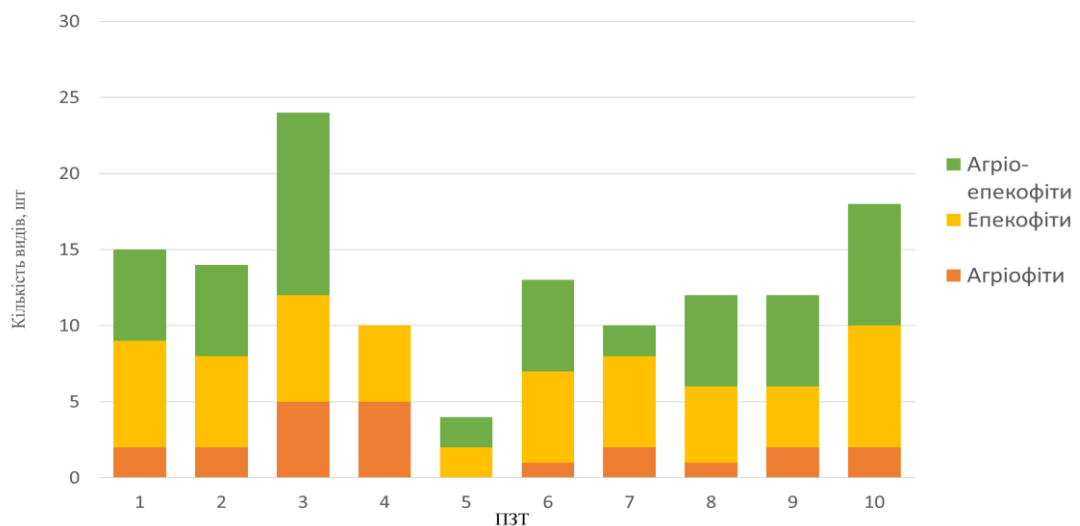


Рис. 3.6. Кількість видів за ступенем натуралізації
(за Протопопова, Шевера, 2019)

Отже, на досліджуваних біотопах натуралізувались види, які розмножуються в природних, напівприродних та антропогенних екосистемах, що підтверджує їх негативний вплив на біорізноманіття досліджуваних природозаповідних територій.

Не всі неаборигенні рослини варто вважати інвазійними. Інвазійним є той вид, який у процесі натуралізації здатен долати географічний, репродуктивний та ценотичний бар'єр (Richardson et al., 2000).

Рослини, що утворюють велике потомство, здатні поширюватись на значні відстані та вкорінюватись у антропогенні (Е-бар'єр) і/або природні, напівприродні (F-бар'єр) ценози, є інвазійним. За порівняльним аналізом даних, всі досліджувані нами види пройшли два бар'єри (рис. 3.7.). Більше того 68 % від загальної кількості – це види які пройшли F-бар'єр. За аналізом кожного з природозаповідних територій кількість рослин з подоланим бар'єром F сягає від 80 % («Цецино» – 8 із 10 досліджуваних рослин) до 47 % (парк «Жовтневий» 7 із 15 видів).

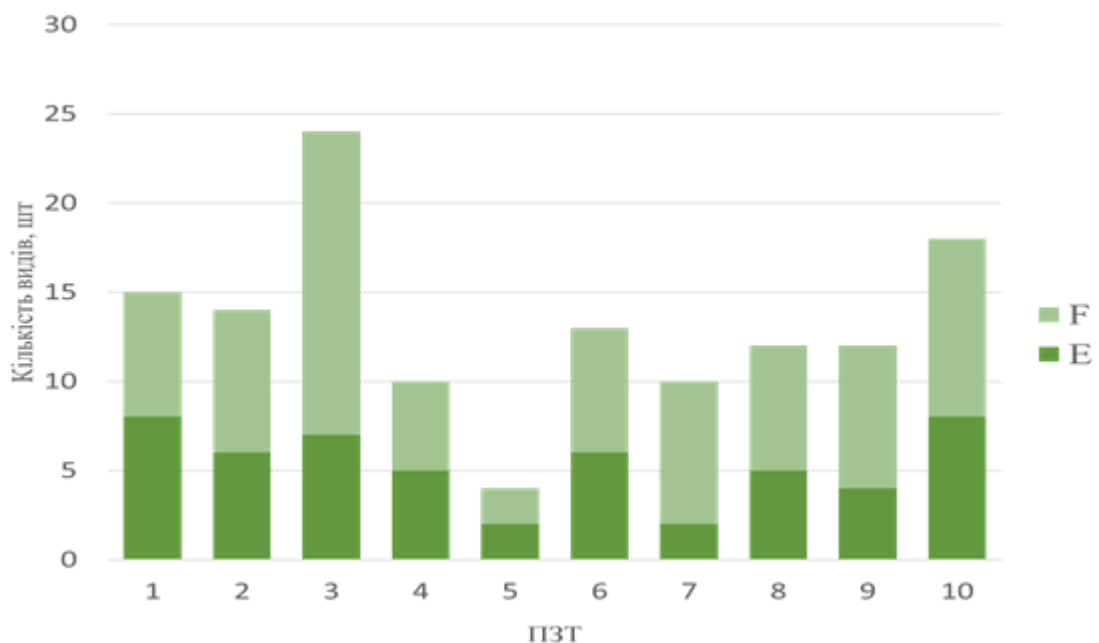


Рис. 3.7. Кількість видів, відповідно до подоланих бар'єрів (Richardson et al., 2000).

Отже, для природоохоронних територій м. Чернівці характерний процес адвентизації флори. Через це відбуваються зміни систематичної,

географічної, екологічної структури, змінюються фітоценотичний спектр.. Адвентивні рослини забруднюють генофонд аборигенних видів, сприяють послабленню її зональних рис та зменшенню продуктивності рослинного покриву.

3.2. Екологічна характеристика інвазійних видів

Головними екологічними чинниками, які впливають на розподіл видів адвентивних рослин є відношення до вологи та ступінь освітлення (Протопопова, 1991). Тому наступним кроком було проаналізувати екологічні характеристики інвазій, а саме: життєві форми, гігморфну та відношення видів до потреби у кількості світла.

Згідно класифікації І. Г. Сєребрякова розрізняють такі види:

- Дерев'янисті рослини (дерева, кущі, кущики).
- Напівдерев'янисті рослини (напівкущі, напівкущики).
- Наземні трав'янисті рослини (монокарпіки та полікарпіки).
- Водні трав'янисті рослини.

Нами встановлено, що серед усіх досліджених фітоінвазій переважають наземні трав'янисті рослини (23 вида): 12 – монокарпіки, 11 – полікарпіки. В меншості залишаються дерева (2 вида) – це *Acer negundo* L. і *Robinia pseudoacacia* L. (рис. 3.8.). На кожній території спостерігається аналогічна тенденція. Переважання однорічних трав'янистих трав в середньому у кожній досліджуваній зоні – від 75 % (парк Садгірський по вулиці Тольяті) до 46 % (парк Садгірський по вулиці Підкови).

Науковці (Губарь, Конякін, 2020) встановили переважання терофітів (67,3%) у складі інвазійних рослин урочища «Феофанія» і відмічають, що це загалом притаманно для чужорідних видів рослин.

Проаналізували екологічні групи за відношенням до вологості, а саме: мезофіти, ксеромезофіти та мезоксерофіти.

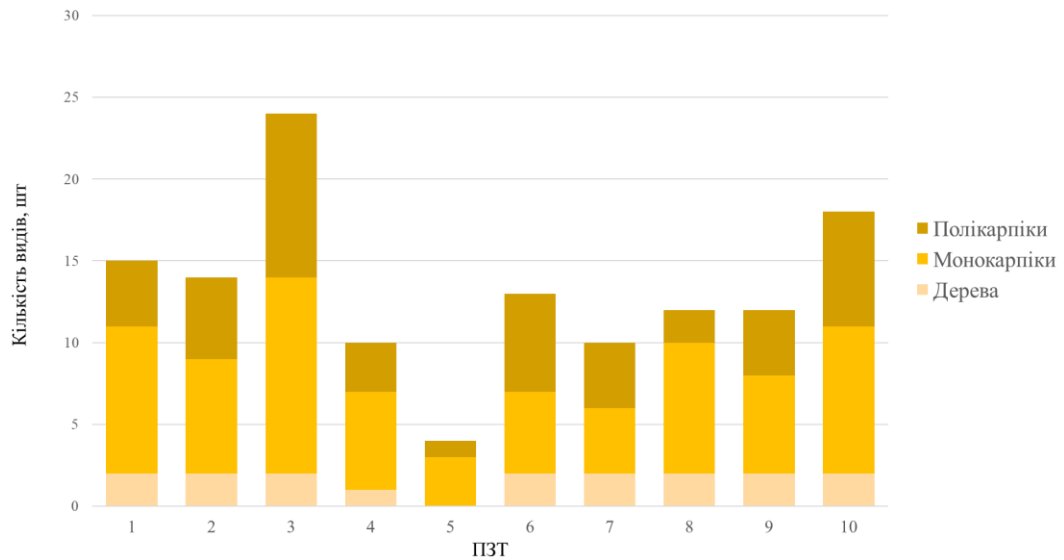


Рис. 3.8. Кількість видів за життєвими формами (за Серєбряковим, 1986)

З них найбільшу частку складають рослини, що пристосовані до посушливих умов, але здатні перебувати і у помірно-зволожених місцях, що характерно для даного регіону зростання (рис. 3.9.). Серед природозаповідних територій, половина від загальної кількості фітоінвазій – це ксеромезофіти, окрім біотопу в парку Садгірського по вулиці Тольяті, де переважають мезофіти.

Не менш важливою характеристикою є екологічні групи рослин за відношення до кількості освітлення. Згідно з (Губарь, Конякін, 2020) серед досліджуваних видів переважають геліофіти, сциогеліофіти та геліосциофіти (рис. 3.10.). Перше місце, є найбільш чисельними в усіх природозаповідних територіях – світлолюбиві фітоінвазії. Їхня кількість практично на кожній із територій сягає половину від загальної кількості: парк ім. Т. Г. Шевченка (10), парк ім. Ф. Шиллера (7), парк «Жовтневий» (12), парк ім. Ю. Федьковича (6), парк Садгірський по вул. Тольятті (2), парк Садгірський по вул. Підкови (8), «Цецино» (5), «Гарячий Урбан» (9), дендрологічний парк (5), ботанічний сад (11).

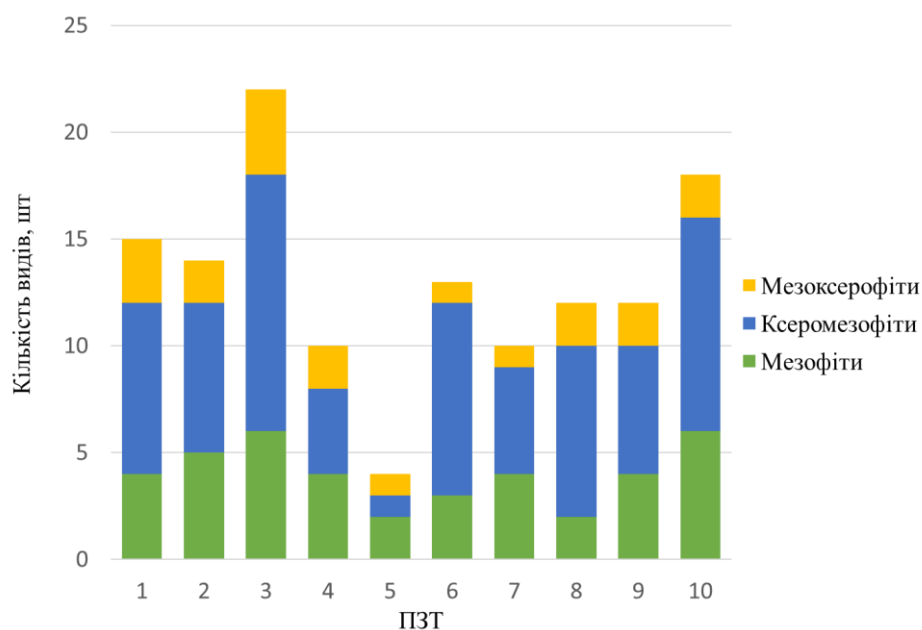


Рис. 3.9. Кількість видів у екологічних групах за відношенням до вологості (Протопопова, Шевера, 2019)

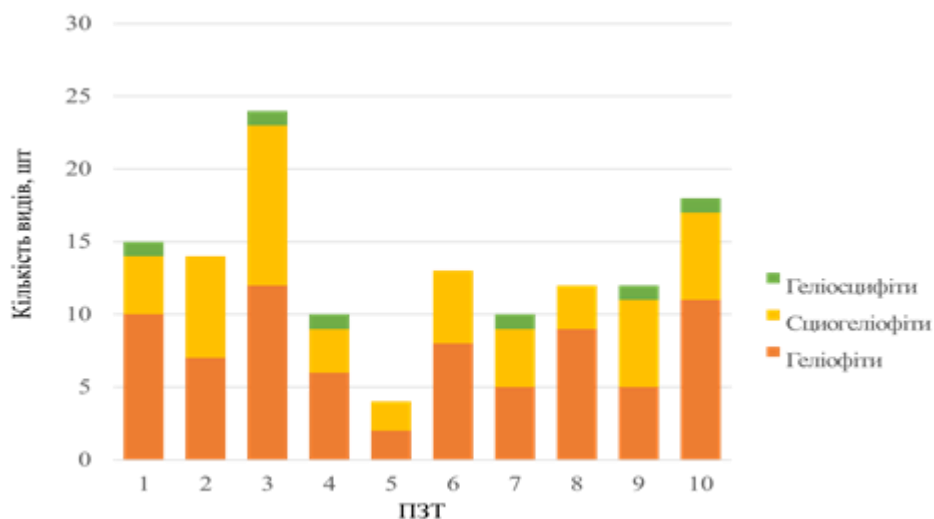


Рис. 3.10. Кількість видів в екологічних групах за відношенням до кількості світла (за Губарьом, 2020)

Отже, за екологічними характеристикам та життєвими формами на територіях ПЗТ більшу частину становлять світлолюбні однорічні трав'янисті види рослин, що пристосовані до посушливих умов, але можуть існувати і у помірно зволоженій місцевості.

3.3. Вплив інвазійних видів на природоохоронні екосистеми

Науковці (Зав'ялова, 2017) відмічають, що «будь-яка деструкція природних біотопів чи трансформація корінних ландшафтів призведе до зростання чисельності небезпечних видів, сприятиме їх розповсюдженню та, відповідно, зростанню впливу на природне, у тому числі і раритетне, біорізноманіття. У результаті це може призвести до засмічення генофонду аборигенної флори заповідних об'єктів, перешкодити або пригальмувати поновлення природного рослинного покриву при зменшенні впливу унаслідок конкуренції, знизити резистентність цінних рослинних угруповань».

З огляду на вище зазначене важливим є поділ інвазійних видів за ступенем впливу на екосистеми. Найбільш небезпечні види для природного біорізноманіття представляють Чорний Список (Black List), оскільки здійснюють значний вплив на видовому, ценотичному та екосистемному рівнях, національний Сірий Список (Grey List) чи Тривожний (Watch List) представляють види, які становлять потенційну загрозу (Зав'ялова, 2017).

Нами з'ясовано, що з усіх досліджуваних видів – 7 належать до Чорного списку, 7 – Сірого, решта (11) – Тривожного (табл. 3.2.).

Найнебезпечнішими є види, які відносяться до переліку Чорного списку, тому що вони здатні повністю змінювати екотопи, масово поширюються на великі території. Це проявляє дуже високу складність у їхньому регулюванні (детально Зав'ялова, 2017). До критеріїв Чорного списку видів належать: високий та середній інвазійний статус, негативний вплив на біотопи, зміна складу та структури природних ценозів, значне поширення та висока чисельність у різних типах біотопів, широка еколого-ценотична амплітуда, висока інвазійна активність, складність контролю й управління.

Таблиця 3.2.

**Розподіл інвазійних видів за Чорним, Сірим та Тривожним
списками (за Зав'яловою, 2017)**

Чорний список	Сірий список	Тривожний список
<i>Acer negundo</i> L.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier et Levier	<i>Bunias orientalis</i> L.
<i>Echinocystis lobata</i> Mixch.) Tor. et A. Gray	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik
<i>Phalacrologium annuum</i> (L.) Dumort.	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	<i>Cichorium inthybus</i> L.
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	<i>Galinsoga urticifolia</i> (Kunth) Benth.
<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz	<i>Solidago canadensis</i> L.	<i>Geranium sibiricum</i> L.
		<i>Lamium album</i> L.
		<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.
		<i>Verbena officinalis</i> L.
		<i>Xanthoxalis dillenii</i> (Jacq.) Holub

У нашому випадку немає жодної із природозаповідних територій, де б не було «чорних видів» (рис. 3.11.). Це 4-5 вида на кожній ПЗТ, що є досить високим показником. Найбільш ураженим є парк «Жовтневий», тому що в ньому зустрічаються всі 7 рослин із Чорного списку, 6 із 7 з Сірого, та близько 11 із Тривожного. Найменш ураженим можна вважати парк

Садгірський по вулиці Тольяті. Із першого і другого переліку налічується по 2 вида.

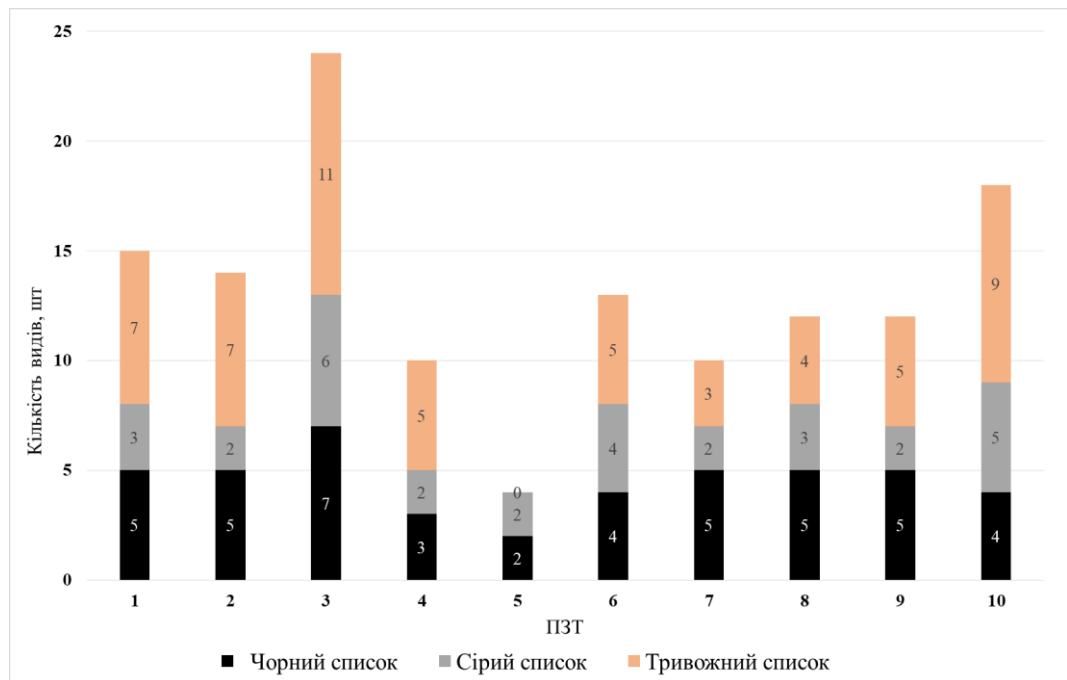


Рис. 3.11. Розподіл видів за приналежністю до різних типів списків
(за Зав'яловою, 2017)

Слід відмітити біотопи «Цецино», «Гарячий Урбан», дендрологічний парк «Чернівецький», в яких зустрічаються по п'ять видів із Чорного списку.

Нами з'ясовано, що серед представників є види, які входять до «чорного списку» всієї Європи (Assessment of existing lists of invasive alien) – це: *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier, *Reynoutria japonica* Houtt., *Solidago canadensis* L. Найбільше (5-ть) видів із цього списку виявлено у ботанічному саду. Відомо (Абдулоєва та ін. 2008), що за міжнародними рекомендаціями, слід розробляти спеціальні програми з контролю і обмеження поширення та використання таких рослин у будь-яких ландшафтах.

Отже, узагальнюючи отримані результати слід зазначити високу вразливість для фітоінвазій територій ботанічного саду та дендрологічного парку «Чернівецький».

ВИСНОВКИ

1. З'ясовано, що інвазійний спектр природоохоронних біотопів м. Чернівці представлений 25 видами. Серед яких переважають: за часом занесення – кенофіти, за ступенем натуралізації – агро-епокофіти; за походженням – американські види (9-північноамериканських, 2 – південноамериканські); які подолали Е та F- бар'єри, що вказує на досить давні та пристосовані інвазії, які здійснюють негативний вплив на біорізноманіття природозаповідних територій.
2. Відмічено, що найбільш насичений інвазійними видами біотоп ботанічного саду – 51 вид/10га, а найменше – «Цецино» – 0,2 вида/10га.
3. Встановлено, що інвазійний спектр біотопів парку Садгірського по вулиці Тольяті, «Цецино», дендрологічного парку «Чернівецький», ботанічного саду на 50 % складається із видів-трансформерів, які здатні перешкоджати поновленню природної фракції флори, пригнічувати аборигенні види.
4. Встановлено, що за екологічними параметрами серед інвазійних видів переважають: за життєвими формами – трав'янисті рослини (монокарпіки – 12 видів та полікарпіки – 11 видів); за гідроморфами – ксеромезофіти, що пов'язано з особливостями біотопів; за геліоморфами – геліофіти, що характерно для адвентивної фракції України загалом.
5. З'ясовано, високу вразливість для фітоінвазій територій ботанічного саду та дендрологічного парку «Чернівецький».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдулоєва О., Карпенко Н., Сенчило О. Обґрунтування "Чорного списку" загрозливих для біорізноманіття інвазійних видів рослин України. *Біологія*. 2008. С. 52 – 53.
2. Губарь Л.М., Конякін С.М. Інвазійні чужорідні види рослин урочища «Феофанія». *Екологічні науки*. 2020. № 4(13). С. 167 – 173.
3. Зав'ялова Л. В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Біологічні системи*. 2017. Т. 2. № 1. С. 87 – 107.
4. Інвазійні рослини в Буковинському Передкарпатті: монографія / А. І. Токарюк, І. І. Чорней, В. В. Буджак, В. В. Протопопова, М. В. Шевера, К. В. Коржан, О. Д. Волуца; наук. ред. І. І. Чорней. Чернівці: Друк Арт, 2018. С. 176.
5. Протопопова В. В. Синантропна флора України і шляхи її розвитку. Наук. Думка. 1991. С. 204.
6. Протопопова В. В., Шевера М. В. Фітоінвазії. II. Аналіз Основних класифікацій, схем і моделей. *Промышленная ботаника*. 2012. № 12. С. 88 – 95.
7. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. *Ін-т ботан. НАН України*. 2002. С. 32.
8. Протопопова В.В., Шевера М. В. Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів. *GEO&BIO*. 2019. № 17. С. 116 - 135.
9. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Васильєва Т.В., Петрик С.П. Інвазійні рослини у флорі Північного Причорномор'я. *Фітосоціоцентр*. 2009. С. 56.
10. Серебряков І. Г. Життєві форми рослин. *Лібра*. 1986. С. 94-103.
11. Федоряк М. М., Яворська І. П., Брушнівська Л. В. Природно-заповідний фонд м. Чернівці. Матер. наук. конф. *Стан і*

- біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку*. Львів. 11 – 14 вересня 2008. С. 116 – 120.
12. Яворська О. Г., Мосякін С. Л. Адвентивна фракція синантропної флори київської агломерації. *Біологія та екологія*. 2001. № 19. С. 56 – 68.
 13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентизация растительности: инвазийные виды и инвазибельность сообществ. *Успехи совр. биол.* 2001. № 6. С. 550-562.
 14. Aerts R., Honnay O., Nieuwenhuys A.V. Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *Br. Med. Bull.* 2018. № 127. P. 5–22.
 15. Ahyong S., Costello M. J., Galil B. S., Gollasch S., Hutchings P., Katsanevakis S., Lejeusne C., Marchini A., Occhipinti A., Pagad S., Poore G. C. B., Rius M., Robinson T. B., Sterrer W., Turon X., et al. World Register of Introduced Marine Species (WRiMS). 2019.
 16. Assessment of existing lists of invasive alien species for Europe, with particular focus on species entering Europe through trade, and proposed responses. Draft. Prepared by mr Genovesi P. and mr Scalera R. *Convention on the conservation of european wildlife*.
 17. Aukema J. E., Mccullough D. G., Von Holle B., Liebhold A. M., Britton K., Frankel S. J. (2010). Historical accumulation of nonindigenous forest pests in the continental United States. *BioScience*. 2010. № 60. P. 886–897.
 18. Bacher S., Blackburn T. M., Essl F., Jeschke J. M., Genovesi P., Heikkilä J., Jones G., Keller R., Kenis M., Kueffer C., Martinou A. F., Nentwig W., Pergl J., Pysěk P., Rabitsch W., et al. Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*. 2018. № 9. P. 159 – 168.
 19. Bacon S. J., Bacher S., Aebi A. Gaps in border controls are related to quarantine alien insect invasions in Europe. *PLoS One*. 2012. № 7.

20. Bartz R., Kowarik I. Assessing the environmental impacts of invasive alien plants: a review of assessment approaches. *NeoBiota*. 2019. № 43. P. 69–99.
21. Blackburn M., Bellard & Ricciardi. Alien versus native species as driver of recent extinction. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2019. № 17. P. 203 – 207.
22. Blackburn T. M., Bellard C., Ricciardi A. Alien versus native species as driver of recent extinction. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2019. № 17. P. 203 – 207.
23. Blackburn T. M., Essl F., Evans T., Hulme P. E., Jeschke J. M., et al. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology*. 2014. № 12.
24. Brondizio E. S., Settele J., Díaz S. & Ngo H. T., et al. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *IPBES Secretariat, Bonn*. 2019.
25. Brooks M. L., D'antonio C. M., Richardson D. M. Effects of invasive alien plants on fire regimes. *BioScience*. 2004. № 54. P. 677 – 688.
26. Buckley Y. M. & Catford J. Does the biogeographic origin of species matter? Ecological effects of native and non-native species and the use of origin to guide management. *Journal of Ecology*. 2016. № 104. P. 4 – 17.
27. CABI (Commonwealth Agricultural Bureaux International). URL: <https://www.cabi.org/>.
28. Capinha C., Essl F., Seebens H., Moser D., Pereira H. M. The dispersal of alien species redefines biogeography in the Anthropocene. *Science*. 2015. № 348. P. 1248 – 1251.
29. Capinha C., Seebens H., Cassey P., Garcí'a-Di 'Az P., Lenzner B., Mang T., Moser D., Pys'ek P., Ro" Dder D., Scalera R., Winter M. & Essl F. Diversity, biogeography and global flows of alien amphibians and reptiles. *Diversity and Distributions*. 2017. № 23. P. 1313 – 1322.

30. Capinha, C., Essl, F., Seebens, H., et al. Models of alien species richness show moderate predictive accuracy and poor transferability. *NeoBiota*. 2018. № 38. P. 77 – 96.
31. Cardenas L., Leclerc J.-C., Brunning P., Garrido I., Detree C., Figueroa A., Astorga M., Navarro J. M., Johnson L. E., Carlton J. T., Pardo L. First mussel settlement observed in Antarctica reveals the potential for future invasions. *Scientific Reports*. 2020. № 10. P. 5552.
32. Carlton J. T. The inviolate sea? Charles Elton and biological invasions in the world's oceans. In *Fifty Years of Invasion Ecology*. Wiley-Blackwell, Oxford. 2011. P. 25 – 33.
33. Chan F. T., Stanislawczyk K., Sneekes A. C., Dvoretzky A., Gollasch S., Minchin D., David M., Jelmert A., Albretsen J., Bailey S. A. Climate change opens new frontiers for marine species in the Arctic: current trends and future invasion risks. *Global Change Biology*. 2018. № 25. P. 25 – 38.
34. DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe). *Institute for Nature and Forest*. 2020. URL: <http://www.europe-aliens.org/>.
35. Davis M. A., Chew M. K., Hobbs R. J., Lugo A. E., Ewel J. J., Vermeij G. J., et al. Don't judge species on their origins. *Nature*. 2011. № 474. P. 153–154.
36. Dawson W., Moser D., Van Kleunen M., Kreft H., Pergl J., Pys'ek P., Weigelt P., Winter M., Lenzner B., Blackburn T. M., Dyer E. E., Cassey P., Scrivens S. L., Economo E. P., Gue'Nard B., Capinha C., Seebens H., Garci'ADi 'Az P., Nentwig W., Garci'A-Berthou E., Casal C., Mandrak N. E., Fuller P., Meyer C., Essl F. Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups. *Nature Ecology and Evolution*. 2017. № 1.
37. Dawson W., Moser D., Van Kleunen M., Kreft H., Pergl J., Pys'ek P., et al. Global hotspots and correlates of alien species richness across taxonomic groups. *Nature Ecology and Evolution*. 2017. № 1.

38. Duffy G. A., Coetzee B. W. T., Latombe G., Akerman A. H., Mcgeoch M. A., Chown S. L., Thuiller W. Barriers to globally invasive species are weakening across the Antarctic. *Diversity and Distributions*. 2017. № 23. P. 982 – 996.
39. EICAT (Environmental Impact Classification for Alien Taxa). IUCN. URL: <https://www.iucn.org/resources/conservation-tool/environmental-impact-classification-alien-taxa-eicat>.
40. FAO. Fisheries and Aquaculture Department. Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS)., Rome. 2019. <http://www.fao.org/fishery/topic/14786/en>.
41. Fei S., Morin R. S., Oswalt C. M., Liebhold A. M. Biomass losses resulting from insect and disease invasions in US forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2019. № 116. P. 17371 – 17376.
42. Foxcroft L. C., Pysěk P., Richardson D. M., Genovesi P. & Macfadyen S. Plant invasion science in protected areas: progress and priorities. *Biological Invasions*. 2017. № 19. P. 1353–1378.
43. Foxcroft L. C., Pysěk P., Richardson D. M., Genovesi P. Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges. *Springer*. Berlin. 2013.
44. Fuller P. & Neilson M. E. The U.S. Geological Survey's nonindigenous aquatic species database: over thirty years of tracking introduced aquatic species in the United States (and counting). *Management of Biological Invasions*. 2015. № 6. P. 159 – 170.
45. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Denmark. 2001. URL: <https://www.gbif.org/what-is-gbif>.
46. Global Register of Introduced and Invasive Species (GRIIS). Aichi. URL: <https://griis.org/>.
47. Gordon D. R., Onderdonk D. A., Fox A. M., Stocker R. K. Consistent accuracy of the Australian weed risk-assessment system across varied geographies. *Diversity and Distributions*. 2008. № 14. P. 234 – 242.

48. Hanspach J., Kuř Hn I., Pysěk P., Boos E., Klotz S. Correlates of naturalization and occupancy of introduced ornamentals in Germany. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*. 2008. № 10. P. 241–250.
49. Hedley J. The International Plant Protection Convention and invasives. Harmful Invasive Species: Legal Responses. *Environmental Law Institute*. 2004. P. 185 – 201.
50. Hejda M., Štajerová K. & Pysěk P. Dominance has a biogeographical component: do plants tend to exert stronger impacts in their invaded rather than native range? *Journal of Biogeography*. 2017. № 44. P. 18 – 27.
51. Huete-Perez J. A., Meyer A., Avarez P. J. Rethink the Nicaragua Canal. *Science*. 2015. P. 347– 355.
52. Hughes K. A., Pescott O. L., Peyton J., Adriaens T., Cotter-Cook E. J., Key G., Rabitsch W., Tricarico E., Barnes D. K. A., Baxter N., Belchier M., Blake D., Convey P., Dawson W., Frohlich D., et al. Invasive non-native species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the Antarctic peninsula region. *Global Change Biology*. 2020. № 26. P. 2702 – 2716.
53. Hulme P. E. Invasion pathways at a crossroad: policy and research challenges for managing alien species introductions. *Journal of Applied Ecology*. 2015. № 52. P. 1418 – 1424.
54. Hulme P. E. Invasive species challenge the global response to emerging diseases. *Trends in Parasitology*. 2014. №30. P. 267 – 270.
55. Hulme P. E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kuř Hn I., Minchin D., Nentwig W., Olenin S., Panov V., Pergl J., Pysěk P., Roques A., Sol D., Solarz W. & Vila` M. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*. 2008. № 45. P. 403 – 414.
56. IPBES. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and*

- Ecosystem Services*. Brondizio E. S., Settele J., Díaz S. & Ngo H. T., et al. Germany. IPBES Secretariat.
57. IUCN (International Union for Conservation of Nature). Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species. *IUCN, Gland*. 2000.
 58. IUCN (International Union for Conservation of Nature). The IUCN Red List of Threatened Species. *IUCN, Gland*. 2017.
 59. Jones B. A. Tree shade, temperature, and human health: evidence from invasive species-induced deforestation. *Ecol. Econ.* 2019. № 156. P. 12 – 23.
 60. Jones B. A. Tree shade, temperature, and human health: evidence from invasive species-induced deforestation. *Ecol. Econ.* 2019. № 156. P. 12 – 23.
 61. Jones B. A., McDermott S. M. Health impacts of invasive species through an altered natural environment: assessing air pollution sinks as a causal pathway. *Environ. Resour. Econ.* 2018. № 71 (1). P. 23 – 43.
 62. Kannan R., Shackleton C. M., Krishnan S., Shaanker R. U. Can local use assist in controlling invasive alien species in tropical forests? The case of *Lantana camara* in southern India. *For. Ecol. Manage.* 2016. № 376. P. 166 – 173.
 63. Kraus F. Alien Reptiles and Amphibians: A Scientific Compendium and Analysis. *Springer*. Berlin. 2009.
 64. Kraus F. Impacts from invasive reptiles and amphibians. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 2015. № 46. P. 75 – 97.
 65. Kueffer C. Plant invasions in the Anthropocene. 2017. № 358 (6364). P. 724 – 725.
 66. Le Maitre D. C., Measey G. J., Nunes A. L., et al. A framework for engaging stakeholders on the management of alien species. *Journal of Environmental Management*. 2018. № 205. P. 286 – 297.
 67. Lockwood J. L., Welbourne D. J., Romagosa C., Cassey P., Mandrak N. E., Strecker A., Leung B., Stringham O. C., Udell B., Episcopio-Sturgeon D. J., Thlusty M. F., Sinclair J., Springborn M., Pienaar E. F., Rhyne A. L., et al. When pets become pests: the role of the exotic pet trade in producing

- invasive vertebrate animals. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2019. № 17. P. 323 – 330.
68. Loss S. R., Terwilliger L. A. & Peterson A. C. Assisted colonization: integrating conservation strategies in the face of climate change. *Biological Conservation*. 2011. №. 144. P. 92–100.
69. Marsberg A., Kemler M., Jami F., Nagel J. H., Postma-Smidt A., Naidoo S., Wingfield M. J., Crous P. W., Spatafora J. W., Hesse C. N., Robbertse B., Slippers B. Botryosphaeria dothidea: a latent pathogen of global importance to woody plant health. *Molecular Plant Pathology*. 2017. № 18. P. 477– 488.
70. McCarthy A. H., Peck L. S., Hughes K. A., Aldridge, D. C. Antarctica: the final frontier for marine biological invasions. *Global Change Biology*. 2019. № 25. P. 2221 – 2241.
71. Mcgeoch M. A., Mcrae L., Minasyan A., Morcillo M. H., Oldfield T. E. E., Pauly D., Quader S., Revenga C., Sauer J. R., Skolnik B., Spear D., Stanwell-Smith D., Stuart S. N., Symes A., Tierney M., Tyrrell T. D., Vie J. C., Watson, R. Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*. 2010. № 328. P. 1164 – 1168.
72. McNeely J.A. The great reshuffling. Human dimensions on invasive alien species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 2001. P. 237.
73. Meinesz A., Belsher T. The introduced green alga *Caulerpa taxifolia* continues to spread in the Mediterranean. *Biological Invasions*. 2001. № 3. P. 201 – 210.
74. Mosyakin S.L., Fedoronchuk N.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Institute of Botany. Kiev. 1999. P. 345.
75. NEMESIS (National Estuarine and Marine Exotic Species Information System). URL: <https://invasions.si.edu/nemesis/>.
76. NOBANIS (The European Network on Invasive Alien Species). 2002. URL: <https://www.nobanis.org/about-nobanis/>.
77. Paap T., De Beer Z. W., Migliorini D., Nel W. J. Wingfield M. J. The polyphagous shot hole borer (PSHB) and its fungal symbiont *Fusarium*

- euwallaceae: a new invasion in South Africa. *Australasian Plant Pathology*. 2018. № 47. P. 231–237.
78. Pagad S., Genovesi P., Carnevali L., Schigel D. & Mcgeoch M. A. Introducing the global register of introduced and invasive species. *Scientific Data*. 2018. № 5. P. 170 - 202.
79. Paolucci E. M., Macisaac H. J. & Ricciardi A. Origin matters: alien consumers inflict greater damage on prey populations than do native consumers. *Diversity and Distributions*. 2013. № 19. P. 988 – 955.
80. Peduzzi P., Chatenoux B., Dao H., De Bono A., Herold C., Kossin J., Mouton F., Nordbeck, O. Global trends in tropical cyclone risk. *Nature Climate Change*. 2012. № 2. P. 289 – 294.
81. Pejchar L., Mooney H. A. Invasive species, ecosystem services and human well-being. *Trends Ecol. Evol.* 2009. № 24 (9). P. 497 – 504.
82. Pheloung P., C. Determining the Weed Potential of New Plant Introductions to Australia. Agriculture Protection Board. 1995.
83. Prabhat, Singhb. Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecological Indicators*. 2020. № 111. P. 1 – 20.
84. Pysěk P., Richardson D.M. Invasive species, environmental change and management, and health. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2010. № 35. P. 25 – 55.
85. Pyšek P., Philip E., Hulme E., Simberloff D., Bacher S., Tim M., James T., et al. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*. 2020. № 95. P. 1511–1534.
86. Pyšek P., Prach K. Invasion dynamics of *Impatiens glandulifera* — a century of spreading reconstructed. *Biological Conservation*. 1995. № 74. P. 41 – 48.
87. Pyšek P., Richardson D.M., Williamson M. Predicting and explaining plant invasions through analysis of source area floras: some critical considerations. *Diversity and Distributions*. 2004. № 10. P. 179 – 187.

88. Rai P. K. Phytoremediation of Emerging Contaminants in Wetlands. Florida, USA. 2018. P. 248.
89. Rai P. K., Lalramnghinglova H. Ethnomedicinal plants of India with special reference to an Indo-Burma hotspot region: an overview. *Ethnobotany Res. Appl.* 2011. P. 9.
90. Reuben P. K., Charles P. International Policy Options for Reducing the Environmental Impacts of Invasive Species. *BioScience*. 2011. Vol. 61. № 12. P. 1005 - 1012.
91. Richardson D. M., Hellmann J. J., Mclachlan J., Sax D. F., Schwartz M. W., Brennan J., Gonzalez P., Root T., Sala O., Schneider S., Ashe D., Camacho A., Rappaport Clark J., Early R., Etterson J., et al. Multidimensional evaluation of managed relocation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2009. №. 106. P. 9721–9724.
92. Richardson, D. M., Pys'ek, P., Rejma'Nek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D. & West, C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*. 2000. № 6. P. 93 – 107.
93. Roy H. E., Bacher S., Essl F., Adriaens T., Aldridge D. C., Bishop J. D., Blackburn T. M., Branquart E., Brodie J., Carboneras C., Cottier-Cook E. J., Copp G. H., Dean H. J., Eilenberg J., Gallardo B., et al. Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union. *Global Change Biology*. 2019. № 25. P. 1032–1048.
94. Roy H. E., Peyton J., Aldridge D. C., Bantock T., Blackburn et al. Horizon scanning for invasive alien species with the potential to threaten biodiversity in Great Britain. *Global Change Biology*. 2014. № 20. P. 3859 – 3871.
95. Sardain A., Sardain E., Leung B. Global forecasts of shipping traffic and biological invasions to 2050. *Nature Sustainability*. 2019. № 2. P. 274–282.
96. Seebens H., Blackburn T. M., Dyer E. E., Genovesi P., Hulme P. E., Jeschke J. M., et al. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature Communications*. 2017. № 8. P. 14435.

97. SEICAT (Socio-economic Impact Classification of Alien Taxa). Bacher et al., *Methods Ecol Evol.* 2018. № 9. P. 159–168.
98. Seidl R., Klöner G., Rammer W., Essl F., Moreno A., Neumann M., Dullinger S. Invasive alien pests threaten the carbon stored in Europe's forests. *Nature Communications.* 2018. № 9. P. 1626.
99. Shanmuganathan T., Pallister J., Doody S., McCallum H., Robinson T., Sheppard A., Hardy C., Halliday D., Venables D., Voysey R., Strive T., Hinds L., Hyatt A. Biological control of the cane toad in Australia: a review. *Animal Conservation.* 2010. №13. P. 16–23.
100. Shuvar I., Korpita H., Shuvar A., Shuvar B. and Kropyvnytskyi B. Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity. BIO Web of Conferences. *Problems of Industrial Botany of Industrially Developed Regions.* 2021.
101. Simberloff D. Biological invasions: what's worth fighting and what can be won? *Ecological Engineering.* 2014. № 65 P. 112 – 121.
102. Simberloff D., Genovesi P., Pys'ek P. & Campbell K. Recognizing conservation success. *Science.* 2011. № 332. P. 419.
103. Simpson A. & Eyler M. C. First Comprehensive List of Non-native Species Established in Three Major Regions of the United States. *U.S. Geological Survey Open-File Report.* 2018. P. 1 – 15.
104. Spangenberg J., Settele, J. Projecting trends in plant invasions in Europe under different scenarios of future land-use change. *Global Ecology and Biogeography.* 2012. № 21. P. 75 – 87.
105. Stone C. M., et al. Would the control of invasive alien plants reduce malaria transmission? A review. *Parasites Vectors.* 2018. № 11. P. 76.
106. Suarez A. V. & Tsutsui N. D. The evolutionary consequences of biological invasions. *Molecular Ecology.* 2008. № 17. P. 351 – 360.
107. Tedesco P. A., Beauchard O., Bigorne R., Blanchet S., Buisson L., Conti L., Cornu J.-F., Dias M. S., Grenouillet G., Hugueny B., Je'Ze'Quel C., Leprieur, F., Brosse S. & Oberdorff T. A global database on freshwater

- fish species occurrence in drainage basins. *Scientific Data*. 2017. № 4. P. 170 - 141.
108. Tokarska-Guzik B., Walker K., Ward D. F., Yamanaka T., Essl F. Global rise in emerging alien species results from accessibility of new source pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. № 115. P. E2264 – E2273.
 109. USGS (United States Geological Survey). *U.S. Department of the Interior*. URL: <https://pubs.usgs.gov/circ/c1050/index.htm>.
 110. Van Kleunen M., Dawson W., Essl F., Pergl J., Winter M., Weber E., Kreft H., et al. Global exchange and accumulation of non-native plants. *Nature*. 2015. №. 525. P. 100–103.
 111. Van Kleunen M., Pyšek P., Dawson W., Essl F., Kreft H., Pergl J., Weigelt P., Stein A., Dullinger S., Koř Nig C., Lenzner B., Maurel N., Moser D., Seebens H., Kartesz J., et al. The global naturalized alien Flora (GloNAF) database. *Ecology*. 2019. № 100.
 112. Vilizzi L., Copp G. H., Adamovich B., Almeida D., Chan J., Davison P. I., Dembski S., Ekmekci I., Ferincz A., Forneck S. C., Hill J. E., Kim J.-E., Koutsikos N., Leuven R. S. E. W., Lun S. A., et al. A global review and meta-analysis of applications of the freshwater fish invasiveness screening kit. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2019. № 29. P. 529 – 568.
 113. WRiMS. World Register of Introduced Marine Species). 2019. URL: <https://www.marinespecies.org/introduced/>.

ДОДАТОК А

Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

ДОДАТОК Б

№ П/П	Назва виду	Хроноелемент	Відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження	Ступінь натуралізації/бар'єр	Життєва форма	Гігроморфа	Залежність від світла	Негативний вплив
1	<i>*Acer negundo</i> L.	Кенофіт	Культ. 1809 — Основ'янський парк (Харків. обл.), 1814 — Нікітський ботсад; 1816 — Кременецький ботсад (Терноп. обл.), 1825 — Трихратський парк (Миколаївська обл.), 1865 — Велико-Анадольський парк (Донец. обл.); здичавіло у середині XIX ст.)	Північно-американське	Агіофіт / F	Дерево	Ксеромезофіт	Сциогеліофіт	Пригнічує та вносить зміни у трав'яний ярус. Негативно впливає на підріст та формування сходів інших дерев.
2	<i>*Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Кенофіт	Культ. 1914 — ст. Кудашівка (Дніпропетровська обл.); здичавіло — 1925, Київ	Північно-американське	Епелофіт / E	Монокарпик	Ксеромезофіт	Геліофіт	Надмірно споживає поживні речовини та руйнує екосистеми навколо себе
3	<i>Bunias orientalis</i> L.	Кенофіт	-	Східносередньоморське	Агіо-епелофіт / F	Полікарпик	Мезофіт	Сциогеліофіт	Перешкоджає поновленню природного екотопу трав'янистих рослин
4	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Археофіт	-	Західно-середземноморське	Агіо-епелофіт / F	Монокарпик	Ксеромезофіт	Геліофіт	Утворює щільний покрив на природних та напівлісних екотопах, перешкоджаючи росту аборигенних видів рослин
5	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Кенофіт	-	Південноєвропейське	Агіо-епелофіт / F	Полікарпик	Мезофіт	Сциогеліофіт	Інтенсивно вегетативно розмножується, утворюючи величезні клони. Перешкоджає розвитку природного покрову.
6	<i>Cichorium intybus</i> L.	Археофіт	-	Середземноморське ірано-туранське	Агіо-епелофіт / F	Полікарпик	Ксеромезофіт	Геліофіт	Активно розмножується, засмічуючи великі території (посівні землі, луки, пасовища).

7	<i>*Coryza canadensis</i> (L.) Cronq.	Кенофіт	Культ. 1816, Кременський ботсад; (Терноп. обл.); здичавіло — 1844, Лубни (Полтавська обл.), 1859, Буковина, без конкретних місцезнаходжень, але, звичайно відомий раніше в центральних районах країни	Північно-американське	Агро-епікофіт / F	Монокарпік	Мезоксерофіт	Геліофіт	Зменшує видовий склад у напівприродних екосистемах, перешкоджаючи розмноженню місцевої флори.
8	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	Археофіт	-	Азійське	Епікофіт / E	Монокарпік	Ксеромезофіт	Геліофіт	Поширюється у надмірно зволжених місцях (лучних та лісових ділянках). Змінює їхній видовий склад
9	<i>*Echinocystis lobata</i> Michx.) Tor. et A. Gray	Кенофіт	Культ., ймовірно, з кінця XIX і початку XX ст.; здичавіло — 1933, с. Дідівці (Закарпатська обл.)	Північно-американське	Агрофіт / F	Монокарпік	Мезоксерофіт	Сциогеліофіт	Сприяє зменшенню біорізноманіття у природних чагарниках та лісових заплавах комплексів. Утворює надмірну кількість біомаси.
10	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav	Кенофіт	1854, парк «Олександрія» (Біла Церква Київської обл.)	Південно-американське	Епікофіт / E	Монокарпік	Ксеромезофіт	Геліофіт	Висока конкурентноспроможність. Вкорінюється в антропогенні, природні та напівприродні ценози. Зупиняє розвиток аборигенних видів.
11	<i>Galinsoga urticifolia</i> (Kunth) Benth.	Кенофіт	1946, Львів	Південно-американське	Епікофіт / E	Монокарпік	Мезоксерофіт	Геліофіт	Висока продуктивність, перешкоджає розвитку аборигенних видів.
12	<i>Geranium sibiricum</i>	Кенофіт	-	Азійське	Епікофіт / E	Полікарпік	Мезофіт	Сциогеліофіт	Вкорінюється у ділянки узлісь, галявин, світлих лісів змінюючи їх біорізноманіття.

13	<i>*Heracleum mantegazzianum</i> Sommier et Levier	Кенофіт	Культ. 1927, Осмолодське лісництво (Івано-Франківська обл.); здичавіло — 1962, там же)	Кавказьке	Агіріо-елекофіт / F	Полікарпік	Мезофіт	Сциогеліофіт	Утворює велику кількість біомаси, змінює світлопроникність для аборигенних видів. У людини може залишати опіки через наявність <u>фуранокумаринів</u> .
14	<i>*Impatiens glandulifera</i> Royle	Кенофіт	Культ. 30-і роки XX ст., Закарпаття та, можливо інші райони західної України; здичавіло — 1938, с. Осій (Закарпатська обл.), 1939, Михайлівка (Хмельницька обл.)	Східно-азійське	Агіріофіт / F	Монокарпік	Мезофіт	Сциогеліофіт	Утворює щільні зарості в у лісових напівзатінених комплексах. Конкурує із місцевими видами рослин за <u>комах-запилювачів</u> .
15	<i>*Impatiens parviflora</i> DC.	Кенофіт	Культ. 1893, Дубляни (Львівська обл.); здичавіло — 1908, Львів та Карпати	Центрально-азійське	Агіріофіт / F	Монокарпік	Мезофіт	Геліо-сциофіт	Негативно впливає на місцеві біотопи, зменшуючи світлопроникність для інших видів рослин.
16	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Кенофіт	-	Північно-американське	Агіріофіт / F	Полікарпік	Мезоксерофіт	Сциогеліофіт	Утворює щільні популяції, перешкоджаючи розвитку аборигенній флорі.
17	<i>Lamium album</i> L.	Археофіт	-	Ірано-туранське	Елекофіт / E	Полікарпік	Мезофіт	Сциогеліофіт	Пригнічує ріст місцевих рослин, формуючи надмірно щільні зарості.
18	<i>*Phalacroloia annuum</i> (L.) Dumort.	Кенофіт	?, Корсунь (тепер Корсунь-Шевченківський, Черкаська обл.), є відомості про культивування рослин, але конкретні дані відсутні	Північно-американське	Агіріо-елекофіт / F	Монокарпік	Мезофіт	Геліофіт	Швидко та легко розмноження. Утворення щільних популяцій.
19	<i>*Reynoutria japonica</i> Houtt.	Кенофіт	Культ. з кінця XIX—початку XX ст. (? 1902, Яблунів (Івано-Франківська обл.); здичавіло — 1929, Рахів (Закарпатська обл.), 1932, Болехів (Івано-Франківська обл.)	Східно-азійське	Агіріо-елекофіт / F	Полікарпік	Мезофіт	Сциогеліофіт	Змінює освітлення для місцевої флори. Визликає ерозію ґрунтів. Кореневище руйнує споруди та дорожнє покриття.

20	<i>*Robinia pseudoacacia</i> L.	Кенофіт	Культ. 1804, Харків, середина XIX ст. — Одеса; здичавіло — ?	Північно-американська	Агріо-епекофіт / F	Дерево	Ксеромезофіт	Геліофіт	Утворює щільний покрив. У деяких випадках може негативно впливати на поверхню ґрунту, утворюючи велику кількість азоту
21	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	Археофіт	-	Середземноморсько-ірано-туранська	Епекофіт / E	Монокарпік	Ксеромезофіт	Геліофіт	Пригнічує аборигенні рослини в антропогенно трансформованих екотопах
22	<i>Solidago canadensis</i> L.	Кенофіт	Культ. 1876, Мараморощина (Закарпатська обл.) та, ймовірно, інших західних регіонах країни; здичавіло — 1886 р., центральні регіони України, без конкретних місцезростань	Північно-американська	Агріо-епекофіт / F	Полікарпік	Ксеромезофіт	Сциогеліофіт	Утворює щільний покрив, пригнічуючи аборигенну флору. Продукує багато пилка та насіння, що може викликати алергію у людини
23	<i>Verbena officinalis</i> L.	Археофіт	-	Середземноморсько-ірано-туранська	Агріо-епекофіт / F	Полікарпік	Ксеромезофіт	Геліофіт	Перешкоджає поновленню природнього екотопу трав'янистих рослин
24	<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz	Кенофіт	1928, Нижньосірогозький р-н (Миколаївська обл.) та окол. Миколаєва	Середньоевропейська	Агріо-епекофіт / F	Монокарпік	Ксеромезофіт	Геліофіт	Сильно конкурує за вологу, світло. Утворює велику кількість біомаси
25	<i>Xanthoxalis dillenii</i> (Jacq.) Holub	Кенофіт	1855, парк «Олександрія», Біла Церква (Київська обл.), 1898, окол. Умані (Черкаська обл.)	Північно-американська	Епекофіт / E	Полікарпік	Ксеромезофіт	Сциогеліофіт	Пригнічує розвиток аборигенних видів