

Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів

Віра В. Протопопова^{1,2}, Мирослав В. Шевера^{2,1}

¹Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (Берегово, Україна),

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (Київ, Україна)

Invasive species in the flora of Ukraine. I. The group of highly active species. — V. V. Protopopova, M. V. Shevera. — The group of highly active invasive species (64), including also transformer species, in the flora of Ukraine are determined and analysed according to the following criteria: geography (degree of occurrence in different botanical and geographical regions, migratory activity), degree of naturalization, and coenotic activity. Highly active invasive species have a wide distribution range in Ukraine and, respectively, the uniqueness of species composition in different botanical and geographical regions of Ukraine and latitudinal zones is low. In the forest belt of Ukraine, 60 invasive species were found with the following distribution: Transcarpathian forests — 48 species, Carpathian forests — 26, Ciscarpathian forests — 47, forests of Roztochia — 27, forests of Western Ukraine — 33, Little Polissia — 25, Western Polissia — 50, Right-Bank Polissia — 42, Left-Bank Polissia — 55, Central Rus forests — 30. In the forest steppe belt, the number of highly active invasive species is 56 with the following distribution: Volyn Forest Steppe — 21, Western Forest Steppe — 42, Right-Bank Forest Steppe — 48, Left-Bank Forest Steppe — 49, Kharkiv Forest Steppe — 45. In the steppe belt, 50 invasive species were revealed with the following distribution: Right-Bank Grass Meadow Steppe — 44, Left-Bank Grass Meadow Steppe — 29, Starobilsk Grass Meadow Steppe — 42, Donetsk Grass-Meadow Steppe — 43, Right bank Grass Steppe — 43, Left bank Grass Steppe — 33, Wormwood Steppe — 21. In the Crimea, the number of invasive species is 42 with the following distribution: Crimean Forest Steppe — 28, Crimean Mountains — 8, Crimean southern coast — 35. A tendency of latitudinal decrease was revealed from north to south in the number of invasive species. This trend is also confirmed by the distribution of the stable component of the group (agriophytes and agrio-epoecophytes). On the contrary, the number of epoecophytes in the same direction increases. According to the type of geographical range, invasive species of the group are divided into transcontinental, transzonal and adjacent-zonal species. Species of transcontinental and transzonal, e.g. of North American and East Asian, origin are expanding the range of their habitats the most actively naturalizing in semi-natural and natural plant communities. In general, the group is characterized by low regional uniqueness of species composition, high invasive potential of species, and stable population restoration.

Key words: invasive species, highly active group, criteria, origin, distribution, Ukraine.

Вступ

Процес адвентизації регіональних флор, який охопив усі континенти і, особливо, негативні екологічні, економічні та соціальні наслідки інтенсивного поширення й вкорінення у природні екосистеми інвазійних видів рослин, як відомо, становить другу, після руйнування природних місцезростань, загрозу біорізноманіттю планети (Протопопова, et al., 2002; Chornesky, Randall, 2003; Davis, 2003; Mooney, Cleland, 2001; Pyšek et al., 1995 та ін.). Особливо гостро ця проблема стала тепер, коли кліматогенні зміни призводять до суттєвого перерозподілу видового складу та порушення структури природних екосистем, що створює нові ніші у природному рослинному покриві з одного боку і збільшує або зменшує можливість вкорінення інвазійних видів і їхній вплив на життєдіяльність екосистем з другого.

Оцінка загальних рис і спрямованості процесу адвентизації флори певного ботаніко-географічного виділу дає можливість виявити тенденції її подальшого розвитку. Одним із найпоказовіших учасників цього процесу є інвазійні види рослин, які успішно натуралізувалися на певній території, зайняли великі площі, продовжують утворювати нові осередки та

Correspondens to: M. V. Shevera; M. G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine; Tereshchenkivska St. 2, Kyiv, 01004 Ukraine; e-mail: shevera.myroslav@ukr.net; orcid: 0000-0002-1178-0458

розширювати еколого-топологічну амплітуду тощо. Ця група видів характеризується високим адаптаційним потенціалом, який забезпечує їхнє швидке та масове поширення, конкурентну здатність й стійкість у рослинних угрупованнях. Інвазійний компонент флори в різних регіонах відзначається різноманітністю видового складу, походженням видів, динамічністю просторового розміщення та фітоценотичною активністю.

Територія України різноманітна за геоморфологією, природно-кліматичними умовами, рослинним покривом, історичним та господарським розвитком, соціально-економічними зв'язками тощо, що значною мірою обумовлює поширення та інвазійний статус видів адвентивних рослин у різних регіонах країни. Тому способи й час занесення неаборигенних видів рослин у регіони, період адаптації, активність та динаміка поширення мають певні особливості, дослідження та аналіз яких стали метою цієї роботи.

Об'єкт та методи дослідження

Об'єктом дослідження обрано інвазійні види, а саме ті, які характеризуються найбільш високою активністю.

У роботі проаналізовано опубліковані флористичні списки регіонів та міст різних зон України: лісової (Лукаш, 2008; Zavyalova, 2010 та ін.), лісостепової (Байрак, 1997; Чопик та ін., 1998; Protoporova, Shevera, 2002; Кагало та ін., 2004; Акрушина, Попова, 2010; Zvyagintseva, 2015 та ін.), степової (Остапко та ін., 2000; Васильєва, 2003; Тарасов, 2012; Кучеревський, Шоль, 2009; Burda, 1997 та ін.), Криму (Рубцов, 1972; Ена, 2012), а також матеріали Гербаріїв KW, KWH, LWKS, LWS, KRW, DNZ, UU, CHER, LW, KWU, KWH, CWU, MSUD, DSU, YALT, SIMPH, KHER та ін., акроніми яких подано згідно з Index herbarium (Thiers, 2017).

В основу роботи покладено порівняльний морфолого-географічний метод дослідження. Структурний аналіз здійснений за загальноприйнятими методиками із застосуванням класичних методів дослідження (за О. І. Толмачовим, Х. Раункієр (Ch. C. Raunkiaer, Raunkiar), А. Л. Тахтаджяном, Г. І. Поплавською, Я. Корнась (J. Kornaś); ботаніко-географічне районування України прийнято за В. П. Гелютюю (1989).

Для встановлення подібності видового складу інвазійних видів різних ботаніко-географічних зон України використовувалися методи кластерного та кореспондент аналізів (Дюран, Оделл, 1977; Greenacre, 1984; Ким, Мюллер, 1989).

Короткий огляд стану проблеми

Зараз у вітчизняній літературі опубліковано чимало списків видів адвентивних фракцій: флор різних за статусом територій, як адміністративних, так і природних (Кожевникова, Рубцов, 1971; Протопопова, 1991; Джуран та ін., 2007; Багрикова, 2013; Двірна, 2014; Стасюк, 2015; Кучер, 2016); урбанофлор (Mosyakin, Yavorska, 2002; Мельник, 2009; Гуцман та ін., 2009), флор об'єктів природно-заповідного фонду (Бурда та ін., 2015; Зав'ялова, 2017 та ін.) тощо, а в їхньому складі — інвазійних видів.

Аналіз списків інвазійних видів рослин окремих ботаніко-географічних регіонів дозволив виявити специфіку їхнього видового складу та ступеню натуралізації видів. У цих списках останні виділені за різними критеріями або навіть за суб'єктивним визначенням статусу виду лише на основі власних візуальних спостережень авторів. Досліджено також групу ключових видів або трансформерів окремих регіонів України (Протопопова та ін., 2009, 2010, 2012, 2014; Protoporova et al., 2015). Загального переліку сучасного складу інвазійних видів рослин України поки не створено, але є попередній список видів з високою інвазійною спроможністю (Протопопова та ін., 2002, 2003).

У світовій літературі накопичено багатий масив інформації, що стосується різних аспектів дослідження даної 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 критеріїв оцінки

інвазійності видів при створенні класифікаційних схем немає. Найбільш вживаною у сучасних роботах є схема бар'єрів, запропонована Д. Річардсоном зі співавторами (Richardson et al., 2000). Найчастіше інвазійним сприймають чужорідний вид, що знаходиться у стані експансії. Визначення «invasive» відноситься лише до такого чужорідного виду, інтродукція якого та (або) поширення якого загрожує біологічному різноманіттю (видам, місцезростанням або екосистемам. (Secretariat ..., 2002). Основні відмінності у розумінні терміну «інвазійний» полягають в оцінці впливу виду на довкілля: 1) шкідливі чужорідні види, ... розселення яких має негативні наслідки (McNeely et al., 2001); 2) вид, який відіграє помітну роль у екосистемі-реципієнті та поширення якого наносить економічні збитки...» (Boudouresque, Verlaque, 2002); 3) інвазійним слід вважати чужорідний («alien») вид, який демонструє розширення області існування й збільшення чисельності (Prach, Wade, 1992; Binggeli, 1994; Pysek, 1995); 4) при визначенні інвазійного виду основним є такий критерій як натуралізація (Pysek, 1995; Richardson et al., 2000).

Для об'єктивної оцінки інвазійного статусу видів було проаналізовано низку класифікацій, запропонованих різними авторами (Jackowiak, 1999; Richardson et al., 2000; Панасенко, 2013 та ін.) для виявлення інвазійних видів регіонів, природні умови яких подібні до таких України, і використано ті положення, які, на наш погляд, є основними та можуть бути застосовані у всіх ботаніко-географічних регіонах країни, адаптовано до досліджуваної території з певними доповненнями.

Інвазійний вид ми розуміємо як такий, що походить з інших флористичних областей, занесений на територію України спонтанно або з метою культивування, повністю натуралізувався, самовідновлюється, 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.

Більшість дослідників до інвазійних видів відносять лише кенофіти. Проте ми у складі цієї групи розглядаємо також деякі археофіти, які у сучасний період відзначаються міграційною та ценотичною активністю.

Ступінь інвазійної активності видів суттєво відрізняється, що пояснюється, ймовірно, як особливостями самих рослин, так і специфічністю природних умов та стану економічного розвитку окремих регіонів країни. Тому, інвазійні види флори України за інвазійною активністю розподіляємо на три групи:

1) високо активні; до цієї групи відносяться види, які широко розповсюджені і продовжують активно поширюватися або відомі з небагатьох регіонів, але відзначаються тенденцією до швидкого збільшення ареалу та еколого-ценотичної амплітуди місцезростань або є трансформерами. Поширення багатьох з них мало або має характер експансії. Згідно з В. Шафером (1956) здатність до експансії виду залежить передусім від його можливостей існувати в різних природних умовах, пристосовуватись до змін умов середовища, а також інтенсивності способів генеративного та вегетативного розмноження, а їхня реалізація — від «важко вловимих зовнішніх причин, що часто мають, ймовірно, випадковий характер». До цієї групи ми віднесли також усі види-трансформери, незалежно від розмірів області їхнього поширення, оскільки останні залежать від специфічності умов існування та рослинних угруповань, у яких вид проявляє себе як едифікатор.

2) помірно активні; цю другу групу складають види, які успішно натуралізувалися, спорадично поширені по території та поволі розширюють свій ареал, хоч інколи мають місце спалахи розселення, здатні до вкорінення у природні ценози у окремих регіонах, але їхнє розповсюдження здебільшого має острівний характер і ефективність самовідновлення нестабільна. До цієї групи належать, наприклад, *Althaea officinalis* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Saponaria officinalis* L. та ін.

3) потенційно інвазійні; ця група складається з видів, які мають обмежене поширення, але виявляють тенденцію до активного розповсюдження та вкорінення у природні рослинні угруповання. Її представником є, наприклад, *Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC., *Reynoutria × bohemica* J. Chrtek & A. Chrteková, *Sisyrinchium septentrionale* Bicknell та ін.

Результати дослідження

Дослідження присвячене групі високо активних інвазійних. Оскільки ця група виділена для великої та різноманітної території за критерії були обрані найбільш крупні виділи: 1) активність географічного поширення видів, 2) успішність натуралізації, 3) фітоценотична активність. Насамперед зверталася увага на ефективність самовідновлення, життєздатність та тривалість існування популяцій, а також масовість та темпи поширення виду. За такою схемою виділено дану групу.

1. Географічний критерій оцінки поширення інвазійних видів флори України включає наступні показники:

1а. Широта ареалу виду.

- вид поширений у всіх або майже всіх ботаніко-географічних регіонах України;
- вид поширений у одній або двох природно-кліматичних зонах;
- вид поширений у трьох ботаніко-географічних регіонах різних зон;
- вид поширений в одному ботаніко-географічному регіоні, який характеризується специфічними умовами середовища, масово розповсюджується і виявляє сталу тенденцію до інвазії.

1б. Міграційна активність виду.

- масове виникнення нових осередків у віддалених районах України;
- широке просторове поширення виду, висока частота трапляння, швидке збільшення і ущільнення його ареалу або повільне, але стабільне.

2. Критерій успішності натуралізації виду

- агріофіт;
- агріо-епекофіт;
- епекофіт.

3. Критерій фітоценотичної активності виду

- вид домінує у рослинних угрупованнях антропогенних біотопів;
- вид вкорінюється у напівприродні, інколи природні, рослинні угруповання, займає в них певну нішу або стабільно поновлюється в них:
- у зональних типах
- у азоніальних типах
- вид формує нові рослинні угруповання;
- вид є трансформером.

Для визначення інвазійного статусу виду необхідно враховувати комплекс ознак за всіма критеріями. У результаті аналізу видів адвентивної фракції флори України виділено 64 види судинних рослин, які відповідають зазначеним вище критеріям і складають групу високоактивних інвазійних видів. Нижче подаємо основні узагальнені відомості про них (табл. 1).

Таблиця 1. Біо-еколого-географічні характеристики високоінвазійних видів флори України

Table 1. Biological, ecological and geographical characteristics of highly invasive plant species of Ukraine

Назва виду	Хроноелемент, відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження**	Ступінь натуралізації / бар'єр	Життєва форма	Гігроморфа
* <i>Acer negundo</i> L.	Кен.; культ. 1809 — Основ'янський парк (Харків. обл.), 1814 — Нікітський ботсад; 1816 — Кременецький ботсад (Терноп. обл.), 1825 — Трикратський парк (Миколаївська обл.), 1865 — Велико-Анадольський парк (Донец. обл.); здичавіло у середині XIX ст.)	пн.-амер.	агріофіт / F	дерево	ксеромезофіт

Назва виду	Хроноелемент, відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження**	Ступінь натуралізації / бар'єр	Життєва форма	Гігморфа
<i>Acorus calamus</i> L.	Арх.	пд. і пд.-сх.-аз.	агіофіт / F	трав'янистий багаторічник	гігро-гідрофіт
* <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Кен.; культ. 1809 — Основ'янський парк, 1814 — Нікітський ботсад, 1820 — Сімферополь, Севастополь, Феодосія; здичавило — 1830 — Крим, без конкретних місцезнаходжень	сх.-аз.	агіо-епекофіт / F	дерево	мезоксерофіт
<i>Amaranthus albus</i> L.	Кен.; культ. 1880 — Одеса	пн.-амер.	епекофіт / E	однорічник	мезоксерофіт
<i>A. blitoides</i> S. Watson	Кен.; 1926 — окол. Харкова	пн.-амер.	епекофіт / E	однорічник	мезоксерофіт
<i>A. retroflexus</i> L.	Кен.; 1807, Єлизаветград (тепер Кропивницький)	пн.-амер.	епекофіт / E	однорічник	ксеромезофіт
* <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Кен.; культ. 1914 — ст. Кудашівка (Дніпропетровська обл.); здичавило — 1925, Київ	пн.-амер.	епекофіт / E	однорічник	ксеромезофіт
* <i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch	Кен.; культ. 1893 — Київ	пн.-амер.	агіофіт / F	кущ	мезофіт
* <i>Amorpha fruticosa</i> L.	Кен.; культ. 1830 і пізніше — парки Одеси, Трикратський парк	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	кущ	мезофіт
* <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	Арх.	середземн.-сх. туранське	агіо-епекофіт / F	однорічник	мезоксерофіт
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	Арх.	нез'ясованого	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl et C. Presl	Кен.; у центральних та східних районах; (найдавніші зразки даються серединою XIX ст., окол. Києва, 1856, Канів (Черкаська обл.))	зх.-європ.	агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт
<i>Artemisia annua</i> L.	Кен.; культ. у центральних та західних районах Лісостепу; здичавило — з середини XIX ст. (Семіполки Київської обл., Ніжин Чернігівської, Лубни Полтавської та та Золотоноша Черкаської обл.)	сх.-аз.	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Asclepias syriaca</i> L.	Кен.; культ. 1859 (Черняєв, 1859), 1863, Ботсад Київського ун-ту; здичавило — 1878, Козин, Київської обл.	пн.-амер.	епекофіт / E	трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт
* <i>Azolla caroliniana</i> Willd.	Кен.; 1980, Дунайський біосферний заповідник	? пн.-амер.	агіофіт / F	трав'янистий багаторічник	гідрофіт
* <i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Кен.; 1980, Дунайський біосферний заповідник	ц.-амер.	агіофіт / F	трав. багаторічник	гідрофіт
* <i>Bidens frondosa</i> L.	Кен.; 1970, Канів (Черкаська обл.)	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	однорічник	мезофіт
* <i>Vupleurum fruticosum</i> L. (Крим)	Кен.; культ. 1814, Нікітський ботсад; здичавило — 1885, Алушка	середземн.	агіофіт / F	кущ	ксерофіт
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Арх.	зх.-середземн.	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald	Кен.; 1950, с. Луч (Херсонська обл.)	пн.-амер.	епекофіт / E	однорічник	ксеромезофіт
* <i>Centaurea diffusa</i> Lam.	Кен.; 1853, с. Вербка, Балта, 1854, Саврань, Окни (Одес. обл.)	середземн.-ірано-туранське	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксерофіт
<i>Cichorium intybus</i> L.	Арх.	середземн.-ірано-туранське	агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт

Назва виду	Хроноелемент, відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження**	Ступінь натуралізації / бар'єр	Життєва форма	Гігроморфа
* <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Кен.; культ. 1816, Кременький ботсад; (Терноп. обл.); здичавило — 1844, Лубни (Полтавська обл.), 1859, Буковина, без конкретних місцевих походжень, але, звичайно відомий раніше у центральних районах країни	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	однорічник	мезоксерофіт
* <i>Echinocystis lobata</i> Mixch.) Tor. et A. Gray	Кен.; культ., ймовірно, з кінця XIX і початку XX ст.; здичавило — 1933, с. Дідівці (Закарпатська обл.)	пн.-амер.	агіріофіт / F	однорічник	мезофіт
* <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Кен.; культ. — 1830-ті роки, Одеські парки; здичавило — 1925, Форос, Судак	мало- і сер.-аз.	агіріо-епекофіт / F	дерево	ксеромезофіт
* <i>Elodea canadensis</i> Michx.	Кен.; культ. — ?; здичавило — 1894, Херсон; 1899, с. Малютинка Київської обл., Київ; 1912, Одеса	пн.-амер.	агіріофіт / F	трав'янистий багаторічник	гідрофіт
* <i>Fraxinus ornus</i> L.	Кен.; культ. 1821, Нікітський ботсад; здичавило — кінець XIX ст., від Кучук-Ламбата до Фороса	зх.-середземн.	агіріо-епекофіт / F	дерево	ксеромезофіт
* <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	Кен.; культ. кінець XVIII ст., Карпати; здичавило — ?	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	дерево	мезофіт
* <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Кен.; 1854, парк «Олександрія» (Біла Церква Київської обл.)	пд.-амер.	Епекофіт / E	однорічник	ксеро-мезофіт
* <i>Galinsoga urticifolia</i> (Kunth) Benth.	Кен.; 1946, Львів	пд.-амер.	епекофіт / E	однорічник	мезофіт
* <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dunal	Кен.; 1949, між ст. Явкіне та Нова Полтавка (Миколаївська обл.)	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	дворічник, трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт
* <i>Helianthus tuberosus</i> L.	Кен.; культ., ймовірно, ще у першій половині XIX ст.; здичавило — ?	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	багаторічник	ксеромезофіт
* <i>Heraclеum mantegazzianum</i> Sommier et Levier	Кен.; культ. 1927, Осмолодське лісництво (Івано-Франківська обл.); здичавило — 1962, там же)	кавказьке	агіріо-епекофіт / F	дворічник, трав'янистий багаторічник	мезофіт
* <i>Heraclеum sosnowskyi</i> Mandem.	Кен.; культ. 1949, Ботсад НАН України, Київ, у 1960–70-х рр. вирощувався у колгоспах та радгоспах західних регіонів країни, здичавило — ?	кавказьке	агіріо-епекофіт / F	дворічник або багаторічник	мезофіт
* <i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Кен.; культ. 30-і роки XX ст., Закарпаття та, можливо інші райони західної України; здичавило — 1938, с. Осій (Закарпатська обл.), 1939, Михайлівка (Хмельницька обл.)	сх.-аз.	агіріофіт / F	однорічник	мезофіт
* <i>Impatiens parviflora</i> DC.	Кен.; культ. 1893, Дубляни (Львівська обл.); здичавило — 1908, Львів та Карпати	Центрально-азійське	агіріофіт / F	однорічник	мезофіт
<i>Iva xanthiifolia</i> Nutt.	Кен.; культ. середина XIX ст., Ботсад Київського ун-ту; здичавило — 1842, Київ	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	Кен.	пн.-амер.	епекофіт / E	трав'янистий дво- або багаторічник	ксеромезофіт
<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh.) Nutt.	Кен.; 1886, Київ, але, ймовірно, і раніше, оскільки за даними гербарію KW відомий із середини XIX ст. з прикордонних з Україною територій (Мглинський повіт Чернігівської губ., тепер Росія), але без конкретних даних про місце та час збору	пн.-амер.	агіріо-епекофіт / F	однорічник	мезофіт

Назва виду	Хроноелемент, відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження**	Ступінь натуралізації / бар'єр	Життєва форма	Гігморфа
* <i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	Точних даних щодо культивування немає, але, ймовірно, із середини ХХ ст.	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	трав'янистий дво- або багаторічник	мезофіт
<i>Oenothera rubricaulis</i> Klebahn	Кен., культ. 1840, Ботсад Київського ун-ту; здичавіло — 1850, Пекарі (Черкаська обл.), 1853, Чорнобиль (Київська обл.), 1858, Волинь, без конкретних даних	пн.-амер.	епекофіт / E	дворічник	мезоксерофіт
<i>Oenothera depressa</i> E. Grene	Кен.; 1939, Київ	пн.-амер.	епекофіт / E	дворічник	мезоксерофіт
<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Ag.	Точних даних щодо культивування немає	пн.-амер.	агіофіт / F	дерево	мезофіт
<i>Partenocissus inserta</i> (A. Kern.) Fritsch.	Точних даних щодо культивування немає	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	деревна ліана	мезофіт
* <i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort.	Кен.; ?, Корсунь (тепер Корсунь-Шевченківський, Черкаська обл.), є відомості про культивування рослин, але конкретні дані відсутні	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	однорічник	мезофіт
<i>Phalacrolooma septentrionale</i> (Fernald et Wiegand) Tzvel.	Кен.; оскільки вид не розрізняли від <i>Ph. annuum</i> , відомості час занесення не встановлені	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Арх.	ірано-туранське	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Quercus rubra</i> L.	Кен.; культ. 40-і роки ХІХ парки та дендропарки, кінець ХІХ ст. — у ліскокультури західних регіонів України	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	дерево	мезофіт
<i>Symphotrichum salignum</i> (Willd.) G.I. Nesom	Кен.	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	мезофіт
* <i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Кен.; культ. з кінця ХІХ–початку ХХ ст. (? 1902, Яблунів (Івано-Франківська обл.); здичавіло — 1929, Рахів (Закарпатська обл.), 1932, Болехів (Івано-Франківська обл.)	сх.-аз.	агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	мезофіт
* <i>Rhamnus alaternus</i> L. (Крим)	Кен.; 1812, Нікітський ботсад; здичавіло — 1860, там же	середземн.	агіо-епекофіт / F	кущ	ксерофіт
* <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Кен.; культ. 1804, Харків, середина ХІХ ст. — Одеса; здичавіло — ?	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	дерево	ксеромезофіт
* <i>Rudbeckia laciniata</i> L.	Кен.; культ. кінець ХІХ–початок ХХ ст., західні регіони; здичавіло — 1903, Середнє (Закарпатська обл.), 1909, Йорданешти (Чернівецька обл.)	пн.-амер.	Агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	мезофіт
* <i>Salix fragilis</i> L.	Арх.	малоазійське	агіо-епекофіт / F	дерево	мезофіт
* <i>Senecio cineraria</i> DC. (Крим)	Кен.; культ. перша половина ХІХ ст., ймовірно, Нікітський ботсад; здичавіло — 1842, 1849, Крим	зх.-середземн.	агіофіт / F	напівкущ	ксерофіт
<i>Senecio viscosus</i> L.	Кен.; вказівка І. Ф. Шмальгаузена «... Польша ...» може стосуватися західних регіонів України	сер.-європ.	епекофіт / E	однорічник	ксеромезофіт
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.	Арх.	середземн.	агіо-епекофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Setaria viridis</i> P. Beauv.	Арх.	середземн.-ірано-туранське	епекофіт / E	однорічник	ксеромезофіт
* <i>Solidago canadensis</i> L.	Кен.; культ. 1876, Мараморощина (Закарпатська обл.) та, ймовірно, інших західних регіонах країни; здичавіло — 1886 р., центральні регіони України, без конкретних місцезростань	пн.-амер.	агіо-епекофіт / F	трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт

Назва виду	Хроноелемент, відомості про час введення в культуру і здичавіння в Україні	Походження**	Ступінь натуралізації / бар'єр	Життєва форма	Гігроморфа
<i>Ulmus pumila</i> L.	Кен.; відомості про культивування нез'ясовані	далекосхідне	агріо-епокофіт / Е	кущ або дерево	мезо-ксерофіт
<i>Vicia villosa</i> Roth	Арх.	середземн.	агріо-епокофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H. Scholz	Кен.; 1928, Нижньосірогоський р-н (Миколаївська обл.) та окол. Миколаєва	сер.-європ.	агріо-епокофіт / F	однорічник	ксеромезофіт
<i>Xanthoxalis dillenii</i> (Jacq.) Holub	Кен.; 1855, парк «Олександрія», Біла Церква (Київська обл.), 1898, окол. Умані (Черкаська обл.)	пн.-амер.	епокофіт / Е	трав'янистий багаторічник	ксеромезофіт
<i>Xanthoxalis stricta</i> (L.) Small	Кен.; середина ХХ ст., західні регіони	пн.-амер.	епокофіт / Е	трав'янистий багаторічник	мезофіт

Примітка. * — вид-трансформер; Арх. — археофіт, Кен. — кенофіт. ** у графі «Походження» вжито скорочення: «пн.-амер.» — північноамериканське, «пд.-амер.» — для південноамериканське; «сх.-аз.» — східноазійське, «середземн.» — Середземноморське, «сер.-європ.» — середньоевропейське і т.д.

У дослідженій групі суттєво переважають: за часом занесення — кенофіти (54 види), за способом занесення — ергазіофіти (33) (Protoropova, Shevera, 2014).

За систематичним складом ця група представлена 64 видами, які належать до складу 52 родів та 23 родин, зокрема *Asteraceae* — 21 вид, *Poaceae* та *Fabaceae* — по 6, *Ariaceae* та *Amaranthaceae* — по 3, сім родин — містять по два види та 11 — по одному. Лише один рід *Amaranthus* — містить три види, дев'ять — по два, решта — по одному.

На відміну від загального спектру життєвих форм видів адвентивної фракції флори України (Протопопова, 1991) у дослідженій групі однорічників стільки ж як і загалом трав'янистих полікарпиків, дерев і кущів: однорічників — 26 видів, дворічників — два, однорічників/багаторічників — чотири, багаторічників — 13, напівкущів — один, кущів — 4, дерев — 9, дерев'яниста ліана — одна та кущ/дерево — один.

У спектрі гігроморф у даній групі більшість складають ксеромезофіти, що загалом характерно для адвентивної фракції флори України (Протопопова, 1991).

За походженням суттєво переважають американські види, з яких північноамериканських — 34, південноамериканських — два, центральноамериканських — один. Друге місце займають види, які походять з області Давнього Середземномор'я (18), у т.ч. середземноморських — п'ять, західносередземноморських — три, середземноморсько-східнотуранських та середземноморсько-іранський — по одному, середземноморсько-ірано-туранських — два, ірано-туранський — один, мало- та середньоазійський — один, малоазійський — один, центральноазійських — два. Два види походять із субальпійської смуги Кавказу. Видів східноазійського походження — чотири, далекосхідного та південно- й південно-східноазійського — по одному. Найменше видів, які походять з різних регіонів Європи: західноєвропейський — один та середньоевропейських — два.

Отже, переважання видів американського походження свідчить, що до нових умов найкраще адаптуються рослини, які у первинному ареалі ростуть у подібних умовах. Видів середземноморського походження серед інвазійних небагато, хоч це найбільш чисельна група адвентивних рослин у флорі України. Цим підтверджується те положення, що види із транс-континентальним типом ареалу мають більші можливості для пристосування у нових умовах ніж види, які походять із суміжних флористичних областей.

За фітоценотичною приуроченістю серед видів дослідженої групи більшість складають ті, які у первинному ареалі є компонентом відкритих трав'яних біотопів — лучних (16 видів), прибережних (13), прерій (сім), псамофітних (п'ять), петрофітних (один), ксеротермних трав'яних ценозів (два); до лісових приурочено 11 видів, до чагарникових — чотири; для двох видів ценотична приуроченість нез'ясована. У більшості з них переважають види північно-

американського походження, якими повністю представлені групи видів прерій, псамофітів та водних, більшу частину лісових, майже половину лучних та прибережних; види груп чагарникових, ксеротермних трав'яних та петрофітних своїм походженням пов'язані з різними областями Давнього Середземномор'я.

Успішність інвазії визначається ступенем реалізації видом потенційного ареалу, в межах якого він здатен відновлюватися, формуючи стійкі популяції у нових екосистемах не лише внаслідок дій антропогенних, а й сприятливих біотичних та абіотичних факторів без повторного занесення діаспор антропохорним способом, тобто за допомогою природних способів поширення. При такому «повторному» саморозселенні виду ареал розширюється досить повільно, оскільки у новій місцевості він повинен подолати природні бар'єри, але цей процес може прискорити антропогенний чинник. Таким способом розширюються ареали більшості інвазійних видів в Україні, наприклад, *Acer negundo*¹, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Bidens frondosa*, *Phalacrolooma annuum*, *Rudbeckia laciniata* та ін.

Основні способи розширення ареалу виду — дифузний та стрибкоподібний («jumping dispersal» / «saltation») (Johnson, Carlton, 1996). Розширення ареалу виду, переважно внаслідок саморозселення виду, відбувається за дифузним типом, утворення острівного ареалу — за стрибкоподібним. Останнє може відбуватися як за рахунок природного занесення діаспор виду на далекі відстані, наприклад, течією річок (*Salix fragilis*, *Xanthium albinum*) або птахами (*Elaeagnus angustifolia*), так і антропохорного: виникнення нових осередків шляхом культивування (*Aster × salignus*, *Impatiens glandulifera*, *Quercus rubra* та ін.), транспортом (*Iva xanthiifolia*, *Xanthium albinum*), з насінням (*Galinsoga parviflora*) тощо.

Незважаючи на те, що інвазійні види поширюються у різних напрямках, у деяких із них можна прослідкувати загальну спрямованість розширення ареалу. У поширенні видів на території України найбільш виражений північно-західний напрямок. Прикладом може слугувати поширення з первинних осередків у степовій зоні *Amaranthus albus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum* та ін. Розселення цих видів у східному напрямку менш виражено. Значна кількість видів поширюється у протилежному, південно-східному, напрямку, наприклад, *Artemisia annua*, *Galinsoga parviflora*, *G. urticifolia*, *Phalacrolooma annuum*. Головні міграційні шляхи *Amorpha fruticosa* та *Robinia pseudoacacia* спрямовані на південний захід. У північно-східному напрямку з первинних осередків поширюються *Echinocystis lobata*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis*. Відповідно у цьому ж напрямку у таких видів, які культивуються як декоративні і дичавіють, поступово знижується ступінь натуралізації та частота трапляння. Виникнення осередків таких видів у більшості південних районів відбувається внаслідок культивування. У більшості ж видів дослідженої групи загальний напрямок розширення ареалу чітко не виявляється, оскільки вони або вже поширені по всій території, або мають спорадичне поширення з окремих осередків, які поступово розширюються та об'єднуються.

Лімітуючу роль у масовості поширення та ступеня натуралізації інвазійних видів відіграє гумідність/аридність клімату. Через територію України проходить межа між гумідною (коефіцієнт зволоження 1,0) та семиаридною (коефіцієнт зволоження 0,55–1,0) зонами зволоження помірної біокліматичної області, перша з них займає переважно північно-західну частину Правобережжя Дніпра, друга — переважно центральну та східну Україну.

Характерною рисою ареалів інвазійних видів є їхня динамічність, яка залежить як від природних, так і антропогенних факторів і виражається у змінах їхньої форми, розмитості меж, щільності популяцій тощо. Конфігурація ареалів, площа, щільність популяцій постійно змінюється залежно як від природних умов, конкурентноздатності видів, так і від інтенсивності занесення діаспор і ступеня трансформації рослинного покриву. Ці зміни у інвазійних видів

¹ Авторів видів рослин подано у таблиці.

відбуваються значно швидше, ніж у природних. Відомі приклади — миттєве розширення ареалу *Ambrosia artemisiifolia* під час екпансії в Лісостепу та Степу України, швидке поширення *Bidens frondosa* берегами річок завдяки успішній конкуренції з *B. tripartita* L. або флуктуації числа осередків і щільності трапляння в них видів роду *Azolla* Lam. у пониззі Дунаю залежно від коливання кліматичних показників, переважно температури, і, особливо, інтенсивності повені (Д. Дубина, усне повідомл.). У найбільш активних інвазійних видів, особливо тих, які занесені давно, наприклад, *Grindelia squarrosa*, основна площа суцільного поширення у межах придатних біотопів звичайно оточена острівною зоною з окремих більш або менш стабільних осередків, які виникли переважно за допомогою антропохорних чинників. У видів, лаг-фаза яких перейшла в експоненціальну нещодавно, найчастіше ареал має острівний характер і складається з декількох крупних осередків, які помалу з'єднуються між собою як за рахунок антропохорії, так і саморозселення. Особливо це характерно для інтродуцентів, наприклад, *Heracleum* sp. div., *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis* та ін.

Широту ареалу виду на території України аналізували за ступенем поширення на зонально-регіональному рівні (Гелюта, 1989), за результатами якого складено карту насиченості регіонів видами з високим інвазійним потенціалом (рис. 1). Так, наприклад, у всіх ботанико-географічних регіонах України зафіксовано лише один вид — *Capsella bursa-pastoris*. Майже

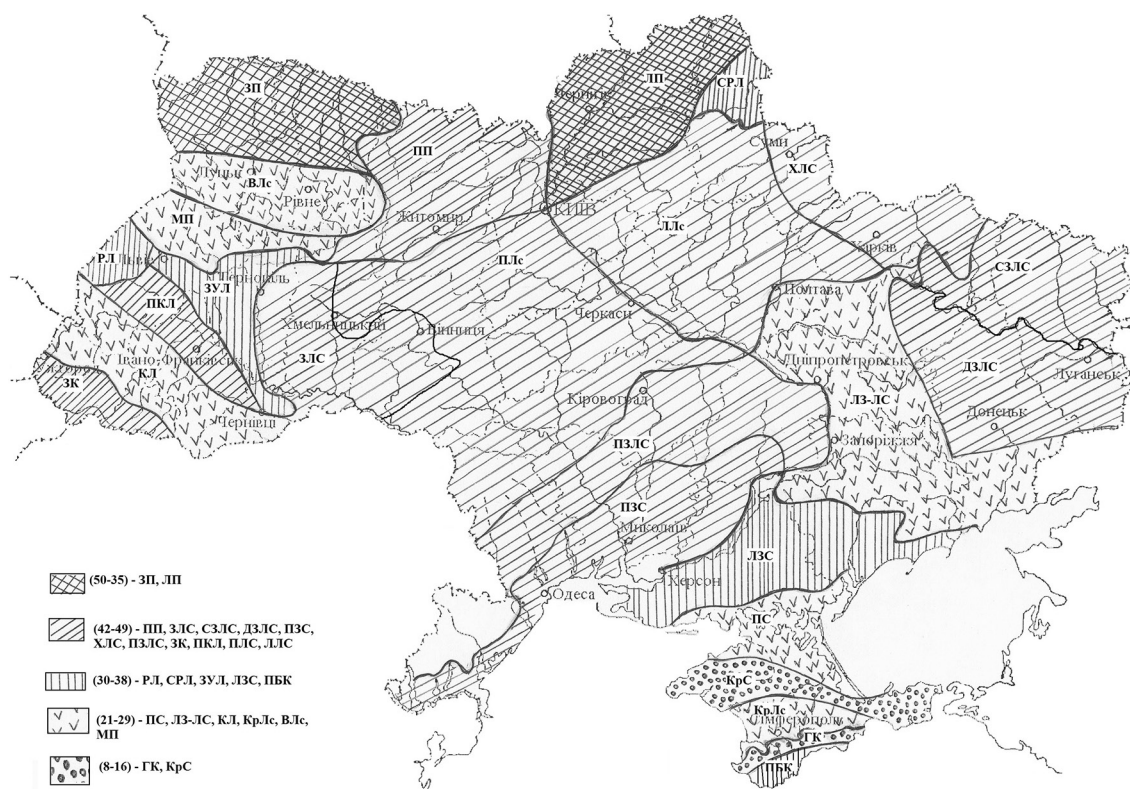


Рис. 1. Карта насиченості регіонів України видами з високим інвазійним потенціалом. Позначення: ЗК — Закарпаття, КЛ — Карпатські ліси, ПКЛ — Прикарпатські ліси, Р-О — Розточчя-Опілля, ЗУЛ — Західноукраїнські ліси, МП — Мале Полісся, ЗП — Західне Полісся, ПП — Правобережне Полісся, ЛПАвторів видів рослин подано у таблиці. — Лівобережне Полісся, СРЛ — Середньоруські ліси; ВЛс — Волинський Лісостеп, ЗЛс — Західний Лісостеп, ПЛс — Правобережний Лісостеп, ЛЛс — Лівобережний Лісостеп, ХЛс — Харківський Лісостеп; ПЗЛС — Правобережний злаково-лучний Степ, ЛЗЛС — Лівобережний злаково-лучний Степ, СЗ-ЛС — Старобільський злаково-лучний Степ, ДЗЛС — Донецький злаково-лучний Степ, ПЗС — Правобережний злаковий Степ, ЛЗС — Лівобережний злаковий Степ, ПС — Полинний Степ; КрС — Кримський Степ, КрЛс — Кримський Лісостеп, ГК — Гірський Крим, ПБК — Південний берег Криму.

Fig. 1. Map of saturation of the regions of Ukraine by species with highly invasive potential.

у всіх регіонах, за виключенням Гірського Криму (ГК), відмічені *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Cichorium inthibus*, *Conyza canadensis* і *Iva xanthiifolia*, *Xanthium albinum*, Кримського Степу (КрС) — *Acer negundo*. Лише у двох районах не відмічені наступні види: *Amaranthus albus* в Карпатських лісах (КЛ) і Гірському Криму, *Apera spica-venti* — у Донецькому Злаково-лучному Степу (ДЗ-ЛС) і Полиновому Степу (ПП), *Setaria viridis* — у Прикарпатських лісах (ПКЛ) і Волинському Лісостепу (ВЛс).

Встановлено, що у лісовій зоні трапляється 60 видів високо інвазійних рослин, з них у Закарпатті (ЗК) — 48, Карпатських лісах — 26, Прикарпатських лісах — 47, Розточських лісах (РЛ) — 27, Західноукраїнських лісах (ЗУЛ) — 33, на Малому Поліссі (МП) — 25, Західному Поліссі (ЗП) — 50, Правобережному Поліссі (ПП) — 42, Лівобережному Поліссі (ЛП) — 55, у Середньоруських лісах (СРЛ) — 30. У лісостеповій зоні відмічено 56 видів інвазійних рослин, з них у Волинському Лісостепу — 21, Західному Лісостепу (ЗЛс) — 42, Правобережному Лісостепу (ПЛс) — 48, Лівобережному Лісостепу (ЛЛс) — 49 і Харківському Лісостепу (ХЛс) — 45. У степовій зоні зафіксовано 50 видів інвазійних рослин, з них у Правобережному злаково-лучному Степу (ПЗЛС) — 44, Лівобережному злаково-лучному Степу (ЛЗЛС) — 29, Старобільському злаково-лучному Степу (СЗЛС) — 42, Донецькому злаково-лучному Степу (ДЗЛС) — 43, Правобережному злаковому Степу (ПЗС) — 43, Лівобережному злаковому Степу ЛЗС — 33 і Полиновому Степу (ПС) — 21. У Криму відмічено 42 види інвазійних рослин, з них у Кримському Степу (КрС) — 16, Кримському Лісостепу (КрЛс) — 28, Гірському Криму — 8 і на Південному березі Криму — 35.

Результати кластерного та кореспондент-аналізу вказують, що досліджені види розділяються по регіонах переважно на зональній основі, так на дендрограмі (рис. 2) загалом види розподілилися на два великі кластери, найбільш подібні за складом високоінвазійні види регіонів: ЗК і ЛЛс (до яких приєднується ПЛс), ЗП і ЛП, СЗЛС і ДЗЛС (до яких приєднується ЗЛс), КрС і КрЛс (до яких приєднується ПС) (див. рис. 2), а на діаграмі (рис. 3) — чітко відокремлені кримські флористичні регіони.

Аналіз рівня насиченості регіонів високо інвазійними видами показав, що цей показник варіює від 8 (ГК) до 55 (ЛП):

- 50 видів поширено в одному регіоні — ЗП,
- від 42 до 49 видів відмічено в 11 регіонах — ПП, ЗЛс, СЗ-ЛС, ДЗЛс, ПЗС, ПЗ-ЛС, ХЛс, ЗК, ПКЛ, ПЛс і ЛЛс,
- від 30 до 33 видів відмічено у п'ятьох регіонах — Р-О, СРЛ, ЗУЛ, ЛЗС і ПБК,
- від 21 до 29 видів відмічено у семи регіонах — ПС, ВЛс, МП, КЛ, КрЛс і ЛЗ-ЛС.

Специфічність видового складу інвазійних видів невелика як на регіональному, так і зональному рівнях, що ілюструють результати статистичної обробки даних (рис. 2-3). Наприклад, виключно у лісовій зоні відмічено лише два види (*Amelanchier spicata*, *Symphotrichum* × *salignum*), у Криму — три (*Vupleurum fruticosum*, *Rhamnus alaternum*, *Senecio cinerea*), у Степу — два (*Azolla caroliniana* та *A. filiculoides*). В окремих регіонах трьох зон (лісова, лісостепова та степова) зафіксовано 31 вид, у двох — вісім, лише в одній — сім.

За широтним градієнтом поширення інвазійних видів дослідженої групи простежується наступна тенденція. У лісових районах Карпат, Розточчя-Опілля, Західних українських лісів, Поліссі та Середньоруських лісах поширено 60 видів, у лісостеповій зоні України — 56, у степовій — 50, у Криму — 43. Отже, кількість інвазійних видів загалом зменшується у південному напрямку. Ця тенденція підтверджується й розподілом стабільного компоненту групи інвазійних видів, тобто тих, які мають найвищий ступінь натуралізації (агріофітів та агріо-епекофітів): у лісовій зоні їх нараховується 34, у лісостеповій — 27, у степовій — 20, у Криму — вісім. У цьому ж напрямку кількість епекофітів навпаки збільшується: у лісовій зоні — 16, лісостеповій — 20, степовій — 26, у Криму — 17, але в останньому регіоні, який взагалі відрізняється від усіх інших специфічним видовим складом інвазійних видів, ціла низка видів, які

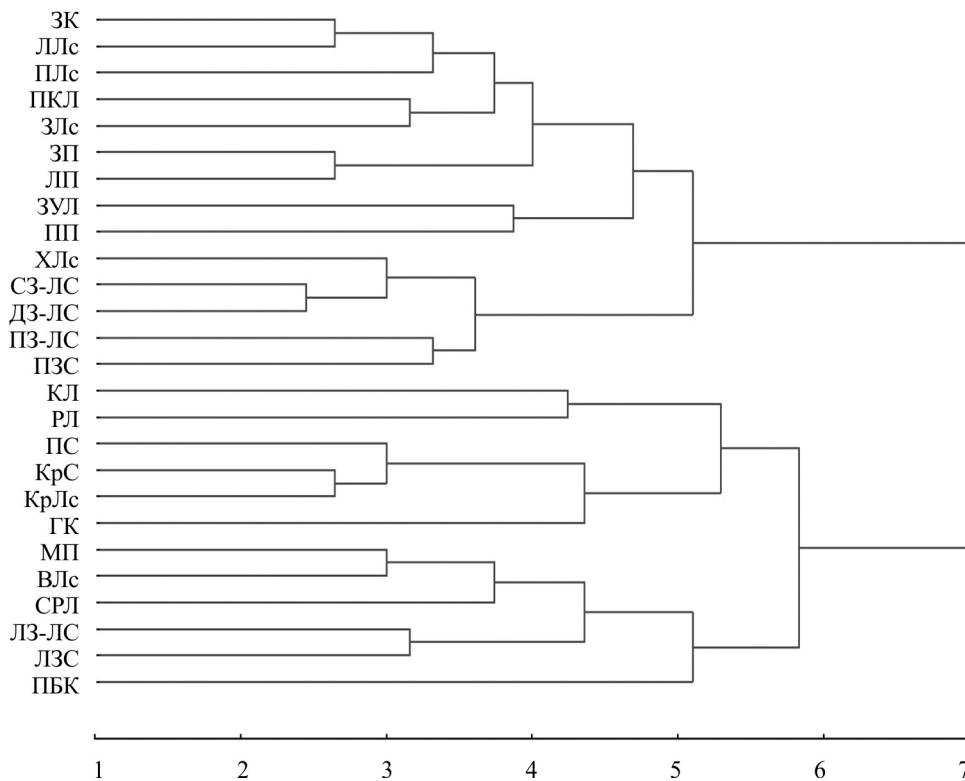


Рис. 2. Дендрограма подібності високоінвазійних видів у різних ботаніко-географічних районах України. В назві діаграми програмою вказано: «Complete Linkage. Power: $\text{SUM}(\text{ABS}(x-y)^{**p})^{**1/r}$ ».

Fig. 2. Graph of similarity of highly invasive species in different botanical and geographical zones of Ukraine.

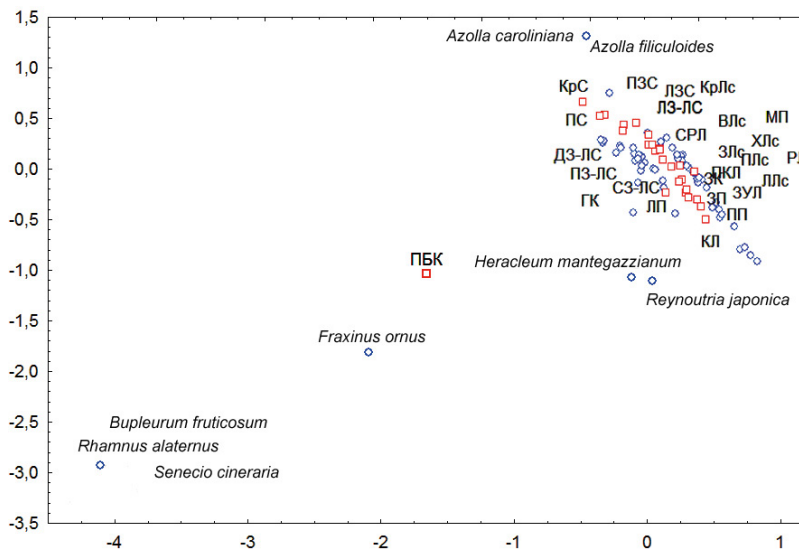


Рис. 3. Розподіл високоінвазійних видів у різних ботаніко-географічних районах України.

Fig. 3. Distribution of highly invasive species in different botanical and geographical zones of Ukraine

у більш північних регіонах розглядаються як адвентивні, тут є природними. Хоча відмінність числа видів на зональному рівні в Україні загалом незначна, слід урахувувати, що у переважній більшості випадків частота трапляння і ступінь натуралізації та, відповідно, інвазійний потенціал видів у південному напрямку суттєво зменшується й багато з досліджених видів у південніших районах мають статус колонофітів або й ергазіофітофітів і не можуть розглядатися як інвазійні, принаймні у сучасний період. Наприклад, *Grindelia squarrosa* у Степу є агріофітом або агріо-епекофітом, у Лісостепу — колонофітом, лісових регіонах — ефемерофітом.

Частота трапляння, як і активність поширення інвазійних видів у різних регіонах залежать не лише від специфічності регіональних умов і відповідності їм адаптивної спроможності виду, а й від часу потрапляння у певний регіон у процесі розширення вторинного ареалу.

За міграційною активністю високо інвазійні види також різноманітні. За цією ознакою вони поділяються на наступні групи: 1) види, які знаходяться у стані експансії, 2) види, які поширюються масово, але темпи їхнього поширення помірні, 3) види, які поширюються повільно, проте стабільно розширюють свій ареал, переважно за рахунок нових біотопів. Продовжується експансія *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica* та ін. Активно поширюються *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amelanchier spicata*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi*, *Impatiens glandulifera*, *Phalacrolooma annuum*, *Ph. septentrionale*, *Portulaca oleraceae*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *Ulmus pumila*, *Robinia pseudoacacia*, *Xanthium albinum*. Майже сформовані ареали продовжують ущільнювати, зокрема за рахунок освоєння піонерних або порушених екоотопів *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea diffusa*, *Conyza canadensis*, *Impatiens parviflora*, *Iva xanthiifolia*, *Salix fragilis* та ін. (11 видів). Помірно розширюються свій ареал, але в осередках швидко і масово поширюються у напівприродних рослинних угрупованнях, створюючи великі колонії, наприклад, *Azolla californicum*, *A. filiculoides*, *Vupleurum fruticosum*, *Quercus rubra*, *Symphotrichum* × *salignum*. Сталу тенденцію до активного поширення, зокрема у напівприродних ценозах, виявляють, наприклад, *Asclepias syriaca*, *Cenchrus longispinus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Lepidium densiflorum*, *Padus serotina*, *Parthenocissus inserta*, *Xanthoxalis dillenii*, *X. stricta*.

Одним із перших на різну міграційну активність звернув увагу J. G. Simpson (1940), охарактеризувавши динаміку ареалу як міграцію, експансію та контрактацію. Пізніше питання, пов'язані з динамікою ареалів, зокрема інвазійних видів, були детально опрацьовані К. Б. Городковим (Городков, 1985, 1990, 1997).

За типом ареалу інвазійні види дослідженої групи поділяються на трансконтинентальні, трансзональні та суміжнозональні.

1) **Трансконтинентальний тип** мають види північно- та південноамериканського походження. Ступінь їхньої натуралізації високий, оскільки майже всі вони здатні вкорінюватися у напівприродні та природні рослинні угруповання. Спектр екоотопів цих видів, особливо у північних та західних регіонах України різноманітний, що свідчить про значну екологічну пластичність цих видів. Більшість з них були, вірогідно, занесені з різних європейських країн, тобто із вторинних осередків і лише деякі, як наприклад, *Amaranthus albus*, *Cenchrus longispinus*, *Grindelia squarrosa* та ін. безпосередньо із Північної Америки (Протопопова, 1973, 1991).

Для багатьох видів північноамериканського походження характерні поліваріантність адаптаційного комплексу, високий біотичний потенціал, широка екологічна амплітуда і тому їхнє поширення при подібності кліматичних умов, наявності екологічних ніш, аналогічним у первинному ареалі, а також «гомогенізації» антропогенного впливу в різних регіонах, що знижує роль біотичних бар'єрів, часто має характер експансії. Деякі з них, наприклад, *Ambrosia artemisiifolia*, *Grindelia squarrosa*, масово поширені на значних територіях, але ще не досягли меж своїх потенційних ареалів і поволі розширюють їх. Межі їхніх ареалів розмиті, часто із значною смугою острівної зони. У деяких видів у нових умовах протягом натуралізації підвищувався внутрішньовидовий поліморфізм і формувалися більш стійкі до цих умов різновидності або форми, наприклад, *Ambrosia artemisiifolia* (Мар'юшкіна, 1986), у інших відбувалася гібридизація між близькими або місцевими видами.

Прикладом може бути *Xanthium saccharatum*, занесений до Європи, ймовірно, у XIX ст. На думку Ф. Віддера (Widder, 1923), цей вид розщепився на дві різновидності, які відрізняються різними вимогами до тепла і, врешті решт, відокремилися як два види: *X. rupicola* і *X. albinum*.

Останній з них вирізняється агресивністю, швидкими темпами формування ареалу, переважно за рахунок гібридизації з близькими видами та поглинання їх, поширився по всій території України і загалом Європи та майже повністю витіснив *X. strumarium* (Протопопова, 1966) й дуже скоротив чисельність *X. rupicola* Holub (*X. riparium* Itzigs. et Hertsch). Проміжні форми між *X. albinum* і *X. rupicola* трапляються значно частіше за типові та у поєднанні з поліморфністю *X. albinum* ускладнюють його визначення. Отриманий у культурі в Європі в кінці XVIII ст. *Symphotrichium* × *salignum*, гібрид між північноамериканськими *S. lanceolatum* (Willd.) Nesom × *S. novi-belgii* (L.) Nesom, відзначається активним поширенням за рахунок ефективного розмноження (Дубовик et al., 2017). Загалом північноамериканські види тяжіють до районів із підвищеною вологістю та лісовою рослинністю.

Кількість агріофітів найбільша в західних та лісових районах України, на Лівобережжі, особливо у східних районах, їхня чисельність знижується, а у Криму різко падає. У Карпатах, лісових та лісостепових районах кількість агріофітів значно перевищує кількість епекофітів, а у степових відсоток епекофітів зростає, у східних районах і в Криму перевищує відсоток агріофітів. Амплітуда екоотопів у напрямку до південно-східних районів також звужується і північноамериканські види здебільшого приурочені до прибережних і заплавних місцезростань. Це свідчить, що забезпеченість водними ресурсами відіграє значну роль у їхньому поширенні. Те, що, деякі з них ростуть і на сухих місцезростаннях пояснюється здатністю цих видів до освоєння більш різноманітних екоотопів, а також, зокрема, посуховитривалістю окремих з них. Міграція інвазійних видів американського походження з первинних осередків відбувається у різних напрямках, але з південних їхнє поширення найчастіше відбувається у північно-західному напрямку, а з північних — у південному.

Північноамериканські види складають досить численну групу, яка становить суттєвий відсоток усіх інвазійних видів України. Спектр їхніх екоотопів, особливо у північних та західних регіонах, різноманітний, що свідчить про значну екологічну пластичність цих видів. У цих же регіонах складаються сприятливіші умови для натуралізації інвазійних видів, де більшість з них є компонентом природних або напівприродних рослинних угруповань, але найбільш масове поширення і експансія окремих видів, особливо тих, що відзначаються посуховитривалістю і здатні оселятися на різних типах екоотопів (*Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Grindelia squarrosa*, *Conyza canadensis*, *Cenchrus longispinus*, *Xanthium albinum* та ін.), спостерігається у степових районах. Південноамериканські види ценотично менш активні та входять переважно до складу синантропних ценозів, у яких здебільшого домінують (*Galinsoga parviflora*).

2) **Трансзональний тип** мають східно- та південноазійські, ірано-туранські, мало- та центральназійські види. Східно- та південно-східноазійські види теж легко адаптуються до природних умов України, формуючи свої ареали переважно у західних, головним чином лісових, районах. Так, ареали видів, занесених наприкінці XIX ст. (*Artemisia annua*) і в XX ст. (*Ailanthus altissima*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Reynoutria japonica* та ін.), формувалися шляхом стрибкоподібного типу розселення за допомогою антропогенного фактора, зокрема культивуванню у різних районах, і у подальшому збільшували площу утворених осередків за допомогою саморозселення. Вони відзначаються міграційною активністю і здатністю до освоєння досить широкого спектра екоотопів. Проте ступінь зволоження місцезростань є для них лімітуючим фактором. Більшість цих видів переважно тяжіють до районів з океанічним кліматом, лісових регіонів та перезвожених місцезростань. Види з області Давнього Середземномор'я активно поширюються частіше в межах семіаридної (коефіцієнт зволоження 0,33–1,0) зони зволоження біо-кліматичної помірної області, тобто в південно-східних районах України, долаючи опір місцевих видів не лише на антропогенних, а й у природних місцезростаннях (*Centaurea diffusa*).

Особливістю видів цієї групи є значна участь археофітів. Видів із суміжнозональним типом ареалу серед інвазійних видів даної групи найменше, незважаючи на те, що види середземноморського походження найбільш численна група в адвентивній фракції флори України (Protopopova, 2002, 2005). Основним лімітуючим фактором їхнього поширення, ймовірно, є кліматичний. Наприклад, чисельність цих видів зменшується у північному напрямку: у Криму їх понад 120 видів, у степовій та лісостеповій зонах — 100, у лісових районах — 80–60. Відповідно звужується і амплітуда освоєних ними екоотопів, проте, очевидно, більш суттєвим є подібність екологічних ніш, придатних для існування аборигенних і занесених видів рослин.

Тому внаслідок жорсткої конкуренції видам адвентивних рослин, які походять із суміжних флористичних областей, залишається вузький спектр екоотопів, переважно антропогенних, оскільки аборигенні види, принаймні більшість з них, пристосовані краще і поступаються лише видам з більш високою конкурентною здатністю, таким як *Centaurea diffusa*, який не лише активно поширюється, але й ущільнює ареал завдяки гібридизації з місцевими видами роду (*C. margarita-alba* Klokov, *C. sterilis* Steven, *C. steveniana* Klokov, *C. majorovii* Dumbadze, *C. lavrenkoana* Klokov). З цієї групи волошок Й. К. Пачоським було описано вид *C. × hypanica* Pacz., а М. М. Цвельовим — *C. × dobroczaevae* Tzvelev, які мають гібридне походження (Протопопова, Мосякін, Шевера, 2002).

3) **Суміжнозональний тип.** До видів з таким типом ареалу належать п'ять кенофітів і чотири археофіти. Останнім й зараз властиві активне масове відновлення популяцій, поширення і навіть вкорінення у напівприродні рослинні угруповання, а деякі, наприклад, *Anisantha tectorum*, формують нові асоціації. Є види, наприклад, малоазійський *Salix fragilis*, який поширюється зокрема завдяки активній гібридизації з місцевими видами роду, витісняючи типові форми (Скворцов, 1968). Серед археофітів значною варіабельністю морфологічних ознак відзначається *Portulaca oleraceae*, який зараз розширює амплітуду своїх місцезростань, проникаючи у рослинні угруповання галявин соснових лісів, пісків, кам'янистих відслонень та трав'янистих рослинних угруповань вздовж узбічч доріг, на газонах та перелогах; у складі *P. oleraceae* s.l. виділено ряд мікровидів, місцезнаходження яких фіксується у різних регіонах, у т. ч., наприклад, *P. rausii* Danin і в Україні (Dzhus et al., 2015). Середземноморський *Vicia villosa* є звичайним компонентом не лише синантропних рослинних угруповань але й лісових узлісь та остепнених лук, *Setaria glauca* — заплавних лук та лісів, суборів, прибережних біотопів, *Apera spica-venti* — борів, суборів, чагарників, бере участь у формуванні низки рослинних угруповань сухих та свіжих лук, у яких виступає домінантом. У рослинних угрупованнях заплавних лук бере участь *Cichorium intybus*, а *Capsella bursa-pastoris* входить до складу різноманітних порушених фітоценозів, масово поширюється на перелогах. Крім того, усі ці види часто є домінантами синантропних рослинних угруповань на антропогенних екотопах. Всі зміни умов природного середовища ці види, очевидно, витримали завдяки високому ступеню варіабельності їхнього адаптивного комплексу. Ареали їхні фактично сформовані та розширюються переважно за рахунок освоєння нових екоотопів. Поширення кенофітів більш динамічне, оскільки їхні ареали знаходяться у стадії формування.

Період натуралізації видів даної групи досить різноманітний. Деякі види, наприклад, *Solidago canadensis* або *Amorpha fruticosa*, які були відомі в Україні ще у XIX ст. лише з культури, статус інвазійності набули наприкінці XX ст., тобто майже через 100 років, *Iva xanthiifolia* — через 60, *Acer negundo* — через 50, інші види, наприклад, *Amaranthus albus* — дуже швидко поширювалися після занесення. Більшість північноамериканських видів, вірогідно, потрапляли з різних європейських країн, тобто вже із вторинних осередків. Ареали видів, які заносилися спонтанно з прилеглих територій Західної та Східної (Росія) Європи, формувалися значно швидше, оскільки вони вже були більш або менш адаптовані до місцевих умов. Так, масове поширення *Lepidotheca suaveolens* територією України почалося вже через три-чотири роки

після занесення, оскільки це було продовженням експансії виду в Європі (Голицин, 1912). Швидкими темпами відбувалося формування ареалів *Amaranthus blitoides*, *Bidens frondosa* та ін., поширених на прилеглих територіях. У другій половині ХХ ст. процес натуралізації видів адвентивних рослин відбувався більш швидкими темпами. Так, масове поширення *Grindelia squarrosa* та *Cenchrus longispinus*, занесених безпосередньо із Північної Америки, почалося вже за 20–25 років після їхнього потрапляння в Україну. Для стенотопних видів, наприклад, самофітного *C. longispinus* розширення ареалу відбувається поволі залежно від занесення переважно антропохорним способом у місцевості з відповідними біотопами.

Висновки

Авторами виділено групу високо активних інвазійних видів у флорі України (64), яка характеризується значним різноманіттям видового складу, походженням, часу занесення, періоду адаптації, способами, темпами та напрямками розширення ареалу, ступенем участі у рослинних угрупованнях.

Специфічність видового складу групи в кожному з ботаніко-географічних регіонів України (за винятком Криму) незначна, що свідчить про високий інвазійний потенціал цих видів, їхню екологічну пластичність і поліваріантність адаптивного комплексу.

Найуспішніше адаптуються до природних умов країни види з трансконтинентальним і трансзональним типами ареалів, зокрема види північноамериканського та східноазійського походження, які поширюються переважно у західних, найчастіше лісових районах. Видів із суміжно-зональним типом ареалу у цій групі найменше, види з таким типом ареалу мають переважно середземноморське походження.

За широтним градієнтом спостерігається тенденція до зменшення кількості інвазійних видів у південному напрямку. Подібним є і розподілом стабільного компоненту групи, тобто видів з найвищим ступенем натуралізації (агіофіти та агіо-епекофіти). Кількість епекофітів навпаки в цьому напрямку збільшується.

Видів, які адаптуються до нових умов шляхом гібридизації з близькими видами місцевими та адвентивними, мутацій, расоутворення тощо небагато, але вони мають великі шанси на закріплення у флорі.

Загалом, для виділеної групи характерними рисами є низька регіональна специфічність видового складу, високий інвазійний потенціал видів і стабільність самовідновлення популяцій. Отже ці інвазійні види стали стійкими компонентами синантропної фракції флори України. Тому контроль за їхнім поширенням, що включає насамперед моніторинг та дослідження біо-екологічних особливостей на регіональному рівні належить до невідкладних завдань, до яких повинні долучитися різноманітні науково-дослідні та природоохоронні інституції.

Подяки

Автори щиро вдячні І. І. Чорнею (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича), І. М. Данилику (Інститут екології Карпат НАН України), В. П. Коломійчуку (Київський національний університет ім. Т. Шевченка), Р.П. Мельник (Херсонський державний університет), О. О. Орлову (Поліський філіал УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького) за уточнення відомостей про поширення окремих видів у регіонах, І. В. Загороднюку (Національний науково-природничий музей НАН України) за допомогу при роботі з рукописом, Т. С. Двірній (Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України) за підготовку карти, І. М. Аніщенко та Н. В. Гурінович за статистичне опрацювання даних.

Література

Аркушина, Г. Ф., О. М. Попова. 2010. *Конспект флори судинних рослин м. Кіровограда*. Полімед-Сервіс, Кіровоград, 1–231. [Arkushyna, G. F., O. M. Popova. 2010. *Cheklisť of the flora of vascular plants of Kirovograd*. Polymed-Servis, Kirovograd, 1–231. (In Ukrainian)]

- Багрикова, Н. А. 2013. Структурный анализ адвентивной фракции флоры Крымского полуострова (Украина). *Український ботанічний журнал*, **70** (4): 489–507. [Bagrikova, N. A. 2013. Structural analysis of alien fraction flora of Crimean Peninsula (Ukraine). *Ukrainian Botanical Journal*, **70** (4): 489–507. (In Russian)]
- Байрак, О. М. 1997. Конспект флоры лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. Полтава: Верстка, 1–164. [Bayrak, O. M. 1997. A checklist of the flora of Left-Bank Dnieper area. *Vascular plants*. Verстка, Poltava, 1–164. (In Ukrainian)]
- Бурда, Р. І., Н. А. Пашкевич, Г. В. Бойко, Т. В. Фіцайло. 2015. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Наукова думка, Київ, 1–116. [Burda, R. I., N. A. Pashkevych, G. V. Boiko, T. V. Fitsailo. 2015. *Alien Species of the Protected Floras of the Forest-Steppe of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–116. (In Ukrainian)]
- Васильева, Т. В. 2003. Конспект флоры Південної Бессарабії. Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Одеса, 1–250. [Vasylyeva, T. V. 2003. A checklist of the flora South Bessarabia. I.I. Mechnikov Odesa National University, Odesa, 1–250. (In Ukrainian)]
- Виноградова, Ю. К., С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. 2010. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. ГЕОС, Москва, 1–512. [Vinogradova, Yu. K., S. R. Mayorov, L. V. Khorun. 2010. *Black book of the flora of Middle Russia: alien species in ecosystems of Middle Russia*, GEOS Press, Moscow, 1–512. (In Russian)]
- Гелюта, В. П. 1989. Флора грибов України. Мучнисторосяные грибы. Наукова думка, Київ, 1–256. [Heluta, V. P. 1989. *Flora of Fungi of Ukraine. Powdery mildew fungi*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–256. (In Russian)]
- Голицын, В. М. 1912. Нашествие иноплеменика. Труды Ботанического сада Императорского Юрьевского университета, **13**(3–4): 185–188. [Golitsyn, V. M. 1912. Invasion of the foreigner. *Proceedings of the Botanical Garden of the Imperial Yuryev University*, **13** (3–4): 185–188. (In Russian)]
- Городков, К. Б. 1985. Трехмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые ее свойства. *Энтомологическое обозрение*, **64** (2): 295–310. [Gorodkov, K. B. 1985. Three-dimensional climate model of the potential area and some of its properties. *Entomological Review*, **64**(2): 295–310. (In Russian)]
- Городков, К. Б. 1990. Динамика ареала: общий подход. I. *Энтомологическое обозрение*, **69** (2): 287–306. [Gorodkov, K. B. 1990. Dymanic of area: general approach. I. *Entomological Review*, **69** (2): 287–306. (In Russian)]
- Городков, К. Б. 1997. Динамика ареала: общий подход. III., *Энтомологическое обозрение*, **76** (1): 86–110 [Gorodkov, K. B. 1997. Dymanic of area: general approach. III. *Entomological Review*, **76** (1): 86–110. (In Russian)]
- Григорьевская, А. Я., Е. А. Старудубцева, Н. Ю. Хлызова, В. А. Агафонов. 2004. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. Издательство Воронежского государственного университета, Воронеж, 1–320. [Grigoryevskaya, A. Ya., E. A. Starodubtseva, N. Yu., Khlyzova V. A. Agafonov. 2004. *Alien flora of Voronezh Region: historical, biogeographical ecological aspects*. Voronezh State University, Voronezh, 1–320. (In Russian)]
- Гуцман С. В., Л. В. Шклярук, В. О. Володимирець. 2009. Адвентивні види рослин у складі урбанofлори міст Волинського Полісся. У кн.: Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій: Матеріали міжн. наук.-практ. конф., присвяченої 10-річчю Рівненського природного заповідника. Рівненська друкарня, Рівне, 171–177. [Gutsman, S., V., L. V. Shklaruk, V. O. Volodymerets, Alien species of plants in urbanfloras of the Volhynian Polissia. In: *Conservation and reproduction of biodiversity in protected areas: Materials of International scientific and practical conference devoted to the 10th anniversary of the Rivne nature reserve*. Rivne printing house, Rivne, 171–177. (In Ukrainian)]
- Двирна, Т. С. 2014. Адвентивная фракция флоры Роменско-Полтавского геоботанического округа: анализ и конспект. *Фиторазнообразия Восточной Европы*, **8** (1): 4–19. [Dvirna, T. S. 2014. The alien fraction flora of Romensko-Poltavsky geobotanical district: an analysis and checklist. *Phytodiversity of Eastern Europe*, **8** (1): 4–19. (In Russian)]
- Джуран, В. М., Н. І. Крецул, В. В. Протопопова, М. М. Федорончук, М. В. Шевера. 2007. Фітозабруднення рослинного покриву Середнього Придніпров'я. Анотований конспект синантропної флори. Автореферат, Київ, 1–48. [Dzhuran, V. M., N. I. Kretsul, V. V. Protopopova, M. M. Fedoronchuk, M. V. Shevera. 2007. *Phytopollution of plant cover of the Middle Cis-Dnipro. Annotation chechklist*. Avtoreferat, Kyiv, 1– 48. (In Ukrainian)]
- Дубовик, Д. В., В. Н. Лебедько, В. И. Парфенов, С. С. Савчук, А. Н. Скуратович. 2017. Растения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси. Белоруская энциклопедия імя Петруся Броўкі, Минск, 1–192. [Dubovik, D. V., Lebed'ko, V. N., Parfenov, V. I., Savchuk, S. S., Skuratovich, A. N. 2017. *Plants-agressors. Invasion species on the territory of Belorussia*. Petrus Brovka Belorussian encycyklopedy, Minsk, 1–192. (In Russian)]
- Дюран, Б., П. Оделл. 1977. Кластерный анализ. Статистика, Москва, 1–128. [Dyuran, B., P. Odell. 1977. *Cluster analysis*. Statistica, Moscow, 1–128. (In Russian)]
- Ена, А. В. 2012. Природная флора Крымского полуострова. Н. Орианда, Симферополь, 1–232. [Yena, A. V. 2012. *Spontaneous flora of the Crimean Peninsula*. Simferopol: N. Orianda Press, 1–232. (In Russian)]
- Зав'ялова, Л. В. 2017. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*, **9** (1): 88–107. [Zavialova, L. V. 2017. The most harmful invasive plant species for

- native phytodiversity of Protected Areas of Ukraine. *Scientific Herald of Chernivtsi University. Biology (Biological systems)*, **9** (1): 88–107. (In Ukrainian)]
- Кагало, О. О., Н. В. Скибітська, Л. Г. Любінська, Я. Гузік, В. В. Протопопова, М. В. Шевера. 2004. Судинні рослини Кам'янець-Подільського. *Біорізноманіття Кам'янець-Подільського. Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів та тварин*. За ред. О. О. Кагало, М. В. Шевери, А. А. Леванця. Львів, Ліга-Прес, с. 82–134 [Kagalo O. O., N. V. Skybitska, L. G. Lyubinska, J. Guzik, V. V. Protopopova, M. V. Shevera. 2004. Vascular plants of Kamytents-Podilsky. In: *Biodiversity of Kamyanets-Podilsky. A preliminary critical inventory checklist of plants, fungi and animals*. Ed. by O. O. Kagalo, M. V. Shevera, A. A. Levants. Liga-Press, Lviv, 82–134. (In Ukrainian)]
- Ким, Дж.-О., Ч. У. Мюллер. 1989. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы. В сборнике работ *Факторный, дискриминантный и кластерный анализ*, пер. с англ.; под. ред. И. С. Енюкова. Финансы и статистика, Москва, 3–74. [Kim, D.-O., Ch. U. Muller. 1989. Factor analysis: statistics methods and practical questions. In scientific papers: *Factors, discriminant and cluster analysis*. Translated from English, Ed. by I. S. Yenyukov. Finance and statistic, Moscow, 3–74. (In Russian)]
- Кожевникова, С. К., Н. И. Рубцов. 1971. Опыт биоэкологического и географического анализа адвентивной флоры Крыма. *Труды Государственного Никитского ботанического сада*, **54**: 5–93. [Kozhevnikova, S. K., Rubtsov, N. I. 1971. Experience in bioecological and geographical analysis of alien flora of the Crimea. *Works of the State Nikita Botanical Garden*, **54**: 5–93. (In Russian)]
- Кучер, О. О. 2014. Адвентивная фракция флоры Старобельской злаково-луговой степи. *Фиторазнообразие Восточной Европы*, **10** (2): 115–144. [Kucher, O. O. 2016. The alien fraction flora of the Starobelsk grass-meadow steppe. *Phytodiversity of Eastern Europe*, **10** (2): 115–144. (In Russian)]
- Кучеревський, В. В., Г. Н. Шоль. 2009. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу. Видавничий дім, Кривий Ріг, 1–71. [Kucherevsky, V. V., G. N. Shol. 2003. *Annotation list of the Kryvyi Rig urban flora*. Vydavnychy dim, Kryvyi Rig, 1–71. (In Ukrainian)]
- Лукаш, О. В. 2008. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект. Фітосоціоцентр, Київ, 1–436 с. [Lukash, O. V. 2008. *Flora of vascular plants of Eastern Polissia: history of investigation, checklist*. Phytosociocenter, Kyiv, 1–436. (In Ukrainian)]
- Марьюшкина, В. Я. 1986. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев: Наукова думка, 1–117. [Maryushkina, V. Ya. 1986. *Ambrosia wormwood and the basis of biological control*. Naukova dumka, Kyiv, 1–117. (In Russian)]
- Мельник, Р. П. 2009. Конспект адвентивної фракції урбанофлори Миколаєва. *Чорноморський ботанічний журнал*, **5**(2): 147–162. [Melnik, R. P. 2009. An annotated list of the alien plants of urban flora of Mykolayiv. *Chornomorski Botanical Journal*, **5**(2): 147–162. (In Ukrainian)]
- Остапко, В. М., А. В., Бойко, С. Л. Мосякин. 2010. *Сосудистые растения юго-востока Украины*. Ноу-лидж, Донецк, 1–247. [Ostapko, V. M., G. V. Boyko, S. L. Mosyakin. 2010. *Vascular plants of the Southeast of Ukraine*, Noulidzh, Donetsk, 1–247. (In Russian)]
- Панасенко, Н. Н. 2013. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения. *Вестник Удмуртского университета, Серия Биология. Науки о Земле*, вып. 2: 17–22 [Panasenko, N. N. 2013. Plants-«transformers»: characteristics and features of the selection. *Bulletin of Udmurt University, Series Biology. Earth Science*, Iss. 2: 17–22. (In Russian)]
- Протопопова, В. В. 1964. Нові дані про систематичний склад роду нетреба (*Xanthium* L.) на Україні. *Український ботанічний журнал*, **21** (4): 78–84 [Protopopova, V. V. 1964. New data of the taxonomical composition of *Xanthium* L. in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, **21** (4): 78–84. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В. 1973. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України. Наукова думка, Київ, 1–181. [Protopopova, V. V. 1973. *Alien plants of Forest-Steppe and Steppe of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–181. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В. 1991. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Наукова думка, Киев, 1–202. [Protopopova, V. V. 1991. *Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–202. (In Russian)]
- Протопопова, В. В., С. Л. Мосякін, М. В. Шевера. 2002. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, 1–32. [Protopopova, V. V., S. L. Mosyakin, M. V. Shevera. 2002. *Plant invasions in Ukraine as a threat to biodiversity: the present situation and tasks for the future*, M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–32. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера. 2005. Фітоінвазії. I. Аналіз основних термінів. *Промышленная ботаника Сборник научных трудов*, **5**: 55–60. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera. 2002. Phytovasions. I. Analysis of the main termins. *Industrial Botany. Collection of scientific papers*, **5**: 55–60. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера. 2012. Фітоінвазії. II. Аналіз основних класифікаційних схем. *Промышленная ботаника Сборник научных трудов*, **12**: 88–95. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera. 2012. Phytovasions. II. Analysis of the main classifications, schemes and models. *Industrial Botany. Collection of scientific papers*, **12**: 88–95. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., Шевера, М. В., Мосякін, С. Л. 2003. Вплив неаборигенних видів рослин на біоту України. В кн. *Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю*. За ред. О. Дудкіна. Хімджест, Київ, 129–155, 358, 364–374. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera, S. L. Mosyakin. 2003. Impact of alien

- plant species on the phytobiota of Ukraine. In: *Assessment and Mitigation of Threats to Biodiversity*. Ed. by O. Dudkin. Khimdzhest, Kyiv, 129–155, 358, 364–374. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера, С. Л. Мосякін, В. А. Соломаха, Т. Д. Соломаха, Т. В. Васильєва, С. П. Петрик. 2009. Види-трансформери у флорі Північного Причорномор'я. *Український ботанічний журнал*, **66** (6): 770–782. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera, S. L. Mosyakin, V. A. Solomakha, T. D. Solomakha, T. V. Vasilyeva, S. P. Petryk. 2009. The Transformer species in the flora of the Northern Black Sea Region. *Ukrainian Botanical Journal*, **66** (6): 770–782. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера, Н. О. Багрікова, Л. Е. Рифф. 2012. Види-трансформери у флорі Південного берега Криму. *Український ботанічний журнал*, **69** (1): 54–68. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera, N. A. Bagrikova, L. E. Ryff. 2012. Transformer species in the flora of the South Coast of Crimea. 2012. *Ukrainian Botanical Journal*, **69** (1): 54–68. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера, М. М. Федорончук, В. Л. Шевчик. 2014. Види-трансформери у флорі Середнього Придніпров'я. *Укр. ботан. журн.*, **71** (5): 563–572. [Protopopova, V. V., M. V. Shevera, M. M. Fedoronchuk, V. L. Shevchuk. 2014. Transformer species in the flora of the Middle Dnipro Region. *Ukrainian Botanical Journal*, **71** (5): 563–572. (In Ukrainian)]
- Протопопова, В. В., М. В. Шевера, І. І. Чорней, А. І. Токарюк, В. В. Буджак, К. В. Коржан. 2010. Види-трансформери у флорі Буковинського Передкарпаття. *Український ботанічний журнал*, **67** (6): 852–863 [Protopopova, V. V., M. V. Shevera, I. I. Chorney, A. I. Tokaryuk, V. V. Budzhak, K. V. Korzhan. 2010. The Transformer species in the flora of the Bukovyna Cis-Carpathian Area. *Ukrainian Botanical Journal*, **67** (6): 852–863. (In Ukrainian)]
- Рубцов, Н. И. (ed.). 1972. *Определитель высших растений Крыма*. Наука, Ленинград, 1–550. [Rubtsov, N. I. 1972. *Manual of vascular plants of Crimea*. Nauka, Leningrad, 1–550. (In Russian)]
- Скворцов, А. К. 1968. *Ивы СССР*. Наука, Москва, 1–262. [Skvortsov, A. K. 1968. *Willow of USSR*. Nauka, Moscow, 1–262. (In Russian)]
- Стасюк, М. В. 2015. Конспект адвентивної фракції флори Волинської височини. *Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe (Warszawa)*, **4** (3): 153–159. [Stasiuk, M. V. 2015. Checklist of alien fraction flora of the Volhynia lowland flora. *Wschodnioeuropejskie czasopismo naukowe (Warszawa)*, **4** (3): 153–159. (In Ukrainian)]
- Тарасов, В. В. 2012. *Флора Дніпропетровської і Запорізької областей*. Вид. 2, допов., виправ. Ліра, Дніпропетровськ, 1–296. [Tarasov, V. V. 2012. *Flora of Dnipropetrovsk and Zaporizhzhia Regions*. 2 ed. Lira, Dnipropetrovsk, 1–296. (In Ukrainian)]
- Чопик, В. І., М. М. Бортняк, Ю. О. Войтюк, В. П. Погребенник, Л. Ф. Кучерява, В. А. Нечитайло, В. М. Любченко, В. Л. Шевчик. 1998. *Конспект флори Середнього Придніпров'я. Судинні рослини*. Фітосоціоцентр, Київ, 1–140. [Chopyk, V. I., M. V. Bortniak, Yu. O. Voytiuk, V. P. Pogrebennik, L. F. Kucheriava, V. A. Nechytaylo, V. M. Liubchenko, V. L. Shevchuk. 1998. *Checklist of the flora of the Middle Dnieper area. Vascular plants*. Phytosociocenter, Kyiv, 1–140. (In Ukrainian)]
- Шафер, В. 1956. Основы общей географии растений. Под ред. В. Н. Сукачева. Изд-во иностранной литературы, Москва, 1–380. [Szafer, W. *Fundamentals of the general geography of plants*. Ed. V. N. Sukachev. Foreign literature Publisher, Moscow, 1–380. (In Russian)]
- Binggeli, P. 1994. The misuse of terminology and anthropometric concepts in the description of introduced species. *Bulletin British Ecological Society*, **25** (1): 10–13.
- Blackburn, T. M., F. Essl, T. Evans, P. E. Hulme, J. M. Jeschke, I. Kühn, S. Kumschick, Z. Marková, A. Mrugała, W. Nentwig, J. Pergl, P. Pyšek, W. Rabitsch, A. Ricciardi, D. M. Richardson, A. Sendek, M. Vilà, J. R. U. Wilson, M. Winter, P. Genovesi, S. Bacher. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biology*: 1–11. doi: 10.1371/journal.pbio.1001850
- Burda, R. 1997. *The checklist of Donbass' urban flora*. Donetsk, 1–50.
- Chornesky, E. A., J. M. Randall. 2003. The threat of invasive alien species to biological diversity: Setting a future course. *Annales of Missouri Botanical Garden*, **90** (1): 67–76.
- Davis, M. 2003. Biotic Globalization: does competition from introduced species threaten biodiversity? *BioScience*, **53**: 481–489.
- Dzhus, M., A. Danin, V. Tikhomirov. 2015. *Portulacaceae*. In: P. Raab-Straube E. von, Raus Th. (Eds): Euro+Med-Checklist Notulae, 5 [Notulae ad uoram euro-mediterraneam pertinentes 34], *Willdenowia*, **45**: 458–459.
- Foxcroft, L. C., P. Pyšek, D. M. Richardson, P. Genovesi. 2013. *Plant invasions in protected areas — patterns, problems and challenges*. Springer, Dordrecht, 1–656. doi: 10.1007/978-94-007-7750-7
- Greenacre, M. J. 1984. *Theory and applications of correspondence analysis*. Academic Press, London, 1–364.
- Jackowiak, B. 1999. Modele ekspansji roślin synantropijnych i transgenicznych. *Phytocoenosis*, **11** (N.S.), **6**: Seminarium Geobot., 1–24.
- Johnson L. E., J. T. Carlton. 1996. Post-establishment spread in large-scale invasions: dispersal mechanisms of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*, *Ecology*, **77**: 1686–1690.
- McGeoch, M. A., S. H. M., Butchart, D. Spear, E. Marais, E. J. Kleynhans, A. Symes, J. Chanson, M. Hoffmann. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity & Distribution*, **16**: 95–108.
- McNeely, J. A., H. A. Mooney, L. E., Neville, P. Schei, J. K. Waage (Eds). 2001. *Global strategy on invasive alien species*. IUCN on behalf of the Global Invasive Species Programme, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 1–62.

- Mooney, H. A., E. E. Cleland. 2001. The evolutionary impact of invasive species. *Proceedings National Academy of Science of USA*, **98**: 5446–5451.
- Mosyakin, S. L., O. G. Yavorska. 2002. The nonnative flora of the Kyiv urban area, Ukraine: a checklist and brief analysis. *Urban Habitats*, **1** (1): 45–65.
- Prach, K., P. M. Wade. 1992. Population characteristics of expansive perennial herbs. *Preslia*, **64**: 45–51.
- Protopopova, V. V. 2002. The Mediterranean element in the alien flora of Ukraine. In: *V International Conference Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Abstracts* (Uzhgorod, Kostryno, 16–18 May 2002). Phytosociocenter, Kyiv, 71–72.
- Protopopova, V. V. 2005. The Mediterranean element of the alien flora of Ukraine. In: Mosyakin, S. L. & M. V. Shevera (Eds). *V International Conference Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proceedings*. M. G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv, 190–203.
- Protopopova, V., M. Shevera. 2002. *A preliminary checklist of the urban flora of Uzhgorod*. Phytosociocentre, Kyiv, 1–68.
- Protopopova, V. V., M. V. Shevera, S. L. Mosyakin. 2006. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: a case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, **148**: 17–33. Available at: <https://bit.ly/2KDABtl>
- Protopopova, V. V., M. V. Shevera, O. O. Orlov, S. M. Panchenko, 2015. The transformer species of the Ukrainian Polissya. *Biodiversity: Research and Conservation*, **39**: 7–18. doi: 10.1515/biorc-2015-0020
- Pyšek, P. 1995. Recent trends in studies on plant invasions (1974–1993). In: *Plant Invasions — General Aspects and Special Problems* / P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmánek, M. Wade (Eds), SPB Academic Publisher, Amsterdam, 223–236
- Pyšek, P., K., Prach, M., Rejmarnek, M Wade. (Eds). 1995. *Plant Invasions. General Aspects and Special Problems*, SPB Academic Publishing, Amsterdam, 1–257.
- Richardson, D. M., P. Pyšek, M. Rejmánek, M. G. Barbour, F. D. Panetta, C. J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, **6**, 93–107.
- Richardson, D. M., P. Pyšek, J. C. Carlton. 2011. A compendium of essential concepts and terminology in biological invasions. In: *Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton*. Ed. by D. M. Richardson. Blackwell Publishing, Oxford, 409–420.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2002. Decision VI/23: Alien species that threaten ecosystem, habitats or species. COP6 Decision. Convention on Biological Diversity. Available at: www.biodiv.org/decisions
- Simpson, G. G. 1940. Simpson Mammals and land bridges. Ed. by Ch. H. Smith's. *Journal Washington Academy of Science*, **30**: 37–163.
- Thiers, B. 2018. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, New York. Available at: <https://bit.ly/2ah9oJV>
- Tokarska-Guzik, B., Z. Dajdok, M. Zając, A. Urbisz, W. Danielewicz. 2011. Identyfikacja i kategoryzacja roślin obcego pochodzenia jako podstawa działań praktycznych. *Acta Botanica Silesiaca*, **6**: 23–53. (Special Issue: Z. Kącki, E. Stefańska-Krzaczek (Red.). Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej.)
- Vilà, M., C. Basnou, P. Pyšek, M. Josefsson, P. Genovesi, S. Gollasch, W. Nentwig, S. Olenin, A. Roques, D. Roy, Ph. Hulme and DAISIE partners. 2009. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **8** (3): 135–144.
- Widder, F. J. 1923. Die Arten der Gattung *Xanthium*. *Feddes Repertorium*, **20**: 1–221.
- Zavyalova, L. V. 2010. *A Checklist of Chernihiv urban flora* / Sci. ed. M. Shevera. Phytosociocenter, Kyiv, 1–107.
- Zvyagintseva, K. O. 2015. *An annotated checklist of the urban flora of Kharkiv*. Ed. by M. V. Shevera. V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, 1–94.