



doi: 10.15407/ukrbotj73.05.431

А.С. МОСЯКІН

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська 2, м. Київ, 01004, Україна
amosyakin@gmail.com

СУДИННІ РОСЛИНИ ФЛОРИ УКРАЇНИ, ЩО Є ВИСОКОІНВАЗІЙНИМИ В ПІВНІЧНІЙ АМЕРИЦІ: ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ

Mosyakin A.S. **Vascular plants of the flora of Ukraine highly invasive in North America: a geographical analysis.** *Ukr. Bot. J.*, 2016, **73**(5): 431–439.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, 01004, Ukraine

Abstract. High invasive potential in North America is peculiar to 84 species of vascular plants native to Ukraine (belonging to 38 families and 66 genera), which are recognized as invasive at national (USA and Canada) and regional (states, provinces and territories) levels. The list of taxa has been analyzed from the viewpoint of their geographic distribution (native ranges). By the number of species, elements of the Eurasian group (totally 64 species) dominate: mostly species with wide ranges, representatives of the Eurasian (20 species), European-Western Asian (17 species), and European-Siberian (10 species) elements. Next groups are Ancient Mediterranean (11 species) and European (8 species) ones. These patterns confirm the empirical regularity indicating that the highest invasive potential (especially in transcontinental invasions) is peculiar mainly to species with wide ranges, and areas of primary and secondary parts of the total species range often positively correlate. Exceptions to this rule are species aggregates with active processes of microevolution, involving the formation of local geographical races that sometimes have invasive potentials comparable to those of wide-range species.

Key words: invasive species, taxonomic analysis, phylogeny, flora, Ukraine, North America

Вступ

Стаття є продовженням наших попередніх публікацій (Mosyakin, 2008, 2012, 2013), зокрема статті, що була присвячена таксономічному аналізу видів природної флори України, які є високо інвазійними у Північній Америці (Mosyakin, 2014). У цій статті обговорювалися принципи відбору видів для аналізу (офіційний статус інвазійної рослини та доведена тенденція до інвазійності або висока інвазійна активність у країнах та регіонах Північної Америки; належність виду до природної аборигенної флори України). Особлива увага приділялася таксономічно критичним групам і видам, пріоритетним для впровадження біологічного контролю. До остаточного списку ввійшли 84 види судинних рослин з 38 родин та 66 родів. Абсолютна більшість з них є інвазійними видами, що проникають у природні та напівприродні рослинні угруповання Північної Америки (так звані *environmental weeds*, *transformers*), значно змінюючи їхню структуру (Mosyakin, 2014).

© А.С. МОСЯКІН, 2016

Оскільки трансконтинентальні інвазії є глобально значущим біогеографічним феноменом та рушійним фактором інвазійного процесу, інвазії американських рослин в Україні та на прилеглих територіях вивчалися досить ретельно (Protoporova, 1973, 1991; Burda, 1991; Protoporova et al., 2003, 2006, etc.), однак зворотній процес (інвазії українських видів у Північній Америці) з ботаніко-географічної точки зору вивчений недостатньо, що й обумовило актуальність аналізу, представленого в даній роботі.

Об'єкти та методи досліджень

Географічний аналіз адвентивних у певних регіонах (а особливо інвазійних) рослин часто зазнає утруднень. Насамперед, слід визначити, з якою метою він проводиться. Якщо такий аналіз потрібний для виявлення сучасного поширення видів, їхніх еколого-ценотичних особливостей та кліматичної приуроченості, то слід брати до уваги як первинний (аборигенний, нативний, природний) фрагмент ареалу, так і його вторинний (антропогенний, адвентивний) фрагмент або фрагменти. Якщо географічний аналіз проводиться з метою виявлення

закономірностей початкового поширення видів (тобто, виявлення первинного ареалу як джерела подальшої експансії або інвазії), тоді слід враховувати лише первинний фрагмент ареалу.

Проте необхідно усвідомлювати, що як первинний, так і вторинний фрагменти ареалу формуються не лише під впливом кліматичних, едафічних та інших абіотичних чинників, але й під впливом біотичних та історичних факторів (Hierro et al., 2005; Pyšek, Richardson, 2006; Mosyakin, 2009, etc.).

Оскільки детальний географічний аналіз за усіма відомими локалітетами трапляння наших модельних видів (у межах їхніх ареалів, включно з первинними та вторинними фрагментами) проведений нами при моделюванні їхнього актуального та потенційного поширення (Mosyakin, 2013), вважаємо за доцільне у цій статті взяти за основу саме аналіз первинних фрагментів ареалів, що якнайкраще відображає закономірності природних умов територій, з яких почалися експансії та інвазії цих рослин.

Для багатьох видів рослин з реалізованими тенденціями до антропогенного поширення, які зараз трапляються за межами свого первинного ареалу, досить важко визначити географічні території, де вид не є адвентивним. Тобто, розділення первинного й вторинного фрагментів ареалу є досить складним завданням (Protopopova, 1973, 1991; Hierro et al., 2005; Pyšek, Richardson, 2006; Pyšek et al., 2008 etc.). На жаль, у більшості загальних нижче флористичних зведень (які були основними джерелами фітогеографічної інформації для нашого аналізу) чіткі відомості про первинний та вторинний ареал відсутні або викладені недостатньо повно; тобто, ці частини ареалу часто не виокремлюються. Через це, аналізуючи види рослин за їхніми первинними ареалами, слід використовувати якомога повнішу інформацію з різних джерел.

При віднесенні аналізованих нами видів до тієї чи іншої географічної групи або до певного типу ареалів були використані переважно стандартні флористичні зведення (сучасні та історичні) по флорах Європи (*Flora Europaea*, 1964–1980, 1993, *Atlas Florae Europaeae*, 1972–onward, *Flora Evropeyskoy chasti SSSR*, 1974–1994; *Flora Vostochnoy Evropy*, 1996–2004, *Flora URSS*, 1936–1965, etc.), Євразії (*Flora SSSR*, 1934–1964), Північної Америки (*Flora of North America*, 1993–onward; Scoggan, 1978), численні регіональні зведення (*Intermountain Flora*, 1972–1994; Gleason, Cronquist, 1963, Hultén, 1971; Weber, Wittmann, 1992; Welsh et al., 1993; Magee, Ahles, 2007;

etc.), узагальнюючі публікації (*Plant invasions...*, 1997; Mack, Erneberg, 2002; Mack, 2003, etc.) та статті по окремих видах, наявні електронні матеріали й ресурси, зокрема, такі, що доступні на сайті «електронних флор» (<http://www.efloras.org>), бази даних Global Biodiversity Information Facility (GBIF: <http://data.gbif.org/>), TROPICOS (<http://www.tropicos.org/>), Global Invasive Species Database (<http://www.issg.org/database/welcome/>), PLANTS Database (USDA: <http://plants.usda.gov/index.html>) та інші.

Існує багато класифікаційних схем або систем класифікації чи категоризації ареалів (Valter, 1982; Tolmachev, 1986; Kleorov, 1990, etc.). Зокрема, класифікація або категоризація може проводитися за зональним (широтним) принципом, який певною мірою також є і кліматичним. Інший принцип базується на регіональному підході, коли вид характеризується за поширенням у певних географічних регіонах. Близьким до цього підходу є виділення флористичних елементів або географічних (геоелементів), як продемонстровано на прикладі флори Європи Г. Вальтером (Valter, 1982), Ю.Д. Клеоровим (Клеоров, 1990) та іншими дослідниками. Використовуючи саме цей комплекс підходів, ми здійснили географічний аналіз аборигенних в Україні видів, які є інвазійними у Північній Америці. Характеристики й особливості виділених нами груп та елементів наведені нижче.

Результати досліджень та їх обговорення

Плюрирегіональна група у нашому списку представлена лише одним елементом і одним видом.

Плюрирегіональний (гемікосмополітний) елемент – *Плюр* (1 вид)

До цього геоеlementу ми зараховуємо види, які природно широко розповсюджені на декількох континентах (у т. ч. й у Євразії та Північній Америці). Проте, такі види часто представлені на різних континентах (або у різних фрагментах їхніх ареалів) відмінними внутрішньовидовими таксонами (географічними расами). Характерним прикладом і єдиним представником цього елементу в нашому списку є *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., північноамериканські раси якого є аборигенними у Новому Світі (Північна та частково Південна Америка), але останнім часом Північною Америкою поширюються інвазійні євразійські (або, у ширшому розумінні, «старосвітські») раси (Saltonstall, 2002, 2003).

Євразійська (Палеарктична) група щодо наших видів включає п'ять геоелементів, види яких мають первинні ареали переважно в межах Євразії, а деякі види поширені також у Північній Африці, тобто в межах Палеарктики у розумінні А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1978, 1986). За визначенням, у нашому аналізі відсутні суто голарктичні види, оскільки голарктичний тип ареалу у широкому сенсі включає види з фрагментами первинних ареалів, розташованими не лише в Євразії та Північній Африці (Палеарктиці), але й у Північній Америці (Неарктиці). Тобто, голарктичні види є також і представниками природної, аборигенної флори Північної Америки. А такі види майже ніколи (за декількома винятками, що не стосуються нашого списку) не є інвазійними на цьому континенті.

У межах Євразійської (Палеарктичної) групи ми виділяємо наведені нижче вісім елементів, які разом об'єднують 64 види.

Євразійський (палеарктичний) елемент – Євраз (20 видів)

Види, що належать до цього елемента, мають розповсюдження у Євразії, яке охоплює широкий спектр зональних і регіональних географічних виділів та флористичних чи ботаніко-географічних хоріонів. Види з найширшим ареалом можуть бути розповсюджені від західної частини Європи до Далекого Сходу, вони представлені в усіх або принаймні трьох з п'яти флористичних областей Голарктичного флористичного царства (у розумінні А.Л. Тахтаджяна: Takhtajan, 1978), які розташовані на континентах Старого Світу, а саме: Циркумбореальна, Середземноморська, Сахаро-Аравійська, Ірано-Туранська та Східноазійська області. При віднесенні до цього елемента ми враховували також ті види, які лише заходять своїми ареалами на Далекий Схід, у Китай, Монголію та прилеглі регіони. До цього елемента належать *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffmann), *Butomus umbellatus* L., *Carduus crispus* L. (s. l.), *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Epilobium hirsutum* L., *Hypericum perforatum* L., *L. vulgaris* Mill., *Lythrum salicaria* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Najas minor* All., *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) Kuntze, *Origanum vulgare* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. (можливо, аборигенний у північній частині Північної Америки), *Potamogeton crispus* L., *Ranunculus repens* L., *Rumex acetosella* L., *Tussilago farfara* L.

Європейсько-західноазійський елемент – ЄЗАЗ (17 видів)

Елемент представлений видами, які досить широко розповсюджені у Європі та західній частині Азії. Вони також можуть траплятися у Північній Африці, але в Азії не заходять на схід далі Західного Сибіру (частково до Східного Сибіру) і Середньої Азії. До цього елемента належать, зокрема: *Clinopodium acinos* (L.) Kuntze (= *Acinos arvensis* (Schur) Dandy), *Securigera varia* (L.) Lassen, *Echium vulgare* L., *Euphorbia esula* L. s. l., *Frangula alnus* Mill., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Nardus stricta* L., *Plantago lanceolata* L., *Poa compressa* L., *Ficaria verna* Huds., *Rhamnus cathartica* L., *Rumex crispus* L. (первинний ареал визначити важко через широке розповсюдження виду як адвентивного у багатьох регіонах світу; проте, на сході Євразії, вочевидь, раніше не траплявся і заміщувався близькими видами, наприклад *R. fauriei* Rech. f. та ін.), *Salvia pratensis* L. s. l., *Sparganium erectum* L., *Tanacetum vulgare* L., *Verbascum thapsus* L., *Viburnum opulus* L.

Євросибірський елемент – ЄСиб (10 видів)

Види поширені переважно у Європі та Сибіру, але здебільшого не представлені південніше (наприклад, відсутні або мало поширені у Середземномор'ї). З зональної точки зору, це види з переважно помірноширотним характером поширення: *Aegopodium podagraria* L., *Angelica sylvestris* L., *Campanula rapunculoides* L., *Carduus nutans* L. s. l., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb., *Iris pseudacorus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum virgatum* L., *Rorippa amphibia* (L.) Besser, *Jacobaea vulgaris* Gaertn. (= *Senecio jacobaea* L.).

Європейсько-кавказький елемент – Є-Кав (8 видів)

Види широко розповсюджені у Європі, а в Азію заходять на схід переважно до Кавказу; при цьому їхні первинні ареали досить часто охоплюють також Малу Азію і можуть заходити до Середземномор'я. До цього елемента належать: *Acer platanoides* L., *Ajuga reptans* L., *Berberis vulgaris* L., *Berberoa incana* (L.) DC., *Euphorbia cyparissias* L., *Galium mollugo* L., *Pilosella officinarum* F. Schultz & Sch. Bip. (= *Hieracium pilosella* L.), *Viburnum lantana* L.

Середньоєвропейсько-кавказький елемент – СЄ-Кав (5 видів)

Види, що належать до цього елемента, поширені від Центральної Європи на схід до Кавказу, часто з фрагментами ареалів у Малій Азії. Такі ара-

ли мають, зокрема: *Acer pseudoplatanus* L., *Carduus acanthoides* L. (за межами вказаного ареалу природно були поширені інші близькі види), *Centaurea jacea* L., *Lysimachia nummularia* L., *Rorippa austriaca* (Crantz) Besser.

Східноєвропейсько-кавказький елемент – СхЄ-Кав (1 вид)

Види цього елемента поширені від Східної Європи далі на схід до Кавказу, також часто з фрагментами їхніх ареалів у Малій Азії або прилеглих регіонах. Тобто, від ареалів видів попереднього елемента вони відрізняються лише західною межею розповсюдження. Представником цього елемента в нашому списку є *Centaurea diffusa* Lam., але його первинний ареал з точністю визначити досить важко.

Середньоєвропейсько-західноазійський елемент – СЄ-ЗАЗ (2 види)

Види поширені в Середній та Східній Європі й західній частині Азії (деякі також можуть обмежено траплятися у північно-західній частині Африки), переважно не заходячи на схід далі Західного Сибіру (або лише частково до Східного Сибіру) і Середньої Азії. Цей елемент представлений у нашому списку *Galium odoratum* (L.) Scop. та *Linaria genistifolia* (L.) Mill.

Східноєвропейсько-західноазійський елемент – СЄ-ЗАЗ (1 вид)

Види мають поширення подібне до видів попереднього елемента, за виключенням того, що вони не заходять до Середньої Європи. Тобто, західна межа їхніх ареалів знаходиться у Східній Європі. До цього елемента належить *Gypsophila paniculata* L.

Європейська група

Природні ареали видів цієї групи знаходяться переважно або виключно у межах Європи (з можливими невеликими ексклавами на прилеглих територіях). У цій групі ми виділяємо три елементи, які загалом налічують 8 видів.

Європейський елемент – Євр (5 видів)

Характеристика ареалів видів, що належать до цього елемента, збігається із загальною характеристикою усієї групи. До Європейського елемента належать види, які досить широко розповсюджені у Європі (від Атлантичної до Східної, з можливими меншими ексклавами або суцільним продовженням ареалу на прилеглих територіях). До цього елемента ми включаємо *Pilosella caespitosa* (Dumort.) P.D. Sell & C. West (= *Hieracium*

caespitosum Dumort.), *Ranunculus acris* L. (первинний ареал лише незначно заходить до Західного Сибіру), *Sarothamnus scoparius* (L.) W .D.J. Koch, *Vinca minor* L. та *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. Більшість видів цього елемента у зональному сенсі є помірноширотними або південно-помірноширотними.

Центрально-східноєвропейський елемент – ЦСхЄвр (1 вид)

Види поширені переважно або винятково у Центральній та Середній Європі; вони не трапляються в Атлантичній та частково Західній Європі. У нашому списку до цього елемента належить *Pilosella aurantiaca* (L.) F. Schultz & Sch.Bip. (= *Hieracium aurantiacum* L.).

Східноєвропейський елемент – СхЄвр (2 види)

До нього належать види, які поширені тільки або переважно у Східній Європі. Східноєвропейськими видами за первинним ареалом у нашому списку ми вважаємо *Centaurea stoebe* L. s. l. (його поширення у Середній Європі та інших регіонах, очевидно, має вторинний характер) та *Vincetoxicum rossicum* (Kleop.) Barbar.

Давньосередземна група

Види цієї групи мають основні частини свого ареалу в межах Давньосередземного регіону, який охоплює переважно Середземноморську та Ірано-Туранську флористичні області (у розумінні А.Л. Тахтаджяна: Takhtajan, 1978). Проте, всі представлені у нашому списку види, що віднесені до чотирьох елементів цієї групи, дещо виходять за межі цих двох флористичних областей на прилеглі території Циркумбореальної області. Це цілком зрозуміло, оскільки південні межі первинних ареалів цих видів знаходяться на півдні України (принаймні у Криму та/або у Північному Причорномор'ї). Загалом чотири елементи цієї групи налічують у нашому списку 11 видів.

Середземноморський елемент – Середз (1 вид)

Види, ареали або основні частини ареалів яких знаходяться переважно або тільки у межах Середземноморської області, з окремими іррадіаціями або ексклавами дещо північніше (зокрема, Крим та/або у Північне Причорномор'я). У нашому списку до цього елемента належить *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Таке рішення є певною мірою умовним, оскільки цей вид за допомогою людини широко розповсюдився на усіх континентах від тропіків до тепломірних зон.

Середземноморсько-понтичний елемент – *Середз-Понт* (1 вид)

Види мають поширення, подібне до видів попереднього елемента, але ширше розповсюджені у степовій зоні Східної Європи (тобто, їхні ареали є перехідними до ареалів понтичного елемента). Сюди включено *Aegilops cylindrica* Host.

Середземноморсько-ірано-туранський елемент – *Середз-Іран-Тур* (4 види)

Види, ареали або основні частини ареалів яких охоплюють території Середземноморської та Ірано-Туранської областей, з окремими іррадіаціями або ексклавами дещо північніше (зокрема, на південь України). У нашому списку інвазійних у Північній Америці видів рослин до цього елемента віднесено: *Lepidium latifolium* L., *Onopordum acanthium* L. (проте, первинний ареал з точністю визначити складно), *Peganum harmala* L. та *Zygophyllum fabago* L.

Східносередземноморсько-ірано-туранський елемент – *СхСередз-Іран-Тур* (5 видів)

Види мають поширення, подібне до видів попереднього елемента, але природно не трапляються у Західному Середземномор'ї. У нашому списку до цього елемента належать *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (= *Bromus tectorum* L.), *Chondrilla juncea* L., *Isatis tinctoria* L., *Salsola tragus* L. (= *Kali tragus* (L.) Scop.), *Tamarix ramosissima* Ledeb.

Загальне співвідношення різних ареалогічних груп та елементів наведено на рисунку.

Як ми бачимо, за кількістю видів у нашому списку домінують елементи, що належать до Євразійської групи (64 види). У межах цієї групи найкраще представлені види з досить широкими ареалами, а саме, представники Євразійського (20 видів), Європейсько-західноазійського (17), Євросибірського (10), Європейсько-кавказького (8) та Середньоєвропейсько-кавказького (5) елементів.

Другою за кількістю видів є Давньосередземна група (11 видів). Серед її елементів також переважають широкоареальні види Східносередземноморсько-ірано-туранського (5) та Середземноморсько-ірано-туранського (4) елементів, на противагу суто середземноморському та середземноморсько-понтичному елементам, кожен з яких представлений лише одним видом.

Серед трьох елементів Європейської групи (8 видів) за кількістю видів переважає суто Європейський елемент (5), види якого є відносно більш широкоареальними порівняно з представниками Центрально-східноєвропейського та Східноєвро-

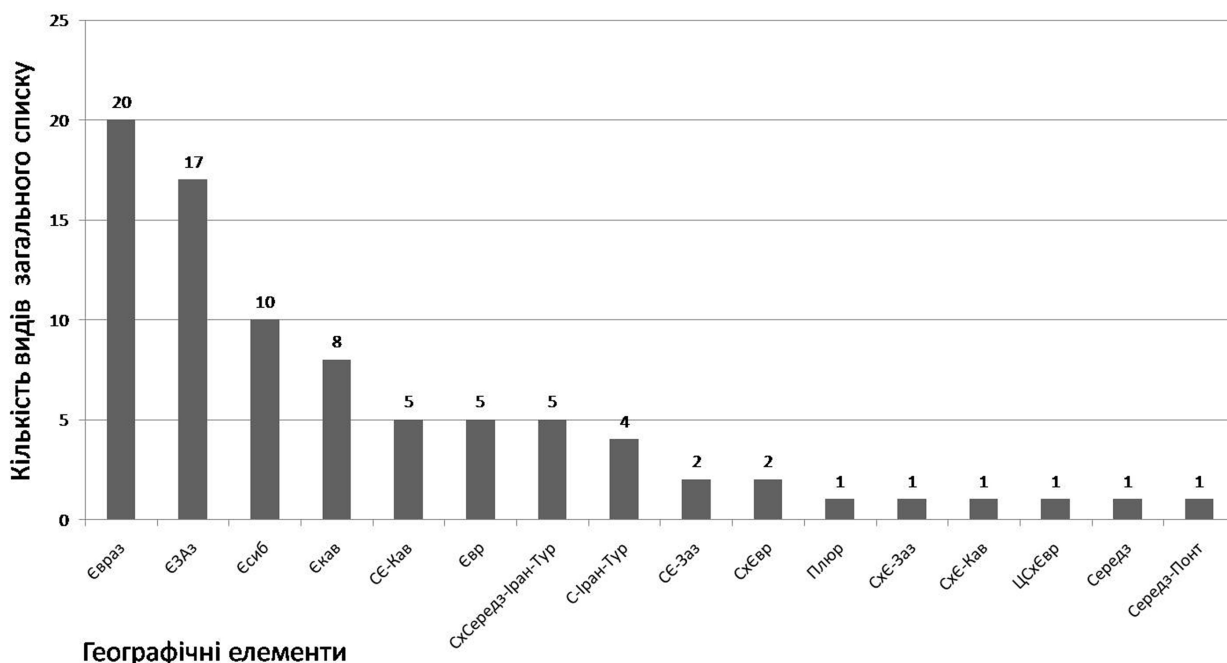
пейського елементів, представленими у нашому списку, відповідно, двома видами та одним видом.

Висновки

Показані закономірності в межах кожної групи наочно підтверджують емпірично встановлену загальну закономірність (Rejmánek, 1996; Rejmánek, Richardson, 1996; Hierro et al., 2005; Pyšek, Richardson, 2006, 2007; Pyšek et al., 2008, 2013; та ін.), згідно з якою найбільший інвазійний потенціал (особливо при трансконтинентальних міграціях і спричинених ними інвазіях) мають здебільшого широкоареальні види. Іншими словами, площі первинних та вторинних частин ареалу певного виду здебільшого позитивно корелюють між собою. Чим більша площа первинного ареалу, тим більшою є ймовірність утворення значної за площею частини вторинного ареалу, особливо на віддалених та географічно ізольованих від первинного ареалу територіях. Наприклад, вид, який має досить великий за площею ареал у Євразії, найімовірніше зможе захопити співставний за розмірами ареал у Північній Америці чи на інших континентах, де для цього виду є придатні умови.

Проте існують винятки (наприклад, документована широка інвазія виду *Sisymbrium volgense* M. Bieb. ex E. Fourg., первинний ареал якого ймовірно обмежувався пониззям Волги та прилеглими територіями). У нашому списку такими є види волошок (*Centaurea* L. s. l.); їхні первинні ареали встановити досить важко через теперішнє широке розповсюдження, але зрозуміло, що ці вихідні природні ареали були досить обмеженими і не виходили за межі Східної Європи для *C. stoebe*, Центральної і Східної Європи та Кавказу – для *C. jacea*, півдня Східної Європи та Кавказу – для *C. diffusa*. Подібну тенденцію демонструють і представлені у нашому списку види роду *Vincetoxicum*: переважно європейський *V. hirundinaria* та східноєвропейський *V. rossicum*. Досить обмежені первинні ареали характерні також для видів роду *Pilosella* Hill*: європейського *P. caespitosa* (= *Hieracium caespitosum*),

* У деяких недавніх публікаціях авторство роду *Pilosella* приписується С. Вайяну (S. Vaillant), оскільки ця родова назва (разом з деякими видовими назвами) вперше з'явилася в 1754 р. у німецькому перекладі його доліннєвської роботи. Проте, оскільки ця публікація запропонована для включення до списку безумовно номенклатурно відхилених робіт (Applequist, 2014), ми залишаємо авторство Дж. Хілла (J. Hill).



Графічне представлення розподілу кількості інвазійних видів загального списку відносно основних географічних елементів. Скорочення відповідають таким у тексті

Graphic representation of the quantitative distribution of invasive alien species of the main checklist by their main habitat groups and geographical elements. Given abbreviations correspond to those in the text

центрально-східноєвропейського *P. aurantiaca* (= *H. aurantiacum*) та європейсько-кавказького *P. officinarum* (= *H. pilosella*).

Хоча моделі видоутворення у цих родах значно різняться, всі вони, проте, мають спільні риси: схильність до аллопатричного видоутворення та формування вікарних (заміщувальних) географічних рас (хоча механізми цього можуть бути різними або й комбінованими – гібридизація, автогамія, поліплоїдія, апоміксис тощо) (Grant, 1984). Таким чином, можна припустити, що для тих видових комплексів, у яких відбуваються активні мікро-еволюційні процеси, що супроводжуються утворенням локальних географічних рас, емпірична закономірність співвідношення розмірів первинного та вторинного фрагментів ареалів не завжди спрацьовує. У межах таких видових комплексів на сучасному етапі можуть формуватися географічні раси або види, інвазійний потенціал яких може бути співставним з таким, характерним здебільшого для широкоареальних видів.

Разом із тим, для більшості еволюційно стабільних видів згадана вище закономірність підтверджується, що й показав наш географічний аналіз. Серед видів, які є аборигенними в Україні та інвазійними у Північній Америці, виразно домінують широкоареальні, а саме євразійські та європейсько-західноазійські у широкому сенсі (включно з євросибірськими та європейсько-кавказькими елементами); помітною є також участь давньосередземних (переважно середземноморсько-ірано-туранських у широкому сенсі) елементів.

Подяки

При відборі видів для дослідження автор консультувався з провідними фахівцями з США, зокрема Дж. Картесом (J. Kartez) та Т. Стольгреном (Th. Stohlgren), а також із фахівцем з біоконтролю з CABI-Europe Switzerland А. Гассманом (A. Gassmann), яким висловлює щирі подяку. Автор також вдячний канд. біол. наук І.А. Коротченко (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України) за слушні поради при підготовці статті та рецензенту за корисні зауваження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Applequist W.L. Report of the Nomenclature Committee for Vascular Plants: 66, *Taxon*, 2014, **63**: 1358–1371.
- Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe*. Eds J. Jalas, J. Suominen, R. Lampinen, A. Kurtto, Helsinki: The Committee for Mapping the Flora of Europe, 1972–onward, vols 1–16.
- Burda R.I. *Antropogennaya transformatsiya flory*, Kiev: Naukova Dumka, 1991, 168 pp. [Бурда Р.И. *Антропогенная трансформация флоры*. – Киев: Наук. думка, 1991. – 168 с.].
- Flora Europaea*. Eds T.G. Tutin, N.A. Heywood, D.H. Burges, S.M. Valentine, D.A. Walters, Webb, London; Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1964–1980, vols 1–5.
- Flora Europaea*. 2nd ed. Ed. T.G. Tutin, Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1993, vol. 1, xlvii + 581 pp.
- Flora evropeyskoy chasti SSSR (Flora Partis Europaeae URSS)*, Leningrad (vols 1–6); St. Petersburg (vols 7–8): Nauka, 1974–1994, vols 1–8. [Флора европейской части СССР, Л.; – СПб: Наука, 1974–1994. – Т. 1–8].
- Flora of North America north of Mexico*. Ed. by Flora of North America Editorial Committee, New York; Oxford: Oxford Univ. Press, 1993–onward, vols 1–26.
- Flora SSSR (Flora URSS)*, Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1934–1964, vols 1–30. [Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934–1964. – Т. 1–30].
- Flora URSS (Flora RSS Ucr.)*, Kyiv: AN URSS (vol. 12 – Naukova Dumka), 1936–1965, vols 1–12. [Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР (Т. 12. – К.: Наук. думка), 1936–1965. – Т. 1–12].
- Flora Vostochnoy Evropy (Flora Europae Orientalis)*, St. Petersburg: Mir i Semya-95 (vol. 11 – KMK Press), 1996–2004, vols 9–11. [Флора Восточной Европы. – СПб: Мир и Семья-95 (Т. 11 – КМК), 1996–2004. – Т. 9–11].
- Gleason H.A., Cronquist A. *Manual of the vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada*, Princeton, N.J.: Van Nostrand, 1963, 810 pp.
- Grant V. *Vidobrazovanie u rasteniy*, Moscow: Mir, 1984, 528 pp. [Грант В. *Видообразование у растений*. – М.: Мир, 1984. – 528 с.].
- Hierro J.L., Maron J.L., Callaway R.M. A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range, *J. Ecology*, 2005, **93**: 5–15.
- Hultén E. *The circumpolar plants. II. Dicotyledons* (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar. Fjärde Serien, Bd 13, No 1), Stockholm, etc.: Almqvist & Wiksell, 1971, 463 pp.
- Intermountain Flora. Vascular plants of the Intermountain West, U.S.A.* Eds A. Cronquist, A.H. Holmgren, N.H. Holmgren, J. L. Reveal, P.K. Holmgren, New York; London: New York Bot. Garden, 1972–1994, vols 1–6.
- Kleopov Yu.D. *Analiz flory shirokolistvennykh lesov Evropeyskoy chasti SSSR*, Kiev: Naukova Dumka, 1990, 352 pp. [Клеопов Ю.Д. *Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР*. – Киев: Наук. думка, 1990. – 352 с.].
- ных лесов Европейской части СССР*. – Киев: Наук. думка, 1990. – 352 с.].
- Mack R.M. Plant naturalizations and invasions in the Eastern United States: 1634–1860, *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 2003, **90**: 77–90.
- Mack R.M., Erneberg M. The United States naturalized flora: largely the product of deliberate introductions, *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 2002, **89**: 176–189.
- Magee D.W., Ahles H.E. *Flora of the Northeast: A manual of the vascular flora of New England and adjacent New York*. 2nd ed., Amherst, MA: Massachusetts Univ. Press, 2007, 1214 pp.
- Mosyakin A.S. Invasive plants in North America: a view from Ukraine, *Biodiversity: Res. Conserv.* (Poznań, Poland), 2008, **9–10**: 11–18.
- Mosyakin A.S. *Ukr. Bot. J.*, 2009, **66**(4): 466–476. [Мосякін А.С. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // *Укр. ботан. журн.* – 2009. – **66**(4). – С. 466–476].
- Mosyakin A.S. In: *Aktualni problemy botaniky ta ekolohii. Materialy mizhnarodnoi konferentsii molodykh uchenykh*, Uzhhorod: FOP Breza A.E., 2012, pp. 156–157. [Мосякін А.С. Просторове моделювання потенційних ареалів інвазійних видів рослин на основі ПС-аналізу кліматичних факторів // *Актуальні проблеми ботаніки та екології: мат. міжнар. конф. молод. учених (19–23 вересня 2012 р., Ужгород)*. – Ужгород: ФОП Бреза А.Е., 2012. – С. 156–157].
- Mosyakin A.S. *Biological Systems (Biologichni systemy, Chernivtsi)*, 2013, **5**(1): 80–92. [Мосякін А.С. Визначення потенційного поширення деяких видів флори України, інвазійних у Північній Америці, на основі аналізу комплексу кліматичних факторів // *Біол. системи (Чернівці)*. – 2013. – **5**(1). – С. 80–92].
- Mosyakin A.S. *Ukr. Bot. J.*, 2014, **71**(6): 665–672. doi: org/10.15407/ukrbotj71.06.665. [Мосякін А.С. Судинні рослини флори України, що є високоінвазійними в Північній Америці: таксономічний аналіз // *Укр. ботан. журн.* – 2014. – **71**(6). – С. 665–672].
- Plant invasions: studies from North America and Europe*. Eds J.H. Brock, M. Wade, P. Ryšek, D. Green, Leiden: Backhuys Publ., 1997, 223 pp.
- Protopopova V.V. *Adventywni roslyny Lisostepu i Stepu Ukrainy*, Kyiv: Naukova Dumka, 1973, 192 pp. [Протопопова В.В. *Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України*. – К.: Наук. думка, 1973. – 192 с.].
- Protopopova V.V. *Sinantropnaya flora Ukrainy i puti ee razvitiya*, Kiev: Naukova Dumka, 1991, 204 pp. [Протопопова В.В. *Синантропная флора Украины и пути ее развития*. – Киев: Наук. думка, 1991. – 204 с.].
- Protopopova V.V., Mosyakin S.L., Shevera M.V. Vplyv adventywnykh vydiv roslyn na fitobiotu Ukrainy. In: *Otsinka i napryamku zmeshennya zahroz bioriznomanitytu Ukrainy*. Ed. O.V. Dudkin, Kyiv: Khimdzhest, 2003, pp. 129–155. [Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевра М.В. Вплив адвентивних видів рослин на фіто-

- біоту України // *Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України* / Відп. ред. О.В. Дудкін. — К.: Вид-во Хімджест, 2003. — С. 129–155].
- Protopopova V.V., Shevera M.V., Mosyakin S.L. Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine, *Euphytica*, 2006, **148**: 17–33.
- Pyšek P., Hulme P.E., Meyerson L.A., Smith G.F., Boatwright J.S., Crouch N.R., Figueiredo E., Foxcroft L.C., Jarošík V., Richardson D.M., Suda J., Wilson J.R. Hitting the right target: taxonomic challenges of, and for, biological invasions, *AoB Plants*, 2013, **5**: plt042, available at: <http://aobpla.oxfordjournals.org/content/5/plt042.full.pdf+html>.
- Pyšek P., Richardson D.M. The biogeography of naturalization in alien plants, *J. Biogeogr.*, 2006, **33**: 2040–2050.
- Pyšek P., Richardson D.M. Traits associated with invasiveness in alien plants: Where do we stand? In: *Biological invasions*. Ed. W. Nentwig (Ecological Studies 193), Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2007, pp. 97–126.
- Pyšek P., Richardson D.M., Pergl J., Jarošík V., Sixtová Z., Weber E. Geographical and taxonomic biases in invasion ecology, *Trends in Ecology and Evolution*, 2008, **23**(5): 237–244.
- Rejmánek M. A theory of seed plant invasiveness: the first sketch, *Biol. Conserv.*, 1996, **78**: 171–181.
- Rejmánek M., Richardson D.M. What attributes make some plant species more invasive?, *Ecology*, 1996, **77**: 1655–1661.
- Saltonstall K. Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2002, **99**: 2445–2449.
- Saltonstall K. Microsatellite variation within and among North American lineages of *Phragmites australis*, *Mol. Ecol.*, 2003, **12**: 1689–1702.
- Scoggan H.J. *The Flora of Canada*, Ottawa: National Museum of Natural Sciences [Publications in Botany Series], 1978, parts 1–4.
- Takhtajan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli*, Leningrad: Nauka, 1978, 247 pp. [Тахтаджян А.Л. *Флористические области Земли*. — Л.: Наука, 1978. — 247 с.].
- Takhtajan A.L. *Floristic regions of the world*, London: Barkeley, 1986, 522 pp.
- Tolmachev A.I. *Metody sravnitel'noy floristiki i problemy florogeneza*, Novosibirsk: Nauka, 1986, 196 pp. [Толмачев А.И. *Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза*. — Новосибирск: Наука, 1986. — 196 с.].
- Valter G. *Obshchaya geobotanika*, Moscow: Mir, 1982, 264 pp. [Вальтер Г. *Общая геоботаника* / Пер. с нем. А.Г. Еленевского. — М.: Мир, 1982. — 264 с.].
- Vulf E.V. *Istoricheskaya geografiya rasteniy. Istoriya flor Zemnogo shara*, Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1944, 548 pp. [Вульф Е.В. *Историческая география растений. История флор Земного шара*. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. — 548 с.].
- Weber W.A., Wittmann R.C. *Catalog of the Colorado flora: a biodiversity baseline*, Niwot, Colorado: Univ. Press of Colorado, 1992, xi + 215 pp.
- Welsh S.L., Atwood N.D., Goodrich S., Higgins L.C. *A Utah Flora*, 2nd ed., revised, Provo, Utah: Brigham Young Univ., 1993, vii + 986 pp.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 19.05.2016

Мосякін А.С. Судинні рослини флори України, що є високоінвазійними в Північній Америці: географічний аналіз. — Укр. ботан. журн. — 2016. — 73(5): 431–439.

Институт ботаники имени М.Г. Холодного НАН Украины
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна

Високий інвазійний потенціал у Північній Америці мають 84 види судинних рослин природної флори України (з 38 родин і 66 родів), які визнані як інвазійні на національних (США і Канада) і регіональних (штати, провінції та території) рівнях. Список цих видів проаналізовано з точки зору їх географічного поширення (первинні ареали). За кількістю видів домінують елементи, що належать до Євразійської групи (загалом 64 види), де найкраще представлені види з досить широкими ареалами: Євразійського (20 видів), Європейсько-західноазійського (17 видів), Євросибірського (10 видів) елементів. Далі йдуть Давньосередземна (11 видів) та Європейська (8 видів) групи. Це підтверджує емпірично встановлену загальну закономірність, згідно з якою найбільший інвазійний потенціал (особливо при трансконтинентальних інвазіях) мають здебільшого широкоареальні види, а площі первинних та вторинних частин ареалу виду часто позитивно корелюють. Винятками є видові комплекси, у яких відбуваються активні мікроеволюційні процеси, що супроводжуються утворенням локальних географічних рас, інвазійний потенціал яких може бути співставним з таким у широко-ареальних видів.

Ключові слова: інвазійні види, географічний аналіз, флора, Україна, Північна Америка

Мосякин А.С. Сосудистые растения флоры Украины, высокоинвазионные в Северной Америке: географический анализ. — Укр. ботан. журн. — 2016. — 73(5): 431–439.

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

Высокий инвазионный потенциал в Северной Америке имеют 84 вида сосудистых растений природной флоры Украины (из 38 семейств и 66 родов), которые признаны инвазионными на национальных (США и Канада) и региональных (штаты, провинции и территории) уровнях. Список этих видов проанализирован с точки зрения их географического распространения (первичные ареалы). По количеству видов доминируют элементы, относящиеся к Евразийской группе (64 вида), где лучше всего представлены виды с довольно широкими ареалами: Евразийского (20 видов), Европейско-западноазиатского (17 видов), Евросибирского (10 видов) элементов. Далее следуют Древнесредиземная (11 видов) и Европейская (8 видов) группы. Эти подтверждают эмпирически установленную общую закономерность, согласно которой наибольший инвазионный потенциал (особенно при трансконтинентальных инвазиях) проявляют в основном широкоареальные виды, а площади первичных и вторичных частей ареала вида часто положительно коррелируют. Исключениями являются видовые комплексы, в которых происходят активные микроэволюционные процессы, сопровождающиеся образованием локальных географических рас, инвазионный потенциал которых может быть сопоставим с таковым у широко-ареальных видов.

Ключевые слова: инвазионные виды, географический анализ, флора, Украина, Северная Америка

Нові книги

Біотопи Гірського Криму / Ред. Я.П. Дідух. — К.: ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2016. — 292 с.

Монографія є продовженням серії книг про біотопи України. У ній дається подальше обґрунтування біотопічної концепції, висвітлено еколого-географічні особливості Гірського Криму. Наводиться ієрархічна схема класифікації 126 біотопів у вигляді «ключа», їх характеристика (відношення до європейської класифікації, характерні та діагностичні види флори, структура, екологічні умови, поширення, значення та охорона). Біотопи ілюстровано кольоровими знімками, що дозволяє їх візуально ідентифікувати. Дається екологічна оцінка біотопів на основі авторської методики синфітоіндикації, розраховані показники соціологічної значимості, ступеню стійкості та ризиків втрат біотопів та їх відповідна категоризація, що є основою для підготовки «Червоного списку».

Книга розрахована на екологів, біологів, фахівців у галузі охорони природи, викладачів та студентів відповідних спеціальностей.