

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного

В.В. Протопопова, С.Л. Мосякін, М.В. Шевера

ФІТОІНВАЗІЇ В УКРАЇНІ
ЯК ЗАГРОЗА БІОРІЗНОМАНІТТЮ:
сучасний стан і
завдання на майбутнє

Київ
2002

В.В. Протопопова, С.Л. Мосякін, М.В. Шевера. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. – 28 с.

У роботі привертається увага до інвазій рослин як важливої екологічної проблеми сучасності, що набула глобального рівня. Подано оцінку сучасної ситуації щодо поширення адвентивних рослин в Україні; показано, що вони негативно впливають на стан популяцій окремих аборигенних видів, порушують структуру ценозів та вносять зміни у життєдіяльність екосистем.

Висловлені пропозиції до проекту Національної стратегії контролю за неаборигенними організмами.

Відповідальний редактор:

академік НАН України **К.М. Ситник**

Рецензенти:

доктор біологічних наук, професор **Т.Л. Андрієнко-Малюк**,
(Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України)

доктор біологічних наук, професор **В.А. Соломаха**
(Київський національний університет ім. Т. Шевченка)

Затверджено до друку
Вченою Радою Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України

ISBN 966-02-2763-9

© В.В. Протопопова, С.Л. Мосякін, М.В. Шевера, текст, 2002
© К.М. Ситник, від відповідального редактора, 2002

Від відповідального редактора

Можна без перебільшення сказати: рослинний покрив – основа життя на Землі, оскільки він забезпечує саме існування біосфери, задовольняє переважну більшість матеріальних та духовних потреб людини. Зараз антропогенний вплив на біоту призводить до деградації природного середовища та суттєво впливає на стан біологічного різноманіття і розвиток еволюційних процесів.

Стурбованість міжнародної громадськості втратою біологічної різноманітності на Земній кулі призвела до розробки і схвалення у 1992 році в Ріо-де-Жанейро “Конвенції про біологічне різноманіття” та інших глобальних документів, що мають на меті перехід людства до сталого розвитку, котрий би не зашкодив існуванню довкілля Землі, нинішніх та прийдешніх поколінь. Сучасні темпи втрати біорізноманітності, спричинені антропогенними факторами, перевищують природні темпи вимирання видів у 100-1000 разів. Це лише один з яскравих прикладів того, як людство руйнує саму основу його існування. Зрозуміло, така ситуація не може довго тривати. Зараз, через 10 років, що минули після конференції у Ріо, мусимо, на жаль, констатувати: міжнародній спільноті поки що не вдається загальмувати цей катастрофічний процес.

Одним із руйнівних чинників, який має негативний вплив на довкілля, зокрема на флору, останнім часом визнано поширення неаборигенних організмів. Ця проблема набула серйозного значення, оскільки інвазії неаборигенних організмів, в тому числі адвентивні рослини, завдають непоправної шкоди існуванню видів, нормальному функціонуванню екосистем. На жаль, в Україні цю проблему й дотепер не усвідомлюють належним чином, а між тим рослинний покрив потерпає від навали адвентивних рослин, які викликають незворотні зміни біорізноманіття. Дані, що наведені в брошурі дають уявлення про сучасний стан фітоінвазій в Україні, тенденції їх розвитку, диференціацію за ступенем натуралізації, що особливо важливо для розробки дієвих практичних заходів контролю адвентивних рослин з точки зору охорони біорізноманіття. Автори оцінюють сучасну ситуацію з адвентивними рослинами в Україні як вкрай небезпечну. Проблема слід розглядати як один із пріоритетних аспектів природоохоронної діяльності. Відсутність в Україні національної стратегії щодо неаборигенних організмів значно обмежує спроможність нашої країни у справі успішного виконання положень та вимог Конвенції з біорізноманіття та багатьох інших завдань, що стоять перед нашою державою на шляху до сталого розвитку.

академік НАН України **К.М. Ситник**

Вступ

На кінець двадцятого століття негативний вплив неаборигенних організмів на флору, фауну і навіть суспільство набув таких розмірів, що привернув увагу багатьох фахівців та навіть державних та міжнародних інституцій. Про важливість цього питання свідчить обговорення його на таких авторитетних міжнародних форумах, присвячених збереженню біологічного різноманіття як конференція ООН з проблем сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, Бразилія 1992) та конференція ООН з проблеми неаборигенних видів (Трондхейм, Норвегія, 1996), а також на численних спеціальних форумах по фітоінвазіях: “Biological pollution: the control and impact of invasive exotic species” (1993), “Harmful non-indigenous species in the United States” (1993), “Plant Invasions. General aspects and special problems” (1995), “International conference on the ecology of invasive alien plants” (1997), “Biological invasions of ecosystems by pests and beneficial organisms” (1997), “Plant invasions: studies from North America and Europe” (1997) та інших.

На конференції ООН в Трондхеймі у 1996 р. представники 80 країн і кількох підрозділів ООН закликали національні уряди країн, що підписали Конвенцію про збереження біорізноманіття, а також міжнародні організації, вкрай серйозно поставитися до проблеми неаборигенних організмів і сприяти створенню відповідних національних програм (Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species, 1996; Мосякін, 1998). Проблема неаборигенних організмів, в тому числі адвентивних рослин, була визнана другою після знищення місцезростань, а в деяких країнах, наприклад США та Австралії, навіть першою найважливішою загрозою біорізноманіттю. Було визнано, що ця проблема вийшла вже за межі сільськогосподарських питань і стала проблемою довкілля.

Екологічна ціна інвазій – невірні збитки видам та екосистемам. На доповнення до цього, пряма економічна ціна (включаючи прямі та опосередковані збитки чи шкоду, втрату вигод тощо) у світовому масштабі виливається у мільярди доларів щорічно. Накопичення відомостей щодо наслідків інвазій адвентивних видів у різних регіонах світу дозволило констатувати, що процес адвентизації флори захопив всі країни, навіть, заповідні території. Було усвідомлено, що вирішення проблеми інвазій неаборигенних організмів, у тому числі адвентивних рослин, можливе лише на міжнародному рівні, оскільки їх експансії не мають кордонів і локальні заходи вже не можуть дати позитивних результатів.

Після Трондхеймської конференції більшість країн активно включились в роботу зі створення національних програм та розробки Глобальної стратегії з проблеми інвазійних неаборигенних видів

(Global Strategy on Invasive Alien Species). Виникло чимало як державних, так і міжнародних організацій, які займалися розгортанням і координацією досліджень, створенням механізмів еколого-економічного регулювання, законодавчої основи, освітніх програм та заходів контролю. Наприклад, у 2000 р. в роботі міжнародної конференції в Монреалі прийняли участь 110 країн. Особливо багато матеріалів, причому найбільш ретельно опрацьованих як у біологічному, так і економічному аспектах, представлено США, а також деякими іншими країнами, для яких проблеми інвазій неаборигенних організмів є пріоритетними (наприклад, Австралія, Нова Зеландія тощо). У США вже майже всі штати розробили свої місцеві плани дій, які мають стати підґрунтям для загальнодержавної програми. Значної мірою цьому сприяло те, що спеціальним указом Президента США Б. Клінтона (Executive Order of 02 February 1999) у США було виділено 28 млн. доларів на запобігання інвазій та їх контроль і створення Міжвідомчої ради з інвазійних видів (Interagency Invasive Species Council), яка повинна розробити план залучення федерального уряду до вирішення проблеми захисту від інвазій. Крім того, новостворений Федеральний міжвідомчий комітет з проблем бур'янів (Federal Interagency Weed Committee) повинен займатися запобіганням інвазій, просвітою, сприяти дослідженням інвазійних видів, формувати зв'язки зацікавлених сторін.

Національні стратегії запобігання й контролю інвазій було розроблено також у Канаді, Австралії, Швейцарії, Польщі, середземноморських країнах тощо. Вони, національні стратегії, ризняться за постановкою цілей і способів їх здійснення, оскільки відображають специфіку природних умов та економіки різних країн (як того й вимагає Глобальна стратегія), але в них чітко виражені кілька блоків: дослідження, освіта та способи запобігання, моніторинг і контроль інвазій, законодавча основа тощо. Характерно також, що на перший план висувуються проблеми довкілля і наголошується на необхідності співпраці різних спеціалістів (екологів і економістів, ботаніків, зоологів, генетиків, біохіміків та інших), урядовців та громадськості.

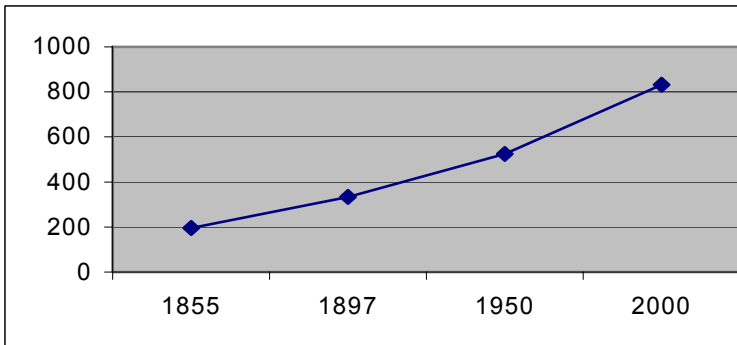
1. Сучасний стан фітоінвазій в Україні

В Україні вплив неаборигенних рослин на довкілля зростає з кожним роком. За рівнем адвентивізації флори Україна займає досить високе місце серед інших флор світу. Зараз спонтанна фракція адвентивної флори України нараховує 830 видів судинних рослин (у тому числі 18% - археофіти та 82% - кенофіти), що складає принаймні 14 % від загальної кількості видів флори країни, яка нараховує понад 6000 видів судинних рослин, включаючи усі аборигенні та адвентивні види, а також основні культивовані та здичавілі рослини (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Для порівняння: адвентивні фракції флор країн Західної Європи складають 13-18%, Японії – 14%, США – 29%, Австралії – 11%, а адвентивні флори островів досягають 73% (на о. Тристан-да-Кунья). За узагальненими даними, середній показник відсоткової участі адвентивних видів дорівнює 16%, причому на материках – 11%, а на островах – 31% (Миркин, Наумова, 2001).

На Україні процес адвентивізації флори прогресує. Чітко простежуються тенденції збільшення кількості адвентивних видів (рис. 1) і розширення спектру їх місцезростань. Зростають темпи заносу, поширення і ступінь натуралізації видів (Протопопова, Шевера, Григорак, 2002).

Рисунок 1.

Ріст кількості видів адвентивних рослин флори України за 150 років.



Але адвентивізацію флори не можна сприймати лише як кількісні співвідношення аборигенних та адвентивних видів. Викликані вторгненням інвазійних рослин зміни значно глибші. Зокрема, через групу адвентивних рослин у флорі України відбулися зміни систематичної, географічної, екологічної структури, змінився фітоценотичний спектр і спектр біогруп та життєвих форм.

Розширилися флорогенетичні зв'язки з флорами ксеричних областей інших континентів. Адвентивні рослини забруднюють генофонд аборигенної флори, сприяють послабленню її зональних рис та зменшенню продуктивності рослинного покриву (Протопопова, 1991).

Аналіз фітоінвазій в Україні з 1850 по 2001 роки показав збільшення числа видів адвентивних рослин, які беруть участь у фітоінвазіях. Відсоток адвентизації флори за 150 років становив: 1855 р. – 3%, 1900 р. – 6%, 1950 р. – 10%, 2002 р. – 14%. Показовими є значення синантропізації (S), модернізації (M) та нестабільності (I) флори (Kornas, 1968), які змінилися наступним чином: середина ХІХ ст. (1855 р.) – S = 168, M = 0,29, I = 28; у другій половині ХІХ ст. (1900 р.) – S = 249, M = 1,6, I = 85; у першій половині ХХ ст. (1950 р.) – S = 312, M = 2,0, I = 213; у другій половині ХХ ст. – початку ХХІ ст. (2002 р.) – S = 389, M = 2,6, I = 429 (Protopopova, Shevera, 1997). Протягом проаналізованого періоду показник ступеню натуралізації більшості видів залишався стабільним. Більшість видів (43%) були натуралізованими на антропогенних ектопах. Ряд видів (1%), а саме – агрофіти, були компонентами як напівприродних, так і природних екотопів.

Вплив антропогенного фактора на довкілля дедалі зростає. Безумовно, що флора, яка за визначенням М.М. Цвельова, “єсть подвижная система, которая все время находится в движении”, змінюється відповідно до дії цього фактору. Деякі зміни рослинного покриву мають незворотній характер, а синантропні рослини, в тому числі й адвентивні види, займають дедалі ширший спектр екотопів, оскільки інші рослини вже не можуть існувати на докорінно змінених ектопах. Це звичайні еволюційні зміни, вони мають незворотній характер, і в цьому випадку формування подібних синантропних флорокомплексів відіграє позитивну роль, створюючи в подальшому умови для поселення у них інших, більш вибагливих рослин, в тому числі й аборигенних. На користь того, що при цьому відбувається певний процес формування угруповань нового типу, свідчить те, що збільшення кількості адвентивних рослин в регіональних флорах не має хаотичного характеру. В усіх ботаніко-географічних регіонах України успішно натуралізувався лише певний відсоток занесених до цих регіонів видів; цей відсоток складає близько 60% від загальної кількості видів (табл. 1).

Все це свідчить про те, що адвентивні рослини включаються до процесів та механізмів загальної життєдіяльності екосистем не як незначна домішка, але як впливовий механізм; ці організми впливають на функціонування екосистем та самі знаходяться під їх впливом.

Таблиця 1.

**Показник відносної рівноваги
нестабільного елементу у синантропній флорі та
нестабільного і стабільного елементу у адвентивній флорі
України**

| Регіон | СНВ/ЗСВ адвентивної флори | ССВ/ЗСВ адвентивної флори |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Карпати | 90/301=0,30 | 210/301=0,70 |
| Рівнинні лісові райони | 108/322=0,33 | 214/322=0,66 |
| Лісостеп | 133/371=0,36 | 238/371=0,64 |
| Степ | 156/477=0,33 | 283/477=0,59 |
| Крим | 133/415=0,32 | 285/455=0,63 |

Примітка: СНВ – сума (кількість) нестабільних видів; ССВ – сума (кількість) стабільних видів; ЗСВ – загальна сума (кількість) видів.

За тією роллю, яку адвентивні рослини відіграють в екосистемі, вони (за класифікацією J. Falinski, 1997) поділяються на три категорії:

1) види, що досягли біогеографічного успіху, тобто захопили аналогічні, здебільшого антропогенно-трансформовані місцезростання з послабленою конкуренцією (такі види характеризуються стабільним розширенням ареалу);

2) види, що досягли біоценотичного (фітоценотичного) успіху (таких видів в Україні біля 100, але вони становлять значну небезпеку, значно більшу ніж попередня категорія, оскільки вони здатні увійти до існуючих природних угруповань і мають вплив на їх структуру, динаміку і функції, самовідновлюються і формують стійкі популяції; між ними і місцевими видами відбувається конкуренція за місцезростання та роль у структурі ценозів; саме ці види спричиняють адвентизацію природних флорокомплексів);

3) види, що досягли генетичного успіху, тобто адаптувалися до нових умов існування шляхом зміни життєвої стратегії, гібридизації з близькими видами, мутацій, генетико-автоматичних процесів тощо (таких видів порівняно небагато, проте вони мають великі шанси на закріплення у флорі – насамперед це *Centaurea diffusa* Lam., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholtz та деякі інші).

Розширення спектру місцезростань і посилення ролі адвентивних рослин у структурі рослинних угруповань свідчить про збільшення з роками інвазійного потенціалу занесених видів.

Зараз за інвазійною спроможністю в Україні найбільшу потенційну небезпеку для довкілля становлять види рослин, що знаходяться у стані експансії (29 видів) і види з високою інвазійною спроможністю (100 видів).

Особливе місце займають види, поширення яких має характер експансії. Для них характерні стрес-толерантність, висока ступінь натуралізації, ефективні засоби і швидкі темпи розповсюдження, висока ценотична активність, широка екологічна амплітуда.

Як зазначалося вище, протягом останніх 150 років в Україні характеру експансії набуло поширення 29 видів адвентивних рослин (табл. 2). За тривалістю, темпами поширення, характером розвитку (миттєвий спалах, поступово стабільне поширення, флуктуації) експансії окремих видів відзначаються різноманітністю.

Таблиця 2.

Участь видів адвентивних рослин в експансіях в Україні

| Вид, рік фіксації в Україні | Початок та тривалість експансій | | | |
|--|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2 пол. XIX ст. | XX ст. | | |
| | | 1900- 1940 | 1941- 1975 | 1976- 2002 |
| <i>Amaranthus albus</i> L., 1880 | + | + | | |
| <i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt., 1868 | | + | | |
| <i>Impatiens parviflora</i> DC., 1908 | | + | + | + |
| <i>Galinsoga parviflora</i> Cav., 1855 | + | + | + | + |
| <i>Iva xanthifolia</i> Nutt., 1842 | | + | + | + |
| <i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort, 1897 | | | | |
| <i>Phalacrolooma septentrionale</i> (Fernald et Wiegand) Tzvelev, 1897 | | | + | + |
| <i>Oxybaphus nyctagineus</i> (Michx.) Sweet (1897, in cult.) | | | | + |
| <i>Acer negundo</i> L., (XIX, cult.) | | + | + | + |
| <i>Centaurea diffusa</i> Lam., 1855 | + | + | + | |
| <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson, 1926 | | + | + | |
| <i>Geranium sibiricum</i> L., 1855 | | | + | + |
| <i>Galinsoga urticifolia</i> (Kunth) Benth., 1949 | | | + | + |
| <i>Bupleurum fruticosum</i> L., 1895 | | | | + |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1925 | | | + | + |
| <i>Lepidium densiflorum</i> Schrad., 1895 | | | + | |
| <i>Solanum cornutum</i> Lam., 1928 | | | + | + |
| <i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz, 1928 | | | + | + |
| <i>Xanthium pensylvanicum</i> Wallr., 1964 | | | + | + |
| <i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fern., 1950 | | | + | + |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Dun., 1949 | | | + | + |
| <i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et A.Gray, 1929 | | | + | + |
| <i>Amorpha fruticosa</i> L. (1895, in cult.) | | | | + |
| <i>Bidens frondosa</i> L., 1970 | | | | + |
| <i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1938 | | | | + |
| <i>Helianthus tuberosus</i> L. (1855, in cult.) | | | | + |
| <i>Helianthus subcanescens</i> (A. Gray) E.E. Wats., 1972 | | | | + |
| <i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier et Levier, 1962 | | | | + |
| <i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1929 | | | | + |

До другої половини XX ст. адвентивні рослини, у т.ч. і учасники експансії, були переважно компонентами рудеральних та сегетальних екотопів. На антропогенно трансформованих екотопах згодом сформувалися сталі синантропні угруповання, в яких зараз помітну роль відіграють адвентивні рослини. Чимало видів виступають домінантами (Протопопова, 1973).

З другої половини XX ст. переважна більшість учасників експансій поширювалась як на антропогенних, так і в напівприродних екотопах. І не тільки ці види, а й ті, що поширювалися поволі, поступово долають ценотичні бар'єри природних угруповань, що свідчить про те, що з одного боку структура останніх порушена, а з другого – про накопичення інвазійної спроможності адвентивних видів. Внаслідок цього у флорі України зараз немає жодного флорокомплексу, в якому б не брали участь адвентивні види рослин. З кінця XX ст. все більше видів, що знаходяться в стані експансії, поповнюють групу агріофітів. При цьому період проходження нижчих (первинних) ступенів натуралізації дедалі скорочується. Перші агріофіти (*Acorus calamus* L., *Salix fragilis* L., *Artemisia abrotanum* L.) є археофітами. Серед наступних багато кенофітів, занесених переважно наприкінці XIX – на початку XX ст., і частка їх дедалі збільшується. Такі види, як *Bidens frondosa* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Echinocystis lobata* (Michx) Torr. et A. Gray, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier, *Xanthium albinum*, *Padus serotina* (Ehrh). Ag. та інші дуже швидко зайняли певні еконіші в природних ценозах. Вони успішно самовідновлюються в цих умовах, створюють життєспроможні та конкурентноспроможні популяції. Щоправда, флорокомплекси, компонентами яких стають агріофіти, відносяться здебільшого до олігохемеробних та оліго-мезохемеробних угруповань. Це характерно не тільки для учасників експансій, а й для ряду видів, поширених локально і представлених невеликими популяціями. Деякі види, занесені в екотопи з нестабільною або

порушеною структурою, відразу стають компонентами рослинних угруповань цих екоотопів. Це такі види, як *Torulinium odoratum* (L.) Hooper s.l. (*T. ferax* (Rich.) Desv. Ex Hamilton), *Chenopodium pumilio* R. Br., *Azolla filicu-loides* Lam., *A. caroliniana* Willd., та деякі інші види, занесені водами Дунаю на мілководдя або в прибережні ценози, котрі знайшли там відповідні умови для свого нор-мального розвитку. Тобто, процес натуралізації зараз, очевидно, проходить швидше.

Взагалі агріофіти дедалі стають все більш помітним компонентом різних флорокомплексів. У лісах активно поширюються *Acer negundo* L., *Padus serotina*, *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Impatiens parviflora* DC., *Parthenocissus* spp. та інші, у прирусовій частині річок *Amorpha fruticosa* L., формує чорноосокорники аморфові; компонентом трав'яного покриву суборів і заплавних лісів на супіщаному лучному ґрунті є *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., на луках – *Xanthium albinum*, *X. pennsylvanicum* Wallr., *Heraclium mantegazzianum* та інші; в степах – *Grindelia squarrosa*, *Centaurea diffusa*, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (взагалі адвентивізація цього комплексу досягає 12%); в псамофітоні найбільше поширюється *Coryza canadensis* (L.) Cronq., *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald., *Oenothera rubricaulis* Klebahn та *Oe. biennis* L. Особливо потерпає прибережний флорокомплекс – від *Helianthus decapetalus* L., *H. tuberosus* L., *H. subcanescens* (A. Gray) E.E. Wats. та інших видів цього роду, від *Impatiens glandulifera*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Reynoutria japonica* Houtt., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Xanthium albinum* та ін. Навіть у складі гранітопетрофітону відмічені адвентивні види *Portulaca oleracea* L., *Setaria glauca*, *Solidago canadensis* L. тощо. У водному комплексі закріпилися *Eloдея canadensis* Michx., *Azolla filiculoides*, *A caroliniana*. Збільшується кількість політопних видів. Такі види, як *Phalacroloма septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Grindelia squarrosa*, мають дуже широкі екологічні амплітуди та відповідно широкі спектри місцезростань. Наприклад, *Grindelia squarrosa* відмічена в синантропних флорокомплексах Aggeratophyton, Pasquaphyton, Derelictophyton та природних флорокомплексах Steppophyton, Petrophyton, Ripariophyton, Confragophyton; *Phalacroloма septentrionale* відмічено у 5 синантропних та 3 природних флорокомплексах; *Coryza canadensis* – відповідно в 9 і 3; *Ambrosia artemisiifolia* – 8 і 2; *Xanthium albinum* – 10 і 3.

Одним із вагомих наслідків поширення адвентивних рослин є інсуляризація популяції аборигенних видів. Як відомо, стійкість виду визначається розмірами популяції, чисельністю, щільністю, здатністю до ефективного обміну генетичною інформацією, наявністю достатнього рівня генетичної мінливості, яка, серед іншого, забезпечує гетерозиготність популяції. В межах ареалу звичайно відбувається взаємодія між різними популяціями виду, проходять контакти при

зустрічних міграціях популяцій, забезпечується обмін генами. Низька щільність популяцій, розчленованість їх внаслідок вкорінення колоній більш конкурентноздатного виду веде до зменшення гетерозиготності популяцій, підвищує можливість схрещування між близькоспорідними особинами, внаслідок чого зростає ступінь інбридингу. За даними генетиків, у малочисельних популяціях зростає інбридингова депресія, яка негативно позначається на репродуктивних особливостях та загальній життєздатності рослин. Інбридинг між близькоспорідними особинами приводить до швидкого зростання гетерозиготності та сприяє закріпленню гомозиготних рецесивних і домінантних ознак, що веде до зменшення генетичної мінливості популяцій і виду в цілому і, в кінцевому результаті, може навіть призвести до його вимирання. "Острівний ефект", що проявляється в таких популяціях, веде до збіднення генофонду пропорційно площі й гетерозиготності екотопів "острова".

Як і конкуренція за ектопи, інсуляризація через поширення адвентивних рослин скорочує чисельність популяцій аборигенних організмів, що призводить до роз'єднання їх на мікропопуляції, іноді з невеликих груп чи навіть кількох особин. При цьому деякі фрагменти популяцій випадають. За даними Й.В. Царика (1994) в невеликих, ізольованих групах особин, на які роз'єднується популяція через поширення адвентивних рослин і злиття їх колоній в суцільні масиви, знижується інтенсивність обміну генетичним матеріалом, що призводить до зростання інбридингу, зниження генетичної мінливості, порушується механізм відновлення, вікова структура тощо. Й.В. Царик досліджуючи лінійні популяції видів прибережного флорокомплексу Карпат, прийшов до висновку, що "інсуляризація популяцій внаслідок урбанізації має чітко дигресивний характер". Одним з проявів урбанізації є розповсюдження в околицях населених пунктів адвентивних рослин. За нашими спостереженнями, експансії інвазійних рослин є великої сили фактором, який руйнує цілісність лінійних популяцій на ріках Закарпаття та в інших регіонах України. Окрім прибережного, найбільш інсуляризовані колоніями адвентивних рослин є степовий, лучний та псамофітний флорокомплекс.

У таких фрагментованих популяціях підвищується можливість схрещування між близькими видами особливо небезпечна для ендемічних, реліктових, пограничноареальних видів та інших рідкісних видів, які і так представлені, як правило, невеликими ізольованими популяціями. В пониззі Дніпра та Південного Буга така небезпека для ендемічної "волошкової флори" загрожує з боку центотично активного інвазійного виду *Centaurea diffusa*, широко розповсюдженого у степовій зоні на антропогенних ектопопах (переважно придорожних), перелогах, випасах, і напівприродних ектопопах, як епеко-агріофіт – на

піщаному степу, піскових аренах, трансформованих ділянках степу тощо.

Середземноморський вид *Centaurea diffusa* утворює гібриди з декількома видами аборигенних волошок: *C. margarita-alba* Klokov, *C. sterilis* Steven, *C. steveniana* Klokov, *C. majorovii* Dumbadze, *C. lavrenkoana* Klokov. Цей процес розхитує генетичну структуру виду, забруднює генофонд і може навіть призвести до зникнення виду. З цієї даної групи волошок Й.К. Пачоським було описано вид *C. x hypanica* Pacz., М.М. Цвельовим - *C. x dobroczaevae* Tzvelev, які мають гібридне походження.

Взагалі степові флорокомплекси найбільш потерпають від антропопресії. Надзвичайно фрагментована степова екосистема фактично представлена невеликими “островами” і “острівцями”, оточеними комплексами синантропної рослинності. Вкорінення одного чи двох інвазійних видів, чи кумулятивний вплив декількох з них, часто виступає дуже суттєвим доповненням до дії основного руйнівного фактору, яким є випас та інші антропогенні фактори, а у взаємодії ці процеси часто призводять до незворотної деградації степових ценозів, особливо в умовах (що є найбільш звичайним) збільшення загального антропогенного впливу на довкілля. Навіть, при зменшенні або повному припиненні антропогенного впливу відновлення аборигенного степового комплексу надовго гальмується саме через конкуренцію з інвазійними видами. Рідкісні формації ковили, фрагменти чагарникового степу, утворені *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Amygdalus nana* L., карликовими видами родів *Rosa* та *Spiraea* spp., що подекуди ще залишилися на степових схилах, зникають не тільки через пасовищне навантаження, але й через вкорінення у рослинний покрив синантропних, у тому числі адвентивних, видів.

Одним з прикладів таких повністю деградованих ценозів можуть бути залишки степових схилів до р. Мертвовод (Миколаївська обл.) на місці рідкісних формацій ковили. В минулому тут були поширені караганники, про що нагадують лише поодинокі особини *Caragana frutex*, *Dianthus lanceolatus*, Steven ex Rchb., *Agropyron pectinatum*, (M. Bieb.) P. Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Festuca valesiaca* Gaudin, які трапляються серед полідомінантних різнотравних угруповання з двох-трьох десятків синантропних видів, серед яких у число домінантів входять адвентивні види *Descurania sophiae* (L.) Webb. ex Prantl, *Centaurea diffusa*, *Atriplex tatarica* L., *Carduus acanthoides* L., *Ballota nigra* L., *Artemisia absinthium* L., *Conium maculatum* L., *Iva xanthiifolia*, *Ambrosia artemisiifolia*. Найчастіше на місці різнотравно-ковилкових степових ділянок у південних степах формується пірийно-різнотравні рослинні угруповання з адвентивних та місцевих бур'янів і напівбур'янових рослин. З різнотрав'я в них домінують адвентивні – *Cichorium intybus* L., *Conium maculatum*, *Amaranthus retroflexus* L.,

Ballota nigra, *Artemisia absinthium*, *Atriplex tatarica*, *Centaurea diffusa*, з місцевих – *Berteroa incana* (L.) DC., *Convolvulus arvensis* L., *Achillea nobilis* L., *Echium vulgare* L., *Potentilla argentea* L., *Trifolium arvense* L., *Verbascum blattaria* L., *Urtica dioica* L. Лише дерновини *Festuca valesiaca* та поодинокі особини *Veronica spicata* L., *Salvia tesquicola* Klokov et Pobed., *Galium ruthenicum* Willd., *Centaurea adpressa* Ledeb. нагадують про колишній склад рослинного покриву.

Такий кумулятивний вплив великої кількості синантропних видів гальмує відновлення природного флористичного складу угруповань і веде до повного згасання залишків степової флори.

Відслонення, а також степові схили з виходами гранітів чи вапняків, синантропізовані менше, але й там відмічені адвентивні види, що входять більш-менш стабільно до складу петрофітних угруповань, причому тенденція до посилення їх ролі стійко зберігається. На кам'янистих схилах масово поширюються *Centaurea diffusa*, *Tribulus terrestris* L., *Portulaca oleracea* та інші.

Масове переселення рослин, особливо інвазійних видів, викликає певні зрушення в екосистемах. Як відомо, кожен вид відіграє певну роль у складному ланцюгу взаємозв'язків компонентів окремих ланок біоценозів та біосфери в цілому. Зміна цієї ролі (пригнічення або зменшення популяцій через сумарний вплив адвентивних видів рослин або одного з них) тягне за собою певні зрушення на всіх рівнях. За гіпотезою “Чорної Королеви” Лея Ван Валлена, внаслідок постійної зміни середовища організми, що в ньому існують, повинні безперервно змінюватися відповідно запасу спадкової мінливості, щоб підтримувати свій стан адаптованості до певного середовища, яке теж постійно змінюється. Вкорінення адвентивних видів в угруповання, структура яких і так вже порушена внаслідок дії одного чи декількох факторів, може викликати настільки суттєві зміни, що вони стануть незворотними. Втручання інвазійних видів викликає перерозподіл видів в угрупованнях. Цей процес порушує екологічний баланс і врешті-решт може привести до втрати репрезентативності відповідних флорокомплексів. Наприклад, активне поширення таких інвазійних видів, як *Grindelia squarrosa* або *Centaurea diffusa* на степових схилах, які не піддавалися докорінній трансформації, а лише використовувались під випас, поступово прискорює збіднення флористичного складу і призводить до більш широкого розповсюдження таких степових антропофільних видів як *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. або *Marrubium praecox* Janka, що згодом змінює типову структуру цих ценозів. Великі куртини на вибитих пасовищах таких інвазійних бур'янів, як *Ambrosia artemisiifolia*, *Carduus acanthoides* та ін. перешкоджає поновленню степових ценозів, які при продовженні пасквального навантаження замінюються синантропним варіантом. Внаслідок цього у степових ценозах угруповання багаторічних злаків,

різнотрав'я та чагарникові угруповання замінюються однорічниками, що відбивається на структурі всієї степової екосистеми. Під впливом інтенсивного поширення фітоце-нотично активного виду *Amorpha fruticosa* відбуваються структурно-функціональні зміни прибережної екосистеми, тому що зміна рослинного компоненту спричинює більш-менш відчутні мікрозміни в інших структурах. В степовій екосистемі заміна багаторічних злаків та інших аборигенних видів однорічниками викликає не тільки засмічування генофонду і суттєві зміни в структурі зонального флорокомплексу, але й зміни біогеохімічних циклів, які склалися роками. Деякі з них уповільнюються або змінюються, інші – руйнуються. Наприклад, у місцях, де панують однорічники (серед яких багато й адвентивних) значно уповільнюється утворення чорнозему (Д.В. Дубина, in colloquio). Поширення *Azolla filiculoides* і *A. caroliniana* сприяє процесам заболочення екотопів в плавнях Дунаю, пригнічуючи розвиток вільноплаваючих видів. Вид *Elodea canadensis* у невеликих водоймах створює умови, непридатні для розвитку як рос-линних, так і тваринних організмів, що впливає на життєдіяльність усієї екосистеми.

На ценотичному рівні відбувається трансформація і деградація напівприродних і природних рослинних угруповань через засмічення адвентивними видами природних флорокомплексів. Особливо впливають на структуру флорокомплексів інвазійні види; вони викликають спрощення їх видового складу, а в екстремальних умовах сприяють заміні синантропним варіантом регіонального фрагменту певного флорокомплексу. Наприклад, у водоймах плавневої зони Причорномор'я досить активно натуралізуються *Monochoria korsakowii* Regel. et Maack, *Cyperus difformis* L., *Torulinium ferax*, *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch та інші, які складають конкуренцію видам природної флори. Тут формуються ценози асоціації *Alismeto-Monochorietum korsakowii* та *Oryzeti-Cyperetum difformis* (Дзюба, 2000).

На місцях степу формуються сталі злаково-різнотравні угруповання, в яких провідну роль відіграють адвентивні види: *Descurania sophia*, *Centaurea diffusa*, *Anisantha tectorum*, *Grindelia squarrosa*. Спостерігається тенденція вкорінення *Grindelia squarrosa* у степові та петрофітно-степові ценози. Цей вид відмічений навіть в асоціаціях із домінуванням *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Salvia nutans* L. тощо. Вид *Grindelia squarrosa* бере значну участь навіть у тих місцезростаннях, де добре збереглася злакова основа, наприклад, в наступних асоціаціях: типчаково-тирсових (*Festuca valesiaca* + *Botriochloa ischaemum* + *Stipa capillata*), злаково-шавлієвих (*Bromus mollis* + *Poa angustifolia* + *Salvia nutans*), злаково-дерезових (*Festuca valesiaca* + *Caragana scythica*), в чагарниковому степу (*Elytrigia repens* - *Rosa* spp. + *Amygdalus nana*), залишається в угрупованнях степу, що відновлюється (*Koeleria cristata* + *Poa angustifolia* + різнотрав'я). Вид *Grindelia squarrosa* іноді в злаково-

різнотравних асоціаціях складає до 30% проективного покриття, домінує на днищах балок, на перелогах, у старих вирубках гранітів і вапняків, перешкоджаючи поновленню *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia* L. та інших степових видів, які в угрупованнях за участю *Grindelia squarrosa* складають лише 1-2%. Дуже поширені зарості *Grindelia squarrosa* у заплавах річок, особливо в місцях виходів гранітів, у середньовікових лісопосадках.

У проєкті Глобальної стратегії та в національних стратегіях різних країн особлива увага приділяється захисту ендемічних, реліктових, “червонокнижних” та інших рідкісних видів, заповідних територій, унікальних ландшафтів, найбільш вразливих екосистем.

Як показали дослідження, проведені фахівцями різних країн, адвентивні рослини становлять загрозу цим, здебільшого стенотопним видам, змінюючи екотопи, в яких вони ростуть, викликаючи інсуляризацію їх популяції і, як наслідок, генетичне, таксономічне та ценотичне збіднення природного рослинного покриву.

В Україні узагальнених даних про вплив адвентивних рослин у заповідниках, національних парках та інших природно-заповідних територіях поки що немає. Є лише розрізнені дані по окремих заповідних територіях, наприклад, в Дунайському біосферному заповіднику на адвентивні рослини припадає 13,3% від загального числа видів флори (Шеляг-Сосонко, Дубина, Жмуд, 1999). Найбільш вразливі в Україні прибережні, степові, водні, а в Лісостепу і Степу – лісові екосистеми, аборигенна рослинність яких представлена “островами” з більш-менш великою площею. Як і в кожній острівній екосистемі, тиск з боку адвентивних рослин становить суттєву загрозу. Адвентивні рослини впливають на стан угруповань, компонентом яких є вид, що охороняється, і викликають певні зміни в них, знижуючи їх репрезентативність. Прикладом цього можуть бути угруповання з *Salvinia natans* (L.) All, занесені до “Зеленої книги Української ССР” (1987). Вид *S. natans* занесено також до “Червоної книги України” (1996). Угруповання з цим видом, який охороняється у Дунайському біосферному заповіднику (*Salvinia natans purum*, *S. natans* + *Lemna trisulca*, *S. natans* - *Ceratophyllum demersum* + *Lemna trisulca*, *S. natans* + *Lemna minor*, *S. natans* + *Spirodela polyrhiza* + *Lemna minor*, *S. natans* + *Lemna gibba*), засмічуються адвентивними видами водних папоротей *Azolla filiculoides* і *A. caroliniana* (асоціація *Salvinia natans* + *Azolla caroliniana*, *S. natans* + *A. filiculoides*). Ці папороті на мілководдях утворюють формації *Azolleta filiculoidis* і *Azolleta caroliniana* в групі формацій вільно плаваючої на воді рослинності, поширеної на значних площах. *A. caroliniana* і *A. filiculoides* іноді входять до складу формацій *Alismateta plantago-aquaticae* та *Eleochoreta palustris*. Обидві папороті представлені також і у формаціях, утворених “червонокнижними” реліктовими видами *Trapa natans* L. і *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.)

О. Kuntze (асоціації *Trapa natans* + *Azolla caroliniana*, *T. natans* + *Azolla filiculoides*, *T. natans* + *Nymphoides peltata* за участю *Salvinia natans*), в угрупованнях, утворених видами, що скорочують свій ареал *Nymphaea alba* L. і *Nuphar lutea* (L.) Smith.

Інвазійні адвентивні рослини вкорінюються навіть у деревно-чагарникових ценозах, які мають найбільш стійку структуру. Так у листяних заплавних лісах відомі лісові угруповання, сформовані *Acer negundo*. В заплавах нижньої течії Дунаю відмічені формації *Hippophaëta rhamnoidis*, яка складається з чотирьох асоціацій і поширена на підвищення приморських грив островів, і *Amorpheta fruticosae*, яка складається з двох асоціацій і найчастіше приурочена до прируслових гряд. У деяких випадках при зменшенні зволоження на ділянках, зайнятих *Salix alba* L. розвивається асоціація *Salicetum albae amorphosum fruticosae*, яка характерна для островів пониззя Дунаю. Вони виникли в результаті натуралізації і активного розселення там *Amorpha fruticosa* і займають ділянки з короткочасним затопленням на мулисто-піщаних ґрунтах. Вид *Amorpha fruticosa* вкорінюється також в інші формації, наприклад, створює асоціацію *Hippophaëta rhamnoides* + *Amorpha fruticosa*. Перераховані вище формації та асоціації мають сталі позиції на території, що охороняється у Дунайському біосферному заповіднику (Шеляг-Сосонко, Дубина, 1984). Асоціації за участю високоінвазійного виду *Amorpha fruticosa* є небезпечними для стану унікального для південних регіонів деревно-чагарникового комплексу плавнів Дунаю. За даними тих же авторів, у формації *Hippophaëta rhamnoidis* певну еконішу займає і інший адвентивний вид середземноморського походження *Elaeagnus angustifolia* L. В цьому ж заповіднику відмічені також угруповання формацій *Sagittarieta latifoliae* і *S. trifoliae*, домінанти яких мають адвентивне походження. Вони приурочені до новостворених мілководних ділянок алювіального походження. Перша з них представлена трьома асоціаціями, а друга – лише монодомінантними ценозами.

Підсумовуючи наведені дані, приходимо до висновку, що адвентизація флори України прогресивно розвивається і суттєво впливає на довкілля на всіх рівнях (популяційному, видовому, ценотичному та екосистемному) і характеризується наступними особливостями:

- ◆ збільшенням кількості адвентивних видів, їх сталого компонента, видів з високим ступенем натуралізації (епекофіти, агріо-агріофіти, агріофіти);
- ◆ у складі адвентивної флори нараховується принаймні 100 інвазійних видів;
- ◆ склад нестабільного компоненту (ергазіофіти, ефемерофіти) стає більш різноманітним за походженням; отже, умови

для натуралізації адвентивних рослин стали більш сприятливими (для них, але не для людини чи довілля);

- ◆ відмічається значна сталість популяцій адвентивних видів внаслідок збільшення їх розмірів шляхом злиття окремих, раніше роз'єднаних, колоній, що підвищує можливість обміну генами між ними;

- ◆ спостерігається утворення нових екотипів, морфо-фізіологічних форм, мутантів, гібридів, що також підвищує адаптаційні можливості адвентивних рослин;

- ◆ ущільнення ареалу за рахунок розширення екологічного спектру екотипів, придатних для вкорінення адвентивних рослин, що з одного боку свідчить про погіршення стану рослинного покриву, а з іншого – про накопичення з часом адаптаційної спроможності інвазійних видів.

Негативні наслідки адвентизації флори насамперед виявляється у змінах у структурі флори, флорокомплексів і рослинних угруповань, у широкомасштабному впливі на екосистеми і окремі види. Вони викликають:

- ◆ посилення конкуренції за поширення в трансформованих ектопах на користь адвентивних видів, які менш вибагливі до умов зростання ніж аборигенні, особливо рідкісні, види;

- ◆ інсуляризацію популяцій аборигенних видів;

- ◆ пригнічення аборигенних видів більш конкурентноздатними інвазійними видами;

- ◆ засмічення генофонду споріднених аборигенних видів через гібридизацію з адвентивними;

- ◆ перерозподіл видів за їх роллю в угрупованнях, що порушує екологічний баланс і врешті-решт може призвести до втрати репрезентативності відповідних флорокомплексів;

- ◆ зміни трофічних ланцюгів;

- ◆ порушення життєдіяльності екосистем, про що свідчать закономірності в розподілі видів у зональному, регіональному, екологічному і ценотичному аспектах, співвідношенні між стабільним та нестабільним компонентами адвентивної флори;

- ◆ кумулятивний вплив адвентивних видів часто сягає рівня локальної або регіональної екологічної кризи чи катастрофи.

Отже, негативний вплив інвазійних рослин на сучасний стан природних і антропогенно трансформованих екосистем, насамперед, важливо враховувати для проведення заходів з охорони всього довілля, а також окремих видів і екосистем. Адже й заповідні території потерпають від інвазій неаборигенних видів.

На жаль, в Україні цю проблему досі не усвідомлюють належним чином, розглядаючи навалу неаборигенних організмів прерогативою аграрної науки.

2. Рекомендації до Національної стратегії: попередження фітоінвазій та контроль неаборигенних рослин в Україні

Оцінюючи характер поширення адвентивних рослин в Україні як небезпечний для природного розвитку та нормального існування регіональної флори, вважаємо за необхідне радикальну зміну ставлення до проблеми фітоінвазій, що вимагає розглядати її як один із пріоритетних аспектів діяльності природоохоронних організацій. Установи аграрного напрямку досліджень забезпечують моніторинг і контроль адвентивних бур'янів агроекосистем.

Основною метою Національної стратегії є попередження негативного впливу адвентивних рослин на біорізноманіття на різних рівнях (видовому, ценотичному, екосистемному). В сучасних умовах України найбільш доцільною є концепція, в основу якої закладено принцип встановлення різноманітності як самих інвазійних видів та їх реакції на умови довкілля, так і вплив різних компонентів певної екосистеми на стійкість і життєздатність цих видів.

Національна стратегія повинна висвітлити наступні моменти:

I. ЗАГАЛЬНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ

Сучасний стан поширення і впливу адвентивних рослин на флору України можна оцінити як небезпечний.

II. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ КОНЦЕПЦІЇ

а) створити наукову базу (повна інвентаризація адвентивної фракції флори України, підготовка списку адвентивних видів, виділення інвазійних видів, і визначити статус різних їх груп, провести картування локалітетів видів, моніторинг тощо), включити дослідження і моніторинг адвентивних рослин до державних програм з охорони навколишнього середовища і передбачити відповідну економічну базу;

б) виділити пріоритетні напрямки і провести фундаментальні дослідження з систематики, біології, екології та хорології інвазійних видів рослин, динаміки їх популяцій в конкретних екосистемах залежно від дії окремих факторів, оцінити вплив інвазійних видів на найвразливіші аборигенні види та екосистеми;

в) провести облік засміченості природних територій, передусім, природоохоронних;

г) провести оцінку інвазійної спроможності адвентивних видів і скласти на цій основі базу даних;

д) провести економічну оцінку шкодочинності інвазійних видів;

е) встановити контроль за видами з виявленої найбільшою інвазійною спроможністю; із цієї групи виділити модельні види і провести їх моніторинг на популяційному, ценотичному і ландшафтному рівнях;

ж) оскільки в нашій країні у природоохоронній практиці зараз зовсім не враховується вплив видів адвентивних рослин на аборигенні, відсутні належні адміністративно-економічні та законодавчо-правові механізми попередження і контролю поширення цих рослин, необхідно розробити законодавчі акти та дійовий механізм їх реалізації на основі взаємодії державних і громадських організацій.

з) з метою формування нового загального погляду на цю проблему рекомендується розробити науково-методичні основи освітніх програм

III. КОНТРОЛЬ ІНВАЗІЙ

а) розробити організаційно-правові механізми впровадження заходів попередження інвазій;

б) відповідно до основних положень сучасних концепцій і методик контролю запровадити заходи по регулюванню чисельності інвазійних видів в природних екосистемах, котрі забезпечують мінімальний негативний вплив на інші організми і екосистеми в цілому;

в) оптимізувати систему моніторингу карантинних бур'янів шляхом її екологізації.

IV. ВІДНОВЛЕННЯ АБОРИГЕННОЇ ФЛОРИ

а) розробити програми відновлення рослинного покриву на трансформованих територіях;

б) запровадження фітоценотичний спосіб регулювання чисельності інвазійних видів;

в) застосувувати реінтродукцію видів аборигенних рослин на трансформованих ектопах.

V. ОСВІТА

а) розробка та включення базової інформації щодо проблеми фітоінвазій до освітніх програм навчальних закладів;

б) широка популяризація відомостей про фітоінвазії серед населення для належного усвідомлення проблеми;

в) проведення освітніх заходів і екологічних акцій;

VI. МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

а) обмін інформацією у галузі права, організаційних заходів попередження і контролю інвазійних видів, підготовка європейського списку інвазійних видів рослин;

б) співробітництво у галузі контролю фітоінвазій;

в) участь у міждержавних наукових проектах.

3. Що далі ? Плани на майбутнє

Звичайно, наведені вище у суто конспективному плані рекомендації стосуються лише одного аспекту глобальної проблеми інвазійних неаборигенних організмів, а саме – фітоінвазій в Україні. Але чи достатньо цього для належної відповіді України на виклик часу? Без сумніву, недостатньо.

Оскільки Україна є Стороною Конвенції з біорізноманіття (Convention..., 1994), то положення цього документу, рішення та рекомендації Конференції Сторін мають враховуватися нашою країною при прийнятті рішень та розробці далекоглядної природоохоронної, аграрної та будь-якої іншої політики, що зрештою має на меті перехід України на шлях сталого розвитку. Стосовно проблеми неаборигенних організмів зараз вже існує Глобальна (Світова) стратегія з проблеми інвазійних неаборигенних видів (Global Strategy on Invasive Alien Species, 2001). Якщо наша країна насправді, а не на словах, віддана справі збереження біорізноманіття та сталого розвитку, то нам треба виконувати положення цієї стратегії, адаптувати їх до національних потреб. Без сумніву, у Національній стратегії з проблеми інвазійних неаборигенних організмів слід врахувати усі групи організмів (рослини, гриби, тварини, протисти тощо), усі існуючі загрози та раціональні шляхи їх усунення.

Нагадаємо, що Глобальна стратегія чітко окреслює як загальні та специфічні виклики і загрози з боку неаборигенних організмів та сектори (галузі), котрих ці загрози стосуються, так і основні стратегічні відповіді (реакцію) на ці загрози. Серед цих реакцій, що мають бути справою кожної країни та світового співтовариства в цілому, виділено 10 основних елементів, в тому числі:

- 1) розбудова загальної спроможності управління вирішенням проблеми (інституційна спроможність);
- 2) розбудова наукової спроможності (наукові дослідження та експертиза тощо);
- 3) сприяння обміну інформацією (як на міжнародному, так і на національному рівнях);
- 4) розробка дієвих економічних механізмів та економічної політики;
- 5) підсилення національних, регіональних та міжнародних правових та інституційних механізмів та інструментів;
- 6) розробка системи екологічного аналізу ризику (в тому числі ризиків, що викликані неаборигенними організмами);
- 7) сприяння поінформованості та залученню громадськості;
- 8) підготовка національних стратегій та планів дій;

9) залучення питань стосовно неаборигенних організмів до ініціатив з питань глобальних змін (тут, зокрема, маються на увазі широкомасштабні та рамкові ініціативи, договори, конвенції тощо, котрі спрямовані на глобальні питання сталого розвитку);

10) сприяння міжнародній співпраці з проблем неаборигенних організмів.

Чи багато з переліченого вже діє в Україні? Чи приступили ми хоча б до найважливіших проблем?

Цілком зрозуміло, що попереду велика робота. І розпочати її неможливо без плану дій, яким і має стати Національна стратегія. Успішне запобігання інвазіям неаборигенних організмів неможливе без цілеспрямованих наукових досліджень, без координації зусиль на національному та міжнародному рівнях, без широкого обміну інформацією та досвідом, нарешті без відповідної законодавчої бази. До цієї великої роботи мають бути залучені науковці та законодавці, працівники сільського, лісового та водного господарства, митна служба та промисловість, державна і місцева влада та неурядові громадські організації, школи та вузи, та й не тільки вони. І цю роботу слід розпочати негайно, бо час плине, а поки ми зволікаємо, наше довкілля потерпає дедалі більше від біологічної навали чужинців.

Література

Дзюба Т.П., Адвентивна флора рисових систем Причорномор'я: історія дослідження та основні проблеми // Фітосоціологія. 100 років наукового напрямку. Мат. наук. конф. (Київ, 1-3 жовтня 2000). – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – С. 15-17.

Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1987. – 216 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентизация растительности: инвазийные виды и инвазительность сообществ // Успехи совр. биол. - 2001. - **121**, № 6. - С. 550-562.

Мосякін С. Л. Конференція ООН з проблеми неаборигенних (адвентивних) видів (UN/Norway Conference on Alien Species, Trondheim, Norway, 1-5 July 1996) // Укр. ботан. журн. – 1998. – **55**, № 1. – С. 100-103.

Протопопова В.В. Адвентивні рослини Лісостепу та Степу України. – К.: Наук. думка, 1973. – 192 с.

Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.

Протопопова В.В. Адвентизація флори України (проблеми та перспективи вирішення) // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку. Мат. третьої міжнар. наук. конф. (Донецьк, 3-5 вересня 1998). – Донецьк, Агенство "Мультипрес", 1998. – С. 76-81.

Протопопова В.В., Шевера М.В., Григорак М.Ю. Еколого-економічні та логістичні аспекти фітозабруднення в Україні // Регіональні перспективи. – 2002. – **2** (21). – С. 19-21.

Царик Й.В. Урбанізація як фактор інсуляризації популяції рослин // Урбанізація як фактор змін біогеоценотичного покриву. Мат. конф. (Львів, Яремча, 21-23 вересня 1994). – Львів: "Академічний експрес", 1994. – С. 12-13.

Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1996. – 608 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В. Государственный заповедник "Дунайские плавни. – К.: Наук. думка, 1984. – 285 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Жмуд О.І. Судинні рослини // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – К.: Наук. думка, 1999. – С. 77-85.

Biological invasions of ecosystems by pests and beneficial organism. Proceedings of an International Workshop (Tsukuba, 25-27 February 1997) / Eds. E. Yano, K. Matsuo, M. Shiyomi & D.A. Andow. – Tsukuba: National Institute of Agro-Environmental Sciences, 1997. - NIAES Series 3. - 224 p.

Biological pollution: the control and impact of invasive exotic species (Proceedings of a symposium held at the University Place Conference Center, Indiana University) / Ed. B.N. McKnight. – Purdue University at Indianapolis on October 25 & 26, 1991). – Indianapolis: Indiana Academy of Science, 1993. – 262 p.

Convention on Biological Diversity. Text and Annexes. – Chatelaine, Switzerland: UNEP/CBD, 1994. – 34 pp.

Falinski J.B. Invasive alien plants and vegetation dynamics // 4-th International conference on the ecology of invasive alien plants. Abstract Book. – (Berlin, 1-4 October, 1997). – Berlin, 1997. – P. 16.

Global Strategy on Invasive Alien Species // Convention of Biological Diversity, SBSTTA Sixth Meeting. – Montreal, 2001. – ix + 52 p.

Harmful non-indigenous species in the United States / U.S. Congress, Office of Technology Assessment. – Washington, D.C: U.S. Government Printing Office, 1993. – 392 p.

Kornaś J. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych // Mater. Zakł. Fitosocjol. Stos. UW. – 1968. – **25**. – S. 33-41.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk N.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: Institute of Botany, 1999. – xxiii + 345 p.

Plant Invasions. General aspects and special problems / Eds. P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmanek & M. Wade. – Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995. – 257 p.

Plant Invasions. Studies from North America and Europe / Eds. J.H. Brock, M. Wade, P. Pysek & D. Green. – Leiden: Backhuys Publishers, 1997. – 221 p.

Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim, 1-5 July 1996 / Eds. T.O. Sandlund, P.J. Schei, A. Viken. – Trondheim: Directorate for Nature Management (DN) and Norwegian Institute for Nature Research (NINA), 1996. – 233 p.

Protopopova V., Shevera M. Modern state of phytovasions in Ukraine // 5 International Conf. on the ecology of invasive alien plants. Abstract Book. – (Maddalena, 13-16 October, 1997). – Maddalena, 1997. – P. 94-95.

V.V. Protopopova, S.L. Mosyakin, M.V. Shevera

Plant invasions in Ukraine as a threat to biodiversity: the present situation and tasks for the future

By the end of the 20th century, invasions of non-native (alien, introduced, adventive) organisms, including plants, are widely recognized as one of the major threats to biodiversity on the global scale. Scientists from many countries of the world accumulated a great amount of data proving the negative economic and ecological consequences of invasions of some most aggressive species, and also the cumulative influence of alien plants on the stability and viability of natural and altered ecosystems, which originally consisted mostly of native species.

Many natural ecosystems are unable to effectively resist alien invasions. The areas profoundly transformed by human activities are constantly expanding. Trade, transportation, communications, and migrations of human populations in various countries and regions achieved the greatest scope known in human history. With further development of agriculture, forestry and horticulture, various living plants from different regions, their fruits and seeds, etc., are becoming increasingly available through the global, regional and local trading network. The task of scientists is to provide extensive and precise data on those species which can be dangerous for native taxa and their habitats, the local biological processes, and sustainable economic development. Scientists also should provide reasonable forecast scenarios and assessments of possibilities of expansions of alien plants in their secondary ranges, and to determine the regions favorable for their survival and subsequent spread. Through such scientific studies and a well-balanced national strategy, it will be possible to develop uniform strict measures of and approaches to the control of introduction of the non-native species, and to develop a monitoring system for plant invasions.

Ukraine's location in the center of Europe, with several natural physiographic zones (Forest, Forest-steppe, Steppe, and Carpathian and Crimean mountain areas) and diverse landscapes, complex historical conditions during centuries, and the present economic situation – all these and many other factors make Ukraine a good model for studying invasions of non-native plants and for estimating their influence on natural ecosystems. The problem of "floristic pollution" is extremely important and urgent in Ukraine, since the flora and vegetation of our country are profoundly changed by man, and it opens broad opportunities for invasions of alien plants.

The flora of Ukraine (including native, introduced, escaped, and most commonly cultivated taxa) is represented by ca. 6000 species of vascular plants. The alien fraction of the flora, according to our data, is represented by at least 830 species of vascular plants (data of the end of 2002), or 14 % of the total number of species in the vascular flora. Alien plants in Ukraine are represented by kenophytes (82%) and archaeophytes (18 %).

Based on the analysis of the alien flora in Ukraine and its influence upon the native flora for the last 150 years, we consider the invasions of alien plants as an extremely important threat to Ukraine's biological variety, its national economy and human health. This opinion is supported by numerous examples and considerations discussed in the booklet.

Studies of alien plants during this period testify that the process of adventization of Ukraine's flora has been constantly progressing. We can clearly see the tendencies of increase of the number of alien species, the growth of both the stable and unstable components of the alien flora, growing rates of immigration and dispersal, the increasing number and scope of invasions of certain invasive species. Most probably that these tendencies will be also evident in the future. Adverse consequences of flora's adventization are predominantly evident in changes of the structure of the flora, its floristic complexes and plant communities, in the influence of some species on ecosystems.

Now alien species are registered in Ukraine as components of almost all types of natural plant communities and ecosystems (forest, steppe, aquatic vegetation, etc.). In forests we register invasions of *Acer negundo*, *Padus serotina* (= *Prunus serotina*), *Impatiens parviflora*, species of *Rubus* and *Partenocissus*. Along river shores, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata*, *Reynoutria japonica*, and several species of *Helianthus* form large, often monodominant, populations. Meadows, especially those used as pastures, are commonly occupied by *Xanthium albinum* and other species of this genus, as well as *Phalacrolooma septentrionale*, *Setaria glauca* and other aliens. Permanent components of sandy habitats are *Conyza canadensis*, species of the genus *Oenothera* (especially *Oe. depressa* and *Oe. rubricaulis*). The quarantine weed *Cenchrus longispinus* spreads to new regions and invades new areas of sandy soil. In the Steppe zone of Ukraine, the disturbed plant communities are actively colonized by *Grindelia squarrosa*, *Anisantha tectorum*, *Centaurea diffusa*, and many other species. *Elodea canadensis*, *Azolla filiculoides*, and *A. caroliniana* colonize aquatic ecosystems. Even plant communities of granite outcrops are colonized by *Portulaca oleracea*, *Setaria glauca*, *Solidago canadensis* and some other alien species.

At present, the process of adventization of vegetation in natural habitats progresses rapidly. Many species not only constantly occur in these habitats, but also forms communities in which alien plants dominate. Invasive species especially greatly influence the structure of plant communities. For example, *Amorpha fruticosa* invades riparian parts of river valleys in the forest-steppe and steppe zones of Ukraine. This highly invasive species poses a serious threat to unique vegetation of Danube Biosphere Reserve. *Acer negundo* plays a similar role in floodplain forests of the forest-steppe zone. *Grindelia squarrosa* very actively colonizes steppe plant communities. High invasiveness in the steppe zone is also demonstrated by such species as *Centaurea diffusa*, *Anisantha tectorum*, *Ambrosia artemisiifolia*, and *Cenchrus longispinus*. It is typical that invasive species often have wide ecological amplitudes. The ecological flexibility of alien plants gives them some advantage in their

competition with local, often ecologically stenotopic, species for the dominant position in ecotopes.

Large colonies of alien species cause insularization of populations of native species. Dispersal of alien plants causes divisions of populations of native plants to the level of unstable micropopulations, or even separate individuals. Some fragmented populations disappear. This reduction of the number and decrease of the density of populations result in some decrease in genetic diversity of populations. Because of that, the exchange of the genetic material is sharply reduced, the inbreeding frequency increases, and the genetic diversity declines. All these factors have an extremely adverse effect on fertility and viability of native plants.

Formation of new morphotypes, ecotypes, mutants, and hybrids, especially in such genera as *Xanthium*, *Centaurea*, *Helianthus*, is also observed. Such genetic changes of alien species make them more adapted to environmental conditions and raise their invasion potential.

Contamination of the gene pool of native species through their hybridization with related alien plants. Hybridization of alien plants with related native species is observed in genera *Centaurea*, *Medicago*, *Oenothera*, and many others. Such hybridization is especially dangerous for endemic, relict, and rare species, which are usually represented by small and isolated populations.

Dispersal of alien species poses a serious danger to native rare species and natural protected areas, especially in the lower reaches of the Danube (Danube Biosphere Reserve), Chornomorsky (Black Sea) Biosphere Reserve, etc.

For developing the scientific base for the control of alien plants at the modern level and for creating an early warning system, we propose several approaches for Ukraine, which are consistent with main provisions of the Global Strategy on Invasive Alien Species.

The main activities should include scientific research, development of new legislative tools and economic mechanisms, public awareness and participation. In order to prevent and combat invasions of alien plants in Ukraine, we need a new level of cooperation and coordination between various official bodies and sectors within the country (research institutions of the National Academy of Sciences and the Agricultural Academy, ministries and governmental agencies, public non-governmental organizations, and other stakeholders).

Список адвентивних видів рослин України з високою інвазійною спроможністю

До цього списку віднесено незалежно від ступеня шкодочинності види з високим ступенем натуралізації, які виявили в Україні спроможність адаптуватися в напівприродних, а деякі і у природних біотопах. Карантинні види (означені зірочкою) представлені згідно "Переліку ..." (1997).

Археофіти

Acorus calamus L., південно і південно-східноазіатське походження, агріофіт;

Anisantha tectorum (L.) Nevski, середземноморсько-східнотуранське походження, агріо-епокофіт;

Artemisia absinthium L., ірано-туранське походження, епокофіт;

Artemisia abrotanum L., передньоазіатське походження, агріофіт;

Atriplex sagittata Borkh., середземноморсько-ірано-туранське походження, епокофіт;

Ballota nigra L. s.l., середземноморсько-ірано-туранське походження, геміагріофіт;

Brassica campestris L., центральноазіатське походження, епокофіт;

Capsella bursa-pastoris (L.) Medic., невідомого походження, агріо-епокофіт;

Carduus acanthoides L., середземноморське походження, епокофіт;

Conium maculatum L., середземноморсько-ірано-туранське походження, епокофіт;

Descurania sophia (L.) Webb. ex Prantl, ірано-туранське походження, епокофіт;

Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., азіатське походження, епокофіт;

Galeopsis ladanum L., середземноморське походження, епокофіт;

Geranium dissectum L., середземноморське походження, епокофіт;

Hordeum murinum L., середземноморсько-ірано-туранське походження, епокофіт;

Lepidium ruderale L., ірано-туранське походження, епокофіт;

Lycium barbaratum L., східноазіатське походження, епокофіт;

Malva neglecta Wallr., ірано-туранське походження, епокофіт;

Malva pusilla Smith, резистентний вид, епокофіт;

Papaver rhoeas L., середземноморсько-ірано-туранське походження, епокофіт;

Portulaca oleracea L., ірано-туранське походження, епокофіт;

Raphanus raphanistrum L., середземноморське походження, епокофіт;

Salix fragilis L., малоазіатське походження, агріофіт;

Senecio vulgaris L., азіатське походження, епокофіт;

Setaria glauca P. Beauv., індо-малоазійське походження, геміагіофіт;
Sinapsis arvensis L., середземноморсько-атлантичне походження, епекофіт;
Sonchus arvensis L., середземноморське походження, епекофіт;
Sonchus asper (L.) Hill., середземноморське походження, епекофіт;
Sonchus oleraceus L., середземноморське походження, епекофіт;
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip., західноазіатське походження, епекофіт;
Vicia villosa Roth, середземноморське походження, агіо-епекофіт.

Кенофіти

Acer negundo L., північноамериканське походження, агіофіт;
* *Acroptilon repens* (L.) DC., передньоазіатське походження, епекофіт;
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, східноазіатське походження, епекофіт;
Amaranthus albus L., північноамериканське походження, епекофіт;
Amaranthus blitoides S. Watson, північноамериканське походження, епекофіт;
Amaranthus powellii S. Watson, тропічноамериканське походження, епекофіт;
Amaranthus retroflexus L., північноамериканське походження, епекофіт;
* *Ambrosia artemisiifolia* L., північноамериканське походження, епекофіт;
Amorpha fruticosa L., північноамериканське походження, агіофіт;
Artemisia annua L., східноазіатське походження, агіо-епекофіт;
Asclepias syriaca L., північноамериканське походження, епекофіт;
Azolla caroliniana Willd., північноамериканське походження, агіофіт;
Azolla filiculoides Lam., південноамериканське походження, агіофіт;
Bidens frondosa L., північноамериканське походження, агіо-епекофіт;
Bupleurum fruticosum L., середземноморське походження, агіофіт;
Cannabis ruderalis Janisch., середньоазіатське походження, епекофіт;
Cardaria draba (L.) Desv., південноєвропейське і азіатське походження, агіо-епекофіт;
Carthamus lanatus L., середземноморське походження, епекофіт;
* *Cenchrus longispinus* Benth., північноамериканське походження, агіо-епекофіт;
Centaurea diffusa Lam., середземноморсько-ірано-туранське, агіо-епекофіт;
Centaurea solstitialis L., середземноморсько-західноазіатське походження, епекофіт;
Chenopodium striatiforme Murr., середземноморське походження, епекофіт;
Chenopodium sueticum J. Murr., азіатське походження, епекофіт;

Conyza canadensis (L.) Cronq., північноамериканське походження, агріофіт;
* *Cuscuta campestris* Yunck., північноамериканське походження, епекофіт;
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., середземноморське походження, епекофіт;
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et A. Gray, північноамериканське походження, агріофіт;
Elaeagnus angustifolia L., середземноморське походження, агріофіт;
Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyl., азіатське походження, епекофіт;
Impatiens glandulifera Royle, південноазіатське походження, агріофіт;
Impatiens parviflora DC., центральноазіатське походження, агріофіт;
Foeniculum vulgare Mill., середземноморське походження, геміагріофіт;
Galinsoga parviflora Cav., південноамериканське походження, епекофіт;
Galinsoga urticifolia (Kunth) Benth., південноамериканське походження, епекофіт;
Geranium sibiricum L., азіатське походження, епекофіт;
Grindelia squarrosa (Pursh) Dunal, північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Helianthus x laetiflorus Pers., північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Helianthus subcanescens (A. Gray) E.E. Wats., північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Helianthus tuberosus L., північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Heraclium mantegazzianum Sommier et Levier, кавказьке походження, агріофіт;
Hordeum leporinum Link, середземноморське походження, епекофіт;
Iva xanthiifolia Nutt., північноамериканське походження, епекофіт;
Lepidium densiflorum Schrad., північноамериканське походження, епекофіт;
Lepidotheca suaveolens (Pursh) Nutt., північноамериканське походження, епекофіт;
Lolium multiflorum Lam., середземноморсько-ірано-туранське походження, епекофіт;
Oenothera rubricaulis Klebahn., північноамериканське походження, епекофіт;
Opuntia humifusa Raf., північноамериканське походження, геміагріофіт;
Oxybaphus nyctagineus (Michx.) Sweet, північноамериканське походження, епекофіт;
Padus serotina (Ehrh) Ag., північноамериканське походження, агріофіт;
Phalacrolooma annuum (L.) Dumort, північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Phalacrolooma septentrionale (Fernald. et Wiegand) Tzvelev, північноамериканське походження, агріо-епекофіт;

Peganum harmala L., середземноморсько-ірано-туранське походження, епекофіт;
Reynoutria japonica Houtt., західноазіатське походження, агріофіт;
Sagittaria latifolia Willd., північноамериканське походження, агріофіт;
Saponaria officinalis L., середземноморське походження, агріофіт;
Senecio viscosus L., середньоевропейське походження, епекофіт;
Sisymbrium loeselii L., середземноморське і азіатське походження, епекофіт;
Sisymbrium wolgense M. Bieb. ex Fourn., східнопонтійське походження, епекофіт;
Setaria pycnocomia (Steud) Henrard ex Nakai, східноазіатське походження, епекофіт;
* *Solanum cornutum* Lam., північноамериканське походження, епекофіт;
Solidago canadensis L., північноамериканське походження, агріо-епекофіт;
Torilis arvensis (Huds.) Link, середземноморське походження, епекофіт;
Xanthium albinum (Widd.) H. Scholz, середньоевропейське походження, агріо-епекофіт;
Xanthoxalis fontana (Bunge) Holub, північноамериканське і східноазіатське походження, епекофіт.

Для нотаток

For notes