

РОСЛИНИ-ТРАНСФОРМЕРИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ
УРБОСИСТЕМИ

Досліджено поширення в Хмельницькій урбосистемі видів рослин з найвищим інвазійним потенціалом, які істотно впливають на гомеостаз екосистеми міста та трансформують її.

Ключові слова: інвазійні види рослин, види-трансформери, екосистема.

Флора – це динамічна система. Важливим фактором її трансформації та формування є урбанізаційні процеси. Саме міста з їх потужними транспортними потоками та отриманням значної кількості вантажів є центрами занесення та поширення адвентивних видів рослин, які істотно впливають на місцеву флору та екосистему загалом. Метою дослідження є виявлення та вивчення поширення у місті Хмельницькому видів-трансформерів.

Місто Хмельницький (площа – 5,6 тис. га, чисельність населення – 280 тис. чол.) розташоване на перетині торговельних шляхів і здавна є торговельним та адміністративним центром. Тут є один із найбільших ринків Європи. Добре розвинена транспортна мережа. Місто має широкі соціально-економічні зв'язки з багатьма країнами світу, здійснює інтенсивний вантажобіг. Найбільше товарів імпортує з Китаю, Польщі, Італії, Голландії, Росії, Індії, Єгипту, Сирії. З вантажами, тарою, упаковками, колесами автомобілів, літаками, залізничними шляхами заносяться нові для місцевих екосистем види рослин. Важливим міграційним каналом є русло Південного Бугу: адвенти поширюються течією, тваринами, птахами.

Ядро адвентивної фракції флори міста Хмельницького становлять інвазійні види рослин. Серед них особливе місце належить видам з найвищим інвазійним потенціалом – трансформерам ("key-stone"). Вони відзначаються широкою екологічною амплітудою, стрес-толерантністю, швидкістю розмноження, високим ступенем натуралізації. Ці агресивні види можуть використовувати ресурси нового середовища, недоступні для місцевих видів, та істотно впливати на гомеостаз екосистеми, трансформувати її. Вони витісняють автохтонні види рослин, зменшуючи біорізноманіття екосистем. Трансформери посилюють мікроеволюційні процеси – поява гібридних форм і мутаційних явищ є фактором зміни біогеоценозу. На території Хмельницького виявлено 8 таких видів.

Реальну загрозу біорізноманіттю Хмельницької урбосистеми становить інвазія північноамериканського виду *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. Ареал – європейсько-кавказько-північноамериканський. Це ксенофіт (1895) [1], агріо-епекофіт. У Хмельницькій урбосистемі *Ph. annuum* зростає на всіх вулицях міста. Трапляються як поодинокі особини, так і зарості. На 32 вулицях міста ця рослина утворює досить великі зарості (до 4 м² – на вулицях Чорновола, Дачна, Зарічанська, 10 м² – на вулицях Курчатова, Львівське шосе, Проскурівського підпілля, 12 м² – на вулиці Вокзальній). Найбільші місця зростання виду виявлено в мікрорайонах Гречани, Ружична та Південно-Західному. Найчастіше рослина трапляється на порушених екотопах – у

кар'єрах, насапах, на узбіччях доріг, при залізницях, на звалищах. У приміській зоні місця зростання *Ph. annuum* займають значно більші площі, вони тягнуться довгими смугами (завширшки 2-5 м) вздовж доріг. Поширення виду відбувається лінійно-дифузним шляхом. Від доріг він розповзається на гордонні ділянки, сади, трапляється в парках, скверах.

Рослина має високі адаптивні можливості. Зазвичай зростає на освітлених та відкритих ділянках. Незважаючи на те, що придорожні екотопи відзначаються сухістю субстрату, значним хімічним забрудненням ґрунтів та повітря, мезофіт *Ph. annuum* добре пристосувався до таких умов. Насіння продуктивність висока. Валідне насіння дають пагони II і III порядків галузження. У разі тривалого зберігання (6 років і більше) насіння втрачає схожість [2]. *Ph. annuum* не поїдають сільськогосподарські тварини. Вона не має природного ворога, тому безперешкодно масово розмножується. Ця рослина натуралізувалась, здолала бар'єри біотичних та абіотичних чинників, географічний, репродуктивний і фітоценотичний, розповсюджена в різних екосистемах. З кожним роком площі її місць зростання збільшуються. Маючи високий інвазійний потенціал, *Ph. annuum* є видом-трансформером (key-stone). Вона змінює екосистему міста, масово вживаючись в рослинний покрив, блокує поновлення місцевих видів, витісняє їх, активно забираючи поживні речовини, воду, сонячну енергію. Таким чином *Ph. annuum* зменшує біорізноманіття екосистем, а отже – їхню стійкість.

Не менш небезпечною є інвазія борщівника *Heracleum sosnowskyi* Manden. На Хмельниччині ця рослина з'явилася після Другої світової війни і Й. Сталін запропонував використати в СРСР досвід Північної Америки і вирощувати борщівник як кормову культуру. Вчені запропонували використовувати кавказький вид *H. sosnowskyi*. Його вирощували на полях Хмельницького, Новоушицького районів області. Проте рослина вийшла з культури, натуралізувалась, проникла в урбоекосистеми, де знайшла для себе багато нових екоотопів. Вид має високу екологічну пластичність, добру холодо- та морозостійкість, тривалий життєвий цикл (2-11 років), здатність відростати ранньою весною [3]. У Хмельницькому найбільші площі борщівника Сосновського приурочені до різного роду порушених екоотопів. Найчастіше він росте вздовж доріг, а також на ділянках, що прилягають до них. Це території, що мають достатнє зволоження і несуть найбільше антропогенне навантаження: Львівське шосе (420 м²), на якому є один з найбільших ринків Європи, Прибузька (310 м²), на якій побудовано ряд супермаркетів, Західна Окружна (270 м²), Кам'янецька (120 м²) та Трудова вулиці (110 м²) – найбільш завантажені транспортні магістралі міста. Великі площі займають місця зростання виду вздовж залізниці, особливо в долині річки Плоскої (330 м²).

Зарості борщівника Сосновського у місті Хмельницькому зростають переважно на вологих відкритих місцях. Тут рослини мають висоту від 1,5 м до 2 м, розлоге листя та суцвіття до 30 см у діаметрі. Найбільші рослини – висотою близько 2,5 м – виявлено біля потічка на території Хмельницького національного університету. Особини, що зростають вздовж доріг, зазвичай мають менші розміри – до 1,5 м у висоту, суцвіття – до 20 см у діаметрі. На ділянках, де проводять систематичне скошування газону, зростають переваж-

но поодинокі представники борщівника Сосновського. Після скошування рослина відростає до висоти 35 см протягом тижня. Загальна площа території, забрудненої в місті борщівником Сосновського, становить 1843 м², з них 1486 м² (81 %) займають ділянки з поодинокими особинами. Кількісне переважання молодих особин свідчить про те, що вид активно розмножується, перебуває на стадії експансії. *H. sosnowskyi* значно трансформує екосистему міста. Він має дуже високі біотичний потенціал та продуктивність біомаси, виснажує і висушує ґрунти, змінює умови освітленості. У місцях, де розростається борщівник, пригнічується, а потім зникає більшість автохтонних видів рослин.

H. sosnowskyi небезпечний для людини – внаслідок дотику викликає фотоопіки, оскільки містить фотодинамічно активні фурукумарини. Вони здатні посилювати дію світла, передавати його енергію іншим речовинам, запускаючи ланцюг фізичних і хімічних процесів [3].

Reynoutria japonica Houtt. – багаторічна рослина, в культурі з 1863 року. Її батьківщина – Далекий Схід (Південний Сахалін), Китай, Японія. В Україні ця рослина "втекла" з культури (їх вирощували як кормову) і стала рудералом, що має високу інвазійну спроможність. Ми встановили, що площа ділянок, на яких зростає *R. japonica* в мікрорайонах Гречани, Центр та Заріччя, становить 1382 м², зокрема в мікрорайонах Гречани – 144 м², Центр – 85 м², Заріччя – 138 м². У Гречанах найбільші місця зростання виявлено в заплаві річки Пłosкої, в районі Центру – по вулиці Володимирській, у районі Заріччя – по вулиці Перемоги. На Батьківщині *R. japonica* є піонером заростання вулканічних пустель, ділянок з голим ґрунтом [4]. Найбільші площі заростей *R. japonica* в мікрорайоні Гречани можна пояснити більш порушеним рослинним покривом цього мікрорайону та великою кількістю різноманітних екотопів. В зоні малоповерхової (приватної житлової) забудови зазвичай ділянки з *R. japonica* майже не трапляються, а якщо і трапляються, то вони незначні за площею або тут зростають поодинокі особини. У зоні багатоповерхової забудови міста гірчак сахалінський трапляється часто. Він утворює зарості на великій площі. Особливо полюбає ділянки вздовж теплотрас та біля каналізаційних люків.

R. japonica значно трансформує екосистему. Він споживає багато водних та мінеральних ресурсів, чим виснажує ґрунти. Вид характеризується великою продуктивністю біомаси. Його високі густі зарості змінюють умови освітленості для сусідніх рослин, які пригнічуються, а потім "випадають" з травостою. *R. japonica* змінює флористичний склад екосистем міста.

На території Хмельницької урбосистеми виявлено два карантинних види – амброзія полинолиста *Ambrosia artemisiifolia* L. та повитиця польова *Cuscuta campestris* Yunsk. Повитицю вперше тут виявили працівники обласної карантинної служби в 2003 р. у районі Ружичної (0,3 га). Цей осередок протягом останніх років практично не змінює свою площу. Особливої уваги потребує *A. artemisiifolia*, яка активно поширюється територією міста. Цей карантинний бур'ян завезений в Європу (Німеччину) з насінням конюшини і жита з Америки в 1873 р. На території України з 1914 до 1918 рр. амброзію полинолисту вирощували у культурі як лікарську рослину біля станції Куд-

шівка Криничанського району в Дніпропетровській області. Уперше в здичавілому стані вид виявлено у 1925 р. у Києві на території елеватора [5, 6]. Поширений майже по всій Україні. Ми виявили 28 місць зростання амброзії полинолистій на території міста Хмельницького. Найбільші – біля очисних споруд та вздовж траси Хмельницький – Вінниця в районі Лезнево, на залізниці, вулицях Озерній, Пушкіна, Лановій, Київській. Також поодинокі рослини ростуть на присадибних ділянках у районі "Катіону" і у Гречанах. Зазвичай амброзія полинолиста на території Хмельницького зростає на порушених субстратах на відкритих або слабкозатінених місцях. Вона також є видо-трансформером. Рослина продукує багато біомаси, виснажує, висушує ґрунти. Вона має аллопатичні властивості. Високі зарості змінюють освітленість біоценозів, трансформують їх видовий склад [7].

У водних екосистемах міста масово поширюється *Elodea canadensis* Michx. Вона утворює гігантські монодомінантні угруповання переважно в місцях найбільшого антропогенного тиску та забруднення (у Південному Бугу в районі міського пляжу, а також в місці впадіння в річку Пłosку потоків з Львівського ринку; у річці Кудрянці – біля ресторану "Веселка" тощо). Сильне розростання елодеї канадської у водоймах призводить до зникнення зо-нальних угруповань, збіднення біорізноманіття водної екосистеми.

По берегах Південного Бугу та його приток Пłosкої та Кудрянки, а також каналів, канав натуралізувались північноамериканські види *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et A. Gray та *Bidens frondosa* L. Спочатку їх вирощували в Україні як декоративні рослини, а потім вони здичавіли. Ехіноцистис лопате-вий негативно впливає на фітоценоз, в якому зростає – обплітає і пригнічує рослини, котрі ростуть поруч, погіршує освітлення для інших рослин фітоце-нозу, зумовлює зміну його видового складу, витіснення окремих видів. Проте площа поширення цього виду стабілізувалась, а черда листяна захоплює все нові території. Вона витісняє місцевий вид-домінант *B. tripartite*. Зміна домі-нантів призводить до трансформації структури фітоценозів.

Здавна у місті зростає *Acer negundo* L. На Батьківщині, в Північній Америці, вид зростає на прибережних та перезволожених місцях. В Україні відомий з 1809 р. – культивувався в Основ'янському акліматизаційному саду Харкова. У степовій зоні його використовували як лісову культуру та для озеленення міст [4]. З культури вид "утік", здичавів, натуралізувався, подолав Г-бар'єр. У Хмельницькому *A. negundo* швидко поширюється територіями довгобудів, закинутих кар'єрів, прилеглими лісами та лісосмугами. Створюючи велику вегетативну масу, він пригнічує ріст і розвиток деревних і трав'яних рослин.

Види-трансформери адаптувались до умов Хмельницької урбосистеми на Е- та F-рівнях. Особини проходять повний цикл розвитку, дають велику кількість насіння, активно вкорінюються в місцеві екосистеми і трансформують їх. Зростання кількості видів-трансформерів свідчить про зростаючу дегра-дацію рослинного покриву міста. Для запобігання зменшенню біологічного різноманіття Хмельницької урбосистеми необхідно досліджувати та контролювати процеси поширення цих видів.

Література

1. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1991. – 204 с.
2. Любінська Л.Г. Особливості онтогенезу *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort. / Л.Г. Любінська, М.О. Іванова // Синантропізація рослинного покриву України : тези наук. доп. Всеукраїнської конф., (м. Переяслав-Хмельницький, 27-28 квітня, 2006). – К. : Переяслав-Хмельницький, 2006. – С. 126-128.
3. Ламан Н.А. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск : Изд-во Ин-та эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. – 40 с.
4. Протопопова В.В. Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва / В.В. Протопопова, М.В. Шевера. – К. : ТОВ "Поліграф-Експрес", 2010. – 48 с.
5. Котов М.І. Про поширення нових адвентивних рослин на Україні / М.І. Котов // Журнал Ін-ту ботаніки ВУАН. – 1934. – Вип. 3, № 11. – С. 99-102.
6. Марьюшкіна В.Я. Амброзія полинолиста: методи обстеження і контролю (методичні рекомендації) / В. Я Марьюшкіна. – К. : Вид-во Ін-ту захисту рослин УААН. – 2006. – 56 с.
7. Протопопова В.В. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін та ін. – К. : Вид-во Українського фітосоціоцентру, 2009. – 55 с.

Югличек Л.С. Растения-трансформеры Хмельницкой урбосистемы

Исследовано распространение в Хмельницкой урбосистеме видов растений с наибольшим инвазивным потенциалом, которые существенно влияют на гомеостаз экосистемы города и трансформируют ее.

Ключевые слова: инвазионные виды растений, виды-трансформеры, экосистема.

Yuglichek L.S. "Key-stone" plants of Khmelnytskyi urbosistem

Investigated the spread in the Khmelnytsky urbosistem species of flora with the highest-invasive potential, which significantly affect the homeostasis of the ecosystem of the city and transform it.

Keywords: invasions species of plants, "key-stone" species, ecosystem.

УДК 504.064.3:574 Асист. С.В. Янишин¹; Т.В. Боднарчук², канд. географ. наук;
проф. В.В. Снітинський¹, д-р біол. наук

**ВПЛИВ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ ШАХТ
НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ РІЧКИ РАТА**

Проведено лабораторні дослідження на наявність важких металів у зоні впливу Червоноградського гірничопромислового комплексу на базі лабораторії державної екологічної інспекції у Львівській області. Виявлено перевищення всіх присутніх важких металів згідно з рибогосподарськими нормами водокористування, що є порушенням водоохоронного законодавства. Очевидно, що такий вплив є наслідком того, що терикони розміщені в заплаві Західного Бугу, Рати (високо проникаючі піщані та супіщані відкладення). А підвищений (1 %) вміст піриту в породі сприяє самозайманню териконів, приводить до формування ореолів закислених вод у підніжжі териконів, які потребують нейтралізації. Крім того, в піриті є підвищений вміст ртуті та миш'яку.

Ключові слова: важкі метали, басейн річки, шахта, терикон.

У системі господарського сектору басейн річки Західний Буг – це багатогалузевий господарський комплекс, який представлений видобувною, машинобудівельною, хімічною, нафтопереробною, лісовою, деревообробною, легкою і харчовою промисловістю. Серед них особливе місце належить паливно-енергетичному комплексу, який охоплює видобування і перероблення кам'яного вугілля (шахти Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, Центральна збагачувальна фабрика у м. Червонограді), виробництво автотранспорту, кранів на автомобільному ході, сірки, хімволокна тощо. Розвинуті рекреаційне і комунальне господарство [4].

Метою роботи є вивчення впливу відвалів вугільних шахт ЧГПР на якість води річки Рата. Для її досягнення було поставлено такі завдання:

- дослідити вміст важких металів у воді річки Рата;
- проаналізувати підтериконні води щодо наявності в них забруднювальних речовин, визначити вміст забруднювальних речовин.

Дослідження вмісту важких металів проводили у воді річки Рата в зоні впливу Червоноградського гірничопромислового комплексу. Виконували їх у лабораторії державної екологічної інспекції у Львівській області. Проби води р. Рата були відібрані в трьох пунктах: 1) р. Західний Буг, нижче Добротвірського водосховища; 2) р. Рата, с. Межиріччя; 3) р. Західний Буг, нижче впадіння р. Рата. А також було відібрано проби підтериконних вод у трьох шахтах: 1) "Червоноградська" № 2; 2) "Лісова" № 6; 3) "Великомостівська" № 1,

Вміст важких металів у пробах визначали атомно-абсорбційним методом. Основні екологічні проблеми львівських гірничо-видобувних підприємств досить специфічні: на довкілля впливає не діяльність підприємств, а наслідки їх діяльності в минулому. Основним питанням є ліквідація наслідків їх діяльності. У Червоноградському гірничопромисловому районі експлуатувалося 12 вугільних шахт. Більшість з них введено в дію наприкінці 50-х і на початку 60-х років ХХ ст. За час експлуатації шахти освоїли і значно перекрили проектну потужність і на цей час більшу частину своїх запасів відпрацювали.

Кам'яновугільна сировинна база представлена 28 родовищами з промисловими запасами 1099,9 млн т, 10 родовищ експлуатуються 10 діючими шахтами. У стані ліквідації перебувають шахти Червоноградська-1 та Бендюзька (Великомостівська-5) [3]. На сьогодні ліквідована шахта "Червоноградська-1" (1995 р.), на стадії ліквідації перебуває шахта "Великомостівська-5", розроблено проект на ліквідацію шахти "Великомостівська-9", намічено розроблення проектів ліквідації шахт "Великомостівська -1", "Великомостівська – 2".

Найважливішою екологічною проблемою кам'яновугільного басейну є наявність просядок території, зокрема у житлових зонах. Це зумовлено проведенням видобувних робіт без закладки виробленого простору з повним обуренням покрівлі виробіток. Глибина просядок досягає 4 м (поле шахти "Великомостівська -3") [1].

¹ Львівський національний аграрний університет;

² Державна екологічна інспекція у Львівській області