

ІНВАЗІЇ *ANISANTHA STERILIS* (L.) NEVSKI В РОСЛИННІ УГРУПОВАННЯ КРИВОРІЗЖЯ

Красова О.О., Шоль Г.Н., Павленко А.О., Шкута С.І.
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України
вул. Маршака, 50, 50089, м. Кривий Ріг
kras.kbs.17@gmail.com

Здійснено огляд наукової літератури з проблеми поширення адвентивного злаку середземноморсько-ірано-туранської ареологічної групи – *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, в Україні. Розглянуто наслідки інвазії цього виду в рослинні угруповання Криворізького регіону. Геоботанічні маршрутні обстеження охоплювали терени всього Криворіжжя; напівстаціонарні дослідження проводились на території Криворізького ботанічного саду НАН України в угрупованнях, що входять до складу синантропних біотопів (I:3.213 – декоративні насадження та I:2.112 – угруповання рудеральних малорічників на бідних ґрунтах). Установлено, що під нещільним наметом дерев (*Gleditsia triacanthos* L.) цей вид домінує в трав'яному ярусі; на перелозі першої стадії демутації він співдомінує з таксономічно спорідненим видом *Anisantha tectorum* (L.) Nevski. Щільність особин *A. sterilis* в угрупованнях сильно варіює і становить від 76 до 406 особин на 0,25 м² у насадженні гледичії та 11–184 особини на перелозі. Проте, морфометричні та біомасові параметри рослин у двох ценопопуляціях не надто відрізняються, що свідчить про їх приблизно однакову життєвість. Аналіз віталітетної структури виявив процвітаючий стан ценопопуляції в деревному насадженні та врівноважений – на перелозі. Здатність *A. sterilis* до проникнення в природні трав'яні угруповання викликає занепокоєння в сенсі фітозабруднення території Криворіжжя. Результати проведених досліджень свідчать про спроможність цього виду до інвазій в угруповання ксеромезофітних різнотравних луків (біотоп E:1.32) та мезоксерофітних злаково-різнотравних степів (біотоп E:2.223). У результаті оцінювання інвазійного потенціалу *A. sterilis* за чотирма критеріями ми констатуємо, що на Криворіжжі досліджений вид не виявляє надто потужного впливу на фітосистеми, отже, його слід визнати «помірним». Перспективи використання результатів дослідження ми вбачаємо в організації розширеної системи моніторингу за ценотичною поведінкою цього виду в регіоні. **Ключові слова:** *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, біотопи, інвазійний потенціал, морфометричні показники, віталітетна структура, моніторингові спостереження.

Invasions of *Anisantha sterilis* (L.) Nevski in plants communities of the Kryvorizhzhia. Krasova O., Shol H., Pavlenko A., Shkuta S.

A review of the scientific literature on the problem of the spread of an adventive grass of the Mediterranean-Iranian-Turanian areal group – *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, in Ukraine – was carried out. The consequences of the invasion of this species into plant communities of the Kryvyi Rih region are considered. Geobotanical route surveys covered the entire territory of Kryvyi Rih; semi-stationary studies were conducted on the territory of Kryvyi Rih Botanical Garden of National Academy of Sciences of Ukraine in communities that are part of synanthropic biotopes (I:3.213 – decorative plantings and I:2.112 – communities of ruderal young plants on poor soils). It was established that under the loose canopy of trees (*Gleditsia triacanthos* L.), this species dominates in grass layer; in the fallow of the first stage of demutation, it co-dominates with the taxonomically related species *Anisantha tectorum* (L.) Nevski. The density of *A. sterilis* individuals in the communities varies greatly and ranges from 76 to 406 individuals per 0.25 m² in the *Gleditsia* plantation and 11–184 individuals in the fallow. However, the morphometric and biomass parameters of the plants in the two cenopopulations do not differ too much, which indicates their approximately equal vitality. Analysis of the vitality structure revealed thriving state for the population in the tree plantation and balanced state for the one in fallow. The ability of *A. sterilis* to enter the natural grass communities is a cause for concern in the sense of phytosystem pollution of the Kryvorizhzhia territory. The results of the conducted research indicate the ability of this species to invade the groups of xeromesophyte herbaceous meadows (biotope E:1.32) and mesoxerophyte grass-herbaceous steppes (biotope E:2.223). As a result of the evaluation of the invasive potential of *A. sterilis* according to four criteria, we state that in Kryvorizhzhia the studied species does not show too strong an impact on phytosystems, therefore, it should be considered “moderate”. We see the prospects of using the research results in the organization of an extended monitoring system for the coenotic behavior of this species in the region. **Key words:** *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, biotopes, invasive potential, morphometric indicators, vital structure, monitoring observations.

Постановка проблеми та актуальність дослідження. Проблема інвазій неаборигенних організмів є вкрай серйозною, оскільки це явище нині становить значну загрозу біологічному різноманіттю та життєдіяльності суспільства. Останнім часом негативний вплив неаборигенних організмів посилюється й набув глобального характеру, а економічні збитки від нього зросли настільки, що це питання привернуло увагу не лише вчених, а й політиків, державних діячів та громадських активістів [1]. Так, нещодавно Кабінет Міністрів України затвердив план заходів

із реалізації Стратегії біобезпеки та біологічного захисту на 2022–2025 роки. Її виконання спрямоване на усунення можливих біологічних загроз, а також запобігання поширенню на території країни генетично модифікованих рослин і тварин та інвазійних чужорідних видів [2].

Ефективному контролю за інвазіями чужорідних видів перешкоджає відсутність дієвої і стандартизованої системи моніторингу. Існуюча інформація щодо поширення інвазійних видів неповна, значна частина не систематизована. Попередження інвазій

чужорідних видів утруднене ще й тим, що доступ до даних щодо їхнього інвазійного потенціалу зазвичай відсутній або малодоступний [3].

Урбанізовані території є місцями найбільшої концентрації чужорідних інвазійних видів. Цьому сприяє різноманітність шляхів іміграції діаспор рослин, велика кількість територій із порушеним природним рослинним покривом, висока рухливість населення в містах та ін. [4]. У першу чергу це стосується флори великих промислових міст, зокрема й Кривого Рогу [5].

Одним із регіональних проявів динаміки адвентивної фракції флори Криворіжжя є стрімка експансія виду з родини *Poaceae* Barnhart. – *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, що за біоморфою є малорічним терофітом. Дослідження фітоценотичної «поведінки» цього виду необхідні для упередження негативних наслідків його подальшого розповсюдження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поширення *A. sterilis* (*Bromus sterilis* L.) в Україні наприкінці XX століття обмежувалося більшістю районів Криму, декількома місцями знаходження на крайньому півдні Степу та одиничними локусами в західній частині країни (Львівська, Тернопільська, Закарпатська області) [6]. В аспекті типізації первинних ареалів вид входить до складу середземноморсько-ірано-туранської ареалогічної групи [7]; щодо специфіки міграційної активності виду – ареал належить до суміжнотериторіального типу [8]. За часом занесення на територію України *A. sterilis* є археофітом, за способом занесення – ксенофітом [9].

Просування виду в північному напрямку й знахідки його на території Київщини О. Г. Яворська пов'язує переважно з залізничними шляхами і меншою мірою шосейними дорогами [10–12]. У Дніпропетровській, Одеській, Миколаївській, Запорізькій та Херсонській областях на момент 2014 року *A. sterilis* траплявся зрідка і вважався новим адвентивним видом. Поява його на закрайках полів та міжсегетальних екотопах надавала вагому підставу низці дослідників стверджувати, що вже найближчим часом він може бути виявлений у посівах, а експансія його може мати ті ж риси, що і в *Anisantha tectorum* (L.) Nevski. [13]. У лівобережній частині Дніпропетровщини вид відмічений на території національного природного парку «Орільський» [14], регіонального ландшафтного парку «Самарські плавні» [15], та вказується для урбанофлори Дніпра [16]. Очевидно, у більшій частині лівобережних областей України вид ще відсутній, принаймні він не наводився у флористичних списках Полтавської міської територіальної громади [17] та Харківщини [18, 19].

Мета дослідження – з'ясувати особливості морфометричних та біомасових параметрів, віталітетну структуру окремих ценопопуляцій *A. sterilis*, фітоценотичну роль та інвазійний потенціал цього виду в рослинних угрупованнях на території Криворіжжя.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Попри значну кількість робіт, присвячених географічним аспектам поширення адвентивних видів родини *Poaceae*, наразі відсутні відомості щодо їх популяційної організації, життєвого стану, насіннєвої продуктивності. Робота спрямована на вирішення таких питань стосовно нещодавно поширеного в регіоні чужорідного виду.

Матеріали та методи досліджень. Криворіжжя (Кривбас) розглядається дослідниками як своєрідна природничо-господарська одиниця України [20]. Центр його – місто Кривий Ріг, – простягається в субмеридіональному напрямку більш як на 100 км, перетинаючи межу двох природних підзон степової зони. Контури регіону охоплюють залізничні родовища Криворізької геологічної структури. З точки зору адміністративно-територіального устрою більшість території Криворіжжя знаходиться в південно-західній частині Дніпропетровської області; терени регіону на півночі заходять на територію Кіровоградської, а на півдні – Херсонської та Миколаївської областей.

Маршрутні обстеження охоплювали весь регіон; напівстаціонарні дослідження проводились на території Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) в рослинних угрупованнях, що входять до складу синантропних біотопів різних категорій (класифікаційна приналежність їх установлена згідно з монографією «Біотопи степової зони України» [21]).

Перший фітоценоз знаходиться в дендрарії ботанічного саду (біотоп І:3.213 – декоративні насадження), другий – на перелозі першої стадії демультиплікації, що сформувався після оранки на розсаднику (біотоп І:2.112 – угруповання рудеральних малорічників на бідних ґрунтах). У межах ценозів виконані геоботанічні описи на площі 100 м² наприкінці травня та повторно – на початку вересня 2022 року. Сукупність особин *A. sterilis* у цих фітоценозах ми розглядаємо як ценопопуляції 1 та 2 відповідно.

Задля дослідження морфометричних та біомасових показників *A. sterilis* у ценопопуляціях рослини відбирали з 10 облікових квадратів 0,5×0,5 м. Для з'ясування віталітетної структури ценопопуляцій за методичними вказівками Ю. А. Злобіна [22] в особин з одного квадрату на кожній ділянці окрім висоти генеративних пагонів, вимірювали довжину суцвіття та підраховували кількість колосків у ньому. Отриманий ряд індексних показників ділили на три класи методом ранжування, де а – високий віталітет, b – середній, c – низький. За кількісним співвідношенням у ценопопуляціях особин різного рівня віталітету визначали індекс якості ценопопуляцій Q:

$$Q = 1/2 (a+b),$$

де Q – індекс якості ценопопуляції; а – частка особин найвищого віталітету (у частках одиниці); b – частка

особин середнього віталітету (у частках одиниці). При встановленні якісних категорій ценопопуляцій керувалися положенням, що депресивні популяції відповідають $Q < 0,167$; врівноваженим властиві Q від 0,167 до 0,333, процвітаючим – $Q > 0,333$ [22].

Статистичну обробку морфометричних та біомасових показників виконували за рекомендаціями, викладеними в посібнику Г. М. Зайцева [23], застосовуючи пакет Microsoft Excel. Оцінка інвазійного потенціалу здійснена за окремими критеріями, розробленими Н. А. Пашкевич зі співавторами [24].

Виклад основного матеріалу. Уперше масова поява *A. sterilis* на Криворіжжі зафіксована в 2008 році поблизу села Ганнівка Широківського району (південна околиця регіону) під наметом білоакацієвого насадження. Через рік із крайнього півдня регіону новий адвентивний вид поширився в центральні райони м. Кривого Рогу; протягом наступних двох років – у північні райони міста. На території КБС він з'явився в 2011 році.

В останнє десятиліття *A. sterilis* став звичайним компонентом синантропних трав'яних угруповань Кривбасу. Наприкінці травня–початку червня цей вид утворює аспект у травостої газонних покриттів житлових масивів Кривого Рогу та в трав'яному ярусі деревостанів із напівосвітленим та напівтіньовим типом світлової структури (парки, сквери, лісосмуги тощо). Опановує також добре освітлені екотопи (периферичні частини стадіонів, смуги вздовж ґрунтових шляхів та стежок), у яких співіснує з таксономічно спорідненим *A. tectorum*.

Геоботанічні характеристики фітоценозів із участю *A. sterilis*, досліджених на території КБС, суттєво відрізняються. У ценозі, описаному в дендрарії, перший деревний ярус утворений *Gleditsia triacanthos* L. висотою 15–17 м (зімкнутість 0,3–0,4). Загальне проективне покриття трав'яного ярусу становить 70 %; проективне покриття домінуючого виду *A. sterilis* – 50 % (рис. 1а).

Приблизно однакові частки (до 7 %) складають у надґрунтовому покриві інші злаки (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L.), представники різнотрав'я (*Geum urbanum* L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Fragaria viridis* Duch., *Seseli campestre* Bess.) та дрібний підріст дерев і кущів (*Amorpha fruticosa* L., *Celtis occidentalis* L., *Cercis canadensis* L., *Crataegus fallacina* Klokov, *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L.).

Другий фітоценоз – переліг першої демутаційної стадії на розсаднику, – характеризується меншим загальним проективним покриттям – 60 %. Тут виражене співдомінування *A. sterilis* з *A. tectorum* (близько 45 % проективного вкриття разом). Участь інших видів, переважно одно-та малорічних бур'янів – *Aegilops cylindrica* Host, *Lactuca serriola* L., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit., *Stellaria media* (L.) Vill., *Thlaspi arvense* L., не перевищує 1–3 %.

Слід зазначити, що на момент дослідження всі особини квітували, отже, диференціація за онтогенетичною структурою в ценопопуляціях відсутня. Після дозрівання насіння наприкінці липня рослини *A. sterilis* завершують життєвий цикл. Проективне вкриття травостою під наметом гледичії у вересні зменшується до 20 %. Окрім деревного підросту та багаторічних злаків, участь у його формуванні беруть осінні сходи *A. sterilis* та *Galium aparine* L. На перелозі проективне покриття зменшується незначно за рахунок бур'янів, які активно розвивалися в другій половині літа та восени.

Щільність *A. sterilis* у досліджених синантропних угрупованнях сильно варіює і становить від 76 до 406 особин на 0,25 м² у насадженні гледичії та 11–184 особини на перелозі. Як відомо, регуляція щільності в популяціях малорічних рудеральних рослин здійснюється завдяки механізму пластичності: зі збільшенням числа особин зменшується їх розмір [25]. За умов різко вираженої різномірності

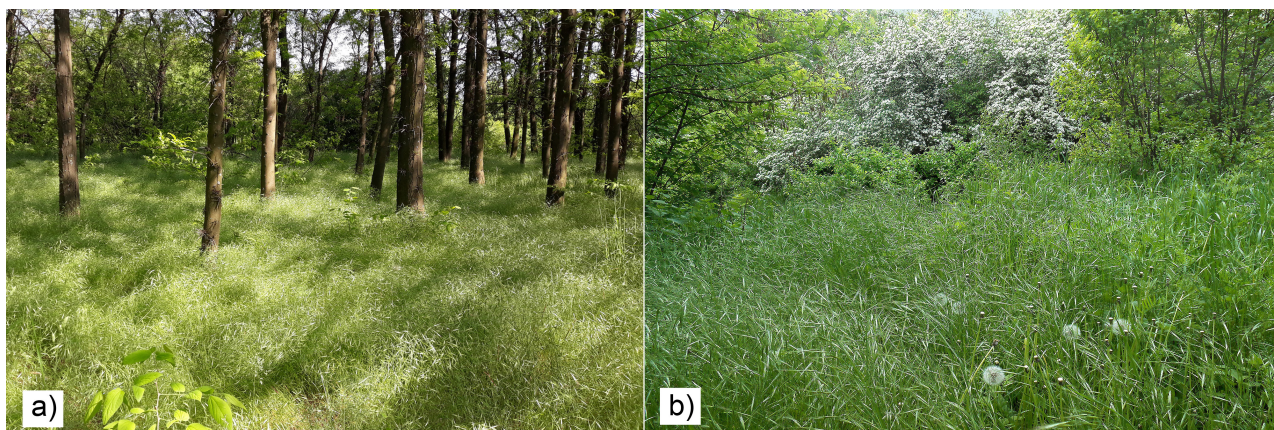


Рис. 1. *Anisantha sterilis* на території КБС: а) домінування у трав'яному ярусі насадження *Gleditsia triacanthos* (дендрарії); б) аспект масового розвитку в угрупованні ксеромезофільних злаків на схилі балки Приворотної

сті морфопараметрів особин об'єктивнішими оцінками стану популяцій виявляються характеристики біомаси [26]. Імовірно, провідним чинником диференціації висоти рослин у ценопопуляціях виступає рівень освітлення, оскільки усереднені значення її є більшими на перелозі, де затінення від дерев відсутнє (табл. 1). Щодо загальної біомаси рослин, то її параметри достовірно не розрізняються за критерієм Стюдента (t) при вірогідності 0,95.

Віталітетна структура ценопопуляцій доволі подібна. Індеси Iq та Q [27] мало відрізняються; значення першого з них в обох випадках практично дорівнюють одиниці (табл. 2).

Проте, оскільки в першій ценопопуляції індекс якості більший за значення 0,333, вона може бути віднесена до процвітаючих.

Занепокоєння в сенсі фітозабруднення території Криворіжжя викликає здатність *A. sterilis* до проникнення в природні трав'яні угруповання. Нами не відмічені випадки вселення цього виду в ксерофітні степові фітоценози, проте, спостерігається проникнення його до складу ксеромезофітних та мезоксерофітних злаковників.

Зокрема, відмічена його експансія в лучні угруповання заплави р. Саксагань, що збереглися в парку «Веселі Терни» (біотоп Е:1.32 – ксеромезофітні різнотравні луки *Galietalia veri*). Наразі в цьому старовинному парку відсутні будь-які роботи з догляду за насадженнями, випасається худоба; він використовується як рекреаційна зона [28]. У 2012–2016 роках спостерігалось проникнення *A. sterilis* в угруповання з домінуванням *Elytrigia intermedia* (Host)

Nevski, *E. repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L. (біотоп Е:2.223 – мезоксерофітні злаково-різнотравні степи) на схилі західної експозиції відрозу балки Приворотної, що знаходиться на території КБС (рис. 1b). Зазначимо, що безпосередньо до верхньої виположеної частини схилу прилягає дорога з твердим покриттям, яка, очевидно, слугує шляхом розповсюдження насіння *A. sterilis*. У подальшому чисельність цього чужорідного виду в локалітеті первинного заносу зменшилася, проте, він поширився на інші ділянки балки вздовж дороги. При цьому на протилежному схилі та в інших відрозах балки в умовах епізодичного і слабо вираженого антропогенного втручання осередки виду не зафіксовані. Таким чином, фітоценотична роль *A. sterilis* у дестабілізованих природних угрупованнях зводиться до положення превалента (адвентивного домінанта), тобто виду, який домінує випадково, за наявності особливо сприятливих умов [29]. Оскільки онтогенез особин цього чужинця завершується ще до середини вегетаційного періоду, їх пригнічуюча дія на аборигенні види є доволі нетривалою. Через цю обставину на сьогодні нами не відмічено таких перебудов складу природних фітоструктур, які призвели б до втрати видового різноманіття.

Вплив кожного чужинного виду у вторинному ареалі є важко передбачуваним із огляду на велику кількість чинників, що проявляються як окремо, так і комплексно [3]. Зокрема, інвазійний потенціал виду залежить від фенотипічної пластичності, яка впливає на швидкість появи корисних ознак, а відтак – швидкого пристосування до нових умов, а також від

Таблиця 1

Морфометричні та біомасові характеристики рослин у ценопопуляціях *Anisantha sterilis*

Цено-популяція	Висота рослин у межах класів розмірності, см			Загальна біомаса рослин (повітряно суха) відповідно до класів розмірності, г/0,25 м ²			
	1 клас (8,0–40,1)	2 клас (40,2–72,2)	3 клас (72,3–104,3)	1 клас	2 клас	3 клас	Σ
1 (насадження гледичії)	$30,3 \pm 0,57$ 24,0	$55,6 \pm 0,46$ 13,7	$74,7 \pm 0,45$ 1,2	$5,8 \pm 1,01$ 55,2	$14,4 \pm 2,75$ 60,7	$17,6 \pm 3,51$ 63,0	$37,7 \pm 3,94$ 33,0
2 (переліг)	$30,4 \pm 0,77$ 21,7	$58,1 \pm 0,63$ 15,0	$82,1 \pm 0,77$ 9,3	$1,8 \pm 0,42$ 73,7	$8,6 \pm 0,78$ 28,7	$24,4 \pm 3,18$ 41,2	$34,8 \pm 3,26$ 29,6

* У чисельнику – середнє арифметичне значення параметру з похибкою, у знаменнику – коефіцієнт варіації

Таблиця 2

Віталітетна структура ценопопуляцій *Anisantha sterilis*

Цено-популяція	Частка особин за класами віталітету			Ступінь процві-тання Iq	Значення індексу якості Q	Віталітетний тип
	а (найвищий)	б (проміжний)	с (найнижчий)			
1 (насадження гледичії)	0,54	0,13	0,33	1,02	0,335	процвітаючий
2 (переліг)	0,47	0,15	0,38	1,00	0,310	врівноважений

кількості адаптацій, пов'язаних зі стійким утриманням захопленої території [30].

Враховуючи невеликий період спостережень за особливостями експансії *A. sterilis* у регіоні, ми не маємо можливості провести вичерпну оцінку його інвазійного потенціалу, проте, можемо здійснити це за окремими запропонованими критеріями [24].

Щодо здатності до трансформації середовища та зміни низки загальносистемних параметрів, у чому ключову роль відіграє життєва стратегія виду, то *A. sterilis*, не має потенціалу до значного впливу, оскільки їй притаманна здебільшого R-стратегія (найбільшу загрозу для природних екосистем становлять види-віоленти чи види змішаних життєвих стратегій – CRS). Те ж саме стосується так званої «екологічної сумісності», оскільки види європейського, євразійського типів ареалів (а також середземноморського походження [30]), зазвичай, не становлять значної загрози аборигенним комплексам, на відміну від видів із Північної Америки, які не мають в Україні природних конкурентів та ворогів. За критерієм впливу на окремі аборигенні види рослин чи тварин *A. sterilis* відповідає низькому (неістотному) класу дії, позаяк не призводить до втрати різноманіття регіональної природної флори.

Проте, значна шкодочинність виду виявляється в його спроможності вселятися в кілька типів біотопів. Занотуємо, що із точки зору потенційної загрози для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) України *A. sterilis* уключений до так званого «сірого списку» небезпечних видів із «середнім» інвазійним статусом – тобто таких, що відзначаються помірною інвазійною активністю. У процесі досліджень на територіях природно-заповідного фонду в інших регіонах він виявлений у складі не лише рудеральних угруповань класів *Agropiretea repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Robinietaea*, а й у природних угрупованнях **псамофітної рослинності** класу *Festucetea vaginatae* [9]. Випадки проникнення *A. sterilis* у ксеромезофітні лучні (Е:1.32) та мезоксерофітні степові (Е:2.223)

біотопи наразі в літературі не описані (принаймні така інформація нам невідома). Однак вразливих біотопів щодо негативного впливу цього виду виявлено лише два; водночас для визнання значних наслідків дії його на природні екосистеми потрібна фіксація інвазій більш ніж у п'ять типів біотопів (оселищ) [24].

У результаті оцінювання інвазійного потенціалу *A. sterilis* за чотирма критеріями ми констатуємо, що на Криворіжжі досліджений вид не виявляє надто потужного впливу на фітосистеми, отже, його слід визнати «помірним».

Головні висновки. Отже, проведені дослідження дозволили встановити, що щільність *Anisantha sterilis* у синантропних угрупованнях на території КБС сильно варіює і становить від 76 до 406 особин на 0,25 м² у насадженні гледичії та 11–184 особини на перелозі. Імовірно, провідним чинником диференціації висоти рослин у ценопопуляціях виступає рівень освітлення, оскільки усереднені значення її є більшими в угрупованні перелозу, де затінення відсутнє, аніж в угрупованні під наметом дерев. Віталітетна структура ценопопуляції *A. sterilis* у насадженні *Gleditsia triacanthos* відповідає процвітаючому типу; на перелозі – врівноваженому. У синантропних угрупованнях на території КБС вид відіграє роль домінанта або співдомінанта лише в першій половині вегетаційного періоду. Фітоценотична роль *A. sterilis* у дестабілізованих природних угрупованнях зводиться до положення превалента (адвентивного домінанта). Інвазійний потенціал *A. sterilis* на Криворіжжі ми оцінюємо як «помірний», оскільки він не виявляє потужного дестабілізуючого впливу на рослинність та біотопи регіону.

Перспективи використання результатів дослідження. Отримані результати будуть використані в процесі організації розширеної системи моніторингу за ценотичною поведінкою цього та інших інвазійних видів у регіоні. Такі моніторингові спостереження необхідні при плануванні заходів із усунення біологічних загроз.

Література

1. Федорончук М.М., Зав'ялова Л.В., Кучер О.О., Коломійчук В.П., Конякін С.М., Лисогор Л.П., Прядко О.І. Синантропізація флори та рослинності – серйозна загроза біорізноманіттю. III Всеукраїнська наукова конференція «Синантропізація рослинного покриву України». *Вісник НАН України*. 2020. № 1. С. 62–67. URL: <https://doi.org/10.15407/vsn2020.01.062>
2. Про затвердження плану заходів з реалізації Стратегії біобезпеки та біологічного захисту на 2022–2025 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 23.11.2022).
3. Малиновський А.К. Основні напрями та результати досліджень фітоінвазій. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Вип. 34. Львів, 2018. С. 55–68.
4. Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. Київ : НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. 112 с.
5. Шоль Г.Н. Потенційно інвазійні адвентивні види в урбаніфлорі Кривого Рогу. *Рослини та урбанізація* : матеріали VII Міжнарод. наук.-практ. конф. (Дніпро, 3 березня 2018 р.). Дніпро, 2018. С. 29–31.
6. Злаки Украины (анатомо-морфологический, кариосистемологический и эколого-фитоценотический обзор) : монография / Ю.Н. Прокудин и др., ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Киев : Наукова думка, 1977. 517 с.
7. Яворська О.Г. Адвентивна фракція синантропної флори Київської міської агломерації : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05. Київ, 2002. 22 с.

8. Протопопова В.В., Шевера М.В. Інвазійні види у флорі України. I. Група високо активних видів. *GEO&BIO*. 2019. Т. 17. С. 116–135. URL: <https://doi.org/10.15407/gb.2019.17.116>
9. Зав'ялова Л.В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Біологічні системи*. Т. 9. Вип. 1. 2017. С. 87–107.
10. Бортняк М.М. Нові відомості про поширення деяких видів родини *Poaceae* на Київщині. *Укр. ботан. журн.* 1981. Т. 38, № 3. С. 47–50.
11. Мосякін С.Л. Нові відомості про поширення адвентивних видів родини *Poaceae* в м. Києві. *Укр. ботан. журн.* 1991. Т. 48, № 3. С. 45–48.
12. Яворська О.Г. Адвентивні види родини *Poaceae* з групи залізничних рослин території Київської міської агломерації. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология*. 2008. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата звернення 12.10.2022).
13. Косолап М.П., Кротінов О.П., Конопля М.І., Курдюкова О.Н., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д. Поширення видів роду *Bromus* у зоні Степу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 20. С. 54–58.
14. Барановський Б.О., Манюк В.В., Іванько І.А., Кармизова Л.О. Аналіз флори національного природного парку «Орільський». Дніпро: Ліра, 2017. 320 с.
15. Baranovski B.A., Ivanko I.A., Gasso V.J., Ponomarenko O.L., Dubyna D.V., Roshchyna N.O., Karmyzova L.O., Poleva J.L., Nikolaieva V.V. Biodiversity of the Regional Landscape Park Samara Plavni within the first large reservoir in Europe. *Biosystems Diversity*, 2021. 29 (2). P. 160–179. URL: <https://doi.org/10.15421/012121>
16. Karmyzova L., Baranovsky B. Flora of the Dnipro city. Monograph. Rīga : Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. 120 p. URL: <https://dx.doi.org/10.30525/978-9934-588-94-5>
17. Давидов Д.А., Гомля Л.М. Судинні рослини Полтавської міської територіальної громади: анотований перелік. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 70–81.
18. Звягінцева К.О. Анотований конспект урбанofлори Харкова. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. 96 с.
19. Звягінцева К.О. Географічне поширення адвентивного елементу урбанofлори Харкова. *Рослини та урбанізація : матеріали IX Міжнарод. наук.-практ. конф.* (Дніпро, 5 березня 2020 р.). Дніпро, 2020. С. 25–27.
20. Казаков В.Л., Сметана М.Г., Шипунова В.О. Паранько І.С., Коцюрuba В.В., Калініченко О.О. Природнича географія Кривбасу : навч. посібник. Кривий Ріг : Оксан-Принт, 2000. 106 с.
21. Біотопи степової зони України / Ред. акад. НАН України Я.П. Дідух. Київ–Чернівці : ДрукАРТ, 2020. 392с.
22. Злобин Ю.А. Алгоритм оцінки віталітету особин рослин і віталітетної структури фітопопуляцій. *Чорноморськ. бот. ж.* 2018. Т. 14, № 3. С. 213–226. URL: <https://doi.org/10.14255/2308-9628/18.143/2>
23. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Москва : Наука, 1984. 424 с.
24. Пашкевич Н.А., Зуб Л.М., Лисогор Л.П., Прокопук М.С. До критеріїв оцінки загроз інвазійних чужорідних видів об'єктам ПЗФ України. *Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття. Серія: «Conservation Biology in Ukraine»*. Вип. 16. Т. 3. Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. С. 265–271.
25. Марков М.В. Популяционная биология растений. Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та. 1986. 108 с.
26. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Изд-во Казанского ун-та: Казань, 1989. 146 с.
27. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений. *Ботанический журнал*. 1989. Т. 74, № 6. С. 769–781.
28. Шоль Г.Н. Збереження фіторізноманіття лісових біотопів у старовинних парках на урбанізованих територіях. *Геоботанічні, ґрунтові та екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони : історія, сучасність, перспективи : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяч. 120-річчю з дня народження проф. О.Л. Бельгарда*. Дніпро : Ліра, 2022. С. 40–42.
29. Трасс Х.Х. О типологии доминантов растительных сообществ. *Бюллетень МОИП*. 1963. Т. 68, № 5. С. 29–36.
30. Абдулoева О.С., Карпенко Н.І. Обґрунтування критеріїв інвазійного потенціалу чужинних видів рослин в Україні. *Чорноморськ. бот. ж.*, 2012. Т. 8, № 3. С. 252–256.