

ІНВАЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ *NICANDRA PHYSALODES* (L.) GAERTN. НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

В.В. Коніщук¹, І.В. Хом'як², І.В. Шумигай¹, В.В. Мартиненко¹

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: konishchuk_vasily@ukr.net; ORCID: 0000-0003-4115-5642

e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0432-2651

e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID: 0000-0002-2526-6732

² Житомирський державний університет імені Івана Франка (м. Житомир, Україна)

e-mail: khotyukivan@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0080-0019

Стаття присвячена визначенню інвазійного потенціалу *Nicandra physalodes* на території України. Метою цього дослідження є еколого-ценотичний аналіз особливостей *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. у локалітетах, що розташовані на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу, а також оцінити інвазійний потенціал у природно-географічному районі зростання. Задля досягнення зазначеної мети були поставлені такі завдання: класифікувати рослинні угруповання локалітетів зростання *N. physalodes* згідно з фітосоціологічною системою Браун-Бланке; встановити ценотичну приуроченість виду на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу; визначити екологічний спектр *N. physalodes* із використанням методів синфітоіндикації; оцінити інвазійний потенціал виду в межах досліджуваної території. Вид виявлено переважно на оброблюваних ділянках із насадженнями картоплі та цибулі, а також на перелогах першого та другого року після припинення обробітку ґрунту. Фітоценози з участю *Nicandra physalodes* належать до 1 класу, 3 порядків, 4 союзів і 4 асоціацій, серед яких виділено варіанти: *Ambrosio artemisiifoliae*—*Chenopodietum albi* var. *Nicandra physalodes*, *Echinochloo*—*Setarietum* var. *Nicandra physalodes*, *Portulacacetum oleraceae* var. *Nicandra physalodes* та *Erigeronto*—*Lactucetum serriolae* var. *Nicandra physalodes*. Рослинність описаних угруповань характеризується низьким флористичним різноманіттям (7–11 видів) і переважанням сегетальних та рудеральних елементів класів *Stellarietete mediae* та *Plantaginetea majoris*. За синфітоіндикаційним аналізом умови місцезростань виду визначено як субмезофітні-мезофітні, субацедофільні-нейтрофільні, мезотрофні-семіевтрофні, із найвищими амплітудами показників для багаторічного режиму зволоження (6,09%) та аерації ґрунту (6,93%) і найширшими — для змінності зволоження (15,91%) й вмісту сполук нітрогену (11,82%). Мікроклімат місцезнаходжень *N. physalodes* характеризується мезотермними, субконтинентальними умовами з еугемеробним рівнем антропогенної трансформації (11–11,5 балів). Встановлено низьку ефективність гербіцидів суцільної дії на основі *N*-(фосфометил)гліцину щодо контролю виду, що свідчить про його резистентність і високу екологічну пластичність. Отже, вид має високу екологічну пластичність і значний інвазійний потенціал, що сприяє його подальшому поширенню на території України, зокрема в умовах кліматичних змін і активного землекористування. Рекомендовано здійснити постійний моніторинг популяцій *N. physalodes* у межах агроландшафтів для запобігання його подальшому поширенню.

Ключові слова: інвазійний вид трансформер, насінні бур'яни, антропогенна трансформація, зміни клімату.

ВСТУП

Поширення інвазійних видів є комплексною та багатовекторною проблемою сучасного світу. Воно несе не лише прямі загрози сільськогосподарському виробництву чи здоров'ю людини, а й має не-

гативний вплив на природні екосистеми [1]. Часто відбувається зниження біорізноманіття природних екосистем та втрата його раритетних компонентів, через конкурентні переваги над аборигенною біотою [2]. До того ж порушуються структура та функції екосистем, які спричиняють зниження обсягів їхніх екосистемних послуг,

що стає доволі помітно, коли інвазійний вид — трансформер. Наприклад, останній переводить екосистеми в стан катастрофічного клімаксу і вони не в змозі депонувати вуглець у кількостях природних екосистем у стані термодинамічного клімаксу [3]. Порухення вертикальної структури через витіснення аборигенних видів нижніх ярусів зумовлює втрату функції водорегуляції та зменшення ресурсів для багатьох консументів.

Інвазійні види мають складні стратегії поведінки та добре прилаштовані до антропогенного тиску [1]. Це ускладнює боротьбу із їхнім поширенням. У більшості випадків заходи боротьби із ними дають незадовільні результати. Тому, заходи профілактики поширення інвазійних видів та ранні сповіщення про них можуть запобігти майбутнім катастрофам. Первинним заходом боротьби із інвазіями є моніторинг видів, які мають значний потенціал для цього. Такий моніторинг має бути спрямований на основні шляхи поширення цих видів. До них слід віднести свідоме перенесення видів із витою використання їх у сільському чи лісовому господарстві або декоративному квітництві та ландшафтному дизайні. Також часто відбувається спонтанне перенесення видів разом із саджанцями, плодами або насінням, переміщенням товарів та на частинах транспортних засобів.

Під час проведення досліджень території межі між Центральним Поліссям та Правобережним Лісостепом нами було помічено і обстежено кілька ділянок зайнятих *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. Ці особини знаходилися за межами їхнього попереднього культивування, що дало можливість висунути гіпотезу про інвазійний потенціал нікандри фізалісоподібної на цих територіях.

Метою дослідження є аналіз еколого-ценотичних характеристик *Nicandra physalodes*, локалітет розташованого на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу, а також визначення її інвазійного потенціалу. Відповідно до мети поставлено такі завдання:

- класифікувати рослинні угруповання локалітетів *Nicandra physalodes* за системою Браун-Бланке;
- визначити ценотичну приуроченість *Nicandra physalodes* на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу;
- розрахувати екологічний спектр *Nicandra physalodes* за допомогою методів синфітоіндикації;
- описати інвазійний потенціал *Nicandra physalodes* на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нікандра фізалісоподібна представник родини *Solanaceae*. Цей вид походить із Південної Америки (території Перу, Аргентини, Болівії, північної та центральної частини Чилі), а із Перу її пов'язує народна назва «перуанське яблуко». З часом *Solanaceae* інтродукований майже по всьому світу в тропічних та помірних регіонах, та зустрічається, як у сегетальних, так і в рудеральних оселищах. В окремих випадках вид проникає на ділянки із порушеним або розрідженим травостоєм без значного антропогенного навантаження, а поширенню сприяє використання в квітництві та додавання насіння до корму деяких птахів.

У публікаціях А. Patzelt із співавт. [1] поширення *Nicandra physalodes* як інвазійного виду описується у різних частинах світу. Він є активним бур'яном в Азії, Австралії, Східній та Південній Африці та Південній Америці, а також є одним із найгірших бур'янів посівів сої в Бразилії. Наприклад, в Омані інвазійні види зустрічаються в 11 типах середовищ існування. Часто мова йде про стресові умови середовища, де нікандра трапляється в п'яти із них.

В Огайо (США) *Nicandra physalodes*, відома як Shoofly вперше зафіксована, як адвентивний вид ще в XIX ст. [3]. Улітку 2002 р. цей вид виявлений на полях та вздовж полезахисних лісосулг практично повсюдно в округах Сенека (Seneca) та Сандаскі

(Sandusky). В 2003 р. було встановлено, що інвазія проявляється на площі 809 га у радіусі 8 км навколо Фремонта. Середньостатистична популяція в районі Вудстера налічувала 1452 особини на площі 0,4 га, що зумовило зниження врожайності 1,2 т/га. Аналогічні зони масового поширення спостерігаються в Північній Кароліні, Вірджинії, Теннессі та Джорджії. Найчастіше вражаються поля арахісу, помідорів та сої. Через свою стійкість до гербіцидів та здатності виробляти спляче насіння вона завдає шкоди посівам таких культур, як соя, перець, огірки, помідори, дині, гарбузи та цибуля.

Досить широко вражений цими інвазіями африканський континент. В Ефіопії вона входить до переліку небезпечних бур'янів, що помітно шкодять сільськогосподарському виробництву. За співвідношенням (RF) абсолютного значення частоти виду до загальної абсолютної частоти всіх видів вона є рекордсменом серед інших бур'янів (RF=73%). Для порівняння: *Galinsoga parviflora* (RF=64%), *Cyperus rotundus* (RF=64%), *Xanthium strumarium* (RF=54%), *Amaranthus hybridus* (RF=56%), *Setaria verticillata* (RF=50%), *Datura stramonium* (RF=50%), *Argemone mexicana* (RF=43%), *Erucastrum abyssinicum* (RF=45%), *Xanthium spinosum* (RF=43%). Значення важливості цього виду, визначено за Shabbir і Bajwa 92%, що є максимальним для всіх інших бур'янів. У проведеному дослідженні А.Е. Terfa на території Північно-Східної Африки [5] встановлено, що вона разом із *Datura stramonium* є основними поширювачами вірусів роду *Capsicum*, мозаїки помідорів, огірків та картоплі.

У Південній Америці безпосередньо неподалік від природного ареалу виду є небезпечним бур'яном для значної кількості традиційних культур. Найбільше від них страждають плантації квасолі в Бразилії та Перу, що висвітлено у публікаціях таких іноземних учених, як С. da C. de Matos та J.L. Tejada [6; 7].

В Україні *Nicandra physalodes* до цього часу не привертала великої уваги дослідників, ні як бур'ян, ні як інвазійний вид.

Однак, зміни клімату в бік тропічних погодних умов, спроби адаптування до них сільськогосподарського виробництва наразі вимагають здійснення досить глибоких досліджень. Вона описана у наукових роботах О.М. Курдюкової, В.В. Тарасова, Р. Яворівського [8–10], як бур'ян для плантацій картоплі та овочевих культур на території Посушливого Степу та у степовій флорі Подніпров'я та на території Збарзького р-ну Тернопільської обл.

Nicandra physalodes не лише поширений бур'ян для деяких культур та інвазійний вид трансформер, і небезпечний для екосистем. Знайдені дані Lewis Walter H. [11], що вона отруйна й причетна до смертельного отруєння овець у Новому Південному Уельсі (Австралія) на пасовищі, де проективне покриття та розміри тіла виду були досить значними.

Отже, *Nicandra physalodes* несе три основні загрози для довкілля: як бур'ян для окремих сільськогосподарських культур, як інвазійний вид трансформер для біоти природних екосистем і як отруйна рослина для домашніх та диких травоядних.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Емпіричною базою дослідження послугували стандартні геоботанічні описи рослинності із участю *Nicandra physalodes*, зроблених у районі м. Корнин (Житомирська обл.) у 2025 р. Збір даних проводився за допомогою стандартних геоботанічних польових методів [12], що відповідають еколого-флористичним принципам швейцарсько-французької школи Браун-Бланке [5]. Розміри ділянок для опису відповідали візуальним гомогенним контурам рослинності площею близько 1 м².

Проективне покриття видів оцінювалось за семибальною шкалою Браун-Бланке. Класифікація геоботанічних описів виконувалась у програмному середовищі Turboveg 2.0 та JUICE 7.0. [13]. Диференціація рослинних угруповань на синтаксони здійснювалась завдяки «Продромусу рослинності України» [14]. Назви видів вищих судинних рослин використовуються згідно

зі списками наведеними в «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [2].

Синфітоіндикаційний аналіз виконувався за допомогою програми Simargl на основі принципів закладених у роботі Я.П. Дідуха [15].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Nicandra physalodes зустрічається на оброблюваних ділянках із насадженнями картоплі та цибулі, а також на перелогах першого та другого року після припинення обробки ґрунту. Рослинність цих ділянок належить до 1 класу, 3 порядків, 4 союзів, 4 асоціацій та 4 її варіантів. Синтаксономічна схема має такий вигляд.

Stellarietea mediae R.Tx., Lohmaer et Preising 1950: *Atriplici-Chenopodietalia albi* (Tx. 1937). Nordhagen 1940: *Polygono-Chenopodion* Koch 1926: *Ambrosio artemisiifoliae-Chenopodietum albi* Marjushkina et Solomakhina 1985: *Ambrosio artemisiifoliae-Chenopodietum albi* var. *Nicandra physalodes*; *Panico-Setarion* Sissingh in Westhoff et al. 1946: *Echinochloo-Setarietum* Felföldy corr. 1942 Mucina in Mucina et al. 1993: *Echinochloo-Setarietum* var. *Nicandra physalodes*; *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966: *Eragrostion* Tx. in Oberd. 1954: *Portulacetum oleraceae* Felföldy 1942: *Portulacetum oleraceae* var. *Nicandra physalodes*; *Sisymbrietalia sophiae* J. Tx. ex Görs 1966: *Sisymbrium officinalis* Tüxen et al. ex von Rochow 1951: *Erigeronto-Lactucetum serriolae* Lohmeyer in Oberd. 1957: *Erigeronto-Lactucetum serriolae* var. *Nicandra physalodes*.

У флористичному оточенні цих видів переважають сегетальні види, характерні для класу *Stellarietea mediae* та рудеральні види класу *Plantaginetea majoris* (табл. 1). У кожному маловидовому описі зустрічаються *Ambrosia artemisiifolia* L. та *Chenopodium album* L., де кількість видів коливається від 7 до 11.

За даними синфітоіндикаційного аналізу едафічні умови місцезростань *Nicandra physalodes* субмезофітні-мезофітні, гемігідроконтрастобфобні-гемігідроконтрастобфільні, субацедобфільні-нейтробфільні,

мезотробфні-семіевтробфні, гемікарбонатобфобні-акарбонатобфільні, гемінітробфільні-нітробфільні, субаеробфільні-геміаеробобфобні (табл. 2). Це перекриває від 6,09% до 15,91% синфітоіндикаційних шкал.

Отже, найвужчі екологічні амплітуди мають багаторічний режим зволоження (6,09%) та аерація ґрунту (6,93), а найширші — змінність зволоження (15,91) й вміст сполук нітрогену (11,82%).

Мікроклімат описаних місцезнаходжень мезотермний-субмезотермний, геміокеанічний-субконтинентальний, мезоаридофітний-субаридофітний, гемікріофітний-акріофітний (табл. 3). Мікрокліматичні показники дають можливість встановити потенційний ареал інвазій *Nicandra physalodes* на території України. За показниками термо-, омборежиму та морозності, це спостерігається практично на всій території, крім крайньої північної та північно-східної частини Українського Полісся і високогір'я Карпат. Широка амплітуда показників чинників середовища за змінністю зволоження, термо- та омборежиму також вносить глобальні зміни клімату, що сприятливі для поширення виду.

Антропогенна трансформація екосистем, в яких нами описана *Nicandra physalodes*, коливається у межах 11–11,5 балів за шкалою Дідуха-Хом'яка, що відповідає еугемеробним умовам середовища (див. табл. 3). До того ж зміна показників антропогенних чинників коливається мінімально — 3,11% перекриття синфітоіндикаційної шкали. Відомо, що на деяких із описаних нами ділянок на початку літа застосовувались системні гербіциди суцільної дії на основі N-(фосфометил) гліцину.

Однак, він не розкрив своєї ефективності щодо *Nicandra physalodes* та певних видів насінних бур'янів, що не підвищило показники антропогенної трансформації до полігемеробності. На аналогічну неефективність більшості гербіцидів за винятком триазинової групи вказують дослідники із Огайо (США) [4; 16]. Це ускладнює контроль за поширенням виду в районі активного сільськогосподарського обробітку ґрунту.

Таблиця 1. Фітоценотична таблиця рослинних угруповань, до складу яких входить *Nicandra physalodes*

Номер опису Номер синтаксону	Синтаксони				
	1	2		3	4
Кількість видів	9	11	7	9	8
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn	5	4	4	3	3
<i>Portulaca oleracea</i> L.	4	2	2		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Polygonum aviculare</i> L.		r	r		
<i>Chenopodium album</i> L.	3	3	5	2	4
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv	r	1		3	
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	2	2		5	
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.				1	1
<i>Erigeron canadensis</i> L.					3
<i>Convolvulus arvensis</i> L.				2	1
<i>Lactuca serriola</i> L.					2
D.s. All. <i>Panico-Setarion</i>					
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1	3			
D.s. Cl. <i>Stellarietea mediae</i>					
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.			1	2	
D.s. Cl. <i>Plantaginetea majoris</i>					
Tx. et Preising ex von Rochow 1951					
<i>Poa annua</i> L.		r			
<i>Plantago major</i> L.			r		
Інші види					
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	r	4		2	
<i>Cuscuta epilinum</i> Weihe	1				
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L.Her.		1			
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.					r

Примітки: синтаксони: 1 — *Portulacetum oleraceae* var. *Nicandra physalodes*; 2 — *Ambrosio artemisiifoliae-Chenopodietum albi* var. *Nicandra physalodes*; 3 — *Erigeronto-Lactucetum serriolae* var. *Nicandra physalodes*; 4 — *Echinochloo-Setarietum* var. *Nicandra physalodes*.

Таблиця 2. Синфітоіндикаційні показники едафічних чинників місцезнаходжень *Nicandra physalodes*

Статистичні характеристики	Показники чинників середовища (в балах за шкалою Дідуха-Плюти)						
	HD	FH	RC	SL	CA	NT	AE
Середнє	10,34	7,00	7,92	7,78	6,32	6,56	6,07
Максимум	11,18	7,61	8,61	8,56	7,00	7,13	6,68
Мінімум	9,78	5,86	7,21	6,46	5,83	5,83	5,64
Амплітуда	1,40	1,75	1,40	2,10	1,17	1,30	1,04
Відсоток від шкали	6,09	15,91	10,77	11,05	9,00	11,82	6,93

Примітки: HD — багаторічний режим зволоження, FH — змінність зволоження, RC — кислотність ґрунту, SL — загальний сольовий режим, CA — вміст карбонатів, NT — вміст сполук нітрогену, AE — аерація ґрунту.

Таблиця 3. Синфітоіндикаційні показники мікрокліматичних чинників, антропогенної трансформації та показники природної динаміки місцезнаходжень *Nicandra physalodes*

Статистичні характеристики	Показники чинників середовища, антропогенної трансформації та природної динаміки (в балах за шкалами Дідуха-Плюти та Дідуха-Хом'яка)						
	ТМ	ОМ	KN	CR	LC	HE	ST
Середнє	9,84	11,3	8,88	8,68	7,81	11,4	2,71
Максимум	10,46	11,8	9,13	9,12	7,94	11,5	3,12
Мінімум	9,28	10,2	8,22	8,33	7,57	11,0	2,33
Амплітуда	1,18	1,53	0,91	0,79	0,37	0,56	0,79
Відсоток від шкали	6,94	6,65	5,35	5,27	4,11	3,11	3,76

Примітки: ТМ — терморежим, ОМ — омборежим, KN — континентальність, CR — кріорежим, LC — освітленість, HE — ступінь антропогенної трансформації, ST — показник природної динаміки.

За показниками природної динаміки вид може існувати в досить вузькому діапазоні сукцесійних серій, пов'язаних із порушенням ґрунту (3,76%). На межі Полісся та Лісостепу — це рілля без активного застосування певних видів гербіцидів та перелоги перших двох років після припинення рілляництва. Однак, південніше, де через мікрокліматичні умови може зустрічатися більш розріджена рослинність на таких типах ґрунтів, нікандра може проникати в екосистеми із показниками динаміки 2,33–3,12 бали [8; 9].

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження було встановлено, що *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn. на межі Центрального Полісся та Правобережного Лісостепу зростає на антропогенно-трансформованій території — землі сільськогосподарського обробітку та перелоги після першого року припинення рілляництва. Рослинність даних ділянок належить до сегетально-рудеральних видів класу *Stellarietea mediae*, з домінуванням *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* та інших бур'янів, стійких до агротехнічних впливів. За синтаксономією ценози належать до чотирьох асоціацій: *Ambrosio artemisiifoliae*–*Cheno-*

podietum albi var. *Nicandra physalodes*, *Echinochloo*–*Setarietum* var. *Nicandra physalodes*, *Portulacetum oleraceae* var. *Nicandra physalodes* та *Erigeronto*–*Lactucetum serriolae* var. *Nicandra physalodes*.

За синфітоіндикаційними показниками *Nicandra physalodes* тяжіє до субмезофітних-мезофітних, мезотрофних-семіевтрофних, нейтрофільних-субацедофільних умов із достатньою аерацією ґрунту. Найширші екологічні амплітуди виявлено для змінності зволоження (15,91%) і вмісту сполук нітрогену (11,82%), що свідчить про адаптацію виду до коливань вологості та високої трофності ґрунту.

Мікроклімат місцезростань характеризується мезотермними, субконтинентальними умовами з еугемеробним рівнем антропогенної трансформації (11–11,5 балів). *Nicandra physalodes* є стійким видом до препаратів гербіцидної дії та має здатність утворювати стабільні угруповання в агроценозах та перелогах.

Тому, вид має велику екологічну пластичність та високий інвазійний потенціал, що є сприятливим для подальшого поширення його по всій території України навіть попри кліматичні зміни та активне використання земель за сільськогосподарським призначенням.

ЛІТЕРАТУРА

І. Patzelt, A., Pyšek, P., Pergl, J., & van Kleunen, M. (2022). Alien flora of Oman: invasion status, taxonomic composition, habitats, origin, and pathways of introduction. *Biological Invasions*, 24(4), 955–970.

2. Mosyakin, S. L., & Fedoronchuk, M. M. (1999). *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv. National Academy of Sciences of Ukraine. MG Kholodny Institute of Botany.
3. Khomiak, I., Harbar, O., Kostiuk, V., Demchuk, N., & Vasylenko, O. (2024). Synphytoindication models of the anthropogenic transformation of ecosystems. *Natura Croatica*, 1, 65–77. DOI: <https://doi.org/10.20302/NC.2024.1.5>.
4. Khomiak, I. V., Onyshchuk, I. P., Vakerych, M. M., & Hasynech, Y. S. (2024). Adaptation strategies of *Heracleum sosnowskyi* in Ukrainian Polissia. *Biosystems Diversity*, 32(1), 99–106. DOI: <https://doi.org/10.15421/012409>.
5. Terfa, A. E. (2018). Weed species diversity, distribution and infestation trend in small scale irrigated vegetable production area of mid-rift-valley of Ethiopia. *Biodiversity International Journal*, 2(1), 75–81. DOI: <https://doi.org/10.15406/bij.2018.02.00047>.
6. De Matos, C. da C., Gandini, E. M. M., Silva, E.A., Dos Santos, J. B., & Ferreira, E. A. (2018). Accumulation potential and nutrient 909 cycling of apple of Peru. *Revista Caatinga*, 31(2). DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252018v31n212rc>. URL: <https://www.redalyc.org/journal/2371/237158160012/html/>.
7. Tejada, J. L., Lemos, L. B., Silva, E., & Da Costa Aguiar Alves, P. L. (2023). Planting season alters the interference of weeds in the common bean. *Australian Journal of Crop Science*, 17(12), 902–909. DOI: <https://doi.org/10.21475/ajcs.23.17.12.p3922>.
8. Курдюкова, О. М. (2015). *Ботаніко-біологічна характеристика бур'янових синузій агрофітоценозів Лівобережного Степу України та заходи їх контролю* [Автореф. дис. д-ра с.-г. наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України]. Інституційний репозиторій Національного університету біоресурсів і природокористування України. URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/209bd90c-1237-48fc-bd1c-6c0ce3b9b815/content>.
9. Тарасов, В. В. (2012). *Флора Дніпропетровської і Запорізької областей*. (2-ге вид.). Дніпропетровськ: Ліра.
10. Яворівський, Р., & Заблоцька, С. (2024). Характеристика видового складу та раритетної фракції родини *Solanaceae* Berth. et Hook. f. у флорі Збараського (Тернопільського) району Тернопільської області. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи: матеріали XVI Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф.* (с. 6–8). Переяслав.
11. Lewis, Walter H., & Elvin-Lewis, P. F. (1977). *Medical Botany: Plants Affecting Man's Health*. pub. Wiley-Interscience John Wiley & Sons Inc.
12. Якубенко, Б. Є., Попович, С. Ю., Устименко, П. М., Дубина, Д. В., & Чурілов, А. М. (2020). *Геоботаніка: методичні аспекти досліджень*. Київ: Ліра.
13. Hennekens, S. M. (2009). *TURBOVEG for Windows*. (Version 2). Inst. voor Bos en Natuur, Wageningen.
14. Дубина, Д. В., Дзюба, Т. П., Ємельянова, С. М., Багрікова, Н. О., Борисова, О. В., Борсукевич, Л. М., ... Якушенко, Д. М. (2019). *Продромус рослинності України*. Київ: Наукова думка.
15. Дідух, Я. П. (2012). *Основи біоіндикації*. Київ: Наукова думка.
16. Лихолат, Ю. В., Хромих, Н. О., Дідур, О. О., Оковитий, С. І., Матюха В. Л., Савосько, В. М., & Лихолат, Т. Ю. (2019). *Сучасний стан антропогенної трансформації екосистем степового Придніпров'я*. Кривий Ріг: ФОП Чернявський Д.О.

Стаття надійшла до редакції журналу 31.08.2025