

Нова знахідка *Iris pineticola* Клок. (*Iridaceae*) на території Лівобережного Лісостепу

ВІТАЛІЯ ІВАНІВНА ДІДЕНКО

ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ СЕНЧИЛО

НАТАЛІЯ ОЛЕКСІВНА СМОЛЯР

ІГОР ЮРІЙОВИЧ КОСТИКОВ

DIDENKO V.I., SENCHYLO O., SMOLIAR N., KOSTIKOV I.YU. (2022). **New finding of *Iris pineticola* Клок. (*Iridaceae*) in the Ukraine Left Bank Forest-Steppe territory.** *Chornomors'k. bot. z.*, **18** (4): 350–358. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-4-2

A new locality of the rare endemic species *Iris pineticola* (*Iridaceae*) is described in the Left Bank Forest Steppe of Ukraine, in the Sula River basin near the border of the Lower Sula National Nature Park. *Iris pineticola* grows on an old clearing in the middle of an old floodplain forest on turfed alluvial light sandy soils in an ecotonic character grass community with diagnostic species of *Molinio-Arrhenatheretea* and *Trifolio-Geranietea sanguinei* classes, which is atypical. The location are given in the pine forests, artificial pine plantations on sandy river terraces in community of *Pulsatillo-Pinetea* classes, or on open sands in community of *Festucetea vaginatae* classes for the other known populations. Six-year monitoring has demonstrated the negative dynamics of the *I. pineticola* cenopopulation: a decrease in numbers by 90%, the number of curtains (clones) by 60%, and the area by more than 80%. The cenopopulation consists only from 22 specimens, located by two curtains, 1 m² total area for today. The age spectra analysis showed a predominance of immatures and virgins, which indicates a decrease in vegetative reproduction rates and the loss of self-support, fast degradation and probable disappearance in this locality in a short term. Degeneration of the population has obviously occurred as a result of an increase in soil coverage, due to the growth of projective coverage gramineas, and also partly due to plant damage facultative phytopathogenic fungi, causing alternariosis of pregenerative and generative specimens leaves. The ascomycete from *Alternaria alternata* complex, ribotype of which is common in Southeast, South and Asia Minor, the northern line of which runs along the 50 parallel of Europe is the causative agent of *I. pineticola* alternariosis. The locality we identified is the northernmost known point of the *Alternaria alternata* complex area, where the carrier of this ribotype was found on *I. pineticola*, where the defeat of *I. pineticola* by *Alternaria alternata* complex fungi and alternariosis *Iridaceae* was registered for the first time. Therefore, the *I. pineticola* local population needs conservation and inclusion of the territory with the identified location to the Nature Reserve Fund of Ukraine, in particular, Lower Sula National Nature Park, which will cause the implementation of organizational, legal, economic, scientific and other measures aimed at ensuring its protection and reproduction.

Key words: *Alternaria*, *coenopopulation*, *community*, *ecotone*, *ITS1*, *ITS2*, *phytopathogenic fungi*, *pine terrace*

ДІДЕНКО В.І., СЕНЧИЛО О.О., СМОЛЯР Н.О., КОСТИКОВ І.Ю. (2022). **Нова знахідка *Iris pineticola* Клок. (*Iridaceae*) на території Лівобережного Лісостепу.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **18** (4): 350–358. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-4-2

Описано новий локалітет рідкісного ендемічного виду *Iris pineticola* (*Iridaceae*) на території Лівобережного Лісостепу України, в басейні річки Сула на межі



© Didenko V.I.¹, Senchylo O.O.¹, Smoliar N.O.², Kostikov I.Yu.^{1,3}

¹ National Scientific Center P.I. Prokopovich Beekeeping Institute, Kyiv, Ukraine

² National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine

³ State Scientific Research Forensic Center of the MIA of Ukraine National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

e-mail: vitaliaidenko14@gmail.com, senchylo@gmail.com, smolarnat@ukr.net, narizzja@gmail.com

Submitted 27 October 2022

Recommended by A. Kuzemko

Published 30 December 2022

Національного природного парку «Нижньосузьський». *Iris pineticola* зростає на старій вирубці посеред старої заплавної діброви на задернованих алювіальних легких супіщаних ґрунтах у трав'яному угрупованні екотонного характеру з діагностичними видами класів *Molinio-Arrhenatheretea* та *Trifolio-Geranietea sanguinei*, що є нетиповим. Для інших відомих популяцій наводяться місцезростання у борах, штучних насадженнях сосни на піщаних терасах річок в угрупованнях класів *Pulsatillo-Pinetea* або на відкритих пісках в угрупованнях класів *Festucetea vaginatae*. Шестирічний моніторинг показав негативну динаміку ценопопуляції *I. pineticola*: зменшення чисельності на 90%, кількості куртин (клонів) – на 60%, площі – понад 80%. Сьогодні ценопопуляція складається лише з 22 екземплярів, розташованих двома куртинами, загальною площею 1 м². Аналіз вікових спектрів показав переважання іматурних та віргінільних особин, що вказує на зниження темпів вегетативного відтворення і втрату здатності до самопідтримання, стрімку деградацію та ймовірне зникнення в короткостроковій перспективі в даному локалітеті. Виродження популяції очевидно пов'язано із збільшенням задернованості ґрунту, внаслідок помітного зростання проективного покриття злаків, а також частково з ураженням рослин факультативними фітопатогенними грибами, що спричинюють альтернаріоз листків прегенеративних та генеративних особин. Збудником альтернаріозу *I. pineticola* є аскоміцет із видового комплексу *Alternaria alternata*, риботип якого поширений у Південно-східній, Південній та Малій Азії, північна межа якого проходить по 50 паралелі Європи. Виявлений нами локалітет, у якому на особинах *I. pineticola* зафіксовано носія даного риботипу, є найпівнічнішою відомою точкою ареалу даного гриба, у якому вперше зареєстровано ураження *I. pineticola* грибом із *Alternaria alternata* complex та хвороба альтернаріоз представників родини *Iridaceae*. Тому локальна популяція *I. pineticola* потребує збереження, а саме: включення території з виявленим місцезнаходженням до складу природно-заповідного фонду України, зокрема, до Національного природного парку «Нижньосузьський», що дасть змогу здійснювати комплекс організаційних, правових, економічних, наукових, інших заходів, спрямованих на забезпечення його охорони та відтворення.

Ключові слова: борова тераса, екотон, угруповання, фітопатогенний грибок, ценопопуляція, *Alternaria*, ITS1, ITS2

Iris L. – найбільший рід родини *Iridaceae* Lindl. (*Asparagales*, *Liliopsida*), до складу якого входить 362 види [THE PLANT LIST, 2013; EURO+MED, 2006–2020]. В Україні за даними різних джерел зростають від 11 до 16 видів [FOMIN, BORDZILOVSKYI, 1950; WEBB, CHATER, 1980; MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. За сучасними відомостями флора України нараховує 15 видів цього роду [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Серед яких трапляються рідкісні та ендемічні види, що охороняються на світовому, державному та регіональному рівнях [IUCN, 2022; SUDYNNI ..., 2016; RED DATA BOOK, 2009; PERELIK ..., 2021; OFITSINI ..., 2012]. Зокрема, до третього видання Червоної книги України включено п'ять таких видів: *I. furcata* M. Bieb., *I. pineticola* Klok., *I. pontica* Zeraf., *I. pseudocyperus* Schur, *I. sibirica* L. [RED DATA BOOK, 2009]. У переліку видів рослин, що пропонуються до наступного видання Червоної книги України до них додається ще й *I. brandzae* Prodan [PERELIK ..., 2021]. На світовому рівні охороняються *I. pumila* L., *I. humilis* Georgi [IUCN, 2022].

Самостійність півників борових (*I. pineticola* Klok.) як виду визнають не усі дослідники. Так, D.A. Webb та A.O. Chater у фундаментальному зведенні *Flora Europaea* *I. pineticola* наводять як *I. humilis* Georgi з синонімом *I. arenaria* Waldst. & Kit. [WEBB, CHATER, 1980]. Ці види у Флорі УРСР та у номенклатурному зведенні С.Л. Мосякіна і М.М. Федорончука для території України не наводяться [FOMIN, BORDZILOVSKYI, 1950; MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]. Мікроморфологічні дослідження С.Л. Жигалової і О.А. Футорної не підтвердили, але й не спростували його самостійність [ZHYGALOVA, FUTORNA, 2015]. Таким чином, таксономічний статус *I. pineticola* залишається спірним.

Наразі *I. pineticola* вважається ендемічним видом, який зростає у Правобережному та Лівобережному Лісостепу, зрідка трапляється в північній частині

Степу та долині річки Сіверський Дінець, має природоохоронний статус «вразливий» [RED DATA BOOK, 2009].

У літературі наводяться відомості про місцезростання *I. pineticola* в межах Харківської, Полтавської, Дніпропетровської, Черкаської, Київської, Донецької, Луганської областей [BAIRAK, STETSUK, 2005; OFITSINI ..., 2012; PERENRYM et al., 2014, 2017; ZHYGALOVA, 2015, 2021; DAVYDOV, 2019]. Зокрема, для Полтавської області вказується 7 локалітетів у басейнах річок Удай та Ворскла: Лубенський район: борова тераса річки Удай; Полтавський, Новосанжарський, Кобеляцький райони: борова тераса річки Ворскла [BAIRAK, STETSUK, 2005]; Пирятинський район (околиці села Дейманівка, заповідне урочище Куквин): борова тераса річки Удай [ZHYGALOVA, 2015, 2021]; Новосанжарський район (між селами Руденківка й Собківка): дубово-сосновий ліс на другій терасі річки Ворскла; Полтавський район (за селом Микільське, урочище «Триби»): на пагорбі в сосновому лісі [DAVYDOV, 2019]. У басейні річки Сула *I. pineticola* до цього часу виявлений не був.

Визначення перспективи збереження локальної популяції *I. pineticola*, яка вперше наводиться для території Нижнього Посулля, на основі оцінки її чисельності, вікового спектру, фітоценотичних особливостей, ураження фітопатогенним грибом у теперішній час (2022 рік) у порівнянні з часом першої знахідки (2016 рік) є метою даної роботи.

Матеріали і методи досліджень

Матеріал. Матеріалом слугували екземпляри *I. pineticola*, популяція яких вперше була виявлена нами 3 травня 2016 року на лівому березі річки Сула на зарослій вирубці серед старої заплавної діброви (49.767929 N, 32.875816 E), поблизу села Худоліївка Кременчуцького району Полтавської області (Семенівське лісництво Миргородського лісгоспу, квартал 18). Локалітет знаходиться на південній межі Національного природного парку «Нижньосульський», проте до природоохоронної території не потрапляє. Повторне обстеження даної популяції на місці первинної знахідки було проведено через 6 років – 20 та 28 травня 2022 року. Слід зазначити, що інформацію про знахідку *I. pineticola* у 2016 році ніде не було оприлюднено.

Методи. Стан популяції оцінювали за абсолютною чисельністю екземплярів, віковим спектром, наявністю зовнішніх симптомів хвороб із одночасним геоботанічним описом рослинного угруповання, до складу якого входили особини *I. pineticola*.

Ідентифікація *I. pineticola* проведена на основі морфологічних ознак за наведеними в літературі описами [OPREDELITEL' ..., 1987; ZHYGALOVA, 2021], ідентифікація збудника захворювання – молекулярно-генетичним методом. Гербаризація зразків *I. pineticola* не здійснювалася. Для визначення збудника захворювання були відібрані лише фрагменти з некротичної зони листка ураженої рослини, у відповідності до Закону України «Про Червону книгу» [THE LAW ..., 2021].

При описі популяції фіксували окремі локації кожного екземпляру півників борових, відстань між ними, кількість екземплярів. Віковий стан кожної особини встановлювали відповідно до класифікації вікових станів за О.О. Урановим [PLANT ..., 1976]. Геоботанічні описи виконували за стандартними методиками [BRAUN-BLANQUET, 1964]. Рослинні угруповання виділялись відповідно до Продромусу рослинності України [PRODRONUS ..., 2019]. Площа пробної ділянки, за якою складали опис, становила 10 × 10 м.

Ідентифікацію патогену *I. pineticola* проводили за маркерною ядерною послідовністю ITS1-5.8S rRNA-ITS2. Тотальну ДНК виділяли СТАВ-методом, застосовуючи модифіковану методику А.С. Тарєєва та ін. [TARIEEV et al., 2011], з фрагмента некрозу листка, висушеного до повітряно-сухого стану. ПЛР проводили за

загальновідомою методикою та з використанням універсальних праймерів ITS1 та ITS4 [WHITE et al., 1990]. Секвенування з використанням тих же праймерів здійснювали на комерційній основі в компанії MacroGen (www.macrogen.com., Нідерланди). Пошук послідовностей, ідентичних із сіквенсом патогену, проводили за алгоритмом MEGABLAST у колекції послідовностей, депонованих у NCBI.

Результати досліджень

Iris pineticola був описаний М.В. Клоковим у 1950 році за гербарними зразками Б. Черняєва, зібраними в околицях Харкова 1855 року [FOMIN, BORDZILOVSKIY, 1950]. Морфологічний опис був доповнений С.Л. Жигаловою [ZHYGALOVA, 2015]. Досліджувані нами екземпляри *I. pineticola* відповідали за морфологією наведеним вище описам.

Біотоп. *Iris pineticola* (рис. 1а, 1б) був виявлений нами на дещо підвищеній ділянці борової тераси лівого берега річки Сула на старій (понад 35 років) вирубці посеред заплавної діброви. Вік найстаріших дубів, які оточують цю вирубку, становить від 130 до 300 років. Грунтовий покрив на вирубці представлений помірно задернованими алювіальними легкими супіщаними ґрунтами з ознаками слабого опідзолювання. Загальна площа вирубки, на якій були виявлені особини *I. pineticola*, становила біля 500 м².

Чисельність популяції. На момент першої знахідки (3.05.2016), про що раніше не повідомлялось, ценопопуляція *I. pineticola* з околиць села Худоліївка нараховувала 210 екземплярів, розташованих п'ятьма куртинами, де площа кожної куртини складала біля 1 м². На момент повторного обстеження (28.05.2022) у ценопопуляції виявлено лише 22 екземпляри, розташованих двома куртинами, при цьому площі окремих куртин не перевищували 0,5 м² (табл. 1). Таким чином, за шестирічний період ценопопуляція *I. pineticola* показала однозначно негативну динаміку, зменшившись за чисельністю майже на 90%, за кількістю куртин (клонів) – на 60%, за площею – більше, ніж на 80%.

Таблиця 1
Основні параметри популяції *I. pineticola* з околиць села Худоліївки (2016 та 2022 роки)
Table 1
Main parameters for the population of *Iris pineticola* from Khudoliivka (2016 and 2022)

Головні характеристики	Дата досліджень		Динаміка + збільшення /- зменшення
	3.05.2016	28.05.2022	
Загальне проективне покриття травостою	70%	90%	+20%
Індивідуальне покриття <i>I. pineticola</i> , %	+	+	-
Кількість куртин із <i>I. pineticola</i> , шт.	5	2	-3 шт.
Площа куртин, м ²	5	1	-4 м ²
Щільність екземплярів/м ²	42	22	-20 екз./м ²
Чисельність популяції	210	22	-10 разів
Кількість ювенільних особин, шт. (%)	67 (32%)	3 (14%)	-64 шт. (-18%)
Кількість іматурних та віргінільних особин, шт. (%)	83 (40%)	10 (45%)	-73 шт. (+5%)
Кількість генеративних особин, шт. (%)	60 (28%)	9 (41%)	-51 шт. (+13%)

Віковий спектр ценопопуляції у 2016 році наближався до повночленного, не були виявлені лише проростки і субсенільні та сенільні особини. Відсутність проростків вказувала на переважаюче або виключне розмноження особин ценопопуляції вегетативним шляхом, унаслідок фрагментації клонів (тобто омолодження вихідних субсенільних батьківських екземплярів), хоча серед рослин генеративного стану були наявні як квітучі особини, так і рослини з плодами.

Переважання у віковому спектрі не ювенільних особин, а іматурних та віргінільних, вказувало на зниження темпів вегетативного відтворення ценопопуляції й не давало підстав для оптимістичного прогнозу збереження *I. pineticola* у вказаному локалітеті.

Аналіз вікових спектрів у 2022 році показав, що за наявності рослин різних вікових станів спектр не змінився, проте у відсотковому відношенні частка ювенільних рослин зменшилась більше, ніж удвічі. Тобто, темпи вегетативного відтворення популяції демонструють негативну динаміку: ценопопуляція втратила здатність до самопідтримання, стрімко деградує і в короткостроковій перспективі може зникнути.

Причини деградації можуть бути пов'язані з різними чинниками, серед яких найпоширенішими вважаються порушення біотопів та суттєва зміна параметрів основних абіотичних або біотичних чинників [GORSHKOV et al., 1999].



Рис. 1. *Iris pineticola* Klok. із околиць с. Худоліївка: а – квітучі екземпляри у складі угруповань *Molinio-Arrhenatheretea* та *Trifolio-Geranietea sanguinei*; б – окремі квітки; с – альтернاریоз листків деяких особин *I. pineticola*, який спричинює аскоміцет із риботипом *Alternaria alternata* MZ047541.
Fig. 1. *Iris pineticola* Klok. from Hudoliivka: а – flowering specimens in the *Molinio-Arrhenatheretea* and *Trifolio-Geranietea* community; б – individual flowers; с – alternariosis of some specimens *I. pineticola* leaves caused by an ascomycete with *Alternaria alternata* MZ047541 ribotype.

Відмітимо, що упродовж шести років біотоц, де були виявлені особини *I. pineticola*, руйнувань не зазнав, господарська діяльність у цьому локалітеті не здійснювалась. Суттєві зміни основних абіотичних параметрів простежувались лише опосередковано – за останні 5 років відбулось катастрофічне зниження рівня річки Сула, й болота, які оточували заплаву діброву, де на вирубці було виявлено *I. pineticola*, пересохли. Це могло вплинути на динаміку сукцесій трав'яних угруповань вирубки, і, відповідно, позначитись на стані локальної популяції *I. pineticola*.

Рослинне угруповання, в якому в 2016 році зростали особини *I. pineticola*, мало проективне покриття біля 70%, домінантами трав'яного ярусу виступали злаки *Alopecurus pratensis* L. та *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

У 2022 році фітоценоз описувався таким чином: загальне проективне покриття: 90%. Домінує *Alopecurus pratensis* (50%) До домінанта домішуються злаки – *Calamagrostis epigeios* (7%), *Poa pratensis* L. (3%) та різнотрав'я – *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench (20%), *Verbascum lychnitis* L. (3%), *Ajuga genevensis* L. (3%). Постійними компонентами в цьому угрупованні виступають *Dactylis glomerata* L. (1%), *Festuca rupicola* Heuff. (+), *Myosotis micrantha* Pall. ex Lexm. (+), *Stellaria graminea* L. (+), *Ranunculus illyricus* L. (+), *Veronica austriaca* L. (1%), *V. chamaedris* L. (+), *Chondrilla juncea* L. (+), *Potentilla* cf. *impolita* Wahlenb. / cf. *argentea* L. (+), *Aristolochia clematitis* L. (+), *Euphorbia cyparissias* L. (+), *Melandrium album* (Mill.) Garce (+), *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka (+), *Galium verum* L. (+), *Ballota ruderalis* Sw. (+), *Viola tricolor* L. (+), *Trifolium alpeste* L. (+), *Coronilla varia* L. (+), *Rumex acetosella* L. (+), *Iris pineticola* (+), *Fragaria viridis* Duchesne (+).

Аналіз видового складу рослин опису показує, що у даному локалітеті особини *I. pineticola* зростають на післялісовій луці борової тераси серед старої заплавної діброви у трав'яному угрупованні екотонного характеру, яке містить діагностичні види класів *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 та *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Muller 1962 [PRODRONUS ..., 2019] (рис. 1a). Фітоценотичне оточення даної ценопопуляції помітно відрізняється від того, що наводиться для інших локальних популяцій цього виду. Так, згідно з літературою, *I. pineticola* зростає у борах, штучних насадженнях сосни на піщаних терасах річок в угрупованнях класу *Pulsatillo-Pinetea*, зрідка на відкритих пісках в угрупованнях класу *Festucetea vaginatae* [RED ..., 2009].

Порівняння описів 2016 та 2022 років також показує, що проективне покриття злаків (та, відповідно, задернованість ґрунту й ступінь затінення екземплярів *I. pineticola*) суттєво зросли, що й могло спричинити зниження здатності особин до самовідтворення за рахунок вегетативного розмноження.

Грибне захворювання *Iris pineticola*. У 2016 році на кількох генеративних особинах були помічені темно-сірі та майже чорні некрози несталої форми та площі з червонуватою облямівкою, що нагадували симптоми грибного ураження. Ураження з такими ж самими симптомами спостерігалось на одній рослині й у 2022 році (рис. 1c). Структури, які б нагадували статеві або конідіальні спораношення, при візуальному обстеженні у 2016 та 2022 роках виявлені не були. Тому ідентифікація ймовірного збудника хвороби була проведена молекулярно-генетичним методом шляхом ампліфікації та секвенування маркерної ядерної послідовності ITS1-5.8S rRNA-ITS2 із подальшим пошуком ідентичних послідовностей у Генбанку за допомогою BLAST-алгоритму.

За результатами BLAST-пошуку в колекції послідовностей NCBI було виявлено 52 повністю ідентичних до сіквенсу патогена *I. pineticola* послідовностей сумчастих грибів зі 100% покриттям (референтний ідентичний сіквенс – *Alternaria alternata* MZ047541). При цьому всі послідовності представляли операційні таксономічні одиниці роду *Alternaria*, а в його межах – так званий «*Alternaria alternata* complex». Риботип, ідентичний до виявленого на *I. pineticola*, відповідав таксонам із трьома

видовими назвами: *A. alternata*, *A. tenuissima*, *A. doliconidium* та двом операційним таксономічним одиницям, визначеним лише до роду (*Alternaria sp.*) та до родини (*Xylariaceae sp.*).

Із загальної кількості ідентичних послідовностей 92% ідентичних сіквенсів представляли гриби, асоційовані з рослинами, що зростають або культивуються в Азії чи виділені з країн Азії (Китай, Індія, Туреччина). Рослини, у яких гриб-ендофіт або паразит був ідентифікований як *Alternaria alternata* (20 послідовностей), належали до 7 видів 6 родин (*Taxaceae*, *Asteraceae*, *Amaranthaceae*, *Begoniaceae*, *Malvaceae*, *Vitaceae*). До того ж, носії даного риботипу, ідентифіковані як *A. alternata*, входили до комплексів чорних септованих міцеліальних ендоефітів різних рослинних угруповань території Китаю, а також були виділені з повітря у приміщенні лабораторії мікробіології Тракійського університету у Туреччині [TUNEY et al., 2017]. Під назвою *Alternaria tenuissima* (4 послідовності) носії цього ж риботипу були виявлені на 3-х видах рослин із *Ericaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, а під назвою *Alternaria doliconidium* – на одному зразку з *Fabaceae*. Як неідентифіковані до виду представники *Alternaria sp.* (13) носії даного риботипу з території Китаю виявлені на рослинах із *Solanaceae*, *Anacardiaceae*, *Ericaceae* та *Asteraceae*. Ще 10 послідовностей із Китаю наведені як неідентифіковані до роду аскоміцети з *Xylariaceae*, які є ендоефітами рослин із *Solanaceae*, *Roaceae* та *Asteraceae*. У Північній Америці (США, штат Нью Джерсі) відмічена одна знахідка носія даного риботипу, ідентифікованого як *Alternaria sp.* на *Alliaria petiolata* (*Brassicaceae*).

На території Європи аскоміцет із даним риботипом депонований у NCBI як *Alternaria sp.* (KU377202, KU377210, KU377235). Його ДНК виділена з плодів *Vitis vinifera* з Токайського виноробного району Угорщини [KOVÁCS et al., 2017]. Інших знахідок носіїв даного риботипу на території Європи не відмічено.

Таким чином, за риботипом збудник хвороби *I. pineticola* належить до факультативних неспеціалізованих по відношенню до господаря фітоендотрофних грибів-аскоміцетів із *Alternaria alternata* complex, поширених у Південно-східній та Малій Азії, північна межа ареалу яких знаходиться у Центральній Європі в районі Тисо-Дунайської низовини (48° північної широти). На *I. pineticola* носій ідентичного риботипу виявлений саме на північній межі ареалу (біля 50° північної широти), але в Східній Європі. На представниках *Iridaceae* аскоміцети з *Alternaria alternata* complex як фітопатогенні гриби раніше не відмічалися.

Можна припустити, що, як факультативний неспеціалізований паразит, збудник альтернативного *I. pineticola* може вважатись чинником, що, принаймні, частково впливає на скорочення чисельності локальної ценопопуляції, проте вплив його незначний: рослини не були масово уражені, симптоми захворювання спостерігались лише на генеративних особинах, а сам патоген, зареєстрований на північній межі ареалу, за кліматичними параметрами, в усякому разі, знаходиться поза зоною свого оптимуму.

Висновки

У нетиповому екотонному трав'яному угрупованні з діагностичними видами класів *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 та *Trifolio-Geranietea sanguinei* T. Muller 1962 на території Нижнього Посулля на зарослій вирубці заплавної діброви, яка межує з Національним природним парком «Нижньосульський», виявлено новий локалітет рідкісного та критичного в систематичному відношенні виду *I. pineticola*.

Оцінка зміни стану виявленої популяції за шестирічний період показала катастрофічне скорочення її чисельності (на 90%: з 210 екземплярів до 22), зміщення вікового спектру в бік старіння, відсутність відтворення популяції насіннєвим шляхом та суттєве зменшення інтенсивності вегетативного розмноження.

Деградація популяції може бути пов'язана з помітним збільшенням проективного покриття злаків, наслідком чого є зростання задернованості ґрунту та збільшення затінення екземплярів *I. pineticola*, а також частково пов'язана з ураженням рослин факультативними фітопатогенними грибами, що спричиняють альтернативні листків прегенеративних та генеративних особин.

Збудником альтернативного *I. pineticola* є аскоміцет із видового комплексу *Alternaria alternata*, ареал якого за риботипом охоплює Південно-східну, Південну та Малу Азію з північною межею у Європі (50 паралель). Локалітет, у якому на особинах *I. pineticola* виявлено носія даного риботипу, є найпівнічнішою відомою точкою ареалу даного гриба. Ураження деяких особин *I. pineticola* грибом із *Alternaria alternata* complex та хвороба альтернативного представників родини *Iridaceae* зареєстровані вперше.

Збереження *I. pineticola* у виявленому локалітеті потребує активних реставраційних дій. Включення території з виявленим локалітетом виду до складу природно-заповідного фонду України (зокрема, до Національного природного парку «Нижняосульський») є необхідною, але не достатньою умовою збереження даної популяції.

Подяки

Автори статті висловлюють щире подяку співробітнику Національного природного парку «Нижняосульський» Козлову Миколі Івановичу за допомогу при обстеженні локалітету *I. pineticola*.

References

- BAIRAK O.M., STETSUK N.O. (2005). *Atlas ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn Poltavshchyny*. Poltava: Verstka, 270 p. (in Ukrainian)
- BRAUN-BLANQUET J. (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Aufl.* Wien – New York: Springer-Verlag, 865 p.
- DAVYDOV D.A. (2019). Znakhidky vydiv roslyn z «Chervonoii knyhy Ukrainy» na terytorii Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy u 2009-2018 rr. *Znakhidky roslyn i hrybiv Chervonoii knyhy ta Bernskoi konventsii (Rezoliutsia 6)*. Vol.1 (ser. «Conservation Biology in Ukraine». Vyp. 11). Kyiv-Chernivtsi: Druk Art, 2019: 225–236. (in Ukrainian) <https://uncg.org.ua/znakhidky-roslyn-i-hrybiv-chervonoi-knyhy-ta-bernskoii-konventsii/>
- EURO+MED (2006–2020) Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Available at: <https://www.europlusmed.org/> [Accessed 1 October 2022].
- FOMIN O.V., BORDZILOVSKIY YE.I. (1950). Rid Pivnyky – *Iris* (Tourn.) L. In: Flora URSS, vol. 3. Kyiv: Vyd-vo Akad. nauk Ukr. RSR, p. 283–303. (in Ukrainian)
- GORSHKOV V.V., GORSHKOV V.G., DANILOV-DANILIAN V.I., LOSEV K.S., MAKARIEVA A.M. (1999). Bioticheskaya reguliatsiia okruzhaiushchei sredi. *Ekologia*, (2): 105–113. (in Russian)
- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. URL: <https://www.iucnredlist.org>
- KOVÁCS C., BALLING P., BIHARI Z., NAGY A., SÁNDOR E. (2017). Incidence of grapevine trunk diseases is influenced by soil, topology and vineyard age, but not by *Diplodia seriata* infection rate in the Tokaj Wine Region, Hungary. *Phytoparasitica*, 45: 21–32. doi: 10.1007/s12600-017-0570-5
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. K., 345 p.
- OFITSINI pereliky rehional'no ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy (dovidkove vydannya) (2012). (Eds) Andriienko T.L., Perehrym M.M. Kyiv: Al'terpres, 148 p. (in Ukrainian)
- OPREDELITEL' vysshnykh rastenii Ukrainy. (1987). Dobrochaieva D.N., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. i dr. Kiiev: Nauk. dumka, 548 p. (in Russian)
- PEREHRYM M., VASYLIUK O., BRONSKOV O., BRONSKOVA O., SHYRIAIEVA D., SPINOVA YU., KOLOMYTSEV H., MARUSHCHAK O., OSKYRKO O. (2017). *50 ridkisnykh roslyn Donechchyny. Atlas-dovidnyk*. Kyiv: LAT & K, 64 p. (in Ukrainian)
- PEREHRYM M., VASYLIUK O., SHYRIAIEVA D., KOLOMYTSEV H. (2014). *50 ridkisnykh roslyn Luhanshchyny. Atlas-dovidnyk*. Kyiv: Veselka, 60 p. (in Ukrainian)
- PERELIK vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosiat'sia do Chervonoii knyhy Ukrainy (roslynnyi svit). Nakaz Ministerstva Zakhystu dovykillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy № 111 vid 15.02.2021 «Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosyat'sya do Chervonoyi knyhy Ukrainy (roslynnyi svit), ta vydiv roslyn ta hrybiv, shcho vykliucheni z Chervonoii knyhy Ukrainy (roslynnyi svit)». (in Ukrainian)

- PLANT CENOPOPULATION (basic concept and structure) (1976). (Eds) A.A. Uranov, T.I. Serebryakova. M., 215 p. (in Russian)
- PRODRONUS ROSLYNNOSTI UKRAINY. (2019). Dubyna D.V., Dziuba T.P., Yemelianova S.M. et al. Kyiv: Naukovo-vyrobnyche pidpriemstvo «Vydavnytstvo «Naukova dumka» NAN Ukrainy», 783 p. (in Ukrainian)
- RED DATA BOOK OF UKRAINE. Plant kingdom (2009). Didukh Ya.P. (ed). Kyiv: Globalkonsalting, 612 p. (in Ukrainian).
- SUDYNNI ROSLYNY Smaragdovoi merezhi Ukrainy pid okhoronoiu Berns'koi konventsii (2016). (Ed) Solomakha V.A. Kyiv, 152 p. (in Ukrainian)
- TARIEIEV A.S., GIRIN A.I., KARPENKO N.I., TYSHCHENKO O.V., KOSTIKOV I.YU. (2011). Modified method of DNA extraction from herbarium specimens. *Chornomors'k. bot. z.*, 7(4): 309–317 (in Ukrainian).
- THE LAW OF UKRAINE "On the Red Book of Ukraine" № 1684-IX, 15.07.2021 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14#Text> (in Ukrainian).
- THE PLANT LIST (2013) Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Iris>
- TUNEY E., ASAN A., SEN B. (2018). Saf Kültür Olarak Stoklanmış Bazı Mikrofungusların ITS, Beta-tubulin ve Aktin Gen Dizilerine Göre Moleküler Tanısı. *The Journal of Fungus*, 9(1): 1–17. doi: 10.30708/mantar.295146
- WEBB D.A., CHATER A.O. (1980). *Iris* L. In: Flora Europaea, vol. 5. (Eds) T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters. Cambridge: Cambridge Univ. Press, p. 87–92.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S., TAYLOR J. (1990). *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: Innis M., Gelfand D., Sninsky J., White T. (Eds) *PCR Protocols: A guide to methods and applications*. San Diego, Ca: Academic Press, p. 315–322.
- ZHYGALOVA S., FUTORNA O. (2015). The comparative micromorphology characteristics *Iris pineticola* Klokov adn *Iris arenaria* Waldst. et Kit. (Iridaceae Juss.). *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Introduction and conservation of plant diversity*, 1: 40–43. (in Ukrainian)
- ZHYGALOVA S.L. (2015). The history of study of *Iris pineticola* Klokov (Iridaceae). Contribution of Amateur Naturalists into Biological Diversity Studies. *Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 200th anniversary of the Ludwig Wagner birth*, Beregovo, Ukraine. Uzhhorod, May 14–16, 2015, 280–284. (in Ukrainian)
- ZHYGALOVA S.L. (2021). Distribution of *Iris pineticola* Klokov in Ukraine. *Journal of Native and Alien Plant Studies*, (1): 90–94. (in Ukrainian) doi: 10.37555/2707-3114.1.2021.247480