Fragm. Florist. Geobot. Polon. 29(2): 161–179, 2024
DOI: https://doi.org/10.35535/ffgp-2024-0013

Monitoring *Fritillaria meleagris* (*Liliaceae*) na nowym stanowisku w Zaleskiej Woli (województwo podkarpackie)

Tomasz Wójcik, Oskar Basara, Wiktoria Bąk, Emilia Kardaś, Kamil Krupa, Patrycja Lisiak, Magdalena Lubińska, Karolina Marut, Andżelika Nieroda, Agnieszka Pasternak, Dominika Rzeszutek, Łukasz Słota i Jan Ziobro

Wójcik, T., Basara, O., Bąk, W., Kardaś, E., Krupa, K., Lisiak, P., Lubińska, M., Marut, K., Nieroda, A., Pasternak, A., Rzeszutek, D., Słota, Ł. and Ziobro, J. 2024. Monitoring of *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) in a new locality in Zaleska Wola (Podkarpackie Province). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 29(2): 161–179. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

Abstract: The paper presents a new locality of *Fritillaria meleagris* L. in Zaleska Wola (Podkarpackie Province). The observations were conducted on a wet hay meadow with an area of about 1 ha. The study, conducted in 2023–2024, focused on the analysis of habitat conditions and plant cover, as well as the determination of the number of generative *F. meleagris* individuals. The species was found in an area of 1784 m^2 in the central part of the meadow. The soil was slightly acidic (pH 5.9) with an average moisture content of 12.1%. The average height of the herbaceous vegetation was 70.4 cm. A total of 81 vascular plant species were recorded, of which three were classified as invasive kenophytes (*Rudbeckia laciniata*, *Rumex confertus* and *Solidago gigantea*). There were four species included in the list of protected species and the *Polish red list of pteridophytes and flowering plants* (*F. meleagris*, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*, *Ophioglossum vulgatum*, and *Dactylorhiza majalis*). The phytocenoses were classified into the *Cirsietum rivularis* association. The well-developed moist meadow showed a high species richness (on average 38 species recorded in the phytosociological relevé), with a high proportion of characteristic species (including *Cirsium rivulare*, *F. meleagris*, *Myosotis palustris*, and *D. majalis*). The population size of *F. meleagris* was 247 and 383 generative individuals in 2023 and 2024, respectively. The new locality is currently being used properly (mown only once in July, together with biomass collection), but it may be threatened by habitat drying and invasive species encroachment.

Key words: *Cirsietum rivularis*, distribution, endangered species, *Fritillaria meleagris*, Poland, rare species

T. Wójcik, Zakład Ochrony Przyrody i Ekologii Krajobrazu, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: twojcik@ur.edu.pl, ORCID: 0000-0003-0990-5132

O. Basara, W. Bąk, E. Kardaś, K. Krupa, P. Lisiak, M. Lubińska, K. Marut, A. Nieroda, A. Pasternak, D. Rzeszutek, Ł. Słota, Studenckie Koło Przyrodników, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: oskarb@dokt.ur.edu.pl, wb111762@stud.ur.edu.pl, ek122275@stud.ur.edu.pl, kk123108@stud.ur.edu.pl, pl116467@stud.ur.edu.pl, ml122277@stud.ur.edu.pl, karolinamarut31@gmail.com, an118422@stud.ur.edu.pl, agapas02@wp.pl, dr118427@stud.ur.edu.pl, ls118428@stud.ur.edu.pl

J. Ziobro, Stellaria Jan Ziobro, Polna 29, 38-100 Strzyżów, Polska, e-mail: j.s.ziobro@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1959-9936

Wstęp

Fritillaria meleagris L. (szachownica kostkowata) jest jedynym przedstawicielem rodzaju *Fritillaria* z rodziny *Liliaceae* Juss. występującym w Polsce. Omawiany gatunek jest geofitem zimującym w postaci białych, kulistych cebul, pozbawionych martwych łusek. Cykl wegetacyjny szachownicy kostkowatej rozpoczyna się jesienią, przeważnie pod koniec września, kiedy to roślina wytwarza ukryty pęd podziemny oraz system korzeni przybyszowych. Przed nastaniem zimy korzenie przybyszowe, charakteryzujące się dużą kurczliwością, wciągają cebulki w głąb gleby, na głębokość od 7 do nawet 9 cm. Roślina kontynuuje cykl wegetacyjny wczesną wiosną, wykorzystując materiały zapasowe zgromadzone w cebulce do wzrostu z zimującego pędu podziemnego i jednocześnie rozwija nowe cebule. Na przełomie marca i kwietnia *F. meleagris* wytwarza pojedynczy pęd nadziemny, który osiąga 20–40 cm wysokości, a w rzadkich przypadkach nawet 70 cm. Wysokość pędu jest zależna od żyzności gleby, wartości temperatur w kwietniu i w maju oraz dostępności wody. Wraz z pędem rozwijają się liście. W pierwszych pięciu latach rozwoju rośliny są płonne i wytwarzają 1–3 liści, natomiast w stadium kwitnienia mają 4–6 równowąskich i całobrzegich liści, o rynienkowatym kształcie, które osiągają do 15 cm długości. Szachownica kwitnie na przełomie kwietnia i maja. Wytwarza dzwonkowate kwiaty o barwie purpurowo-brunatnej z widocznymi jaśniejszymi plamkami, które układają się w kształt szachownicy. Niekiedy zdarzają się kwiaty w kolorze białym, ale ich udział wynosi zazwyczaj 0–8% w populacji. Kwiaty są zwykle pojedyncze, duże, osiągają wielkość około 3–4 cm i pozostają zwieszone. Zapylane są przez pszczoły i trzmiele. Nasiona dojrzewają na przełomie maja i czerwca w trójdzielnych torebkach. Następnie dochodzi do całkowitego zamierania pędu nadziemnego, liści oraz zeszłorocznej cebulki wraz z systemem korzeniowym (Zhang 1983; Zych & Stpiczyńska 2012; Tatarenko i in. 2022).

Fritillaria meleagris jest szeroko rozpowszechniona na kontynencie euroazjatyckim. Jej stanowiska rozciągają się od Pirenejów na zachodzie, po góry Ałtaj na wschodzie. Północna część zasięgu przebiega przez południową Skandynawię i Wielką Brytanię, natomiast najdalej wysunięte na południe stanowiska położone są na Półwyspie Bałkańskim. Szachownica na większości tych obszarów występuje na rozproszonych i pojedynczych stanowiskach. Znacznie rozleglejsze i liczniejsze populacje obecne są jeszcze w Rosji i w Ukrainie (Hultén & Fries 1986; Piórecki 2005; Tatarenko i in. 2022). Prawdopodobnie pierwotny zasięg obejmował obszary południowo-wschodniej Europy, skąd gatunek ten rozprzestrzenił się na północno-zachodnie części kontynentu, gdzie powstały dogodne warunki w efekcie karczowania lasów i wypasu. Status populacji w północnej części zasięgu był przedmiotem wielu dyskusji. Obecnie przeważa pogląd, że stanowiska położone w Wielkiej Brytanii, Szwecji, Norwegii, Danii i Finlandii zostały introdukowane (Walker 2021; Tatarenko i in. 2022).

W Polsce *Fritillaria meleagris* podawana była z zaledwie kilkunastu stanowisk. Do historycznych należą wszystkie stanowiska z północno-zachodniej i środkowej części kraju. W południowo-wschodniej Polsce szachownica była szeroko rozpowszechniona w pasie nadbrzeżnych łąk na prawym brzegu doliny Sanu pod Przemyślem. Do czasów współczesnych zachowały się tylko trzy stanowiska chronione w rezerwatach przyrody „Szachownica

w Krównikach", „Szachownica w Stubnie" i „Starzawa". Ponadto *F. meleagris* występuje również na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego, gdzie w latach dziewięćdziesiątych XX w. została wprowadzona na stanowisko zastępcze (Zając & Zając 2001; Piórecki 2005, 2014; Paul 2013).

Szachownica kostkowata w Polsce rośnie głównie na wilgotnych i okresowo zalewanych żyznych czarnoziemach, o pochodzeniu bagiennym (Piękoś-Mirkowa & Mirek 2003; Piórecki 2005). Na tych terenach rozwijają się nadrzeczne łąki, które ulegają okresowemu podtopieniu (Piórecki 2014). Pod względem fitosocjologicznym jest gatunkiem charakterystycznym dla łąk wilgotnych ze związku *Calthion palustris* (Matuszkiewicz 2005). W naszym kraju spotykana jest głównie w zespole *Angelico-Cirsietum oleracei*, a także w zespole *Cirsio-Polygonetum bistortae*. Rośnie również w ziołoroślach zespołu *Filipendulo-Geranietum*, na łąkach nieużytkowanych z dominacją *Deschampsia caespitosa*, a także na łąkach świeżych, należących do związku *Arrhenatherion elatioris* (Piękoś-Mirkowa & Mirek 2003; Piórecki 2005, 2014).

Na temat szachownicy kostkowatej ukazało się szereg prac dotyczących rozmnażania gatunku w warunkach eksperymentalnych. Produkcja *Fritillaria meleagris* metodami konwencjonalnymi (z wykorzystaniem nasion) jest niezwykle trudnym procesem, trwającym kilka lat. Dlatego też prowadzone są liczne doświadczenia w zakresie inicjacji i stabilizacji kultur *in vitro* tego gatunku. Opracowanie korzystnych warunków uprawy, odpowiednich substancji wzrostowych oraz metody odkażania może znacznie zwiększyć efektywność komercyjnej produkcji *F. meleagris* (Marković i in. 2021, 2023). Zainteresowanie produkcją komercyjną tego gatunku wzrasta z powodu występowania związków chemicznych w roślinach, które mogą być potencjalnie wykorzystane w medycynie. Cebule roślin z rodzaju *Fritillaria* są znane w chińskiej medycynie od wielu tysięcy lat jako środek leczniczy stosowany w chorobach płuc. Zawierają one alkaloidy steroidowe o różnym działaniu biologicznym, np. przeciwcholinergicznym, przeciwkaszlowym, wykrztuśnym i przeciwzapalnym (Li i in. 2009; Wang i in. 2012). Cebule roślin z rodzaju *Fritillaria* zawierają także niebezpieczne dla zdrowia związki z grupy imperialin. Alkaloid ten występuje w stężeniu od 0,1 do 2%, u ludzi może wywoływać skurcze, wymioty, niedociśnienie, a nawet zatrzymanie akcji serca (Qu i in. 2022). Udowodniono, że cebule *F. meleagris* zawierają w swoim składzie 18 różnych związków, takich jak glikozydy steroidowe (m.in. saponozyd spirostanolowy), które powodowały śmierć komórek rakowych płuc oraz komórek białaczki (Matsuo i in. 2013).

W ostatnich latach prowadzono również intensywne badania w zakresie biologii i ewolucji tego gatunku (Zych & Stpiczyńska 2012; Zych i in. 2013, 2014; Roguz i in. 2021a, b; Roguz & Zych 2022), które wskazują, że zmniejszenie się populacji nie jest spowodowane problemami z zapylaniem, ale kurczeniem się powierzchni naturalnych stanowisk, gdzie *Fritillaria meleagris* może występować. Większość badań terenowych dotyczy rozmieszczenia tego gatunku, które zostało dokładnie poznane w zasięgu europejskim (m.in. Ilijanić i in. 1998; Tomović i in. 2007; Tekşen & Aytaç 2011; Oprea i in. 2015; Kranjčev & Šešok 2016; Koljanin i in. 2021; Walker 2021). Ukazało się również kilka opracowań na temat biologii i ekologii gatunku, w szczególności dotyczących warunków siedliskowych, struktury populacji i zróżnicowania morfologicznego (Zhang 1983; Csergő & Frink 2003; Tatarenko 2019; Tatarenko i in. 2022; Hytteborn i in. 2023).

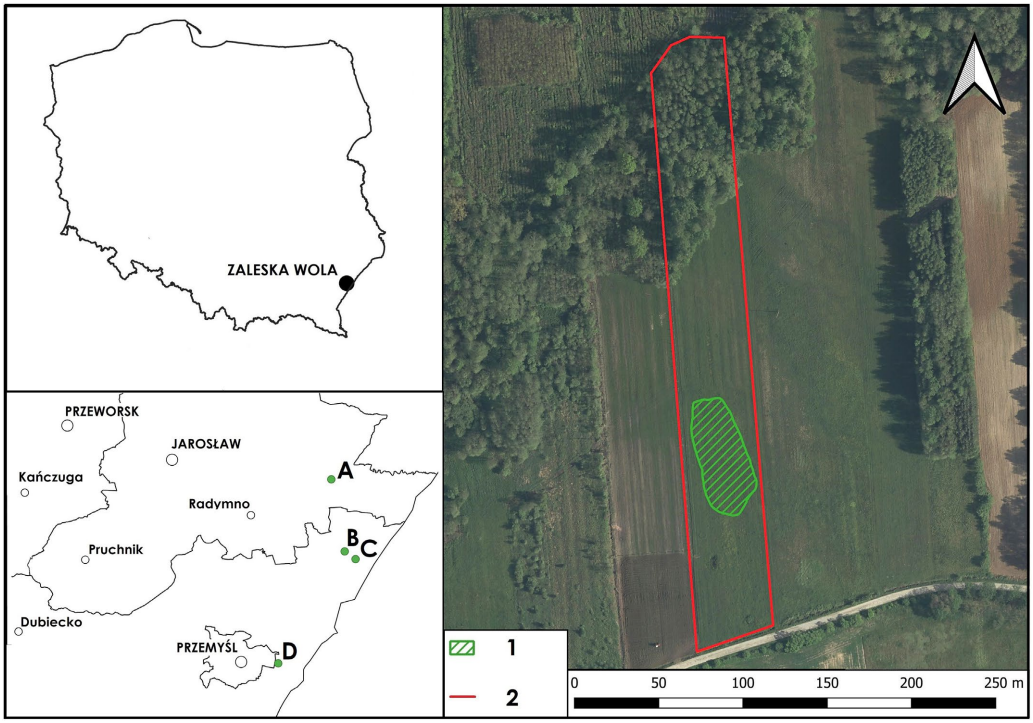
Celem badań było scharakteryzowanie nowego stanowiska *Fritillaria meleagris* w Zaleskiej Woli. Cele szczegółowe obejmowały: analizę warunków siedliskowych, charakterystykę florystyczną i fitocenotyczną oraz określenie liczebności osobników generatywnych *F. meleagris*. Ponadto przedstawiono zagrożenia badanej populacji i propozycje jej ochrony.

Teren badań

Badaniami objęto nowe stanowisko *Fritillaria meleagris* w miejscowości Zaleska Wola, w gminie Radymno, w powiecie jarosławskim, które znajduje się po prawobrzeżnej stronie Sanu, w widłach rzek Wisznia i Szkło. Pod względem fizycznogeograficznym obszar ten położony jest w mezoregionie Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, który wchodzi w skład Kotliny Sandomierskiej (Solon i in. 2018). W podziale geobotanicznym analizowany teren należy do Prowincji Pontyjsko-Pannońskiej, a w jej obrębie do Działu Stepowo-Leśnego (Pontyjskiego) i Krainy Okręgu Opole Zachodnie (Szafer 1977). Natomiast w ujęciu Matuszkiewicza (1993) omawiany obszar należy do Krainy Kotliny Sandomierskiej, Okręgu Przemysko-Rzeszowskiego, podokręgu Laszeckiego. Teren ten jest płaski, gdzie prowadzona jest tradycyjna gospodarka rolnicza. Krajobraz wsi tworzą pola, pastwiska i łąki w otoczeniu terenów zalesionych. Szczegółowe obserwacje przeprowadzono w granicach działki ewidencyjnej o numerze 103/5 (1,6088 ha), będącej własnością Skarbu Państwa, pod zarządem Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa – Oddział Terenowy w Rzeszowie (Ryc. 1). Przedmiotowa nieruchomość została objęta dzierżawą na okres 2023–2025, w ramach której użytkowana jest jako łąka kośna. Badaniami objęto całą wilgotną łąkę ze związku *Calthion palustris*, o powierzchni około 1 ha, na której w 2020 r. stwierdzono około 300 osobników kwitnących *F. meleagris* (Wójcik i in. 2023).

Materiał i metody

Badania terenowe przeprowadzono w latach 2023–2024 w ramach projektu naukowego pt. „Inwentaryzacja szachownicy kostkowatej *Fritillaria meleagris* w miejscowości Zaleska Wola (województwo podkarpackie)", realizowanego przez Studenckie Koło Naukowe Przyrodników Uniwersytetu Rzeszowskiego. W kwietniu każdego roku określono liczebność osobników kwitnących oraz zasięg występowania szachownicy kostkowatej przy użyciu odbiornika GPS. Na początku czerwca 2023 r. wykonano 10 zdjęć fitosocjologicznych metodą Brauna-Blanqueta (1964) o powierzchni 100 m^2 oraz określono liczebność pozostałych gatunków chronionych. Dodatkowo, na początku czerwca 2023 r., w obrębie każdego zdjęcia fitosocjologicznego przeprowadzono podstawowe analizy siedliskowe. Łącznie obejmowały one 50 pomiarów wysokości runi przy użyciu taśmy mierniczej, 50 pomiarów wilgotności powierzchniowej warstwy gleby z zastosowaniem higrometru Extech MO750 oraz 20 pomiarów pH gleby przy użyciu kwasomierza z płynem Helliga. Podczas każdego wyjazdu sporządzano spisy florystyczne. Nazewnictwo roślin naczyniowych podano za Mirkiem i in. (2020), mchów za Ochyrą i in. (2003), gatunki chronione określono według Rozporządzenia Ministra Środowiska (Rozporządzenie 2014), gatunki zagrożone wymieniono na podstawie *Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych* (Kaźmierczakowa i in. 2016), natomiast gatunki obcego pochodzenia wyszczególniono na podstawie pracy Tokarskiej-Guzik i in. (2012). Klasyfikację syntaksonomiczną przeprowadzono w oparciu o system Matuszkiewicza (2005).



Ryc. 1. Lokalizacja nowego stanowiska *Fritillaria meleagris* w Zaleskiej Woli. Objaśnienia: 1 – zasięg gatunku, 2 – granice działki ewidencyjnej objętej badaniami, A – nowe stanowisko, B – Stubno, C – Starzawa, D – Krówniki

Fig. 1. Location of the new *Fritillaria meleagris* site in Zaleska Wola. Explanations: 1 – species range, 2 – boundaries of the studied cadastral plot, A – new locality, B – Stubno, C – Starzawa, D – Krówniki

Wyniki

Warunki siedliskowe

Nowe stanowisko *Fritillaria meleagris* położone jest na terenie użytków zielonych w otoczeniu zbiorowisk leśnych. Szachownica kostkowata występowała na działce ewidencyjnej, na której wykonywany jest jeden pokos w lipcu. Populacja badanego gatunku zajmowała centralną część łąki o powierzchni 1784 m^2 (Ryc. 1, 2). Do badanej łąki od strony północnej przylega niewielki płat olsu, od południa graniczy ona z utwardzoną drogą i rowem melioracyjnym, natomiast od wschodniej i zachodniej strony przylegają do niej użytki zielone. Teren jest płaski, położony na wysokości 199 m n.p.m. Na badanym stanowisku średnia wilgotność podłoża wynosiła 12,1%, ale zakres tego parametru był szeroki (Tab. 1). Wartości pH gleby zawierały się w przedziale od 5 do 7 (średnio 5,9), co świadczy, że podłoże miało odczyn od lekko kwaśnego do obojętnego. Roślinność zielna towarzysząca szachownicy kostkowatej osiągała wysokość od 20 do 145 cm, przy czym średnia wysokość wynosiła 70,4 cm.

Tabela 1. Parametry warunków siedliskowych na stanowisku *Fritillaria meleagris* w Zaleskiej Woli

Table 1. Parameters of habitat conditions at the locality of *Fritillaria meleagris* in Zaleska Wola

Parametry siedliskowe (Habitat parameters)	Wilgotność gleby [%] (Soil moisture)	pH gleby (Soil pH)	Wysokość roślinności zielnej [cm] (Height of herbaceous plants)
Wartość minimalna (Minimum)	7,5	5,0	20,0
Wartość maksymalna (Maximum)	22,5	7,0	145,0
Średnia (Average)	12,1	5,9	70,4
Odchylenie standardowe (Standard deviation)	2,5	0,4	33,0

Ryc. 2. *Fritillaria meleagris* na nowym stanowisku w Zaleskiej Woli (fot. T. Wójcik, 24.04.2023 r.)

Fig. 2. *Fritillaria meleagris* at the new locality in Zaleska Wola (photo by T. Wójcik, April 24, 2023)

Wykaz gatunków

Wykaz roślin naczyniowych podano w porządku alfabetycznym. Zastosowano następujące skróty i symbole: OŚ – ochrona ścisła, OC – ochrona częściowa, CR – gatunek krytycznie zagrożony, EN – gatunek zagrożony, VU – gatunek narażony, NT – gatunek bliski zagrożenia, Kn – kenofit.

Achillea millefolium, *Agrimonia eupatoria*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Betonica officinalis*, *Briza media*, *Calamagrostis epigejos*, *Caltha palustris*, *Campanula patula*, *Cardamine pratensis*, *Carex cuprina*, *Carex hirta*, *Carex nigra*, *Carex pallescens*, *Carex panicea*, *Carex vulpina*, *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium rivulare*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* (OC, EN), *Dactylorhiza majalis* (OC, NT), *Deschampsia caespitosa*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum arvense*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Filipendula ulmaria*, *Fritillaria meleagris* (OŚ, CR), *Galium mollugo*, *Galium palustre*, *Galium rivale*, *Galium verum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Holcus lanatus*, *Juncus conglomeratus*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon*

hispidus, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Luzula campestris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis palustris*, *Nardus stricta*, *Ophioglossum vulgatum* (OŚ, VU), *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla anserina*, *Potentilla erecta*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus auricomus*, *Ranunculus flammula*, *Ranunculus repens*, *Rudbeckia laciniata* (Kn), *Rumex acetosa*, *Rumex confertus* (Kn), *Rumex crispus*, *Sanguisorba officinalis*, *Scirpus sylvaticus*, *Solidago gigantea* (Kn), *Solidago virgauera*, *Stellaria graminea*, *Symphytum officinale*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*.

Na badanej łące stwierdzono 81 gatunków roślin naczyniowych, z których trzy należą do antropofitów i mają status kenofitów inwazyjnych: *Rudbeckia laciniata*, *Rumex confertus* i *Solidago gigantea*. Cztery gatunki znalazły się na liście gatunków chronionych. Pod ochroną ścisłą znajdują się: *Fritillaria meleagris* (247 i 383 osobniki generatywne w latach 2023 i 2024) i *Ophioglossum vulgatum* (12 osobników zarodnikujących i 60 wegetatywnych w 2023 r.), natomiast pod ochroną częściową są: *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* (trzy pędy generatywne w 2023 r.) i *D. majalis* (123 pędy generatywne w 2023 r.). Wszystkie gatunki chronione są dodatkowo umieszczone na *Polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych*: *F. meleagris* z kategorią CR, *D. incarnata* subsp. *incarnata* z kategorią EN, *O. vulgatum* z kategorią VU, *D. majalis* z kategorią NT.

Roślinność

W miejscach występowania *Fritillaria meleagris* wykonano 10 zdjęć fitosocjologicznych (Tab. 2). W całym zbiorowisku roślinnym stwierdzono 69 gatunków roślin naczyniowych i cztery gatunki mchów. W zdjęciach fitosocjologicznych odnotowano od 28 do 45 gatunków (średnio 38 gatunków). W zbiorowisku występowały dwie warstwy roślinne. Warstwa zielna we wszystkich zdjęciach osiągała pełne pokrycie, natomiast warstwa mszysta zajmowała od 5 do 10%.

Występowanie *Cirsium rivulare*, z ilościowością 1–3 we wszystkich zdjęciach fitosocjologicznych, pozwoliło zaklasyfikować badane fitocenozy do zespołu *Cirsietum rivularis* (Ryc. 3). Odnotowano cztery gatunki charakterystyczne dla związku *Calthion palustris*, z których trzy (*Fritillaria meleagris*, *Myosotis palustris*, *Dactylorhiza majalis*) miały wysoką stałość, ale osiągały niewielkie pokrycie. Rząd *Molinietalia* reprezentowany był przez siedem gatunków, spośród których trzy (*Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*) osiągały wysoki stopień stałości i znaczne pokrycie. Spośród siedmiu gatunków charakterystycznych dla łąk zalewowych jedynie *Ranunculus repens* i *Lysimachia nummularia* osiągały wyższą ilościowość i najwyższy stopień stałości. Odnotowano 10 gatunków z rzędu *Arrhenatheretalia elatioris*, ale większość z nich występowała sporadycznie i miała niewielkie pokrycie. Liczne były gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (17 gatunków), z których siedem miało najwyższy stopień stałości, w tym cztery (*Centaurea jacea*, *Ranunculus acris*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*) osiągały wysokie pokrycie i pełniły funkcję gatunków współdominujących w płatach zespołu. Stwierdzono również gatunki charakterystyczne dla innych klas roślinnych, ale najczęściej występowały one sporadycznie i nie odgrywały istotnej roli w strukturze zbiorowiska roślinnego. Spośród

Tabela 2. Zespół *Cirsietum rivularis* z udziałem *Fritillaria meleagris* w Zaleskiej Woli

Table 2. Association of *Cirsietum rivularis* with *Fritillaria meleagris* in Zaleska Wola

Numer kolejny zdjęcia (Succesive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stałość (Constancy)
Data (Date)	02.06.2023										
Powierzchnia (Area of relevé) [m^2]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Wysokość n.p.m. (Altitude) [m a.s.l.]	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	
Pokrycie w warstwie zielnej (Herb layer cover) [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Pokrycie w warstwie mszystej d (Cover of moses layer) [%]	5	10	10	5	10	10	5	5	10	10	
Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species)	41	45	37	41	28	29	43	40	38	35	
Ch.Ass. *Cirsietum rivularis*											
Cirsium rivulare	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	3.2	3.2	V
Ch.All. *Calthion palustris*											
Fritillaria meleagris	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	V
Myosotis palustris	.	+	+	+	1.1	1.1	1.2	.	+	1.2	IV
Dactlorhiza majalis	.	+	1.1	+	.	+	+	+	1.1	+	IV
Juncus conglomeratus	.	.	.	+	.	+	1.3	.	.	.	II
Ch.O. *Molinietalia caeruleae*											
Alopecurus pratensis	1.2	3.3	3.4	1.2	4.3	3.2	2.2	1.2	1.2	1.2	V
Deschampsia caespitosa	+.2	+.2	1.2	2.2	1.2	1.2	2.3	1.2	2.2	2.2	V
Lychnis flos-cuculi	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	V
Lysimachia vulgaris	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	IV
Climacium dendroides d	.	.	.	1.2	.	.	.	1.3	+.2	1.2	II
Ch.O. *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*											
Ranunculus repens	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2	1.2	2.2	3.2	V
Lysimachia nummularia	+	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	3.2	.	+	1.3	V
Carex hirta	1.2	1.2	.	1.2	.	+	2.2	.	+	.	III
Carex cuprina	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I
Rumex crispus	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	I
Ch.O. *Arrhenatheretalia elatioris*											
Lotus corniculatus	+	+	1.2	1.2	.	.	+	1.2	2.2	1.2	IV
Cynosurus cristatus	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	IV
Achillea millefolium	+	+	+	.	.	.	.	1.1	+	.	III
Galium mollugo	3.2	+	.	.	.	+	.	+	.	.	II
Trisetum flavescens	2.2	2.2	+	.	.	.	.	.	+	.	II
Heracleum sphondylium	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
Ch.Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*											
Centaurea jacea	3.3	2.2	3.3	2.2	2.3	4.3	2.2	1.3	3.3	3.3	V
Ranunculus acris	2.2	2.2	3.2	2.2	3.2	3.2	1.2	2.2	1.2	2.2	V
Holcus lanatus	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	V
Cardamine partensis	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	V

Tabela 2. Kontynuacja – **Table 2.** Continued

Numer kolejny zdjęcia (Succesive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S(C)
Cerastium holosteoides	+	1.2	+	1.1	+	+	+	+	1.1	2.2	V
Plantago lanceolata	1.1	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	V
Festuca rubra	1.2	1.3	2.2	3.4	1.2	1.2	1.2	2.2	.	2.2	V
Lathyrus pratensis	3.2	1.1	+	+	1.1	.	1.2	1.1	+	.	IV
Festuca pratensis	2.2	1.2	+	+	1.2	.	+	1.2	.	1.2	IV
Rumex acetosa	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	IV
Vicia cracca	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	IV
Poa pratensis	2.2	.	.	+	+	+	+	1.2	.	.	III
Trifolium pratense	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	III
Poa trivialis	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	II
Ch.Cl. *Nardo-Callunetea*											
Potentilla erecta	.	+.2	.	2.2	.	.	.	2.2	2.2	+	III
Luzula campestris	.	+	.	1.2	.	.	.	2.2	+	.	II
Ch.Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*											
Carex nigra	.	+	.	+	.	1.2	.	.	+	+	III
Ranunculus flammula	.	.	.	+	.	.	2.2	.	.	.	I
Ch.Cl. *Phragmitetea*											
Carex vulpina	+	+	+	+	+	.	1.2	.	.	+	IV
Ch.Cl. *Artemisietea vulgaris*											
Rudbeckia laciniata	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	IV
Galium rivale	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	II
Inne (Others)											
Anthoxanthum odoratum	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	V
Ranunculus auricomus	+	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	+	+	1.1	1.1	V
Carex pallescens	+	+	+	+	.	+	.	1.2	1.2	+	IV
Briza media	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	IV
Equisetum arvense	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	II
Veronica chamaedrys	1.1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II
Dactylorhiza incarnata subsp. *incarnata*	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	II
Pimpinella saxifraga	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	I
Symphytum officinale	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Rhytidiadelphus squarrosus d	1.3	2.3	+.2	+.2	2.3	2.3	1.3	+.2	1.3	+.2	V
Plagiomnium affine d	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	1.2	1.3	1.2	III

Sporadyczne (Sporadic): **Ch.O. *Molinietalia caeruleae***: *Filipendula ulmaria* 1.2 (10), *Ophioglossum vulgatum* (1); **Ch.O. *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae***: *Potentilla anserina* 2.2 (7), *P. reptans* (7); **Ch.O. *Arrhenatheretalia elatioris***: *Dactylis glomerata* (1), *Leucanthemum vulgare* (8), *Trifolium dubium* (8); **Ch.Cl. *Molinio-Arrhenatheretea***: *Leontodon hispidus* (7), *Phleum pratense* (6), *Plantago major* (7); **Ch.Cl. *Trifolio-Geranietea***: *Agrimonia eupatoria* (1), *Galium verum* (2); **Ch.Cl. *Phragmitetea***: *Phalaris arundinacea* (4), *Eleocharis palustris* (7), *Galium palustre* (5); **Inne (Others)**: *Rumex confertus* (10), *Stellaria graminea* (9), *Calliergonella cuspidata* d 1.3 (3).

Ryc. 3. Zespół *Cirsietum rivularis* w Zaleskiej Woli (fot. T. Wójcik, 02.06.2023 r.)

Fig. 3. Association of *Cirsietum rivularis* in Zaleska Wola (photo by T. Wójcik, June 2, 2023)

15 gatunków nienależących do żadnej jednostki syntaksonomicznej, większe pokrycie i wyższy stopień stałości miały jedynie *Anthoxanthum odoratum* i *Ranunculus auricomus* w warstwie zielnej oraz *Rhytidiadelphus squarrosus* i *Plagiomnium affine* w warstwie mchów.

Dyskusja

Zasięg występowania *Fritillaria meleagris* jest bardzo szeroki – od oceanicznego na Wyspach Brytyjskich, po skrajnie kontynentalny w zachodniej Syberii, ale w jego obrębie istotne dla tego gatunku jest nasłonecznienie. *Fritillaria meleagris* jest rośliną światłolubną, która unika konkurencji o światło z innymi gatunkami, zarówno na łąkach, jak i w lasach, kończąc swój wzrost nadziemny wiosną po około 8 tygodniach wegetacji. Natomiast znaczne zacienienie latem, powodowane przez wysoką roślinność, nie ma na nią negatywnego wpływu. Spośród wskaźników edaficznych kluczowa dla tego gatunku jest wysoka wilgotność gleby w okresie wiosennym, pochodząca z zimowych opadów deszczu lub śniegu (wody roztopowe i powodziowe), która jest niezbędna do pomyślnego wzrostu (Tatarenko i in. 2022). W krajach Europy Środkowej i Południowej (Niemcy, Polska, Słowenia, Serbia, Chorwacja, Bośnia i Hercegowina) szachownica kostkowata najczęściej występuje na glebach aluwialnych, które są stale lub okresowo wilgotne oraz bogate w składniki odżywcze (Stecki i in. 1961; Horsthuis i in. 1994; Ilijanić i in. 1998; Tomović i in. 2007; Koljanin i in. 2021). Spotykana jest również na glebach brunatnych i glejowych (Piórecki 2005; Tatarenko i in. 2022). Gatunek ten rośnie na podłożu o odczynie od kwaśnego do lekko

zasadowego (pH 3,9–7,2), ale najczęściej występuje na glebach z niską zawartością wapnia. Preferuje stanowiska o dużej zawartości materii organicznej, ale niskiej zawartości soli (Csergő & Frink 2003; Bódis i in. 2020). Bez względu na rodzaj i typ gleby zasiedla siedliska silnie uwilgotnione w miesiącach jesiennych, zimowych i wiosennych, ponieważ jej korzenie są wrażliwe na wysychanie. Natomiast latem dochodzi do przesuszenia, co z kolei jest niezbędne w okresie spoczynku (Zhang 1983; Tatarenko i in. 2022). Poza tymi typami siedlisk, odizolowane populacje *F. meleagris* na Węgrzech znajdowane były w miejscach oddalonych od zbiorników wodnych, które jednak wykazywały umiarkowaną i okresowo korzystną wilgotność gleby, czego przykładem są łąki górskie (Bódis i in. 2020). W Zaleskiej Woli stwierdzono podobne warunki siedliskowe do opisanych powyżej. Nowe stanowisko jest dobrze oświetlone, silnie uwilgotnione w okresie wczesnowiosennym, a podłoże ma odczyn lekko kwaśny, co pozwala sądzić, że występują tu warunki siedliskowe optymalne dla szachownicy.

Ze względu na szerokie rozmieszczenie, *Fritillaria meleagris* notowana jest w różnych typach zbiorowisk roślinnych. Większość populacji z Wielkiej Brytanii występuje na bogatych w gatunki mezotroficznych łąkach *Alopecurus pratensis-Sanguisorba officinalis* (Walker 2021). W Szwecji swoje optimum gatunek osiąga w zbiorowisku *Arrhenatherum pubescens-Alopecurus pratensis*, ale rośnie również w zbiorowisku bogatym w turzyce, w którym dominuje *Carex cespitosa* (Zhang 1983). W Holandii opisano trzy zespoły z tym gatunkiem należące do wilgotnych łąk ze związku *Alopecurion*: *Fritillario-Alopecuretum Calthetosum*, *Fritillario-Alopecuretum pratensis* i *Fritillario-Alopecuretum Cynosuretosum* (Schaminée i in. 1996). Z kolei w Niemczech, Szwajcarii i w Polsce *F. meleagris* uważana jest za gatunek charakterystyczny dla związku *Calthion* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Horsthuis i in. 1994; Matuszkiewicz 2005). Potwierdzają to wyniki badań z Zaleskiej Woli, gdzie omawiany gatunek występował w zespole wilgotnej łąki ostrożeniowej *Cirsietum rivularis*. Z przytoczonej wyżej literatury wynika, że w północnej części zasięgu *F. meleagris* ma stosunkowo wąską amplitudę fitosocjologiczną i ekologiczną, gdyż przywiązana jest do wilgotnych zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Natomiast w południowo-wschodniej części zasięgu jej amplituda jest znacznie szersza (Ilijanić i in. 1998), co widać już na przykładzie Austrii, gdzie rośnie zarówno na wilgotnych łąkach, jak i w lasach (Magnes i in. 2013). W zachodniej części ukraińskich Karpat *F. meleagris* coraz częściej występuje w łęgach ze związku *Alnion incanae*, ale także na wilgotnych łąkach, powstałych po wykarczowaniu lasów (Didukh 2009). Na Węgrzech spotykana jest w lasach nadrzecznych, ale przede wszystkim rośnie na łąkach kośnych, zdominowanych przez *Arrhenatherum elatius* oraz mezotroficznych łąkach podmokłych i wzdłuż rzek, na których rośnie *Molinia caerulea* (Bódis i in. 2020). W Rumunii zajmuje podobne układy siedlisk. Z jednej strony są to tereny otwartych wilgotnych lasów dębowych i zarośla *Salix cinerea*, z drugiej zaś obszary podmokłych łąk w terenach zalewowych dawnych lasów łęgowych (*Junco-Molinietum*, *Cirsietum rivularis*, *Caricetum acutiformis*) (Csergő & Frink 2003). W Chorwacji, Serbii i Słowenii zasiedla wilgotne i okresowo zalewane łąki i pastwiska, ale pojawia się również w zbiorowiskach lasów liściastych oraz na hydrofilnych łąkach górskich (Ilijanić i in. 1998; Tomović i in. 2007; Kranjčev & Šešok 2016). W Bośni i Hercegowinie rośnie wyłącznie w lasach liściastych, najczęściej w pobliżu cieków w łęgach

Fraxinetum angustifoliae i gajach dębowych z domieszką *Fraxinus angustifolia*, a także w wilgotniejszych miejscach w obniżeniach terenu, gdzie wykształca się zespół *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Koljanin i in. 2021).

Liczebność osobników w populacjach *Fritillaria meleagris* w Polsce jest różna w zależności od stanowiska. Największa populacja znana jest z rezerwatu w Krównikach w południowo-wschodniej Polsce, której wielkość oszacowano na 1 170 000 osobników kwitnących (Zych & Stpiczyńska 2012). Pod względem liczebności szczegółowo badane były populacje brytyjskie. Do największych z nich należy North Meadow, gdzie szacunkowo rośnie pół miliona osobników. W pobliżu Upper Waterhay i Clattinger Farm wielkość populacji szacuje się odpowiednio na 30 000 i 35 000 osobników. Do dużych stanowisk należą również łąki nad Tamizą w Iffley (30–70 000 roślin) i łąki nad rzeką Windrush (100 000 roślin) (Walker 2021). Nieco mniejsza populacja występuje na łące w Lugg, gdzie odnotowano 1200–1400 okazów kwitnących (Tatarenko 2019), natomiast pozostałe populacje z Wysp Brytyjskich są znacznie mniejsze i nie przekraczają 2000 osobników (Walker 2021). Duża populacja występuje także w Rezerwacie Przyrody Kungsängen w Szwecji, gdzie *F. meleagris* zasiedliła łąkę z pobliskiego ogrodu botanicznego. Prowadzono tam szczegółowe obserwacje osobników kwitnących na stałych poletkach w długim okresie pomiędzy 1938 a 2021 rokiem, podczas których notowano od 2818 do 4500 osobników (Zhang 1983; Hytteborn i in. 2023). Zróżnicowaną wielkością charakteryzują się również populacje z Chorwacji, w których notowano od kilku do kilku tysięcy osobników (Kranjčev & Šešok 2016). Z kolei na Węgrzech, w górach Mátra liczebność populacji waha się od 79 do 1801 (Bódis i in. 2020). Natomiast największa populacja w Rosji występuje na stepach w wąwozie Petrin Log w Streletskiy (Tcentralno-Chernozemniy Zapovednik), gdzie około 600 000 roślin występuje na obszarze 8 ha (Tatarenko i in. 2022). Z kolei do najmniejszych należą populacje z południowego kresu zasięgu, zlokalizowane w Bośni i Hercegowinie, których liczebność wynosi 40–50, a w skrajnych przypadkach zaledwie 4–5 osobników kwitnących (Koljanin i in. 2021). Na tle opisanych wyżej stanowisk populację z Zaleskiej Woli należy uznać za małą, gdyż w latach 2023 i 2024 notowano tam odpowiednio 247 i 383 roślin kwitnących. Można ją jednak uznać za populację stabilną, której liczebność utrzymuje się na podobnym poziomie od momentu jej odkrycia w 2020 r. (Wójcik i in. 2023).

Duże wahania liczebności osobników kwitnących w poszczególnych latach mogą być spowodowane różnymi czynnikami. Roczna zmienność zależna jest od temperatury i opadów atmosferycznych w okresie fenologicznych faz wzrostu (kwiecień–maj poprzedniego roku), rozwoju pędów podziemnych (wrzesień poprzedniego roku), inicjacji kwitnienia (marzec–kwiecień) (Hytteborn i in. 2023). Ponadto liczebność pojawiających się na powierzchni osobników uwarunkowana jest przedłużonym stanem uśpienia (Zhang 1983). Podczas 8-letnich obserwacji prowadzonych na łące Lugg w Wielkiej Brytanii zaobserwowano, że większość osobników przechodziło roczny lub dwuletni okres spoczynku, a jedynie 20% roślin w ogóle nie wchodziło w stan uśpienia (Tatarenko 2019). Co ciekawe, rozwój ontogenetyczny *F. meleagris* nie zawsze przebiega według ustalonego schematu. Wprawdzie osobniki młodociane mają od jednego do trzech liści, natomiast dorosłe 4–6, ale może dochodzić do odwrócenia tej sytuacji. Były notowane przypadki, kiedy dojrzałe osobniki w kolejnym roku produkowały jeden szeroki, duży liść odziomkowy. Zaobserwowano

również okresy uśpienia na różnych etapach rozwoju (Zhang 1983; Tatarenko 2019), co sprawia, że dokładne określenie liczebności populacji jest trudne do ustalenia i wymaga wieloletnich obserwacji.

Fritillaria meleagris uważana jest za gatunek rzadki i zagrożony w całym swoim zasięgu geograficznym (Schnittler & Gunther 1999). Dlatego też podlega ochronie w kilku krajach – na Węgrzech (Bódis i in. 2020), Ukrainie (Didukh 2009), w Rumunii (Oprea i in. 2015), Belgii (za Tatarenko i in. 2022), Chorwacji (Kranjčev & Šešok 2016) i w Polsce, gdzie zaliczono ją do gatunków wymagających ochrony czynnej (Rozporządzenie 2014). W *Polskiej czerwonej księdze roślin* (Piórecki 2014) oraz na *Polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych* (Kaźmierczakowa i in. 2016) uzyskała kategorię CR – gatunek krytycznie zagrożony. Została również uwzględniona w krajowej *Czerwonej księdze Federacji Rosyjskiej* i 11 regionalnych „czerwonych księgach" w tym kraju (za Tatarenko i in. 2022), a także w „czerwonej księdze" Ukrainy (Didukh 2009), Niemiec (Metzing 2018) oraz Austrii (Amann 2016). Ponadto znajduje się na wielu krajowych listach gatunków zagrożonych, m.in. na Słowacji (Turis i in. 2014), Węgrzech (Barina i in. 2007), w Holandii (za Tatarenko i in. 2022), Chorwacji (Kranjčev & Šešok 2016), Bośni i Hercegowinie (Koljanin i in. 2021) oraz Szwajcarii (Bornand i in. 2016). Warto zaznaczyć, że w Europie *F. meleagris* występuje w różnorodnych siedliskach przyrodniczych (kody: 91E0, 6440, 6510, 7230, 91F0, 6430, 6440), które zostały uwzględnione w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Stąd wiele jej stanowisk zostało objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000. Gatunek ten jednak nie został ujęty w załączniku IV i V Dyrektywy Siedliskowej, nie jest przedmiotem zainteresowania Wspólnoty i nie stanowi przedmiotu ochrony obszarów naturowych (Dyrektywa 1992). Natomiast w Wielkiej Brytanii, pomimo zmiany statusu z gatunku rodzimego na obcy i zniesienia oficjalnego statusu zagrożenia, nadal pozostaje gatunkiem kluczowym dla ochrony i odtwarzania łąk zalewowych (Walker 2021).

Głównym powodem zanikania szachownicy kostkowatej są przekształcenia siedliska na skutek wpływów antropogenicznych, zwłaszcza zmiany w reżimie wodnym siedliska poprzez regulację przepływu wody, wielkoobszarowe rekultywacje gruntów, intensywne użytkowanie łąk i pastwisk oraz przekształcanie dużych obszarów w pola uprawne (Ilijanić i in. 1998; Csergő & Frink 2003; Piękoś-Mirkowa & Mirek 2003). W Polsce intensywne osuszanie wilgotnych łąk i przekształcanie ich w użytki rolne doprowadziło do wielokrotnego spadku liczebności tej rośliny. W dolinie Sanu, stanowiącej największe w tej części Europy miejsce występowania szachownicy, gatunek ten wyginął w XX w. na około 80% obszaru wcześniejszego występowania (Stecki i in. 1961; Piórecki 2005, 2014). Podobna sytuacja miała miejsce w Bośni i Hercegowinie, gdzie szeroko zakrojona melioracja podmokłych łąk i pastwisk w ciągu ostatnich 70 lat przyczyniła się do dużej utraty odpowiednich siedlisk dla tego gatunku (Koljanin i in. 2021). Do zagrożeń należy także pozyskiwanie pędów nadziemnych lub cebul. Ze względu na swoje wyjątkowe kwiaty szachownica kostkowata była niestety masowo zrywana, co znacznie przyczyniło się do spadku jej liczebności (Stecki i in. 1961; Csergő & Frink 2003; Piękoś-Mirkowa & Mirek 2003; Oprea i in. 2015). Z tego powodu w II połowie XX w. została uznana za wymarłą w zachodniej Polsce (Markowski & Buliński 2004; Jackowiak i in. 2007). Zagrożeniem dla tego gatunku

jest również zaniechanie użytkowania, które prowadzi do uruchomienia sukcesji wtórnej i przekształcania wilgotnych łąk w kierunku zbiorowisk ziołoroślowych i szuwarowych (Piórecki 2005; Kucharzyk 2022).

W miejscach występowania *Fritillaria meleagris* podejmowane są różne inicjatywy, mające na celu jej ochronę. W Niemczech, w celu zwrócenia uwagi społeczeństwa na stopień zagrożenia tej rośliny, w 1993 r. została uznana za „Roślinę Roku" (Schmidt 2003), natomiast w 2016 r. zdobyła tytuł „Dzikiego Kwiatu Roku" na Węgrzech (Bódis i in. 2020). W Polsce prowadzone były próby introdukcji tej rośliny na nowe stanowiska m.in. w dorzeczu Sanu, które zakończyły się niepowodzeniem oraz na stanowisko zastępcze nad Biebrzą pod Osowcem, gdzie ich populacja nadal się utrzymuje (Piórecki 2014). Najlepszą formą ochrony szachownicy są jednak rezerwaty przyrody (Piórecki 2005). W Polsce utworzono trzy takie obiekty. Najcenniejszym z nich jest rezerwat „Szachownica w Krównikach", położony na terenie gminy Przemyśl. Mierzy się on jednak z licznymi problemami, z których największym są rowy melioracyjne, otaczające teren rezerwatu z trzech stron. Zdecydowanie wpływa to negatywnie na stosunki hydrologiczne występujących tam siedlisk. Od czasu ustanowienia rezerwatu warunki uległy jednak znacznej poprawie, ze względu na zmianę użytkowania łąk (Kucharzyk 2022). Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Rzeszowie co roku zleca późne koszenie tamtejszego obszaru (Zarządzenie 2019), dzięki czemu populacja szachownicy w tym miejscu jest stabilna. Ważnym obszarem ochrony tego gatunku jest również rezerwat „Szachownica w Stubnie". O randze występującej tu szachownicy świadczy fakt, że została ona umieszczona w herbie gminy Stubno. Podobnie jak w Krównikach, rezerwat w Stubnie boryka się z problemem zmiany stosunków wodnych, ponieważ z czterech stron otaczają go rowy melioracyjne. Szachownica chroniona jest także w rezerwacie „Starzawa", położonym pomiędzy kompleksem stawów rybnych a rzeką Wisznią. W przeciwieństwie do pozostałych obiektów, problemem tego rezerwatu jest nadmierne zalewanie łąk (Piórecki 2005). Te trzy naturalne stanowiska szachownicy kostkowatej objęte ogólnopolskim monitoringiem przyrodniczym (Leśniański i in. 2022).

W świetle danych literaturowych nowe stanowisko *Fritillaria meleagris* w Zaleskiej Woli jest użytkowane właściwie, gdyż prowadzony jest tam jeden późny pokos w lipcu, połączony ze zbiorem biomasy. Tatarenko i in. (2022) podkreślają, że późne koszenie ma pozytywny wpływ na *F. meleagris*, ponieważ zwykle kończy ona swój wzrost do początku lipca. Ponadto koszenie może pomóc w rozprzestrzenianiu się nasion na większe odległości. Pozytywnym efektem koszenia i późniejszego wypasu jest również zmniejszenie ściółki roślinnej i zagęszczenia traw, co umożliwia zadomowienie się sadzonek *F. meleagris* w runi. Natomiast gruba warstwa ściółki blokuje kontakt nasion z glebą, a także ogranicza dostęp do światła. Gęsta roślinność może również poważnie ograniczyć zdolność sadzonek do tworzenia cebul odnawialnych z powodu rywalizacji o światło (Walker 2021; Tatarenko i in. 2022). Zagrożeniem na nowym stanowisku jest częściowe przesuszenie siedliska za sprawą przebiegających w sąsiedztwie drogi rowów melioracyjnych. Widoczne jest stopniowe ustępowanie gatunków hydrofilnych charakterystycznych dla łąk wilgotnych i wkraczanie na ich miejsce gatunków przywiązanych do siedlisk świeżych. Innym zagrożeniem mogą być kenofity inwazyjne, które obecnie występują pojedynczo na badanej łące, ale w przyszłości mogą doprowadzić do wypierania gatunków rodzimych o mniejszych

zdolnościach konkurencyjnych. Ten proces zachodzi już na sąsiedniej, porzuconej łące, gdzie łanowo rozwija się *Solidago gigantea*.

Fritillaria meleagris jest w Polsce gatunkiem krytycznie zagrożonym, znanym obecnie jedynie z trzech naturalnych stanowisk. Każde nowe odnotowanie tej rośliny zasługuje na szczególną uwagę – wszystkie populacje powinny być objęte ochroną i stałym monitoringiem. Z uwagi na niewielki obszar stanowiska w Zaleskiej Woli idealnym rozwiązaniem byłoby ustanowienie w tym miejscu użytku ekologicznego, który pozwoliłby objąć ochroną całe siedlisko przyrodnicze (65XX eutroficzne łąki wilgotne ze związku *Calthion*), występujące tu cenne elementy flory (*F. meleagris*, *Ophioglossum vulgatum*, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* i *D. majalis*), jak również umożliwiłby dalsze tradycyjne użytkowanie terenu.

Podziękowania. Badania zostały sfinansowane przez Rektora Uniwersytetu Rzeszowskiego, w ramach projektu naukowego pt. „Inwentaryzacja szachownicy kostkowatej *Fritillaria meleagris* w miejscowości Zaleska Wola (województwo podkarpackie)", realizowanego przez Studenckie Koło Naukowe Przyrodników Uniwersytetu Rzeszowskiego w 2023 r. Na prowadzenie obserwacji terenowych uzyskano zgodę od zarządcy działki: Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa – Oddział Terenowy w Rzeszowie (RZE. WKUZ.4201.112.2023.PP).

Literatura

Amann G. 2016. Das Pflanzen Leben Vorarlbergs. Aktualisierte Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Vorarlbergs. s. 161. BUCHER Verlag Hohenems, Wien – Vaduz.

Barina Z., Csiky J., Farkas S., Jakab G., Király G., Lájer K., Mesterházy A., Molnár V. A., Nagy J., Németh C., Pál R., Pifkó D., Pinke G., Schmotzer A., Somlyay L., Sramkó G., Vidéki R. & Vojtkó A. 2007. Red list of the vascular flora of Hungary. s. 73. Saját kiadás, Sopron.

Bódis J., Takács A., Óvári M., Virók V., Kulcsár L., Magos G., Sulyok J., Nótári K., Molnár V. A., Barna C., Kuczkó A., Biró, É., Gerencsér B., Freytag C., Tüdősné Budai J. & Molnár V. A. 2020. Az év vadvirága 2016-ban: a mocsári kockásliliom (*Fritillaria meleagris*). – Kitaibelia **25**(1): 79–100.

Bornand C., Gygax A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch S., Sager L., Santiago H. & Eggenberg S. 2016. Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. s. 178. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug.

Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. s. 865. Springer Verlag, Wien, New York.

Csergő A. M. & Frink J. P. 2003. Some phytocoenological and population structure features of *Fritillaria meleagris* L. in the upper Şard valley (Cluj County, Romania). – Contribuţii Botanice **38**(2): 163–172.

Didukh Y. P. (red.). 2009. Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom. s. 900. Globalconsulting, Kyiv.

Dyrektywa 1992. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. U. UE.L. 1992 Nr 206, poz. 7).

Horsthuis M. A. P., Corporaal A., Schaminée J. H. J. & Westhoff V. 1994. Die Schachblume (*Fritillaria meleagris*) in Nordwest-Europa, insbesondere in den Niederlanden: Ökologie, Verbreitung, pflanzensoziologische Lage. – Phytocoenologia **24**(1–4): 627–647.

Hultén E. & Fries M. 1986. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic Cancer. **1–3**. s. 498. Koeltz Scientific Books, Königstein.

Hytteborn H., Calsson B. A., Svensson B. M., Zhang L. & Ryadin H. 2023. Spatial heterogeneity ensures long-term stability in vegetation and *Fritillaria meleagris* flowering in Uppsala Kungsäng, a semi-natural meadow. – PLOS ONE **18**(3): e0282116.

Ilijanić L., Stanćić Z., Topić J. & Šegulja A. 1998. Distribution and phytosociological relationships of snake's-head (*Fritillaria meleagris* L.) in Croatia. – Acta Botanica Croatica **57**: 65–88.

Jackowiak B., Celka Z., Chmiel J., Latowski K. & Żukowski W. 2007. Red list of vascular flora of Wielkopolska (Poland). – Biodiversity: Research and Conservation **5–8**: 95–127.

Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E. & Ziarnek K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. s. 44. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.

Koljanin D., Milanović D. & Stupar V. 2021. New data on the distribution and threat status of three rare spring geophytes from Bosnia and Herzegovina. – Phytologia Balcanica **27**(1): 107–114.

Kranjčev R. & Šešok D. 2016. A revision of the genus *Fritillaria* (Liliaceae) in Croatia. – Natura Croatia **25**(2): 185–212.

Kucharzyk S. 2022. Starodub łąkowy *Ostericum palustre* Besser w rezerwacie przyrody „Szachownica w Krównikach". – Rocznik Przemyski **58**, Nauki Przyrodnicze **3**(15): 25–32.

Leśniański G. Z., Piątek G. & Szmalec T. 2022. Stan ochrony gatunków roślin w Polsce w roku 2021. Biuletyn Monitoringu Przyrody **25**(2022/1): 1–136. Biblioteka Monitoringu Środowiska GIOŚ, Warszawa.

Li H. J., Jiang Y. & Li P. 2009. Characterizing distribution of steroidal alkaloids in *Fritillaria* spp. and related compound formulas by liquid chromatography-mass spectrometry combined with hierarchial cluster analysis. – Journal of Chromatography A **1216**(11): 2142–2149.

Magnes M., Drescher A. & Nestroy O. 2013. Zur pflanzensoziologischen Eingliederung von *Fritillaria meleagris*-Beständen im Grenzbereich von Mittel- und Südosteuropa. – Tuexenia **33**: 165–187.

Marković M., Momčilov M. T., Uzelac B., Jevremović S. & Subotić A. 2021. Bulb dormancy in vitro – *Fritilaria meleagris*: initation release and physiological parameters. – Plants **10**(5): 902.

Marković M., Momčilov-Trifunović M., Radulović O., Paunonić M. D., Antonić-Reljin D. D., Uzelac B. & Subotić A. 2023. The effects of different auxin – cytokinin combinations on morphogenesis of *Fritillaria meleagris* using bulb scale sections in vitro. – Hortriculturae **9**(8): 910.

Markowski R. & Buliński M. 2004. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Gdańskiego. – Acta Botanica Cassubica Monographiae **1**: 1–75.

Matsuo Y., Shinoda D., Nakamaru A. & Mimaki Y. 2013 Steroidal glycosides from the bulbs of *Fritillaria meleagris* and their cytotoxic activities. – Steroids **78**(7): 670–682.

Matuszkiewicz J. M. 1993. Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. – Prace Geograficzne **158**: 1–107.

Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Metzing D., Garve E., Matzke-Hajek G., Adler J., Bleeker W., Breunig T., Caspari S., Dunkel F. G., Fritsch R., Gottschlich G., Gregor T., Hand R., Hauck M., Korsch H., Meierott L., Meyer N., Renker C., Romahn K., Schulz D., Täuber T., Uhlemann I., Welk E., Weyer K. van de, Wörz A., Zahlheimer W., Zehm A. & Zimmermann F. 2018. Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Trachaeophyta) Deutschlands. – W: D. Metzing, N. Hofbauer, G. Ludwig & G. Matzke-Hajek (red.), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(7): 13–358.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A. & Zając M. 2020. Vascular plants of Poland. An annotated checklist. s. 526. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Ochyra R., Żarnowiec J. & Bednarek-Ochyra H. 2003. Census Catalogue of Polish mosses. – W: Z. Mirek (red.), Biodiversity of Poland. **3**, s. 372. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Oprea A., Sîrbu C. & Peregrym M. 2015. *Fritillaria meleagroides* in Romania. – Acta Horti Botanici Bucurestiensis **42**: 41–55.

Paul W. 2013. Rozmieszczenie roślin naczyniowych południowej części Płaskowyżu Tarnogrodzkiego i terenów przyległych. s. 526. Instytut Botaniki im. Władysława Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.

Piękoś-Mirkowa H. & Mirek Z. 2003. Atlas roślin chronionych. Flora Polski. s. 584. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Piórecki J. 2005. Szachownica kostkowata *Fritillaria meleagris* L., warunki występowania, zagrożenia i perspektywy ochrony. – Chrońmy Przyrodę Ojczystą **61**(2): 15–29.

Piórecki J. 2014. *Fritillaria meleagris* L. Szachownica kostkowata – W: R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki & Z. Mirek (red.), Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe, s. 586–589. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.

Qu A., Wu Q., Su J., Li C., Yang L., Wang Z., Wang Z., Li Z., Ruan X., Zhao Y. & Wang Q. 2022. A review on the composition and biosynthesis of alkaloids and on the taxonomy, domestication, and cultivation of medicinal *Fritillaria* species. – Agronomy **12**(8): 1844.

Roguz K. & Zych M. 2022. Różnorodność w kratkę. Ewolucja kwiatów w rodzaju szachownica (*Fritillaria* L., Liliaceaea). – Rocznik Przemyski **58**, Nauki Przyrodnicze **3**(15): 32–58.

Roguz K., Hill L., Roguz A. & Zych M. 2021a. Evolution of bird and insect flower traits in *Fritillaria* L. (Liliaceae). – Frontiers in Plant Science **12**: 656783.

Roguz K., Hill L., Koethe S., Lunau K., Roguz A. & Zych M. 2021b. Visibility and attractiveness of *Fritillaria* (Liliaceae) flowers to potential pollinators. – Scientific Reports **11**: 11006.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014, poz. 1409).

Schaminée J. H. J., Stortelder A. H. F. & Weeda E. J. 1996. De Vegetatie van Nederland. Deel 3: Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. s. 356. Opulus, Uppsala.

Schmidt L. 2003. Die Blumen des Jahres. s. 127. Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg.

Schnittler M. & Gunther K. F. 1999. Central European vascular plants requiring priority conservation measures – an analysis from national Red Lists and distribution maps. – Biodiversity and Conservation **8**: 891–925.

Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorczyk I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Pepińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S. & Ziaja W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. – Geographia Polonica **91**(2): 143–170.

Stecki K., Mamulski A. & Biernacki A. 1961. Łąki z szachownicą kostkowatą w południowo-wschodniej Polsce. – Chrońmy Przyrodę Ojczystą **17**(6): 13–24.

Szafer W. 1977. Szata roślinna Polski niżowej – W: W. Szafer & K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski. **2**, s. 3–189. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Tatarenko I. 2019. Having a break: Prolonged dormancy observed in a rare species, *Fritillaria meleagris*. – Environment and Human: Ecological Studies **9**(3): 302–324.

Tatarenko I., Walker K. & Dyson M. 2022. Biological Flora of Britain and Ireland: *Fritillaria meleagris*. – Journal of Ecology **110**(7): 1704–1726.

Tekşen M. & Aytaç Z. 2011. The revision of the genus *Fritillaria* L. (Liliaceae) in the Mediterranean region (Turkey). – Turkish Journal of Botany **35**(5): 447–478.

Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W. & Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. s. 197. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

Tomović G., Vukojičić S., Niketić M., Zlatković B. & Stevanović V. 2007. *Fritillaria* (Liliaceae) in Serbia: distribution, habitats and some taxonomic notes. – Phytologia Balcanica **13**(3): 359–370.

Turis P., Kliment J., Ferákova V., Dítě D., Eliáš P., Hrivnák R., Košťál J., Šuvada R., Mráz P. & Bernátová D. 2014. Red List of vascular plants of the Carpathian part of Slovakia. – Thaiszia Journal of Botany **24**(1): 35–87.

Walker K. J. 2021. Snake's-head Fritillary *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) in Britain: its distribution, habitats and status. – British & Irish Botany **3**(3): 263–278.

Wang D., Wang S., Chen X., Xu X., Zhu J., Nie L. & Long X. 2012. Antitussive, expectorant and anti-inflammatory activities of four alkaloids isolated from bulbus of *Fritillaria wabuensis*. – Journal of Ethnopharmacology **139**(1): 189–193.

Wójcik T., Czarna A., Gawroński S., Górecki A., Hałaburda A., Korneusz D., Kostecka A., Kurek P., Łazarski G., Michalak K.M., Pliszko A., Podgórska M., Rogaczewski S., Salach R., Stachurska-Swakoń A., Wiatrowska B., Wolanin M., Wysakowska I. & Ziobro J. 2023. Nowe stanowiska roślin naczyniowych Polski, 4. – Wiadomości Botaniczne **67**: 174423.

Zając A. & Zając M. (red.). 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. s. 714. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Zarządzenie nr 45/19 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Rzeszowie z dnia 19 grudnia 2019 r. w sprawie ustanowienia zadań ochronnych dla rezerwatu przyrody „Szachownica w Krównikach".

Zhang L. 1983. Vegetation ecology and population biology of *Fritillaria meleagris* L. at the Kungsängen Nature Reserve, Eastern Sweden. – Acta Phytogeographica Suecica **73**: 1–96.

Zych M. & Stpiczyńska M. 2012. Neither protogynous nor obligatory out-crossed: pollination biology and breeding system of the European Red List *Fritillaria meleagris* L. (Liliaceae). – Plant Biology **14**(2): 285–294.

Zych M., Stpiczyńska M. & Roguz K. 2014. Pollination biology and breeding system of European *Fritillaria meleagris* L. (Liliaceae) – W: K. G. Ramawat, J. M. Mérillon & K. R. Shivanna (red.), Reproductive biology of plants, s. 147–163. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.

Zych M., Goldstein J., Roguz K. & Stpiczyńska M. 2013. The most effective pollinator revisited: pollen dynamics in a spring-flowering herb. – Arthropod-Plant Interactions **7**: 315–322.

Summary

Fritillaria meleagris L. is a geophyte with overwintering bulbs. It is characterised by its bell-shaped, purple-brown flowers with visible lighter spots forming a checkerboard pattern (Zych & Stpiczyńska 2012). The species is widespread on the Eurasian continent, but grows in scattered and single locations in most of its range. In Poland it has only been reported from a few localities. At present it occurs only in three localities in nature reserves: "Szachownica w Krównikach", "Szachownica w Stubnie", and "Starzawa" (Piórecki 2014; Paul 2013).

Fritillaria meleagris is considered a rare and endangered species throughout its geographical range. It is therefore protected in several countries: Hungary (Bódis *et al.* 2020), Ukraine (Didukh 2009), Romania (Oprea *et al.* 2015), Belgium (according to Tatarenko *et al.* 2022), Croatia (Kranjčev & Šešok 2016) and Poland, where it is highlighted as a species in need of active protection (Rozporządzenie 2014). In the *Polish red data book of plants* (Piórecki 2014) and in the *Polish red list of pteridophytes and flowering*

plants (Kaźmierczakowa *et al.* 2016), the species has been assigned the CR category, i.e. a critically endangered. It is also included in many national lists of endangered species.

Fritillaria meleagris grows on alluvial, brown, and gleyic soils that are constantly or periodically moist and rich in nutrients. It prefers an acidic to slightly alkaline substrates (Horsthuis *et al.* 1994; Tomović *et al.* 2007; Koljanin *et al.* 2021; Tatarenko *et al.* 2022). In the northern part of its range, *F. meleagris* has relatively narrow phytosociological and ecological amplitude, being associated with moist meadow communities of the *Molinio-Arrhenatheretea* class. On the other hand, the species has a considerably wider amplitude in the south-eastern part of its range, where it grows in both wet meadows and forests (Ilijanić *et al.* 1998). In Poland it is considered a characteristic species of moist meadows of the *Calthion palustris* alliance (Matuszkiewicz 2005).

The study was carried out in a new locality of *Fritillaria meleagris* in Zaleska Wola (Podkarpackie Province). The detailed observations were performed within the boundaries of the cadastral plot no. 103/5 (1.6088 ha) (Fig. 1). The study site was an approximately 1 ha wet meadow representing the *Calthion palustris* alliance, where approximately 300 flowering individuals of *F. meleagris* were found in 2020 (Wójcik *et al.* 2023). The field study was carried out in 2023–2024 as part of the scientific project "Inventory of *F. meleagris* in Zaleska Wola (Podkarpackie Province)" by the Student Scientific Club of Naturalists, University of Rzeszów. In April of each year, flowering individuals were counted and the occurrence range of *F. meleagris* was determined. In June 2023, 10 phytosociological relevés were taken in an area of 100 m^2 using the Braun-Blanquet (1964) method. Floristic surveys were carried out during each field study. In the first year, basic analyses of the locality were performed to determine the height of the herbaceous vegetation, soil moisture, and soil pH.

The new locality of *Fritillaria meleagris* was located in a meadow that was mown only once in July (Figs 2, 3). The population occupied an area of 1784 m^2 (Fig. 1). This flat area is located at an altitude of 199 m a.s.l. The average soil moisture of the site was 12.1%, the soil pH was slightly acidic (5.9), and the average height of herbaceous vegetation reached 70.4 cm (Tab. 1). In total, 81 species of vascular plants were found, of which three were classified as invasive kenophytes (*Rudbeckia laciniata*, *Rumex confertus*, and *Solidago gigantea*). Four species are legally protected and included in the *Polish red list of pteridophytes and flowering plants* (Kaźmierczakowa *et al*. 2016): *F. meleagris* with the CR category, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* with the EN category, *Ophioglossum vulgatum* with the VU category, and *Dactylorhiza majalis* with the NT category. In 2023 and 2024, 247 and 383 generative *F. meleagris* individuals were found, respectively. The analysed phytocenoses were assigned to the *Cirsietum rivularis* association (Tab. 2, Fig. 3). The community was well preserved and rich in flora (an average 38 species recorded in the phytosociological relevé), with a large proportion of species characteristic of wet meadows (e.g. *Cirsium rivulare*, *Fritillaria meleagris*, *Myosotis palustris*, *Dactylorhiza majalis*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*, and *Lysimachia nummularia*).

A threat to *Fritillaria meleagris* at the new locality is the partial drying out of the habitat due to the presence of a system of drainage ditches near the road. There is also a gradual disappearance of hygrophilous species typical of wet meadows, replaced by species typical of fresh habitats. Invasive kenophytes, currently single occurrences, may pose a threat to the *F. meleagris* population in the future.

Fritillaria meleagris is a rare species, known from only three natural localities in Poland. Each new locality of this species should be protected and constantly monitored. Given the small size of the locality in Zaleska Wola, the ideal solution would be to classify it as an ecologically valuable area, which would protect the entire natural habitat and the valuable elements of its flora, and facilitate the continued traditional use of the site.

Wpłynęło: 16.07.2024 r.; przyjęto do druku: 16.10.2024 r.