

Prądnik. Prace Muz. Szafera	30	027–052	2020
-----------------------------	----	---------	------

ADAM KAPLER

Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny –
Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie
ul. Prawdziwka 2, 02-973 e-mail: a.kapler@obpan.pl

**PROGRAM RESTYTUCJI I OCHRONY WYBRANYCH GATUNKÓW
WYMARŁYCH BĄDŹ KRYTYCZNIE ZAGROŻONYCH W OJCOWSKIM
PARKU NARODOWYM**

**Restitution and conservation program for selected,
extinct or critically endangered species of Ojców National Park**

Abstract. Ojców National Park requires urgent support from botanical gardens in the restitution and further conservation of some of its flagship species. The park's flora and vegetation are most difficult to protect due to the park's small area, conflicts with the local community, mass tourism, pressure from developers, and earlier floristic impoverishment. This paper discusses the biology and ecology of four vascular plant species (*Adenophora liliifolia*, *Allium ursinum*, *Atropa belladonna* and *Bupleurum rotundifolium*) in the context of their reintroduction or population enhancement in this Park.

Key words: reintroduction, national park-botanic garden collaboration, *Adenophora liliifolia*, *Allium ursinum*, *Atropa belladonna*, *Bupleurum rotundifolium*

WSTĘP

Spośród wszystkich 23 parków narodowych Polski Ojcowski Park Narodowy (OPN) najbardziej wymaga wsparcia ze strony ogrodów botanicznych jako park narodowy o najmniejszej powierzchni, przez to, najtrudniejszy do ochrony, o florze zubożonej zarówno wskutek działań antropogenicznych sprzed założenia parku, jak i późniejszego forsowania biernej ochrony ścisłej, masowej turystyki oraz presji deweloperów (Partyka i in. 96–97; Michalik 2009; Klasa, Sołtys-Lelek 2013).

Wiele cennych dla flory Parku gatunków osiąga w Polsce granicę występowania, a tym samym w OPN rosną na nielicznych izolowanych stanowiskach. Dotyczy to zarówno światłolubnych gatunków muraw naskalnych i kserotermicznych (np. perlówka siedmiogrodzka *Melica transsilvanica* Schur, ostnica piórkowata *Stipa pennata* L., turzycza stopowata *Carex pediformis* C.A.Meyer i macierzanka wczesna *Thymus praecox* Opiz), jak i niektórych atlantyckich gatunków cienistych lasów np. obrazków wschodnich *Arum orientale* M.Bieb. (w „Operacie ochrony flory” ujmowane jako „*Arum alpinum*” – Sołtys-Lelek 2013) i uludki leśnej *Omphalodes scorpioides* Schrank (Szwagrzyk 2010).

Dla szeregu gatunków lokalnie wymarłych w Ojcowskim Parku Narodowym opracowano skuteczne metody uprawy zachowawczej i długoterminowego przechowywania zasobów genowych. Dotyczy to choćby pokrzyki wilczej jagody *Atropa belladonna* L. Niektóre z gatunków szczególnej troski OPN zostały też wcześniej skutecznie reintrodukowane w innych parkach narodowych np.: dzwonecznik wonny *Adenophora liliifolia* Bess. w Puszczy Kampinoskiej oraz w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego, przy wykorzystaniu materiału siewnego oraz technik wypracowanych wcześniej w krajowych ogrodach botanicznych (Kapler i in. 2019).

Na konieczność współpracy parków narodowych z ogrodami, nawet w przypadku rozległych parków, o szacie roślinnej znacznie lepiej zachowanej niż w dolinkach ojcowskich, wskazywał już Zemanek (2007).

Wstępnym etapem takiej współpracy park narodowy – ogród botaniczny powinno być opracowanie planów restytucji i/lub ochrony czynnej wybranych gatunków i siedlisk przyrodniczych wymienionych w Dyrektywie Siedliskowej (Habitatowej). Niniejsza praca prezentuje takie plany dla czterech gatunków wymarłych w OPN: dzwonecznika wonnego i przewiercienia okrągłolistnego *Bupleurum rotundifolium* oraz krytycznie zagrożonych: czosnku niedźwiedziego *Alium ursinum* i pokrzyki wilczej jagody.

PLANY OCHRONY WYBRANYCH GATUNKÓW

Adenophora liliifolia

Wprowadzenie

Dzwonecznik wonny *Adenophora liliifolia* Bess. to jedyny w zachodniej Eurazji rodzimy przedstawiciel rodzaju *Adenophora*, gatunek o znaczeniu Wspólnotowym, wymagający wyznaczenia obszaru Natura 2000 (Rozporządzenie 2012; 2014). Z terenów należących dziś do Ojcowskiego Parku Narodowego (OPN) podawano go w XIX wieku (Besser 1809; Elenkin 1901). Jedna z tutejszych subpopulacji przetrwała do lat 60. XX wieku (Michalik 1978). Reintrodukcję dzwonecznika w OPN zaplanowano w Operacji dla Planu Ochrony OPN (Sołtys-Lelek 2013).

Morfologia gatunku

Roślina trwała o burakowatym korzeniu, łodydze wzniesionej, ulistnionej skrzętolegle, liściach o bardzo zmiennym kształcie oraz wonnych kwiatach. Pierwsze, szybko zamierające liście odziomkowe, zebrane w rozetę, długo ogonkowe, o blaszce nerkowatej, dość okazałe, mierzące zazwyczaj 2–5 cm średnicy. Następne, bardziej długowieczne liście dolne krótkoogonkowe z piłkowaną blaszką, górne siedzące i całobrzegie, osiągają 1–7 cm długości. Kształt blaszek bardzo zmienny: od szerokojajowatych po wąskolancetowate. Kwiaty o białych lub blado błękitnych, po przekwitnięciu ciemniejących, niekiedy granatowych lub fioletowych koronach, dzwonkowształtne, skupione w wierzchołki (kwiatostan I rzędu) tworzące luźną wiechę; kwiatostan II rzędu (Fischer 1823; Tacik 1971). Mocno pachną, co w rodzaju *Adenophora* zdarza się dość rzadko (stąd polski epitet gatunkowy) (Tu i in. 1998;). Kielich tworzy pięć wolnych działek, pozbawionych łatek. Korona tworzy się przez zrośnięcie 5 płatków, dzwonkowata, w górze rozcięta (ryc. 1). Pręciki płaskie i owłosione u nasady, o nitkach zwykle wolnych, w liczbie 5. Pylniki dłuższe od nitek, równowąskie. Zalążnia trójkratna, dolna, o wielu zalążkach. Szyjka słupka w górnej części zgrubiała, okryta



Ryc. 1. Kwitnący, jeszcze niezapylony okaz dzwonecznika wonnego *Adenophora liliifolia*. Rezerwat, obszar Natura 2000 i obszar Światowego Dziedzictwa UNESCO „Krzemionki”. Fot. A. Kapler, 12 września 2013 r.

Fig. 1. Blooming, not yet pollinated Siberian Ladybells *Adenophora liliifolia*. Nature reserve, Natura 2000 area and the Krzemionki UNESCO World Heritage Site. Photo by A. Kapler, September 12, 2013

brodawkami, kończy się trzema zawijającymi się znamionami. U podstawy załązni wykształca się okazały, mięsisty pierścień miodnikowy. Owoc dzwonecznika to kanciasta, gruszkowata, beżowa torebka, zwieńczona trwałymi resztkami działek kielicha, pękająca trzema otworkami u nasady. Nasiona liczne, drobne (zwykle 1 mm, rzadko do 1,7 mm długości), ciemnobrązowe, oskrzydłone, zwykle dobrze kiełkujące (Fischer 1823; Tacik 1971; Puchalski i in. 2014). Kariotyp $2n=34$ (Wcisło 1983).

Możliwości pomyłki podczas identyfikacji

Dzwonecznik wonny jest rośliną łatwą do pomylenia z pospolitszymi i przez to lepiej znanymi botanikom, leśnikom i ogrodnikom rodzajami z rodziny dzwonekowatych Campanulaceae. Osobniki juwenilne i odmłodzone po zgryzieniu przez roślinożerców można też mylić z dużymi okazami bluszczu kurdybanka *Glechoma hederacea* L.. Najważniejsze cechy mylące to: zmienny między osobnikami, jak również zmieniający się w toku ontogenezy kształt liści oraz barwa korony kwiatowej. Cechy podobne do przedstawicieli rodzaju dzwonek *Campanula* to ogólny kształt korony kwiatu.

Najlepszą cechą odróżniającą dzwoneczniki *Adenophora* od dzwoneków *Campanula sensu stricte* jest obecność pierścienia miodnikowego u nasady słupka w kwiecie. Wedle nowszych analiz filogenetycznych ww. cecha morfologiczna nie ma aż tak dużego znaczenia taksonomicznego, by uzasadniać istnienie osobnego rodzaju *Adenophora* (Cheon i in. 2017).

Cechą dobrze odróżniającą dzwonecznik wonny od pozostałych przedstawicieli rodzaju jest wyraźny, przyjemny zapach kwiatów, nieobecny u innych dzwoneczników.

Na trudności w odróżnieniu dzwonecznika od innych dzwoneczników, zwłaszcza w przypadku okazów juvenilnych i/lub uszkodzonych przez roślinożerców Berdau zwracał uwagę już w 1890 r. Rewizja arkuszy zielnikowych na Uniwersytecie w Belgradzie wykazała, że alegaty opisane jako „*Campanula alpini* L.” (pierwsza, jeszcze linneuszowska nazwa *Adenophora liliifolia*) w rzeczywistości reprezentują inną przedstawicielkę rodziny Campanulaceae, asyneumę Pichlera *Asyneuma pichleri* (Vis.) D.Lakušić & F.Conti (Lakušić, Conti 2004).

Biologia gatunku

Dzwonecznik wonny zapylany jest głównie przez duże błonkówki (trzmiele, pszczoły samotne i miodne, osy) oraz naśladujące je ekologicznie muchówki, szczególnie z rodzin bzygowatych Syrphidae i muchowatych Muscidae. Nektar niekiedy rabowany jest przez mrówki i skorki (Kapler 2018–2020 npbl).

Spośród roślinożerców obserwowano żerowanie: muchówek, nornic, jeleniowatych oraz dzików (Kapler, Kiedrzyński, Prausova, Rapa, Ryś 2013–2020 npbl). Zarówno w ogrodach botanicznych, jak i w uprawie amatorskiej dzwoneczniki wonne uchodzą za rośliny chorowite, często atakowane przez patogeny i szkodniki. W uprawie gruntowej obserwuje się zmiany powodowane najprawdopodobniej przez ślimaki. Natomiast w chłodnych szklarniach dzwonecznik wonny bywa mocno atakowany przez ziemiorzki.

Jako gatunek światłolubny i słaby konkurencyjnie dzwonecznik ustępuje na zaawansowanych etapach sukcesji wtórnej roślinności. Źle znosi konkurencję ze strony okazałych bylin jak pokrzywa zwyczajna, pnący jak jeżyny, a także ocienianie przez drzewa i krzewy, szczególnie leszczynę pospolitą *Corylus avellana* L., graba pospolitego *Carpinus betulus* L., lipę drobnolistną *Tilia cordata* Mill., buka pospolitego *Fagus sylvatica* L., jodłę *Abies alba* Mill. i świerk *Picea abies* H.Karst (Łazarski 2017; Kapler i in. 2019).

Rozmieszczenie i siedliska

Dzwonecznik wonny jest rodzimy dla Eurazji, typowy dla południowej i wschodniej Syberii, dalej na zachód występuje na rozproszonych stanowiskach po Alpy szwajcarskie i włoskie (Meusel i in. 1978). Stanowi palearktyczny element łącznikowy (migracyjny). W Regionach Biogeograficznych UE: Kontynentalnym i Panońskim jest zapewne reliktem wczesnoholoceniowym, w Karpatach i Alpach reliktem glacialnym (Kapler 2019; Farkas 2020; Marečková i in. 2020).

Dzwonecznik wonny w różnych częściach zasięgu geograficznego zasiedla rozmaite siedliska, zawsze jednak o charakterze otwartych stepów i muraw, albo półotwartych ciepłych zarośli oraz świetlistych, ciepłych lasów. W Alpach oraz w Panońskim Obszarze Biogeograficznym jest charakterystyczny dla hal, łąk zmiennowilgotnych, młak oraz torfowisk niskich i alkalicznych (Kochjarová i in. 2015; Prausová i in. 2016). W Karpatach słowackich jest lokalnie wciąż liczny w reliktowych sośninach na wapieniu, ciepłolubnych buczynach, rzadziej w ziołoroślach (Prausová i in. 2016). Na Bałkanach trafia się w lasach łęgowych i mokradłach (Milanović, Stupar 2017). W Niemczech, Polsce, Czechach, Białorusi oraz na zachodniej Ukrainie preferuje ciepłolubne dąbrowy eurosyberyjskie (O. *Quercetalia pubescenti-petraeae*), subborealne bory mieszane oraz ciepłe zarośla. Na środkowej Ukrainie i Powołżu występuje na stepach kwietnych, w tym reliktowych murawach (Roleček i in. 2014; Dmytrash-Vatseba 2016). Na Krymie rośnie w reliktowych borach

z sosną krymską *Pinus nigra* Arn. ssp. *nigra* var. *pallasiana* (Lambert) Asch. & Graebn. Na Uralu notowany bywa w brzezinach w strefie lasostepu (Kharkevich 1987). W Korei zasiedla tamtejsze dąbrowy i zarośla, w tym luki drzewostanu w strefie zdemilitaryzowanej między Koreą Północną a Południową (Tian i in. 2016). Starsze flory rosyjskie podają obecność dzwonecznika wonnego na Altaju, ale być może rosną tam inne, podobne gatunki? (Marečková i in. 2020 npbl)

Uprawa dzwonecznika

Na Uniwersytecie w Permie (Rosja, Kraj Permski na Uralu) od dekad prowadzi się hodowlę dzwonecznika wonnego celem selekcji odmian ozdobnych, leczniczych, a nawet paszowych (sic! Abramova 2019, inf. przekazane drogą e-mailową).

W Europie dzwonecznik nigdy nie był tak popularnym gatunkiem jak rozwar wielokwiatowy *Platycodon grandiflorus* A.DC., jednak uprawiano go na rabatach naturalistycznych, w skalniakach i na kwiat cięty (Hellwig, Nowak 1975; Grabowska, Kubala 2011).

Z polskich ogrodów botanicznych najdłuższe doświadczenie w uprawie dzwonecznika wonnego mają: Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej (PAN OB CZRB), Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (OB UMCS), Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (OB UAM) (Puchalski i in. 2014; Kapler i in. 2015). Rośnie także znaczenie Ogrodu Botanicznego w Łodzi i Arboretum w Kopnej Górze, które prowadzą badania w celu zachowania jego krajowych populacji.

Adenophora lillifolia bywa sadzona jako roślina ozdobna i dostępna w komercyjnych szkółkach. Jest najpopularniejszym przedstawicielem rodzaju wśród roślin rabatowych i sadzonych na kwiat cięty (Hellwing, Nowak 1975; Retournard 1992; Grabowski, Kubala 2011). Nasiona oraz sadzonki, sprzedawane komercyjnie pod nazwą *A. lillifolia*, tak naprawdę bywają nasionami niezbyt podobnego morfologicznie, łatwego w uprawie, inwazyjnego w wielu regionach dzwonka rapunkułu *Campanula rapunculus* L. (Marečková i Kapler 2018–2020, npbl), stąd obawy przed ucieczkami z uprawy i zadomowieniem się dzwonecznika wonnego w Australii i Nowej Zelandii.

Ocena stanu zachowania gatunku

- **na świecie:** w skali całego globu otrzymał kategorię „least concern LC – najmniej-szej troski”, co nie oddaje rzeczywistego tempa zaniku, zarówno w Europie Zachodniej i Środkowej, jak i Federacji Rosyjskiej oraz w Chinach (Prausova i in. 2016; Marečková i in. 2020).

- **w Polsce:** krytycznie zagrożony wymarciem, na wielu stanowiskach wymarły. Większość spośród 100 stanowisk w obecnych granicach państwa nie została potwierdzona. Nowe populacje odkrywa się sporadycznie, a ich los pozostaje niepewny (Kucharczyk i in. 2014; Kaźmierczakowa i in. 2016; Kapler 2019).

- **w OPN na tle rozmieszczenia w Polsce Południowej:** Berdau (1890) podawał obecność stanowisk dzwonecznika wonnego „naokół Tatr na Spiżu”, co budzi sceptycyzm współczesnych botaników. Potem już nikt nie potwierdził tego gatunku na polskim Pogórzu Spiskim (Nikel 2006), tym niemniej bardzo liczne populacje zachowały się na Słowacji, szczególnie w Karpackim Regionie Geobotanicznym (Kochjarová i in. 2015; Prausová i in. 2016). Ponadto rosnać miał koło Iwonicza i Dukli (Knapp 1869, 1872), na Pogórzu Dynowskim i Przemyskim (Kotula 1881). Dzwonecznik wonny posia-

dał też szereg stanowisk na Wyżynie Śląskiej i Przedgórzu Sudeckim (Fiek 1881; Schube 1901). O ustępowaniu dzwonecznika z parków narodowych i rezerwatów wskutek braku ochrony czynnej wspominał już Dąbrowski (1967).

Stan prawny

Adenophora liliifolia chroniony jest w Polsce od 2001 r. Od 2014 r. objęty jest ochroną ścisłą, bez wyłączeń dla racjonalnej gospodarki leśnej i rolniczej, bez wyłączeń dla okazów sprowadzanych z zagranicy. Dzwonecznik wonny został wymieniany w załącznikach: II i IV Dyrektywy Siedliskowej. Ustawodawca Rozporządzeniem z 13.10.2010 r. nakazuje także prowadzenie ochrony czynnej i objęcie każdej z krajowych populacji dodatkową ochroną obszarową poprzez wyznaczenie terenu SOO Natura 2000 (Rozporządzenie 2010; 2012; 2014).

Zagrożenia

Populacje dzwonecznika wonnego zanikają przede wszystkim wskutek sukcesji wtórnej prowadzącej od ciepłych zarośli, świetlistych dąbrów i borów mieszanych do cienistych grądów i buczyn (Głazek 1975; Kucharczyk 2007; Gawroński 2013). Innym rodzajom siedlisk dzwonecznika także zagraża zanik wskutek zmian sposobu użytkowania i/lub naturalnych procesów ewolucji biocenotycznej. Dotyczy to zarówno muraw suchych jak i zmiennowilgotnych oraz podmokłych (Prausová i in. 2016; Marečková i in. 2020).

W przeszłości problemem było również zrywanie kwiatostanów *A. liliifolia* na bukiety (Głazek 1976).

Pojawiają się głosy, że dzwonecznik wonny oraz inne wiatrosiewne gatunki chronione w całej Wspólnocie Europejskiej Dyrektywą Siedliskową nie są aż tak mocno zagrożone globalnymi zmianami klimatu (Attore i in. 2018), jednak w świetle obserwacji długofalowych tendencji w polskich, czeskich i rosyjskich populacjach jest to opinia nazbyt optymistyczna (Prausová i in. 2016; Abramova – 2018–2019 inf. przekazane drogą e-mailową; Marečková i in. 2020).

Działania ochronne prowadzone i proponowane

Dzwonecznik wonny jako gatunek będący przedmiotem zainteresowania Wspólnoty Europejskiej, a jednocześnie jako gatunek szczególnej troski parków narodowych i rezerwatów Polski, Czech oraz Słowacji, nierzadko skrajnie nieliczny lub już zanikły, często obejmowany jest działaniami ochronnymi w ramach prac statutowych lub projektów ze środków unijnych i krajowych (Kapler i in. 2015; Marečková i in. 2020).

Przykładem nieudanych działań na rzecz wzmocnienia populacji dzwonecznika wonnego była próba sztucznego zasilenia populacji w rez. „Kwiatówka” w woj. małopolskim (Gawroński 2013; Ślizowski 2013). Skuteczniejsze okazały się działania prowadzone w woj. łódzkim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim, finansowane ze środków polskich oraz unijnych.

Dzwonecznik wonny wymaga zupełnie innego reżimu ochronnego w przypadku stabilnych populacji karpacczych niż na pozostałych stanowiskach europejskich. W reliktowych sośninach nawapiennych i halach Karpat słowackich rośnie w luźnych, widnych zbiorowiskach klimaksowych, gdzie sukcesja naturalna nie zachodzi. Tu doskonale sprawdza się ochrona ścisła obszaru i gatunku (Prausová i in. 2016; Marečková i in. 2020). W przypadku pozostałych ekosystemów na europejskim niżu oraz wyżynach największymi niebezpieczeństwami są naturalne procesy sukcesyjne, rosnąca depozycja azotu atmosferycznego.

rycznego oraz protegowanie jodły pospolitej *Abies alba* Mill., świerka pospolitego *Picea abies* H.Karst i buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* L. w lasach gospodarczych (Prausova i in. 2016; Marečková i in. 2020).

Instytucje odpowiedzialne za wdrażanie programu

Okazy o znanej proveniencji uprawia się w Polsce w: PAN Ogrodzie Botanicznym Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej (PAN OB), Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Łódzkim Ogrodzie Botanicznym oraz Arboretum „Kopna Góra” w woj. podlaskim, w gminie Czarna Białostocka. Uprawy zachowawcze i dydaktyczne o znanych proveniencjach z PAN OB. w Powsinie wykorzystane zostały do wzmocnienia populacji mazowieckich oraz lubelskich (Kapler i in. 2015). W Łodzi namnożono okazy wykorzystywane z sukcesem do wzmacniania funkcjonalnie wymarłych populacji w tym województwie. Wbrew zaleceniom Kucharczyka (2007) nie powstały kolekcje zachowawcze o znanej i kontrolowanej proveniencji w najbliższych stanowiskom naturalnym arboretum Nadleśnictwa Marcule.

Spośród zagranicznych ogrodów botanicznych kolekcje zachowawcze dzwonecznika o známym pochodzeniu z populacji naturalnych zgromadzono m.in. w Szawlach, Wiedniu, Düsseldorfie, Pradze i Lublianie (Paprotnik 2016).

Działania proponowane na terenie OPN

Dzwonecznik wonny z terenu OPN podawany był w XIX wieku ze stanowisk: Grodzisko i między Grodziskiem a Ojcowem (Elenkin 1901). W latach 60. XX wieku z kolei podano go z Doliny Sąpowskiej, z ciepłych zarośli na zboczach Chełmowej Góry (Michalik 1978). Ze względu na przemiany szaty roślinnej Parku w ostatnim 60-leciu, gatunek ten mógłby zostać wprowadzony, nawiązując do XIX-wiecznych lokalizacji w zbiorowiskach kserotermicznych i widnych zaroślach w masywie Skamieniałego Wędrowca w Grodzisku lub w masywie Górkowej Skały między Grodziskiem a Ojcowem. Rozważyć można by także jego wprowadzenie w obrębie masywu Skał Wdowich, Góry Koronnej lub Okopy oraz na wychodniach skalnych w Wąwozie Koziarnia (w Dolinie Sąpowskiej). Ta ostatnia lokalizacja jest wyłączona z udostępnienia Parku do celów turystycznych, co powinno dobrze zabezpieczyć wprowadzone osobniki przed ewentualnym, bezwiednym zniszczeniem w wyniku penetracji ludzi lub przed wykopaniem. W obrębie wszystkich, wymienionych powyżej, potencjalnych stanowisk zastępczych występują świetliste ciepłolubne zarośla, preferowane przez ten gatunek (A. Sołtys-Lelek 2020 inf. przekazane drogą e-mailową).

Odniesienia do innych planów zarządzania, zwłaszcza planów restytucji i ochrony

Poprawa stanu populacji na obszarze N2000 „Niedzieliski Las” w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego zgodna była z Planem Zadań Ochronnych Roztoczańskiego PN. Dokonano jej niejako na marginesie projektu POIŚ na rzecz wielu różnych siedlisk i gatunków ginących w woj. lubelskim (Kapler i in. 2019).

Wzmocnienie lub reintrodukcja dzwonecznika, realizowane aktualnie (2018–2020) w ramach projektu POIŚ „FlorIntegral” stanowią wykonanie zapisów z Planu Zadań Ochronnych Kampinoskiego Parku Narodowego (<https://florintegral.pl/kalendarium/kolejne-wsiedlenia-dzwonecznika-0>). Prace na rzecz wzmocnienia populacji w woj. łódzkim

nie doczekały się jeszcze osobnej publikacji, wydanej drukiem, jedynie nielicznych wzmianek w prasie cyfrowej (<https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C31475%2Ceksperci-ratuja-zagrozonego-dzwonecznika-wonnego.html>).

Czeskie i polskie doświadczenia jak wzmocnienie populacji w Niedzieliskim Lesie (Kapler i in. 2019), badania naukowe i pielęgnacja siedlisk we Vražbie i Babinskich loukach (Czechy; Prausová i in. 2016) stanowią inspirację dla Szwajcarów, zabezpieczających swoją ostatnią populację dzwonecznika (Valenti i in. 2018) i Węgrów (Farkas 2020).

Bupleurum rotundifolium

Wprowadzenie

Przewiercień okrągłolistny *Bupleurum rotundifolium* L. to archeofit z rodziny selerowatych Apiaceae, krytycznie zagrożony wymarciem w Ojcowskim Parku Narodowym, ginący w skali całej Europy Środkowej (Nowak, Nowak 2009; Bomanowska 2011; Sołtys-Lelek 2013). Rodzaj *Bupleurum* należy do najbogatszych w gatunki, najprymitywniejszych ewolucyjnie, najbardziej zróżnicowanych pod względem zasiedlanych ekosystemów, jak również najtrudniejszych taksonomicznie w całej rodzinie selerowatych (Wang i in. 2008). Wyróżnia się od 165 do ponad 200 gatunków.

B. rotundifolium, zwany po staropolsku „obieżyświatem”, odgrywał dawniej niemałą rolę gospodarczą jako uporczywy chwast obniżający plonowanie zbóż, a z drugiej strony jako szeroko użytkowana roślina lecznicza i ozdobna (Fiek 1881; Philips, Brütting 2012a; Waniakowa 2019). Wiele gatunków przewiercieni, w tym okrągłolistny, wciąż wykorzystywanych jest w tradycyjnej medycynie chińskiej (Liu i in. 2017).

Morfologia gatunku

Przewiercień okrągłolistny to roślina jednoroczna, 15–50 cm wysoka, sprawiająca wrażenie trwałej (ryc. 2). Pędy są nagie, mocne, zielone lub sino seledynowe, rozgałęzione, o drewniejącej szyjce korzeniowej. Liście u przedstawicieli tego rodzaju są bardzo charakterystyczne, gdyż obrastają pędy dookoła (przerośnięte, jakby przewiercone pędem – stąd polska nazwa rodzajowa). *B. rotundifolium* zawiązuje liście pojedyncze, całobrzegie, okrągłe lub jajowato-okrągłe, ciemne, sine, niemal seledynowe, zwykle do 20 mm szerokości, choć bywają jeszcze większe. Liście dolne są albo siedzące albo krótko ogonkowe, liście górne przerośnięte. *B. rotundifolium* odznacza się kwiatami niepozornymi, żółtozielonymi, pięciokrotnymi, a do tego pozbawionymi działek kielicha. Formują one luźne, pięcio- do ośmieszypułkowych baldachy złożone. Pokryw brak, pokrywki natomiast są obecne w liczbie 3–5, eliptyczne, zaostrome i żółtozielone. Pełnią rolę powabni. Zalążnia *B. rotundifolium* jest dwukomorowa, dolna, z jednym zalążkiem w każdej komorze. Wykształcają się dwie, niedługie, zazwyczaj odgięte szyjki słupka. Obecny jest płaski krążek miodnikowy. Owocem tego gatunku jest rozłupnia pękająca na dwie czarne, jajowate rozłupki o pięciu żebrach, mierzące do 3 mm każda (Tzvelev 2004; Nowak, Nowak 2009). Kariotyp $2n=16$, wyjątkowo $2n=22$ (Brütting 2012a, 2012b).

Możliwości pomyłki podczas identyfikacji

Znikome. Nieco podobna jest cieszynianka wiosenna *Hacquetia epipactis* Neck. ex DC., również należąca do selerowatych o nietypowych dla rodziny kwiatostanach z efektownymi podsadkami, o zbliżonych do przewiercienia okrągłolistnego rozmiarach rozłupek. Jednak oba ww. rodzaje zdecydowanie się różnią.

Niekiedy spotyka się formę długolistną f. *oblongum* Bornm. przewiercienia okrągłolistnego z liśćmi górnymi o dwa lub trzy razy dłuższymi niż szerszymi. Można ją wówczas wziąć za formy głodowe lub okazy juvenilne przewiercienia długolistnego *B. longifolium* L. Jednak oba ww. gatunki różnią się mocno wysokością (p. długolistny jest znacznie wyższy od okrągłolistnego, dorastając do 1 m wys.) oraz preferowanymi środowiskami (*B. longifolium* rośnie w murawach naskalnych i kserotermicznych, piargach i półkach skalnych, patrz: Tzvelev 2004; Nowak, Nowak 2009; Bomanowska 2011).

Biologia gatunku

Przewiercień okrągłolistny kwitnie od czerwca do sierpnia. Kwiatostany najczęściej odwiedzane są przez: muchówki, chrząszcze, błonkówki oraz motyle (Knuth 1908). Duże, nieliczne jak na roślinę segetalną nasiona (około 100–150 na jeden sporofit) rozprzestrzeniają się barochorycznie i speirochorycznie – tylko z materiałem siewnym oraz sprzętem rolniczym (Zajac i in. 2001; Węgrzynek, Nowak 2010).

Ekologia i siedliska

W Polsce i krajach sąsiednich *B. rotundifolium* to gatunek charakterystyczny zespołu wapienio- i ciepłolubnych chwastów zbożowych *Caucalido-Scandicetum* lub *Sedo-Neslietum*. Przewiercień potrafi przetrwać kilka lat mimo stosowania nowoczesnych płodozmianów, na przykład w fitocenozach roślin okopowych oraz ich chwastów np. *Lamio-Veronicetum politae*. Efemerycznie może pojawiać się także na miedzach, w okolicach młynów, portów, dworców, stacji przeładunkowych lub w siedliskach ruderalnych (Oberdorfer 2001; Matuszkiewicz 2014; Bomanowska 2011; Węgrzynek 2014).

Rozmieszczenie

Po tysiącach lat zawlekania przewiercienia z materiałem siewnym nie można jednoznacznie rozstrzygnąć kwestii jego pochodzenia. Przypuszcza się, że rósł dziko w Azji Mniejszej, a stamtąd rozprzestrzenił się szeroko jako chwast i ziele lecznicze w Europie,



Ryc. 2. Okaz przewiercienia okrągłolistnego *Bupleurum rotundifolium*. PAN Ogród Botaniczny CZRB w Powsinie. Fot. A. Kapler, 24 lipca 2020 r.

Fig. 2. A specimen of streaked hare's ear *Bupleurum rotundifolium*. PAN Botanical Garden CZRB in Powsin. Photo by A. Kapler, July 24, 2020

północnej Afryce, Iranie, Kaukazie, Australii, Nowej Zelandii i Ameryce Północnej (Tymrakiewicz 1959; Meusel i in. 1978; Zając 1979; Zając i in. 2009; Tokarska-Guzik i in. 2012).

Ocena stanu zachowania gatunku

- **na świecie:** przewiercień okrągłolistny wymarł lub stał się bliski zaniku w większości krajów wysokorozwiniętych lub rozwijających się (Nowak, Nowak 2009; Bomanowska 2011; Brütting 2012a; Nowak i in. 2019).

- **w Polsce:** gatunek z natury był pospolitszy w południowych dzielnicach Polski: od Kredowego Garbu Opola i Wyżyny Małopolskiej po Wyżyny: Lubelską i Wołyńską, rzadziej natomiast trafiał się, toteż był łatwiejszy do wytopienia, na Pomorzu Gdańskim, Pojezierzu Południowobałtyckim, w dolinie środkowej Odry, na przedgórzu Sudetów oraz na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. Najwięcej reliktowych populacji *B. rotundifolium* ocalało na Garbie Pińczowskim w Niecce Nidziańskiej, na Grząbach Bolmińskich w rez. „Milechowy” oraz na Pogórzu Szydłowskim na Wyżynie Kieleckiej. P. okrągłolistny wymarł w Łódzkiem, Wielkopolsce, na Dolnym Śląsku, Pomorzu Zachodnim oraz Gdańskim, Rostoczu i Polesiu Lubelskim; stał się krytycznie zagrożony wymarciem w woj. lubelskim i opolskim; a pozostaje narażony na wymarcie na Górnym Śląsku oraz Wyżynie Małopolskiej (Bomanowska 2011; Cwener i in. 2016; Kaźmierczakowa i in. 2016).

- **w OPN na tle Polski południowej:** występowanie *B. rotundifolium* na terenach objętych dziś OPN opisali jako pierwsi Rostafiński (1872) i Elenkin (1901). Rostafiński traktował go już w latach 70. XIX wieku jako gatunek bardzo rzadki, zaś Elenkin (1901) podawał tylko z okolic Pieskowej Skały. W latach 60. XX wieku przewiercień okrągłolistny nie został już odnaleziony w OPN (Michalik 1978). Wskazane są:

- weryfikacja historycznych i przeszukanie potencjalnych stanowisk współczesnych, w celu potwierdzenia występowania lub zaniku w OPN;

- dokładna inwentaryzacja stanowisk historycznych, ewentualnie także odnalezionych stanowisk zachowanych, obejmująca m.in. skartowanie zasięgu występowania, ocenę żywotności populacji. Dopiero na powyższej podstawie winien zostać dopracowany szczegółowy program zabiegów ochronnych dla tego gatunku przewiercienia;

- w przypadku potwierdzenia ekstynkcji na terenie OPN powinno się albo odtworzyć stanowiska historyczne, albo założyć nowe stanowiska zastępcze (np. przez podsiew nasion o proveniencji małopolskiej).

Zanik stanowisk *B. rotundifolium* na terenie Parku, wpisuje się w szerszy trend ustępowania tej rośliny w Polsce. Najliczniejsze populacje, obejmujące po kilka tysięcy okazów, wciąż obserwuje się na tradycyjnie użytkowanych polach i miedzach w rez. „Milechowy” oraz między Skowronnem a Pasturką w woj. świętokrzyskim. Mniej liczne, ale stabilne są populacje z Opola-Groszowic w woj. opolskim oraz Boguszyc w woj. małopolskim. Na pozostałych stanowiskach obserwuje się nierzadko ledwie kilka-kilkanaście osobników np. w Podbuczynach (Węgrzynek 2014; Nowak i in. 2019).

Stan prawny

Przewiercień okrągłolistny to archeofit zadomowiony, wymierający (kat. zagrożenia – EN, *endangered*, zagrożony) wg Polskiej Czerwonej Księgi Roślin oraz Polskiej Czerwonej Listy Roślin (Kaźmierczakowa i in. 2016), gatunek o znaczeniu międzynarodowym, chroniony m.in. Konwencją Berneńską (Bomanowska 2011; Węgrzynek 2014).

Zagrożenia

Przewiercień okrągłolistny jako gatunek towarzyszący polom ornym obsianym zbożami zanika we wszystkich krajach wysokorozwiniętych wskutek doskonalenia agrotechniki: wprowadzania nowszych, szybciej rosnących odmian zbóż, nowych herbicydów i narzędzi rolniczych, skuteczniejszego oczyszczania materiału siewnego, jak również stosowania nowoczesnych płodozmianów i orki natychmiast po żniwach (Bomanowska 2011; Dostatny i in. 2014). Także ugorowanie pól, erozja rędzin spowodowana rosnącą depozycją azotu atmosferycznego oraz konkurencja ze strony kenofitów segetalnych wpływa negatywnie na ostatnie polskie populacje tego archeofita (Nowak, Nowak 2009; Brütting 2012a; Nowak i in. 2019). Do zaniku gatunku przyczynia się niska i wciąż malejąca różnorodność genetyczna ostatnich populacji w Europie Środkowej i Wschodniej (Brütting 2012a, 2012b). Z kolei zanik efemerycznych stanowisk na placach przeładunkowych portów i dworców kolejowych to skutek konteneryzacji transportu (Sudnik-Wójcikowska 2011).

Działania ochronne prowadzone i proponowane

Najlepszą metodą ochrony *B. rotundifolium* jest kompleksowa promocja tradycyjnej gospodarki rolnej na nielicznych terenach, gdzie roślina ta wciąż się zachowała. Dzięki dobrej znajomości biologii i ekologii tego przewiercienia oraz jego walorom dekoracyjnym bywa włączany do wielu działań na rzecz ochrony archeofitów Europy Środkowej, na przykład do projektu „Niecka Nidziańska – modelowa ostoja agrobioróżnorodności” (Dostatny 2007; Siciński, Sieradzki 2010). Postulowana w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin (Węgrzynek 2014) uprawa zachowawcza w ogrodach botanicznych i gromadzenie nasion w bankach genów także doczekały się realizacji (Nowak i in. 2019).

Instytucje odpowiedzialne za wdrażanie programu

Reintrydukcja, uprawa zachowawcza tego gatunku oraz jego rola ekspozycyjna w celach dydaktycznych została zapisana w planie ochrony Parku i powinna być realizowana razem z instytucjami dysponującymi zarówno doświadczeniem w uprawie przewiercienia okrągłolistnego, jak i własnym materiałem siewnym (Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie, PAN Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie).

Odniesienia do innych planów zarządzania, zwłaszcza planów restytucji i ochrony

Komitet Stały Konwencji Berneńskiej rekomenduje władzom i organizacjom pozarządowym Europy ochronę przewiercienia okrągłolistnego wszelkimi dostępnymi środkami (Bomanowska 2011). Przy obecnym kształcie programów rolno-środowiskowych, zwłaszcza dopłat dla rolników, ochrona archeofitów staje się jednak coraz trudniejsza. Ewentualna restytucja *B. rotundifolium* na terenie OPN i w jego sąsiedztwie powinna być elementem kompleksowej ochrony bioróżnorodności oraz miejscowych tradycji rolniczych i rzemieślniczych, jak to już ma miejsce na Opolszczyźnie i na Poniżiu (Dostatny 2007; Nowak, Nowak 2009; Węgrzynek 2014). W ramach utrzymania ekstensywnej gospodarki rolnej można jednocześnie promować uprawę historycznych odmian, lokalnych, małopolskich odmian i form lokalnych zbóż oraz gryki wraz z całą paletą roślin towarzyszących uprawom, w tym przewiercienia okrągłolistnego. Warto również wprowadzić nową formę ochrony przyrody w postaci „agrozachowawstwa” lub „polnego użytku ekologicznego”, co pozwoliłoby na równoczesne zachowanie dawnych ras zwierząt gospodarskich, historycznych odmian roślin uprawnych oraz gatunków im towarzyszących (Dostatny 2004).

Allium ursinum

Wprowadzenie

Czosnek niedźwiedzi *Allium ursinum* L. to rodzima bylina, wielostronnie użytkowana od tysięcy lat jako pokarm, zioło lecznicze, gatunek miododajny i dekoracyjny (Sendl 1995; Stolz 2013), objęta w Polsce ochroną częściową (Rozporządzenie 2014). W Polsce, podobnie jak w Niemczech, Czechach, Słowacji oraz państwach sukcesyjnych byłej Jugosławii występują dwa podgatunki: nominalny oraz ukraiński (Rola 2012). Czosnek niedźwiedzi wyraźnie odbiega wymaganiami siedliskowymi od reszty przedstawicieli rodzaju *Allium*, toteż przenoszony był do innych rodzajów (*Aglitheis*), a przynajmniej ujmowany w osobnej, monotypowej sekcji *Arctoprassum* Kirschl (Friesen i in. 2006). Nie hybrydyzuje w przyrodzie z pozostałymi gatunkami czosnków i szczypiorów. Stosunkowo najbliższej spokrewnione z nim są zapewne żółto kwitnące, mediterrzańskie czosnki z podrodzaju *Molium* jak *Allium moly* L. i *Allium scorzonerifolium* Desf. ex Redouté (Tutin 1957; Herden i in. 2012), a wg najnowszych analiz filogeograficznych także reliktowe czosnki z sekcji *Cyathophora*, niemal zawsze endemiczne dla południowej i wschodniej części Płaskowyżu Tybetańskiego (Huang i in. 2014; Yang i in. 2020).

Morfologia gatunku

Czosnek niedźwiedzi to łanowo rosnący geofit cebulowy. Cebula wydłużona, wąska, za młodu gładka, potem zmarszczona. W momencie kwitnienia tworzą się cebule potomne, a macierzyste zamierają, rozpadając się na masę postrzępionych włókien. Z dołu cebuli wyrastają dwa rodzaje korzeni: grube korzenie kurczliwe (2 lub 3), rosnące prosto w dół, wciągające jesienią cały sporofit w głąb gleby i cienkie korzenie właściwe (3–10), równoległe do powierzchni gruntu. Roślina wytwarza dwa typy liści: asymilacyjne oraz ochraniające pęd i liście właściwe. Liście odziomkowe są długoogonkowe, jajowate lub lancetowate, cienkie ale mięsiste. Osiągają do 25 cm długości, a 2–6 cm szerokości. Liść chroniący pęd, zwany pochwą, jest bezbarwny i mocny. Łodyga w postaci trójkątnego głąbika jest wzniesiona i bezlistna (Tutin 1957). Kwiaty czosnku niedźwiedziego są obupłciowe, trzykrotne, białe oraz skupione po 13–24 w niezbyt zwarty, spłaszczony baldach pozorny (ryc. 3). Owoc – zwykle trójdzielna (wyjątkowo 2- lub 5-dzielna) torebka, z 1 lub 2 nasionami w każdej z komór (Bordzilovskij 1950; Tutin 1957). Nasiona okrągłe, czarne, do 2-3 mm średnicy (Tutin 1957; Rola 2012). Kariotyp $2n=14$ (Rola 2012).

Możliwości pomyłki podczas identyfikacji

Czosnek niedźwiedzi może zostać pomyłony z innymi gatunkami o podobnych liściach, zwłaszcza konwaliają majową *Convallaria majalis* L., ciemną białą *Veratrum album* L. i zieloną *V. lobelianum* Bernh., zimowitem jesiennym *Colchium autumnale* L., obrazkami alpejskimi *Arum alpinum* L. i plamistymi *A. maculatum* L. jak również ze zdziczałymi tulipanami *Tulipa* L. spp. (Mowszowicz 1985).

Ekologia gatunku. Znaczenie dla człowieka

Czosnek niedźwiedzi kwitnie w pełni wiosny (w kwietniu i maju), między trzecim a ósmym rokiem życia osobnika. Bywa albo samopylny, albo zapyłany przez błonkówki, zwykle trzmiele lub pszczoły (Farkas i in. 2012). Nowsze prace z zakresu biologii dyspersji tego gatunku umniejszają znaczenie myrmekochorii na rzecz roznoszenia nasion przez ludzi oraz inne ssaki (Oborny i in. 2011; Rola 2012).

Pradawna roślina jadalna, lecznicza, miododajna, ozdobna: rabatowa, okrywowa do miejsc mocno zacienionych, a także wykorzystywana na kwiat cięty (Łukasiewicz 1956; Grabowska, Kubala 2006). W uprawach „ekologicznych” stymuluje wzrost buraka, selerowatych i róż, natomiast szkodzi wskutek oddziaływań allelopatycznych sałacie i bobowatym (Grabowska, Kubala 2006). Dawniej stosowano go m.in. do hamowania kiełkowania bulw ziemniaka oraz do produkcji niektórych serów (Sendl 1995). Medycyna akademicka potwierdziła jego mocne działanie grzybo-, bakterio- i nicieniobójcze, przeciwzakrzepowe oraz odchudzające. Bywa trujący dla psów, omijają go w lasach jeleniowate, natomiast apetyczny jest dla bydła domowego (Mowszowicz 1985).

Stanowi zatem niezastąpiony donor genów w hodowli nowych odmian czosnku siewnego i innych cebulowych, warunkujących produkcję oryginalnych flawonoidów, rzadko spotykanych w tym rodzaju (Kole 2011). Przewaga pomnażania wegetatywnego i łatwość samozapylenia sprawiają, że nawet rozległe łany tego geofitu składają się klonów, a i różnice genetyczne między populacjami w skali średniej wielkości kraju europejskiego np. Niemiec mogą być znikome (Herden i in. 2012).

Ekologia i siedliska

W Polsce uznaje się go za charakterystyczny dla rzędu buczyn *Fagetalia*, w Czechach dla podzwiązku łęgów *Ulmenion* (Matuszkiewicz 2001; Matuszkiewicz 2008). Bywa uważany za wskaźnik starych lasów (Dzwonko, Loster 2001).

W innych ujęciach fitosocjologicznych odmawia mu się większej wartości fitosocjologicznej – co najwyżej ma wskazywać warianty wilgotniejsze, żyzniejsze, bardziej alkaliczne i bardziej ocienione różnych rzędów, podobnie jak dziesiątki innych gatunków z grupy „*Corydalis*” (Ellenberg 2009).

Ocena stanu zachowania gatunku

- **na świecie:** z uwagi na brak danych nt. stopnia zagrożenia w wielu państwach IUCN przyznało mu kategorię LC – „least concern, gat. najmniejszej troski”, nie wymagający ochrony.



Ryc. 3. Kwitnące okazy czosnku niedźwiedziego *Allium ursinum*. PAN Ogród Botaniczny CZRB w Powsinie. Fot. A. Kapler, 7 maja 2020 r.

Fig. 3. Flowering ramsons *Allium ursinum*. PAN Botanical Garden in Powsin. Photo by A. Kapler, May 7, 2020

- w Polsce: na północy rośnie w rozproszeniu. Ochrona obszarowa (np. w rez. „Łempis” na Suwalszczyźnie) spełnia swoją rolę, toteż nawet izolowane populacje są liczne i mają duże szanse na przetrwanie kolejnych setek lat (Pawlikowski i in. 2017).

- w OPN na tle woj. małopolskiego, szczególnie Jury Krakowsko-Częstochowskiej: *A. ursinum* to gatunek naturalnie rzadki na obszarze Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Urbisz 2004). Z terenów objętych dziś przez OPN jako pierwszy podał go Rostafiński (1872), a za nim Elenkin (1901) oraz Michalik (1978). Pomimo szczegółowych prac florystycznych i fitosocjologicznych nie był jednak obserwowany w kolejnych dekadach, toteż Michalik (1996) uznał go za wymarły na terenie Parku. Znaleziony ponownie został dopiero w 2006 r. w żyznych buczynach karpackich *Dentario glandulosae-Fagetum*, na dnie bocznego jaru doliny Prądnika, na tzw. Drewnianej Drodze (N50°12'40.15" E19°50'0.22"). Czosnek niedźwiedzi w OPN zajmował niewielką powierzchnię około 0,9 m² w ilości niemal 30 kęp (Sołtys 2007). Na poprawę stanu populacji ojcowskiej wskazuje wzrost liczby osobników do 48 w 2008 r. (Sołtys 2013). Z uwagi na położenie ww. relikтового płatu czosnku blisko szlaku turystycznego, zagrożeniem może być jego zrywanie lub wykopywanie ze względu na właściwości lecznicze, kulinarne bądź ozdobne. Niezbędne będzie tworzenie stanowisk zastępczych tego gatunku aby obniżyć stopień ryzyka jego wyginięcia np. przez podsiewanie nasion, podsadzanie cebul lub całych kęp *A. ursinum*.

Stan prawny

Czosnek niedźwiedzi to gatunek rodzimy, częściowo chroniony, umieszczony dawniej na Czerwonej Liście jako V – narażony na izolowanych stanowiskach (Zarzycki, Szela 1992; 2006). W najnowszych wydaniach Czerwonej Liście (Kaźmierczakowa i in. 2016) i w Polskiej Czerwonej Księdze (Zarzycki i in. 2014) został uznany jako niezagrożony. Pomimo ochrony prawnej czosnek niedźwiedzi do dziś bywa często sprzedawany na targach i odpustach polskiego Podkarpacia (Kasper-Pakosz i in. 2016).

Zagrożenia

Presja zbieraczy na populacje dziko rosnące wzrasta w związku z modą na weganizm i survival. *A. ursinum* jest mocniej zagrożony wskutek rabunkowej eksploatacji dzikich populacji na terenach poradzieckich (Ukraina, Białoruś, Federacja Rosyjska, kraje bałtyckie, Armenia, Gruzja, Górski Karabach) niż w Polsce, Słowacji i Czechach, gdzie większość stanowisk zabezpieczono w parkach narodowych i rezerwach (Sendl 1995).

Działania ochronne prowadzone i proponowane

Ochrona całego siedliska (biotopu i biocenozy) czosnku niedźwiedziego winna przyczynić się do lepszego zabezpieczenia innych gatunków szczególnej troski przywiązanych do wilgotnych, cienistych lasów liściastych np.: obrazki wschodnie/alpejskie *Arum alpinum*/*A. orientale* aggregatum i ułodka leśna *Omphaloides scorpioides*.

Okazom *A. ursinum* rosnącym blisko szlaku turystycznego w OPN grozi pozyskiwanie przez miłośników dzikich warzyw oraz ziół leczniczych, wydeptywanie, przenoszenie do ogrodów, a także bezwiedne zawlekanie konkurentów i patogenów czosnków na odzież i obuwiu turystów. Wskazane jest sztuczne podsianie nasion i/lub podsadzenie cebul przybyszowych poza zasięgiem samodzielnego obsiewu.

Uprawa czosnku niedźwiedziego jako warzywa, zioła leczniczego i rośliny ozdobnej prowadzona jest od setek lat, toteż namnożenie okazów na skalę masową nie stanowi problemu (Grabowska, Kubala 2006).

Nawet w warunkach stosunkowo intensywnej gospodarki leśnej czosnek niedźwiedzi może się bardzo obficie odnawiać i zajmować nowe tereny (Podgórska 2007, 2010).

Odnalezienie dzikiej populacji *A. ursinum* w OPN stanowi również zachętę do dalszych poszukiwań gatunków, charakterystycznych dla cienistych lasów liściastych, a uznanych za wymarłe lub nie podawanych wcześniej z obszaru OPN (Sołtys 2007).

W ramach czynnej ochrony stanowiska czosnku niedźwiedziego w OPN zalecane jest usuwanie w jego obrębie inwazyjnego niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* Mill.

Instytucje odpowiedzialne za wdrażanie programu

Ojcowski Park Narodowy i wybrany ogród botaniczny lub szkółka komercyjna.

Odniesienia do innych planów zarządzania, zwłaszcza planów restytucji i ochrony

Czosnek niedźwiedzi potencjalnie zagrożony jest rabunkową eksploatacją populacji dziko rosnących. W wielu krajach Europy podlega inwentaryzacji i ochronie jako *crop wild relative* (Pawera i in. 2017; van Treuren i in. 2017).

Atropa belladonna

Wprowadzenie

Pokrzyk wilcza jagoda *Atropa belladonna* L. to ważna od tysięcy lat roślina lecznicza z rodziny psiankowatych Solanaceae, a zarazem gatunek silnie trujący, odpowiedzialny za szereg groźnych zatruc, szczególnie małych dzieci oraz miłośników dziko rosnących owoców, naturalnie rzadki w Europie Środkowej (Butcher 1947; Müller 1998).

Morfologia gatunku

Pokrzyk wilcza jagoda to okazała bylina (0,5–1,5 m wys.), hemikryptofit, często opisywana jako krzew, choć nigdy nie drewnieje. U młodych okazów korzeń jest palowy, ale rozgałęziony. U starszych osobników wykształcają się liczne korzenie boczne i gałęziste, cylindryczne kłącza. Pędy nadziemne są kanciaste, wznoszące się, zwykle z trzema rozgałęzieniami na dole, brązowo lub fioletowo nabiegłe, nieco omszone i gruczołowate, ulistnione naprzeciwległe. Liście pokrzyku są całobrzegie, eliptyczne, zaostrome, z ogonkami. Kwiaty podzielone są na kielich i koronę, pięciodzielne, zwisają samotnie w kątach liści (ryc. 4). Podczas owocowania pozostałości kielicha okwiatu charakterystycznie nabrzmiewają, po czym rozpościerają się gwiazdźście. Dzwonkowata, okryta lilowymi żyłkami, brązowawa bądź fioletowa korona wewnątrz i ku dołowi staje się złocista. Pręciki wilczej jagody są orzęsione i zgięte. Słupki odznaczają się nitkowatą, na dole fiołkową szyjką. Owocem pokrzyku jest lśniący czarna, wielonasienna, słodka w smaku jagoda (Rumińska 1981; Mowszowicz 1985; Ożarowski, Jaroniewski 1987).

Możliwości pomyłki podczas identyfikacji

Jego owoce mogą być mylone z borówkami, czereśnią ptasią lub zdziczałymi wiśniami, co prowadzi do niebezpiecznych zatruc. Najważniejsze cechy mylące to: lśniący czarny kolor, kulisty kształt, słodki smak i miła, soczysta konsystencja jagody (Butcher 1947; Ożarowski, Jaroniewski 1987; Müller 1998).



Ryc. 4. Kwitnący osobnik pokrzyku wilczej jagody *Atropa belladonna*. PAN Ogród Botaniczny CZRB w Powsinie. Fot. A. Kapler, 16 czerwca 2020 r.

Fig. 4. Blossoming deadly nightshade *Atropa belladonna*. PAN Botanical Garden in Powsin. Photo by A. Kapler, June 16, 2020

Biologia gatunku

Na stanowiskach polskich pokrzyk wilcza jagoda zakwita w czerwcu i lipcu, a owocuje od lipca do sierpnia. Przedślupne kwiaty zapylane są przez owady. Możliwe jest także samozapylanie (von Marilaun 1891; Knuth 1908; Mowszowicz 1985). Nasiona rozprzestrzeniane są przez ptaki, odporne na toksyny z mięszu, a śmiertelnie groźne są nie tylko dla człowieka, lecz także dla innych ssaków.

Ekologia i siedliska

W Polsce pokrzyk ujmuję się jako gatunek porębowy, tworzący niekiedy własny zespół *Atropetum belladonae*. Pojedyncze okazy mogą latami trwać w buczynach, rzadziej w grądach (Matuszkiewicz 2001; Matuszkiewicz 2008).

Rozmieszczenie

Pokrzyk wilcza jagoda ujmowany jest przez fitogeografów jako palearktyczny element łącznikowy czyli migracyjny (Butcher 1947; Müller 1998). Pierwotny, naturalny zasięg tej rośliny obejmuje głównie Bałkany, Azję Mniejszą po Kaukaz oraz prowincję Gilan w Iranie. Te ostatnie populacje z Kaukazu i płn. Iranu ujmuję się niekiedy albo jako osobny gatunek pokrzyk kaukaski *A. caucasia* Kreyer albo jako rój mieszańców (strefę hybrydyzacyjną) między europejską *A. belladonna* sensu stricte a środkowoazjatyckimi gatunkami pokrzyków: *A. acuminata* Royle ex Lindl., *A. komarovii* Blin. & Shalyt. i *A. pallidiflora* Schönb.-Tem. (Rumińska 1981; Ożarowski, Jaroniewski 1987).

Jako pozostałość cieplejszych faz klimatu oderwane populacje pokrzyki wilczej jagody zachowały się także w górach Europy Środkowej i Wschodniej. W buczynach i dąbrowach regla dolnego na podłożu wapiennym i zasobnym w azot, pokaźna warstwa nierozłożonych liści plus gruba warstwa śniegu chronią tę ciepłolubną, ale i wilgociolubną roślinę przed wymarnięciem. O naturalnych stanowiskach *A. belladonna* na ziemiach dawnej Rzeczypospolitej wspominali już nasi pierwsi naturaliści jak Syreniusz w 1613 r. czy ksiądz Kluk w 1805 r. (Rumińska 1981; Mowszowicz 1985).

W Polsce *A. belladonna* osiąga północny kres zasięgu geograficznego, mniej więcej na linii Sudety, Beskid Śląski i Żywiecki, Góry Świętokrzyskie, Roztocze i Wołyń Zachodni (Zamojszczyzna). Rośnie w rozproszeniu w niższych położeniach górskich, na Roztoczu, Wyżynie Lubelskiej oraz Małopolskiej. Najwyższym znanym stanowiskiem krajowym jest Klimczok w Beskidzie Śląskim – ok. 1100 m. n.p.m. (Rumińska 1981; Mowszowicz 1985).

Ocena stanu zachowania gatunku

- **na świecie:** gatunek naturalnie rzadki, miejscami ginący w Europie i Azji Mniejszej. Pomijany jednak na światowych czerwonych listach. W USA i Kandzie ucieka z upraw i może stawać się inwazyjny (Butcher 1947; Müller 1998).

- **w Polsce:** pokrzykowi wilczej jagodzie jako gatunkowi naturalnie rzadkiemu i reliktowemu na ziemiach polskich przyznano kat. NT – *near threatened*, bliski zagrożenia ale wciąż nie zagrożonego zanikiem (Zarzycki, Szelaąg 1992, 2006).

- **w OPN na tle Polski południowej:** pod koniec XX wieku pokrzyk wilcza jagoda stał się nader rzadki w Ojcowskim Parku Narodowym. Obserwowano go wyłącznie na nielicznych stanowiskach w Dolinie Sądowskiej (okolice Schroniska Wylotnego, stoki Chełmowej Góry, Wąwóz Jamki). W wyniku dokładniejszych obserwacji terenowych przeprowadzonych przez służby Parku w latach 2016–2017 stwierdzono, że gatunek ten występuje w rozproszeniu na całym obszarze OPN w ilości kilkuset okazów (J. Baran, pracownik OPN, 2020, inf. przekazane drogą e-mailową).

Stan prawny

Pokrzyk wilczą jagodę objęto ochroną częściową w 1957 roku, razem z kilkoma innymi dziko występującymi roślinami użytkowymi, zagrożonymi głównie masowym pozyskiwaniem ze stanu dzikiego i w mniejszym stopniu także utratą siedlisk (Kostyniuk, Marczek 1961). Ponadto wiele jego stanowisk znalazło się w granicach parków narodowych bądź rezerwatów przyrody, szczególnie w Roztoczańskim, Pienińskim i Ojcowskim Parku Narodowym. W latach: 1995–2014 objęty był w Polsce ochroną ścisłą. Od 2014 r. *A. belladonna* ponownie trafił na listę gatunków chronionych częściowo (Rozporządzenie 1995, 2014).

Zagrożenia

Na większości stanowisk gatunek ten wyginał wskutek wykształcenia się zwartych i zbyt cienistych drzewostanów. Pokrzyk wilcza jagoda świetnie rozwija się na zrębach lub w naturalnych lukach rozpadowych starodrzewu. Zagrożeniem może być także podatność na choroby roślin atakujące gatunki z rodziny psiankowate, zarówno te siewne, segetalne jak i ruderalne (Rumińska 1981; Mowszowicz 1985; Ożarowski Jaroniewski 1987). Być może ten czynnik również odpowiada za ustępowanie wilczych jagód z Polski i krajów sąsiednich?

Działania ochronne prowadzone i proponowane

W Operacji sporządzonym na potrzeby Planu Ochrony Ojcowskiego Parku Narodowego zaleca się:

- kontrolę populacji;
- przeciwdziałanie zrywananiu osobników, poprzez odpowiednią edukację i nadzór nad okazami;
- poszukiwanie dotąd przeoczonych lub nowo powstałych stanowisk;
- kontrolowane zwiększenie liczebności kęp pokrzyki wilczej jagody i/lub założenie stanowisk zastępczych w strefie ekotonowej między ciepłolubną buczyną storczykową a murawami kserotermicznymi np. w masywie Góry Koronnej (Soltys-Lelek 2013).

Metodyka uprawy tej rośliny oraz utrzymanie plantacji nasiennych znane są od ponad wieku. Namnożenie znaczącej liczby (setek lub tysięcy) okazów celem założenia stanowisk zastępczych w OPN jest wykonalne, choć będzie wymagało znaczących nakładów pracy i zachowania szczególnych procedur bezpieczeństwa. Nasiona *A. belladonna* produkuje się albo na specjalnych plantacjach, albo wydzielając część pola uprawnego w przypadku uprawy w celach medycznych (Rumińska 1981; Schuldes 2005). Podaje się tam wyższe dawki nawozów, jak również bardziej rygorystycznie usuwa zarówno chwasty, jak i słabe, schorowane okazy samego pokrzyki wilczej jagody. Zbiór owoców z racji ich rozciągniętego w czasie dojrzewania przeprowadza się w warunkach kontrolowanych dwa lub trzy razy w ciągu roku. Jeszcze tego samego dnia odseparowuje się nasiona od miąższu. Czyni to zbiór nasion pokrzyki nader pracochłonnym, ale pozwala zachować wyższą zdolność kiełkowania materiału siewnego. Można uprościć zabiegi pielęgnacyjne gromadząc całe jagody, nasiona zaś wydobywając z zaschniętych pozostałości miąższu dopiero przed siewem (Rumińska 1981; Mowszowicz 1985; Ożarowski, Jaroniewski 1987).

Siewki pokrzyki wilczej jagody bywają porażane w inspektach przez czarną nóżkę. Z kolei dorosłym okazom zagrażają głównie wirusy. Największym rezerwuarem tychże patogenów są okoliczne populacje innych roślin psiankowatych (tak uprawianych: tytoniu *Nicotiana tabacum* L., ziemniaków *Solanum tuberosum* L., pomidorów *Lycopersicon esculentum* L., oberżyny *Solanum melongena* L., miechunki *Physalis* Mill. spp., petunii *Petunia* L. spp. etc. jak i ruderalnych lub segetalnych: bielunia dziedzierzawy *Datura stramonium* L., lulka *Hyoscyamus niger* L., słodkogórza *Solanum dulcamara* L. etc.). Najgroźniejszymi roznosicielami wiroidów, wirusów i bakterii, szkodliwych na plantacjach *A. belladonna* są wciornastki, w mniejszym stopniu mszyce, pchełki ziemne, czerwce śmietki ćwiklanki oraz gąsienice piętnówki kapustnicy (Rumińska 1981).

Przy robotach polowych na pokrzyki należy zachować ostrożność, m.in. stosować odzież ochronną i rękawice (Rumińska 1981; Ożarowski, Jaroniewski 1987).

W Polsce plantacje *A. belladonna* zakłada się albo na jeden rok, albo na trzy do pięciu lat. Uprawy jednoroczne umieszcza się po niektórych warzywach, rzepaku bądź zbożach ozimych. Uprawy kilkuletnie najlepiej założyć na polu ornym, porębie lub skraju lasu, zazwyczaj poza typowym płodozmianem alimentacyjno-przemysłowym. Pokrzyki wilczą jagodę sadi się w miejscach o dość bogatych opadach, co najmniej 500 mm rocznie, a jeśli to niewykonalne, to przy wysokim poziomie wód gruntowych, nie niższym od 1 m. Najlepsze pod ten gatunek są gleby głębokie i wilgotne, lecz wciąż przepuszczalne, próchniczno-gliniaste, bogate w sole azotu, potasu i wapnia. Nie należy jednak podawać zbyt wysokich dawek nawozów organicznych (oborniku, guana, a tym bardziej pomiotu

kurzego). Choć w przyrodzie pokrzyk rośnie w miejscach bardzo żyznych, to na polu słabo plonuje w pierwszym roku po użyczeniu naturalnymi nawozami organicznymi. Zdecydowanie lepiej siać nasiona lub sadzić młode okazy w drugim roku po nawożeniu pola. Kłącza i właściwe korzenie tej rośliny penetrują podłoże o wiele głębiej niż systemy korzeniowe warzyw: 0,9–1,1 metra w głąb i do 1 m wszcz w przypadku kilkuletnich okazów. Dlatego przygotowanie roli pod pokrzyk przypomina uprawę okopowych, lecz musi być intensywniejsze. Najczęściej stosowane metody zakładania plantacji to:

1. siew nasion wprost do gruntu, zazwyczaj „pod grudę” czyli w październiku-listopadzie;
2. wysiew do inspektów albo na rozsadnik, a potem wysadzanie rozsady w polu;
3. wysiew rozsady podpędzonej w szklarni bądź tunelu w lesie (zrębach, drogach ppoż, haliznach, skrajach szos w buczynach oraz świetlistych dąbrowach);
4. produkcja sadzonek wegetatywnych z szyjek korzeniowych.

Dalsza, bieżąca troska o uprawę polega na intensywnym, ale i ostrożnym odchwaszczaniu. Przerwyka roślin przy siewie wprost do gruntu, w fazie czwartego liścia, obniża tak masę surowca, jak i jakość ciał czynnych. W uprawach kilkuletnich warto starannie usuwać resztki roślin, by nie stały się wylegarnią chorób. Po usunięciu resztek z plantacji wzrusza się międzyczędzia i zadaje nawozy pogłównie. Jesienne obredlanie wskazane jest by zabezpieczyć szyjki korzeniowe przed wymarzaniem podczas pierwszych przymrozków (Butcher 1947; Rumińska 1981; Ożarowski, Jaroniewski 1987; Müller 1998).

Instytucje odpowiedzialne za wdrażanie programu

OPN i PAN Ogród Botaniczny lub specjalistyczne gospodarstwa zielarskie np. Podlaski Ogród Ziołowy Angielczyka.

Odniesienia do innych planów zarządzania, zwłaszcza planów restytucji i ochrony

Restytucja tego gatunku w OPN jest zgodna z zadaniami ochronnymi Parku i została uwzględniona w projekcie planu ochrony. Powodzenie odbudowy populacji ojcowskiej zachęcałoby do wzmacniania populacji w innych parkach narodowych (Roztoczańskim, Pienińskim).

UWAGI KOŃCOWE

Reintrodukcje endemicznych, reliktowych i/lub miejscowo wymarłych gatunków roślin naczyniowych przeprowadza się w polskich parkach narodowych od dekad. Pomyślnie stworzenie kilku stanowisk zastępczych dzwoniecznika wonnego w Puszczy Kampinoskiej, jak również dobra, a wciąż rosnąca znajomość metodyki uprawy wielu innych rzadkich gatunków, w tym pokrzyku wilczej jagody, czosnku niedźwiedziego oraz przewiercienia okrągłolistnego pozwala żywić nadzieję na pomyślne, długotrwałe zasilenie ich populacji lub stworzenie dla nich stanowisk zastępczych także w Ojcowskim Parku Narodowym.

Podziękowania

Dziękuję Pani dr Annie Sołtys-Lelek za udostępnienie materiałów nt. gatunków szczególnej troski Ojcowskiego PN oraz za dyskusje nt. biologii i ekologii wielu z nich. Jestem również głęboko zobowiązany prof. Arkadiuszowi Nowakowi oraz dwóm anonimowym recenzentom za krytyczne uwagi nt. poprzednich wersji tego rękopisu.

PIŚMIENNICTWO

- Attorre F., Abeli T., Bacchetta G., Farcomeni A., Fenu G., de Sanctis M., Conti F. 2018. *How to include the impact of climate change in the extinction risk assessment of policy plant species?*. „Journal for Nature Conservation”, **44**: 43–49.
- Berdau F. 1890. *Flora Tatry, Pienin i Beskidu Zachodniego*. iv + 827 + 53 pp. Druk J. Filipowicza. Warszawa.
- Besser W. 1809. *Primitiae florum Galliciae austriacae utriusque*. Vol. 2. Sumpt. Ant. Doll. Viennae, s. 423.
- Błażewicz-Woźniak M., Kęsik T., Michowska A. 2011. *Flowering of bear garlic (Allium ursinum L.) cultivated in the field at varied nitrogen nutrition and mulching*. „Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus”, **10**: 133–144.
- Bomanowska A. 2011. *Bupleurum rotundifolium L. Przewiercień okrągłolistny*. - CR. [W:] *Czerwona Księga Roślin Województwa Łódzkiego. Zagrożone rośliny naczyniowe. Zagrożone zbiorowiska roślinne*, red. R. Olaczek. Ogród Botaniczny w Łodzi, Uniw. Łódzki. Łódź, s. 38–39.
- Bordzilovskij E.I. 1950. *Allium*. [W:] *Flora URSS*, red. M.V. Klokov, O.D. Visjulina. vol. 3. Kiev, s. 91–146.
- Butcher R. 1947. *Atropa Belladonna L.* „Journal of Ecology”, **34**(2): 345–353.
- Brütting C., Meyer S., Kühne P., Hensen I., Wesche K. 2012a. *Spatial genetic structure and low diversity of the rare arable plant Bupleurum rotundifolium L. indicate fragmentation in Central Europe*. „Agriculture, Ecosystems & Environment”, **161**: 70–77.
- Brütting C., Wesche K., Meyer S., Hensen I. 2012b. *Genetic diversity of six arable plants in relation to their Red List status*. „Biodiversity and Conservation”, **21**(3): 745–761.
- Brvar M. 2004. *Acute poisoning with autumn crocus (Colchicum autumnale L.)*. „Wiener Klinische Wochenschrift”, **116** (5-6): 205–208.
- Cheon K-S., Kim K-A., Yoo K-O. 2017. *The complete chloroplast genome sequences of three Adenophora species and comparative analysis with Campanuloid species (Campanulaceae)*. „PLoS ONE”, **12**(8): e0183652.
- Cwener A., Michalczyk W., Krawczyk R. 2016. *Red list of vascular plants of the Lublin Region*. „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, sectio C–Biologia”, **71**(1): 7–26.
- Dąbrowski J. 1967. *Zagadnienie utrzymania kserotermicznych biotopów w parkach narodowych i rezerwach (na przykładzie województwa krakowskiego)*. „Chrońmy Przyrodę Ojczystą”, **23**(1): 34–43.
- Djurđjević L., Dinic A., Pavlović P., Mitrović M., Karadžić B., Tesević V. 2004. *Allelopathic potential of Allium ursinum L.* „Biochemical Systematics and Ecology”, **32**(6): 533–544.
- Dmytrash-Vatseba I. I. 2016. *Conservation state of populations of rare plant species in highly transformed meadow steppes of Southern Opillya*. „Biosystems Diversity”, **24**(2): 353–358.
- Dostatny D. 2004. *Preservation of weeds diversity in protected areas*. „Bulletin of Botanical Gardens”, **13**: 79–83.
- Dostatny D. 2007. *Threats to diversity of the Caucalido-Scandicetum association*. „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych”, **517**: 267–276.
- Dostatny D., Korzeniowska A., Hodun G., Hodun M. 2014. *Ekspedycje Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych przeprowadzone na terenie Polski w latach 2009–2011*. „Polish Journal of Agronomy”, **17**: 3–10.

Dzwonko Z., Loster S. 2001. *Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności*. „Prace Geograficzne”, **178**: 119–132.

Elenkin A. A. 1901. *Flora Ojcovskoj Doliny*. v Tipografij Varšavskago Učevnago Okruga. Varšava.

Ellenberg H. 2009. *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge University Press. Cambridge.

Farkas T. 2020. *Az illatos csengettyűvirág (Adenophora liliifolia) biológiai jellemzői*. „Botanikai Közlemények”, **107(1)**: 57–74.

Farkas A., Molnár R., Morschhauser T., Hahn I. 2012. *Variation in Nectar Volume and Sugar Concentration of Allium ursinum L. ssp. ucrainicum in Three Habitats*. „The Scientific World Journal” <https://doi.org/10.1100/2012/138579>

Fiek E. 1881. *Flora von Schlesien preussischen und Österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefass-Cryptogramen*. J. U. Kernís Verlag. Breslau, s. 571.

Fischer F. 1823. *Adumbratio generis Adenophorae*. “Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou” **6**: 165–169.

Fischer M., Oswald K., Adler W. 2008. *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. 3., verbesserte Auflage. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen. Linz.

Friesen N., Fritsch R., Blattner F. 2006. *Phylogeny and new intrageneric classification of Allium (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences*. „Aliso”, **22**: 372–395.

Gawroński S. 2013. *Monitoring efektów przyrodniczych prowadzonych działań*. [W:] *Utrzymanie bioróżnorodności siedlisk kserotermicznych w Małopolsce*, red. B. Kotońska. Wyd. RDOŚ w Krakowie. Kraków, s. 51–62.

Głazek T. 1975. *Roślinność rezerwatu archeologicznego „Krzemionki Opatowskie” koło Ostrowca*. „Ochrona Przyrody” **40**: 139–162.

Głazek T. 1976. *W sprawie ochrony ginącego gatunku dzwoniecznika wonnego Adenophora liliifolia*. „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” **32**: 44–46.

Grabowska B., Kubala T. 2006. *Byliny okrywowe i runa leśnego*. Officina Botanica. Kraków.

Grabowska B., Kubala T. 2011. *Encyklopedia bylin*. Zysk i S-ka. Poznań.

Hegi G. 1966. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Pteridophyta, Spermatophyta*. 2. Auflage. Band V. Teil 2: Angiospermae: Dicotyledones 3 (2) (Cactaceae – Cornaceae). Carl Hanser bzw. Paul Parey. München-Berlin-Hamburg.

Hellwig Z., Nowak C. 1975. *Byliny w parku i ogrodzie*. PWRiL. Warszawa.

Henneberg M., Skrzydlewska E. (red.) 1984. *Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich. Warszawa.

Herden T., Neuffer B., Friesen N. 2012. *Allium ursinum L. in Germany – surprisingly low genetic variability*. „Feddes Repertorium”, **123(1)**: 81–95.

Huang Q, Yang J., Zhou CJ, Zhou S., He X-J. 2014. *Phylogenetic reappraisal of Allium subgenus Cyathophora (Amaryllidaceae) and related taxa, with a proposal of two new sections*. „Journal of Plant Research”, **127(2)**: 275–286.

Kapler A. 2019. *Nowe stanowisko Adenophora liliifolia (Campanulaceae) w Kątach na Rzotoczu Środkowym*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica”, **26(2)**: 403–407.v

Kapler A., Rapa A., Kiedrzyński M., Bajdak T., Radliński B., Puchalski J. 2015. *Current status of natural localities of Adenophora liliifolia Besser in Poland. Proposed sites for population reinforcement*. „Monographs of Botanical Gardens”, **2**: 55–64.

Kapler A., Niemczyk M., Puchalski J., Rapa A., Radliński B., Bajdak T., Mareckova L. 2019. Wykorzystanie nasion dzwonecznika wonnego *Adenophora liliifolia* z Dąbrowy koło Zaklikowa (woj. podkarpackie) do wzmocnienia zanikającej populacji w Niedzielskim Lesie (województwo lubelskie). „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” **75 (2)**: 125–134.

Kasper-Pakosz R., Pietras M., Łuczaj Ł. 2016. *Wild and native plants and mushrooms sold in the open-air markets of south-eastern Poland*. „Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine”, **12(1)**: 45.

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. Polish red list of pteridophytes and flowering plants*. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk. Kraków.

Kerner von Marilaun A. 1891. *Pflanzenleben*. Band 2. Verlag des Bibliographisches Instituts. Leipzig.

Kharkevich S.S. (red.) 1987. *Plantae Vasculares Orientalis Extremi Sovietici*. Pars 2. Izd. Nauka. Leningrad.

Klasa A., Sołtys-Lelek A. 2013. *Aktualne problemy ochrony przyrody Ojcowskiego Parku Narodowego (Polska południowa)*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera” **23**: 7–2.

Knapp J. 1869. *Przyczynek do flory obwodów jasielskiego i sanockiego*. „Spraw. Komis. Fizyogr.”, **3**: 74–109.

Knapp J. 1872. *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*. Braumüller Verl. Wien.

Knuth P. 1908. *Handbook of Flower Pollination based upon Hermann Müller's "The Fertilisation of Flowers by Insects"*. Clarendon Press. Oxford.

Kochjarová J., Škodová I., Blanár D. 2015. *Grasslands in the border area of Carpathian and Pannonian regions: an example from Muránska planina Mts (Central Slovakia)*. „Tuexenia” **35**: 195–220.

Kole C. 2011. *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources: Vegetables*. Springer Science & Business Media. Berlin-New York.

Kostyniuk M., Marczek E. 1961. *Nasze rośliny chronione*. Wrocławskie Towarzystwo Naukowe. Wrocław.

Kotula B. 1881. *Spis roślin naczyniowych z okolic Przemyśla*. „Spraw. Komis. Fizyogr.”, **15**: 1–90.

Kucharczyk M. 2007. *Krajowy program ochrony dzwonecznika wonnego *Adenophora liliifolia**. Wyd. Ministerstwa Środowiska. Lublin.

Kucharczyk M., Rapa A., Zagorzatek S. 2014. *Dzwonecznik wonny *Adenophora liliifolia* – CR*. [W:] *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*, red. R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, Z. Mirek. Wyd. III. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 504–506.

Kulpa W. 1988. *Nasionoznawstwo chwastów*. PWRiL. Warszawa.

Lakušić D., Conti F. 2004. *Asyneuma pichleri (Campanulaceae), a neglected species of the Balkan Peninsula*. “Plant Systematics and Evolution”, **247(1–2)**: 23–36.

Liu X., Latkolik S., Atanasov A. G., Kunert O., Pferschy-Wenzig E. M., Heiss E., Bauer R. 2017. *Bupleurum chinense Roots: a Bioactivity-Guided Approach toward Saponin-Type NF-κB Inhibitors*. “Planta Medica”, **83(14/15)**: 1242–1250.

Łazarski G. 2017. *Adenophora liliifolia (Campanulaceae) w Górach Świętokrzyskich – zmiany w rozmieszczeniu, zasoby populacyjne, zagrożenia*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica” **24(1)**: 183–188.

Łukasiewicz A. 1956. *Krajowe byliny ozdobne*. PWN. Poznań.

Marečková L. (Vaculna L.), Majeský L., Ali T., Seregin A., Prausová R., Kapler A., Iakushenko D., Thines M., Kitner M. 2021 lub 2022. *Phylogeography and population genetic diversity of endangered species Adenophora liliifolia (Campanulaceae)*. (W przygotowaniu).

Matuszkiewicz W. 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum 3*. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa.

Matuszkiewicz J. M. 2008. *Zespoły leśne Polski*. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa.

Meusel H., Jäger E. J., Rauschert S., Weinert E. 1978. *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora III*. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Michalik S. 1978. *Rośliny naczyniowe Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae ser. A.”, **16**: 1–223.

Michalik S. 1996. *Operat ochrony gatunkowej flory Ojcowskiego Parku Narodowego*. Kraków (manuskrypt).

Michalik S. 2009. *Zmiany zbiorowisk roślinnych na stałych powierzchniach badawczych w Ojcowskim PN*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera” **19**: 257–264.

Milanović Đ., Stupar V. 2017. *Riparian forest communities along watercourses in the Sutjeska National Park (SE Bosnia and Herzegovina)*. „Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci” **26**: 95–111.

Mowszowicz J. 1985. *Przewodnik do oznaczania krajowych roślin zielarskich*. PWRiL, Warszawa.

Müller J. 1998. *Pharmaca diabolica und Pocula amatoria. Zur Kulturgeschichte der Solanaceen-Alkaloide Atropin und Scopolamin*. „Würzburger medizinhistorische Forschungen”, **17**: 361–373.

Neves S., Watson M. 2004. *Phylogenetic relationships in Bupleurum (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data*. „Annals of Botany”, **93**(4): 379–398.

Nikel A. 2006. *Flora i zagadnienia geobotaniczne Pogórza Spiskiego*. „Fragm. Flor. Geobot. Pol., Suppl.” **8**: 1–319.

Nowak S. 2002. *Przewiercień okrągłolistny Bupleurum rotundifolium L.* [W:] *Czerwona księga roślin województwa opolskiego. Rośliny naczyniowe wymarłe, zagrożone i rzadkie*, red. A. Nowak, S. Nowak, K. Spałek. Śląskie Wyd. ADAN. Opole.

Nowak A., Nowak S., Spałek K. 2008. *Red list of vascular plants of Opole Province*. „Nature Journal”, **41**: 141–158.

Nowak S., Nowak A.S. 2009. *Występowanie Bupleurum rotundifolium L. (Apiaceae) na Śląsku Opolskim*. „Acta Botanica Silesiaca”, **4**: 117–123.

Nowak S., Wańdzioch K., Świerszcz S., Niemczyk M., Spałek K., Nowak A. 2019. *Crop density rather than ruderal plants explains the response of ancient segetal weeds*. „Biologia”, **74**(4): 351–359.

Oberdorfer E. 2001. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Unter Mitarbeit von Angelika Schwabe und Theo Müller. 8., stark überarbeitete und ergänzte Auflage*. Eugen Ulmer. Stuttgart/Hohenheim.

Oborny B., Botta-Dukat Z., Rudolf K., Morschhauser T. 2011. *Population ecology of Allium ursinum, a space-monopolizing clonal plant*. „Acta Botanica Hungarica”, **53**: 371–388.

Ożarowski A., Jaroniewski W. 1987. *Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie*. Inst. Wyd. Związków Zawodowych. Warszawa.

- Paprotnik N. 2016. *The alpin botanical garden „Juliana” in the Triglav National Park*. [W:] *125 Jahre Brockengarten. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz*, red. A. Kirzinger. Wernigerode, s. 82.
- Partyka J., Klasa A., Żółciak J. 1996–97. *Sukcesy i porażki ochrony przyrody Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Folia Geographica” **28**: 79–91.
- Pawera L., Łuczaj Ł., Pieroni A., Polesny Z. 2017. *Traditional plant knowledge in the White Carpathians: Ethnobotany of wild food plants and crop wild relatives in the Czech Republic*. „Human Ecology”, **45**(5): 655–671.
- Pawlikowski P., Dembicz I., Tyszkowski M., Ryniewicz J., Kozub Ł., Czarnocka-Cieciura M., Borzeński P., Kasprzak W., Galus M., Fiedorowicz K. 2017. *Vascular plants of Lempis nature reserve in the Augustów forest (NE Poland)*. „Steciana”, **21**(3): 107–113.
- Podgórska M. 2007. *Chronione, zagrożone oraz rzadkie gatunki flory naczyniowej Garbu Gielniowskiego (Wyżyna Małopolska)*. “Fragm. Flor. Geobot. Polonica”, **14**(1): 61–74.
- Podgórska M. 2010. *Szata roślinna projektowanego rezerwatu - „Skarbowa Góra” na Garbie Gielniowskim (Wyżyna Małopolska)*. „Rocznik Świętokrzyski. Ser. B – Nauki Przyr.”, **31**: 61–72.
- Prausová R., Marečková L., Kapler A., Majeský L., Farkas T., Indreica A., Kitner M. 2016. *Adenophora liliifolia: condition of its populations in Central Europe*. „Acta Biologica Cracoviensia s. Botanica”, **58**(2): 83–105.
- Puchniarski T. 2004. *Rośliny siedlisk leśnych w Polsce*. PWRiL. Warszawa.
- Puchalski J., Niemczyk M., Walerowski P., Podyma W., Kapler A. 2014. *Seed banking of Polish endangered plants - the FlorNatur Project*. „Biodiversity Research and Conservation”, **34**(1): 65–72.
- Retournard D. 1992. *Rozmnażanie 250 roślin przez sadzonki*. Wyd. Delta W–Z. Warszawa.
- Rola K. 2012. *Taxonomy and distribution of Allium ursinum (Liliaceae) in Poland and adjacent countries*. „Biologia”, **67**(6): 1080–1087.
- Roleček J., Čornej I. I., Tokarjuk A. I. 2014. *Understanding the extreme species richness of semi-dry grasslands in east-central Europe: a comparative approach*. „Preslia”, **86**(1): 5–27.
- Rostański J. 1872. *Florae Polonicae Prodromus. Übersicht der bis jetzt im Königreiche Polen beobachteten Phanerogamen*. „Verh. zool.-bot. Verein in Wien”, **22**: 81–208.
- Rothmaler W. 2005. *Exkursionsflora von Deutschland, Band 4. Gefäßpflanzen: Kritischer Band*. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- Rozporządzenie 2014. *Rozporządzenie Ministra Środowiska, 2014. z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin*, (Dz. U. z 2014 r. poz. 1409).
- Rumińska A. 1981. *Rośliny lecznicze. Podstawy biologii i agrotechniki*. PWN. Warszawa.
- Schube T. 1901. *Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien...: Festgruß dem XIII. Deutschen geographentage dargebracht von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur*. Vol. 78. CT Wiskott. Breslau.
- Schube T. 1903. *Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und Österreichischen Anteils*. Druck von R. Nischowsky. Breslau.
- Schuldes B. 2005. *Psychoaktive Pflanzen. Mehr als 65 Pflanzen mit anregender, euphorisierender, beruhigender, sexuell erregender oder halluzinogener Wirkung*. Nachtschatten. Solothurn.
- Sendl A. 1995. *Allium sativum and Allium ursinum: Part 1 Chemistry, analysis, history, botany*. „Phytomedicine”, **4**: 323–339.

Siciński J., J. Sieradzki J. 2010. *Protection of segetal flora and vegetation in Poland (historical outline)*. „Plant Breed. Seed Sci.”, **61**(1): 123–131.

Slavík B. 1997. *Květena České Republiky 5*. Academia. Praha.

Sołtys A. 2007. *Allium ursinum L. is back to the Ojców National Park*. „Chrońmy Przyrodę Ojczyzną”, **63** (4): 84–88.

Sołtys-Lelek A. 2013. *Operat ochrony gatunkowej flory. Stan na 2013 rok. Ojcowski Park Narodowy*. Ojców. (Manuskrypt)

Stolz C. 2013. *Archäologische Zeigerpflanzen: Fallbeispiele aus dem Taunus und dem nördlichen Schleswig-Holstein. Plants as indicators for archaeological find sites: Case studies from the Taunus Mts. and from the northern part of Schleswig-Holstein (Germany)*. „Schriften des Arbeitskreises Landes- und Volkskunde”, **11**: 1–30.

Sudnik-Wójcikowska B. 2011. *Rośliny synantropijne*. Oficyna Wyd. Multico. Warszawa.

Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1986. *Rośliny polskie. Opisy i klucze do oznaczania wszystkich gatunków roślin naczyniowych rosnących w Polsce bądź dziko, bądź też dziczycałych lub częścię hodowanych*. PWN. Warszawa.

Szwagrzyk J. 2010. *Dylematy ochrony ekosystemów leśnych w krajobrazie przekształconym przez człowieka*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera” **20**: 75–84.

Ślizowski J. 2013. *Wyzwania i problemy przy realizacji zabiegów ochronnych na siedliskach ciepłolubnych w obszarach chronionych Małopolski*. [W:] *Utrzymanie bioróżnorodności siedlisk kserotermicznych w Małopolsce*, red. B. Kotońska. Wyd. RDOŚ w Krakowie. Kraków, s. 35–43.

Świejkowski L. 1956. *Ochrona roślin w Polsce*. Spółdzielnia Wydawnictw Artystycznych i Użytkowych „Poziom”. Łódź.

Tacik T. 1971. *Rodzina Campanulaceae, dzwonicowate*. [W:] *Flora polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych*, red. B. Pawłowski, A. Jasiewicz. T. XII. IB PAN-PWN, Kraków-Warszawa, s. 50–99

Tian S., Chen S., Li H., Zhang Z., Wu D. 2016. *Evaluation of the standard DNA barcodes in Adenophora (Campanulaceae) and its phylogenetic analysis based on ITS sequences*. „Life Science Journal”, **13**(8): 45–55.

Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M. i A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński Cz., 2012. *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Wyd. GDOŚ. Warszawa.

van Treuren R., Hoekstra R., van Hintum T. 2017. *Inventory and prioritization for the conservation of crop wild relatives in The Netherlands under climate change*. „Biological Conservation”, **216**: 123–139.

Tu P., Chen H., Xu G., Xu L. 1998. *Classification and evolution of the genus Adenophora Fisch. in China*. „Acta Botany Boreal.”, **18**: 613–621.

Tutin T. 1957. *Allium ursinum L.* „Journal of Ecology”, **45**(3): 1003–1010.

Tymrakiewicz W. 1959. *Atlas chwastów*. PWRiL. Warszawa.

Tzvelev N.N. 2004. *Flora Europae Orientalis*. T.11. Izd. Nauka. Leninopolis.

Urbisz A. 2004. *Konspekt flory roślin naczyniowych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego. Katowice.

Valenti P., Maspoli G., Marazzi B. 2018. *L'ultima Adenophora (Campanulaceae) svizzera: situazione attuale e prospettive*. „Bollettino della Società Ticinese di scienze naturali”, **106**: 53–62.

Wang Q. Z., Zhou S. D., Liu T. Y., Pang Y. L., Wu Y. K., He, X.. 2008. *Phylogeny and classification of Chinese Bupleurum based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer and rps16*. „Acta Biologica Cracoviensia”, **50**(2): 105–116.

Waniakowa J. 2019. *Semantyczna historia obieżyświata*. „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia Linguistica”, **14**: 262–267.

Wcisło H. 1983. *Cytological observations on Campanulaceae from Poland*. „Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica”, **25**: 1–13.

Węgrzynek B. 2014. *Bupleurum rotundifolium* L. *Przewiercień okrągłolistny*. - EN. [W:] Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe, red. R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, Z. Mirek. Wyd. 3. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 354–356.

Węgrzynek B., Nowak T. 2010. *Rare and endangered segetal weed species in the Silesian Upland (s Poland) recorded in the last twenty years*. „Plant Breed. Seed Sci.”, **61**(1): 75–84.

Yang X., Xie D. F., Chen J. P., Zhou S. D., Yu Y., He X. J. 2020. *Comparative analysis of the complete chloroplast genomes in Allium subgenus Cyathophora (Amaryllidaceae): phylogenetic relationship and adaptive evolution*. „Hindawi, BioMed Research International”, **2020**: 1–17.

You-Li H. 2010. *Resource and utilization of medicinal plant of the genus Adenophora in Qinling Mountains*. „Medicinal Plant” **1**(12): 3–6.

Zajac A. 1979. *Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce*. „Rozpr. Habilit. UJ”, **29**: 1–213.

Zajac A., Zajac M. (red.) 2001. *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce*. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Zajac M., Zajac A., Tokarska-Guzik B. 2009. *Extinct and endangered archaeophytes and the dynamics of their diversity in Poland*. „Biodiversity Research and Conservation”, **13**: 17–24.

Zajac M., Zajac A. 2014. *Survival problems of archaeophytes in the Polish flora*. “Biodiversity Research and Conservation”, **35**(1): 47–56.

Zarzycki K., Szelaż Z. 1992. *Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce*. [W:] *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce*, red. K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Heinrich. Instytut Botaniki im. W. Szafera. Kraków, s. 87–98.

Zarzycki K., Szelaż Z. 2006. *Red list of the vascular plants in Poland*. [W:] *Red list of plants and fungi in Poland*, red. Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelaż. Instytut Botaniki im. W. Szafera. Kraków, s. 9–20.

Zemanek B. 2007. *Rola parków narodowych w ochronie rzadkich i ginących gatunków roślin naczyniowych*. „Roczniki Bieszczadzkie”, **15**: 35–40.

SUMMARY

Ojców National Park's flora need diligent artificial support, including reintroduction of several flagship species and reinforcement of the functionally extinct population. This paper highlights the biology and ecology of four vascular plant species (*Adenophora liliifolia*, *Allium ursinum*, *Atropa belladonna* and *Bupleurum rotundifolium*) in the context of their restitution or population enhancement. The experience of Kampinos National Park in restoration of *A. liliifolia* and light, thermophilus oak-wood has shown that restitution of this species and its entire habitat is feasible and advisable. The methodology of *A. ursinum* and *A. belladonna* cultivation has been known for decades. It should not be difficult to multiply these species and establish a few substitute sites for them at Ojców National Park. Reintroduction of *B. rotundifolium* based on the unique experience of PAS Botanical Garden in Warsaw-Powsin would also seem to be fairly simple.