

ALARM DLA NATURY: BLISKO POŁOWA EUROPEJSKICH GATUNKÓW DRZEWIASTYCH JEST ZAGROŻONA

Nature alert: near half of European woody species are endangered

Katarzyna Sękiewicz, Monika Dering (Poznań)

Streszczenie

Globalne zmiany klimatu oraz presja człowieka są głównymi zagrożeniami dla różnorodności biologicznej. Utrata bioróżnorodności, zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej jest niepokojąca, na co wskazują dane wielu organizacji zajmujących się ochroną przyrody. Jak wynika z ostatnio opublikowanej Europejskiej Czerwonej Listy Drzew, Europie grozi nie tylko utrata wielu gatunków drzewiastych, ale i znaczny spadek bioróżnorodności. Raport przedstawia alarmujące dane na temat rosnącej liczby zagrożonych gatunków drzew i krzewów. Stopień zagrożenia określono dla 454 europejskich gatunków drzewiastych, z których ponad połowa to gatunki endemiczne dla Europy. Stwierdzono, że ok. 42% badanych gatunków wykazuje wysokie ryzyko zagrożenia. Co najbardziej niepokojące, ponad połowa europejskich endemitów drzewiastych jest również zagrożona. W artykule zwrócono uwagę na gatunki wymagające podjęcia szybkich działań w zakresie ochrony, a także przedstawiono główne zagrożenia dla tych gatunków.

Abstract

Global climate changes and human pressure are the major threats to biodiversity. The loss of biodiversity, both on a global and regional scale, is worrying, as was evidenced by data reported by many conservation organizations. According to the recently published European Red List of Trees, Europe is threatening not only because of loss of many woody species, but also a significant decline of biodiversity. The report presents alarming data on the growing number of endangered woody species. The assessment of the degree of threat included 454 native species and more than half of them are endemic to Europe. Over 42% of all analyzed woody species have been assessed as threatened and therefore having a high risk of extinction. Almost all of them are endemic which means that more than half of European endemic species are endangered. In addition, the article focuses on several endangered species occur in Europe and Poland, which require high conservation concern and presents the main threats affecting these species.

Wstęp

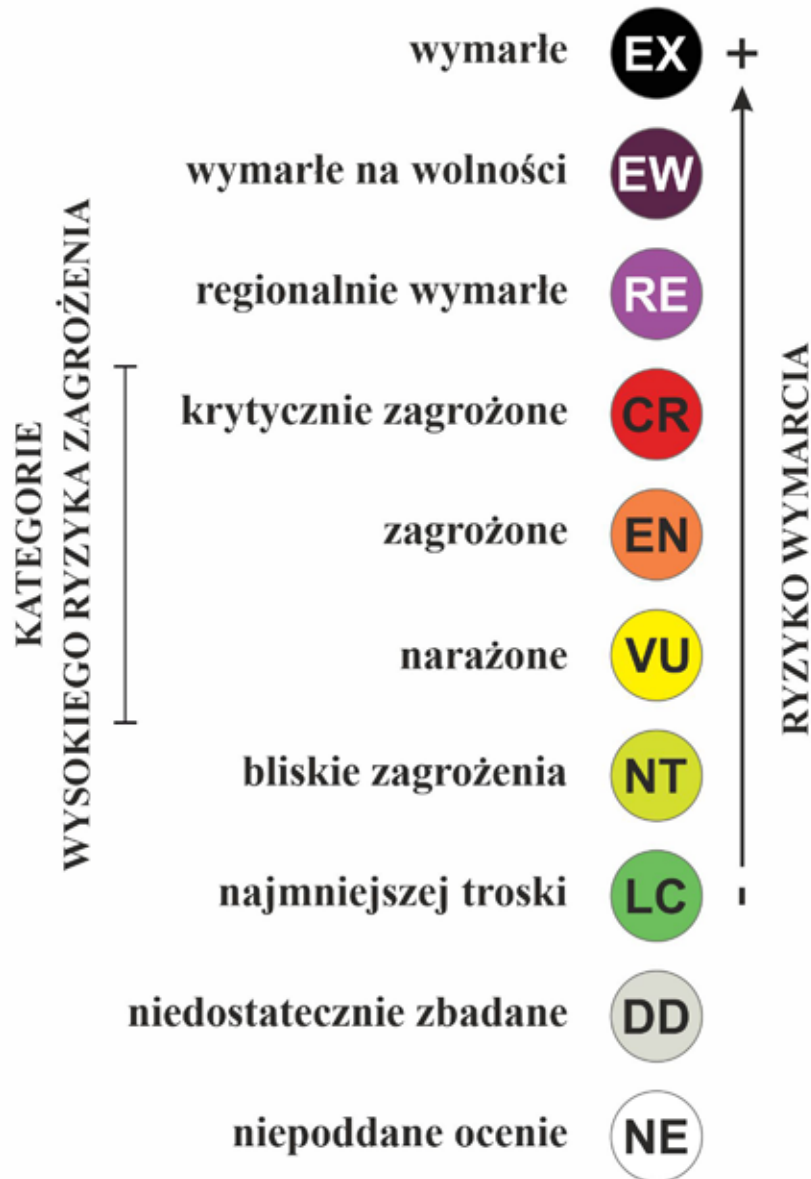
Z danych opublikowanych przez *Global Tree Specialist Group* wynika, że na świecie ponad 10000 gatunków roślin drzewiastych jest zagrożonych wyginięciem, co stanowi ok. 15% wszystkich znanych drzew i krzewów [32]. Jeszcze bardziej niepokojące jest to, że wśród nich ponad 1900 gatunków jest krytycznie zagrożona, a ich sytuacja może się pogorszyć, zwłaszcza w obliczu zachodzących i prognozowa-

nych zmian klimatycznych [2]. Jak to wygląda w skali regionalnej - europejskiej? Na to pytanie znajdziemy odpowiedź dzięki badaniom prowadzonym przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (*International Union for Conservation of Nature, IUCN*). Organizacja ta, skupiająca się na problemach ochrony środowiska naturalnego, systematycznie publikuje listy zagrożonych gatunków, powszechnie uznawane za najbardziej wiarygodne źródła informacji w globalnej strategii ochrony gatunkowej oraz stanowiące

podstawową formę dokumentowania stanu zagrożenia środowiska przyrodniczego. We wrześniu ubiegłego roku IUCN po raz pierwszy opublikowała listę zagrożonych europejskich gatunków drzew i krzewów (*European Red List of Trees*) [24], w której eksperci przedstawili niepokojące dane dotyczące stopnia zagrożenia wielu gatunków, w tym również roślin drzewiastych występujących w Polsce.

Raport, będący efektem pracy ponad 150 eksper-

fikacja gatunków roślin drzewiastych zagrożonych wyginięciem w Europie zgodnie z obowiązującymi wytycznymi IUCN. Raport stanowi zatem przegląd statusu ochrony europejskich gatunków, szczególnie określa główne zagrożenia, a przede wszystkim ma na celu zwrócić uwagę na pilną potrzebę podjęcia niezbędnych działań ochronnych, prowadzących do poprawy ich statusu, a tym samym zachowania bioróżnorodności [24].



Ryc. 1. Kategorie stopnia zagrożenia gatunków (źródło: IUCN).

tów, jest częścią projektu realizowanego przez IUCN w ramach programu *LIFE* finansowanego przez Unię Europejską („*LIFE European Red Lists - Establishing a European Red List of Bryophytes, Pteridophytes, Saproxyllic Beetles, Terrestrial Molluscs and Vascular Plants*”). Celem opracowania była identy-

Alarmujące dane...

Ocenię stopnia zagrożenia wyginięciem poddano 454 gatunki drzew i krzewów występujących naturalnie w Europie, którym przypisano odpowiednie kategorie zagrożenia ICUN (Ryc. 1) [24]. Wśród nich

ponad 58% to gatunki endemiczne dla wybranych regionów Europy (265 gatunków), czyli takie, których zasięgi występowania ograniczone są do ściśle określonych obszarów i reprezentują dla nich unikalne ewolucyjne dziedzictwo [15, 24]. Z danych opublikowanych przez IUCN wynika, że ponad 42% gatunków wykazuje wysokie ryzyko zagrożenia, gdyż sklasyfikowano je jako krytycznie zagrożone (CR), zagrożone (EN) i narażone (VU). Większość z nich to gatunki endemiczne dla wybranych regionów Europy. Oznacza to, że ponad połowa (58%) europejskich gatunków endemicznych jest zagrożona, przy czym 25% w stopniu krytycznym. Trzyście gatunków sklasyfikowano w kategorii bliskie zagrożenia (NT), a 216 uznano za gatunki niskiego ryzyka (LC), a zatem niewymagające obecnie ochrony. Ze względu na brak wystarczających danych do określenia stopnia zagrożenia, 57 gatunków zostało sklasyfikowane jako gatunki niedostatecznie zbadane (DD). Podkreślono również, że rośliny drzewiaste są jedną z najbardziej zagrożonych grup organizmów, które zostały objęte ocenioną w ramach opracowania europejskich czerwonych list zagrożonych gatunków [24].

Gatunki pod specjalnym nadzorem

Jak już wspomniano, ponad połowę zagrożonych europejskich gatunków drzewiastych stanowią endemity. Spośród nich na szczególną uwagę zasługują krytycznie zagrożone (CR) gatunki, np. brzostownica sycylijska (*Zelkova sicula*), znana z dwóch niewielkich populacji zlokalizowanych w górach Iblei w południowo-wschodniej Sycylii, jeden z przedstawicieli brzoźowatych - *Betula klokovii*, rosnący na niewielkim obszarze na Ukrainie, *Dracaena tamaranae* reprezentowana zaledwie przez 74 osobniki rosnących na Gran Canaria (Wyspy Kanaryjskie) oraz jodła sycylijska (*Abies nebrodensis*) występująca w północno-środkowej Sycylii (Ryc. 2), a także gatunki sklasyfikowane jako zagrożone (EN), m.in.: jodła hiszpańska (*Abies pinsapo*) występująca w Górach Betyckich w Hiszpanii, *Zelkova abelicea* rosnąca jedynie na Krecie (Ryc. 3), jałowiec kanaryjski (*Juniperus cedrus*), endemiczny dla Wysp Kanaryjskich i Madery, gdzie łącznie występuje zaledwie 600 osobników (Ryc. 4) czy w końcu świerk serbski (*Picea omorika*), którego zasięg od połowy wieku XIX stale maleje i jest ograniczony jedynie do czterech niewielkich, izolowanych obszarów zlokalizowanych wzdłuż rzeki Driny na granicy Serbii oraz Bośni i Hercegowiny.

Na liście znalazły się również gatunki ekstremalnie zagrożone, których populacje liczą mniej niż 50 osobników, co według kryteriów IUCN oznacza gatunki

priorytetowe w regionalnej strategii ochrony [33]. Ciekawym przykładem takiego gatunku jest wspomniana już jodła sycylijska, zaliczana do najbardziej zagrożonych drzew iglastych na świecie, a także wpisana na listę 50 najbardziej zagrożonych gatunków roślin w Śródziemnomorzu [25]. Jedyna populacja jodły sycylijskiej liczy zaledwie 30 dojrzałych osobników rozproszonych na obszarze 150 ha w górach Madonie (Ryc. 2). W wyniku nadmiernej eksploatacji liczebność populacji jodły uległa znacznej redukcji.



Ryc. 2. Jodła sycylijska (*Abies nebrodensis*), Góry Madonie, Sycylia (Fot. Katarzyna Sękwicz).

Miało to swoje dramatyczne konsekwencje, gdyż pod koniec XIX wieku uznano ją za gatunek wymarły. Sądono tak aż do roku 1937, kiedy to w górach Madonie natrafiono na kilkanaście osobników. Choć sytuacja jodły sycylijskiej ze względu na ograniczoną liczebność populacji wydaje się być pesymistyczna, to dzięki wprowadzonym szczegółowym programom ochrony w ramach programu *LIFE* istnieje szansa dla tego krytycznie zagrożonego gatunku [23].

Innym przykładem wartym uwagi jest brzostownica sycylijska, która jest liczniej reprezentowana w porównaniu z jodłą sycylijską, ale posiada równie ciekawą historię [17]. Brzostownica, będąca reliktem

trzeciorzędowym, obecnie jest reprezentowana przez zaledwie dwie naturalne populacje zlokalizowane w górach Iblei na Sycylii. Pierwsza z nich, licząca zaledwie 230 osobników została odkryta w 1991 r., natomiast drugą populację, bardziej liczną (1500

(Ryc. 5), spotykany jako drzewo ozdobne niemal w całej Europie i powszechny element w polskim krajobrazie [27, 31]. Współcześnie naturalnie występuje jedynie na Półwyspie Bałkańskim, a jego stanowiska zostały odkryte dopiero pod koniec XIX wieku [18].



Ryc. 3. *Zelkova abelicea*, Kreta (Fot. Adam Boratyński).

osobników), odkryto dopiero pod koniec 2009 r. Nadal prowadzone są badania terenowe w celu poszukiwania nowych stanowisk gatunku. Poważnym zagrożeniem dla brzostownicy sycylijskiej jest niewielka liczebność populacji, izolacja geograficzna, powtarzające się pożary oraz brak rozmnażania płciowego. Brzostownica rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie poprzez odrosty korzeniowe, czego konsekwencją jest niska zmienność genetyczna. Uwzględniając te czynniki, prawdopodobieństwo wyginięcia gatunku, uważanego obecnie za jeden z najrzadszych i najbardziej zagrożonych gatunków drzewiastych na świecie, jest bardzo wysokie. Brzostownica sycylijska wraz z *Zelkova abelicea* jest pod szczególną opieką naukowców, którzy podejmują wszelkie starania, by chronić i zachować te zagrożone gatunki [17].

Na uwagę zasługuje również znany nam doskonale kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum*)

Zasięg występowania kasztanowca obejmuje głównie góryste obszary Grecji, gdzie tworzy szczątkowe, rozproszone populacje, często liczące zaledwie po kilkanaście osobników. Kasztanowca można spotkać również na izolowanych stanowiskach w Bułgarii, Albanii, Serbii i Macedonii. W związku z ograniczonym występowaniem oraz niewielką liczebnością naturalnych populacji, został on uznany za gatunek narażony na wyginięcie (VU) w skali europejskiej, choć w skali krajowej, np. w Albanii jest krytycznie zagrożony [24, 27]. Poważne zagrożenie dla przetrwania kasztanowca stanowi inwazyjny gatunek ćmy, szrotówek kasztanowcowiaczek (*Cameraria ohridella*). Masowe występowanie szrotówka zupełnie zmieniło sytuację gatunku, wywołując np. przedwczesne zasychanie i opadanie liści czy wpływając na zaburzenia w procesie rozmnażania, co w konsekwencji przyczynia się do zmniejszenia liczebności. Badania



Ryc. 4. Jałowiec kanaryjski (*Juniperus cedrus*), Teneryfa (Fot. Adam Boratyński).

przeprowadzone przez badaczy z Pracowni Systematyki i Geografii Instytutu Dendrologii PAN dotyczące modelowania potencjalnego przyszłego zasięgu kasztanowca wskazały na redukcję obszaru występowania gatunku [31]. Naukowcy sugerują, iż kasztanowiec może nie być w stanie przystosować się do zmieniających warunków środowiskowych. Zatem zmiany warunków siedliskowych, a także presja człowieka (tj. nielegalny wyrąb i rozwój infrastruktury) oraz ograniczenia biologiczne gatunku utrudniające szybką kolonizację (tj. ciężkie nasiona i owadopylność) mogą stanowić poważne zagrożenie dla przetrwania naturalnych populacji kasztanowca zwyczajnego. W związku z tym ochrona *in situ* populacji powinna być priorytetem, zwłaszcza populacji greckich, które są najbardziej narażone ze względu na ciągły spadek liczebności. [31].

Gatunki endemiczne, zwłaszcza te ograniczone do pojedynczych stanowisk lub niewielkich izolowanych obszarów, są najbardziej narażone na wyginiecie [8, 20]. Ograniczony zasięg występowania często wiąże się z niewielką liczebnością populacji. Im mniej liczna jest populacja, tym bardziej jest podatna na zdarzenia losowe, obejmujące m.in. intensyfikację dryfu genetycznego czy wsobność, przyczyniające się do utraty zmienności, a w konsekwencji



Ryc. 5. Kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum*), Grecja (Fot. Grzegorz Iszkuło).

napędzając tzw. „wir wymierania” [7]. Utrzymanie zmienności genetycznej ma kluczowe znaczenie dla przetrwania gatunków, ponieważ determinuje ich potencjał adaptacyjny do zmieniających się warunków środowiskowych [7, 12]. Z tego względu niezwykle ważne jest podejmowanie szybkich działań w za-



Ryc. 6. Jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), zamierające okazy, Puszcza Augustowska (Fot. Marek Ksepko).

kresie ochrony i monitoringu, zwłaszcza w obliczu zmian klimatycznych. Stwarza to przed nami szereg wyzwań, z którymi będziemy musieli się zmierzyć w celu zachowania gatunków endemicznych, unikalnych dla wybranych regionów Europy.

W Europie poważnym problemem jest również zanikanie bardziej rozpowszechnionych gatunków [24]. Dotyczy to jesionu zwyczajnego (*Fraxinus excelsior*) czy przedstawicieli wiązów (*Ulmus* ssp.), które dziesiątkowane są przez inwazyjne gatunki grzybów patogenicznych [3, 26]. Szczególnie alarmująca jest obecnie sytuacja jesionu, ponieważ większość naturalnego obszaru występowania gatunku jest zagrożona [26] (Ryc. 6). Zamieranie jesionu po raz pierwszy odnotowano w Polsce w latach 90. XX wieku, które następnie szybko rozprzestrzeniło się niemal w całej Europie. Sprawcą okazał się jeden z przedstawicieli grzybów workowych (*Hymenoscyphus fraxineus*), prawdopodobnie zawleczony z Japonii [3]. Intensywne zamieranie jesionu obserwowane od kilku dekad stanowi poważne zagrożenie dla ekosystemów leśnych. Dotychczas nie istnieją żadne efektywne środki przeciwdziałające rozprzestrzenianiu się patogenu czy łagodzące efekty infekcji grzybowej, a występowanie jesionu znacznie zmalało w Europie [26].

Wśród najbardziej zagrożonych europejskich gatunków drzewiastych znaczną część stanowią jarzęby (*Sorbus*) należące do rodziny różowatych, które w Europie reprezentowane są przez 170 gatunków. Szczególnie alarmujący jest fakt, iż ponad trzy czwarte gatunków z rodzaju *Sorbus* jest wysoce zagrożona [24].



Ryc. 7. *Salix serpillifolia*, Alpy (Fot. Piotr Kosiński).

Przyczyny

Co sprawia, że liczba zagrożonych gatunków drzewiastych wciąż rośnie? Niestety, w głównej mierze przyczynia się do tego działalność człowieka. Głównymi zagrożeniami dla europejskich gatunków drzew i krzewów są przede wszystkim gatunki inwazyjne, wylesianie, niezrównoważone pozyskiwanie drewna, degradacja i modyfikacje ekosystemów oraz gwałtowna urbanizacja [24].

Wśród czynników zagrażających dendroflorze europejskiej pierwsze miejsce na liście zajmują gatunki inwazyjne, czyli organizmy obcego pochodzenia. Gatunki inwazyjne są zdolne do szybkiej kolonizacji nowych obszarów oraz negatywnie wpływają na środowisko przyrodnicze, m.in. poprzez przeobrażenia siedlisk czy wypieranie gatunków rodzimych [30]. Szacuje się, że ponad 38% wszystkich europejskich gatunków jest zagrożonych z powodu inwazji gatunków obcego pochodzenia [24]. Inwazje biologiczne uznawane są za jedną z najważniejszych przyczyn postępującej utraty różnorodności biologicznej. Problem ten jest na tyle istotny, że zostały podjęte działania zarówno w skali globalnej, jak i europejskiej, zmierzające do ograniczenia zagrożenia. Wśród obcych gatunków drzewiastych, które zostały wprowadzone przez człowieka, a obecnie zagrażają funkcjonowaniu ekosystemów leśnych w Europie, obecne są m.in. gatunki północnoamerykańskie, jak czeremcha amerykańska, klon jesionolistny, robinia akacjowa, **świdośliwa kłosa** i dąb czerwony, czy pochodzący z Azji Wschodniej bożodrzew gruczołkowaty. Innym czynnikiem stanowiącym zagrożenie dla rodzimych gatunków np. topoli czy jodeł jest hybrydyzacja z gatunkami wprowadzonymi w celach hodowlanych. Wpływa to na ich integralność genetyczną, powodując utratę lokalnych genotypów, co prowadzi do spadku zmienności genetycznej [24, 29]

Wylesianie i pozyskiwanie drewna oraz rozwój obszarów miejskich to zagrożenia, które dotyczą aż 20% europejskich gatunków drzew i krzewów. W wyniku tych działań często dochodzi do degradacji i modyfikacji ekosystemów, co w znacznej mierze wiąże się z fragmentacją i zanikiem siedlisk [24]. Redukcja obszaru występowania gatunków na mniejsze i bardziej przestrzennie izolowane populacje stanowi istotny problem. Konsekwencją fragmentacji siedlisk jest utrata zmienności genetycznej i wzrost zróżnicowana międzypopulacyjnego w wyniku ograniczonego przepływu genów pomiędzy izolowanymi populacjami [11]. Ma to swoje poważne implikacje dla przetrwania gatunków, gdyż jak wspomniano, utrata zmienności może obniżyć żywotność populacji oraz

zdolność gatunku do reagowania na zmieniającą się presję selekcyjną środowiska [7].

Poważny problem dla zachowania różnorodności biologicznej stanowią również postępujące zmiany klimatyczne, choć jak wynika z raportu, nie zostało to jednoznacznie stwierdzone w przypadku wielu gatunków objętych oceną [24, 28]. Jednak już dziś wiemy, iż zmiany klimatyczne obejmujące wzrost temperatury czy spadek ilości opadów, stanowią największe zagrożenie dla środowiska przyrodniczego, odciskając swoje piętno na licznych gatunkach, w tym również drzewach [4, 6, 28]. Prognozuje się, że w wyniku zachodzących zmian środowiskowych wywołanych kryzysem klimatycznym rozmieszczenie europejskich gatunków drzewiastych, ważnych zarówno z przyrodniczego, jak i gospodarczego punktu widzenia, zmieni się znacząco. Badania wykorzystujące techniki modelowania zasięgów w oparciu o scenariusze zmian klimatycznych oraz dane o rozmieszczeniu gatunków pozwalają przewidzieć kierunek tych zmian. Dotychczasowe prognozy wskazują na wyraźne ustępowanie gatunków iglastych w Europie oraz przesuwanie się ich zasięgów w kierunku północnym [6]. Natomiast w przypadku buka zwyczajnego czy dębu szypułkowego prognozuje się, że mogą się one utrzymywać w znacznej części Europy Środkowej [4]. Modelowanie zmian zasięgów pozwala również wskazać te obszary, które są najbardziej zagrożone na utratę wielu gatunków czy zmiany zasięgów. Dotyczy to przede wszystkim południowej Europy, co w konsekwencji może doprowadzić do zmniejszenia różnorodności gatunków drzewiastych tego obszaru [4, 6]. Szczególnie narażone na zmiany klimatyczne są również obszary wysokogórskie, będące siedliskiem dla wielu gatunków, w tym również endemicznych, przystosowanych do niskich temperatur [21, 22]. Możliwe, że globalne ocieplenie spowoduje migracje wysokościowe gatunków roślin w systemach wysokogórskich, w związku z czym siedliska dostępne dla roślin stref alpejskich mogą być znacznie ograniczone, prowadząc do wyginięcia niektórych z nich. Przykładem gatunku wysokogórskiego może być wierzba – *Salix serpillifolia* (Ryc. 7), endemit Alp występujący do wysokości nawet 3200 m n.p.m. [16].

W Polsce

Na krajowej liście roślin zagrożonych znalazło się 30 gatunków drzewiastych, co stanowi ponad 11% rodzimej dendroflory (drzewa, krzewy i krzewinki) [14]. Spośród nich aż 24 uznano za gatunki wysokiego ryzyka, przy czym większość sklasyfikowano

jako zagrożone (EN) i narażone (VU). Część z nich w skali europejskiej wykazuje status najmniejszej troski (LC), jednakże sytuacja tych gatunków w naszym kraju jest odmienna. Należą do nich gatunki

który reprezentowany jest zaledwie przez 100 osobników rosnących w Tatrach [13]. Na liście gatunków bliskich zagrożeniu znajduje się m.in. jarząg brekinia (brząk, *Sorbus torminalis*; Ryc. 10) [14].



Ryc. 8. Malina morozka (*Rubus chamaemorus*), Szwecja (Fot. Tomasz Wyka).

zagrożone, m.in. dąb omszony (*Quercus pubescens*), którego jedyne stanowisko znajduje się w rezerwacie Bielinek nad Odrą, stanowiąc najbardziej wysuniętą na północ enklawę gatunku, jarząg szwedzki (*Sorbus intermedia*) osiagający w kraju południową granicę zasięgu, malina morozka (*Rubus chamaemorus*), która w Polsce jest reliktem glacialnym występującym na Warmii i Mazurach, Pomorzu oraz oderwanych reliktowych stanowiskach w Sudetach (Ryc. 8), czy jałowiec sabiński (*Juniperus sabina*), znany jedynie z czterech niewielkich stanowisk w Pieninach (Ryc. 9) [13]. Do gatunków narażonych zaliczono m.in. czeremchę skalną (*Padus petraea*), występującą na terenie parków narodowych w Karkonoszach, Tatrach czy Bieszczadach, dla której poważnym zagrożeniem jest mała liczba stanowisk oraz niewielka liczebność populacji. Podobnie jest w przypadku jarzębu nieszpulkowego (*Sorbus chamaemespilus*),

Ostatni z wymienionych gatunków zasługują na szczególną uwagę, ponieważ brząk w naszym kraju jest jednym z najrzadszych rodzimych drzew leśnych [1]. W Polsce jarząg brekinia osiąga północno-wschodnią granicę zasięgu, a jego rozproszone stanowiska liczą kilka czy kilkanaście osobników. Obecnie występuje jedynie na 84 naturalnych stanowiskach, głównie w zachodniej części Polski, a najwięcej stanowisk znajduje się na terenie Wielkopolski. W południowej części kraju brząk występuje na Pogórzu Sudeckim i Beskidzie Wyspowym [1, 13]. Jarząg brekinia podlega ścisłej ochronie gatunkowej od roku 1946, a wybrane stanowiska gatunku są chronione w rezerwach przyrody. Niegdyś główne zagrożenie dla jarzębu brekinii stanowiła gospodarka leśna opierająca się na zrębach zupełnych, przyczyniając się do redukcji siedlisk. Wśród obecnych zagrożeń dla tego gatunku należy wymienić przede

wszystkim małą liczebność populacji i ich izolację, fragmentację siedlisk, niedostateczny poziom ochrony czynnej *in situ*, niewłaściwy skład gatunkowy drzewostanów, a także niewłaściwie dobrany spo-

Zachodnim [9]. Z kolei brzoza karłowata (Ryc. 11) rośnie obecnie na trzech izolowanych, reliktowych stanowiskach w rezerwach przyrody: „Linje” na Pojezierzu Chełmińskim, „Torfowisko Doliny Izery”



Ryc. 9. Jałowiec sabiński (*Juniperus sabina*), Pireneje (Fot. Piotr Kosiński).

sób zagospodarowania lasu, co w sposób pośredni przyczynia się do ustępowania światłolubnej brekinii o słabych zdolnościach konkurencyjnych [1]. Obecnie wiadomo, że w przypadku jarzębu brekinii najlepiej sprawdza się ochrona czynna, dlatego też realizowane są regionalne programy ochrony i restytucji jarzębu brekinii przez Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych. Wszystko wskazuje na to, że prognozy dla jarzębu brekinii są pomyślne, jednakże los gatunku w znacznej mierze zależy od działalności człowieka [1, 13].

Należy również zaznaczyć, iż niektóre z gatunków zagrożonych (EN) w skali krajowej nie zostały ujęte w europejskim wykazie, ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących spadku liczebności populacji [24]. Przykładem są dwa gatunki brzoź, które w Polsce objęto ścisłą ochroną gatunkową – brzoza niska (*Betula humilis*) i brzoza karłowata (*Betula nana*) [14]. Zasięg brzozy niskiej obejmuje głównie północną i wschodnią część kraju, z czego najwięcej stanowisk znajduje się na Podlasiu i Lubelszczyźnie oraz na Pojezierzu Mazurskim i Pomorzu

w Górach Izerskich oraz „Torfowisko pod Zieleńcem” w Górach Bystrzyckich (Sudety Środkowe) [10]. W ostatnich latach obserwuje się zanikanie stanowisk tych gatunków, co związane jest w głównej mierze z osuszaniem i zarastaniem torfowisk. Stanowi to również zagrożenie dla wspomnianej maliny moroszkowej czy wierzby borówkolistej (*Salix myrtilloides*), występującej głównie w północno-środkowej Polsce (region Dolnej Wisły), Pojezierzu Mazurskim i Lubelszczyźnie. Sytuacja tych gatunków może się dramatycznie pogorszyć, zwłaszcza w obliczu zachodzących zmian klimatycznych, gdyż siedliska te należą do jednych z najbardziej narażonych ekosystemów na skutki zachodzących zmian [13].

Co możemy zrobić?

Stoimy w obliczu utraty różnorodności biologicznej, zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej, na co wskazują niepokojące dane wielu organizacji zajmujących się ochroną przyrody [28, 33]. Europie grozi nie tylko utrata wielu gatunków, ale

i znaczny spadek bioróżnorodności [24]. Zachodzące i prognozowane zmiany środowiskowe związane z kryzysem klimatycznym mogą spowodować wyginięcie wielu gatunków, szczególnie endemicznych,

które są najbardziej narażone i mogą przetrwać tylko w stabilnych ostojach klimatycznych [8, 19, 20]. Mniej uwagi poświęca się tym rzadkim gatunkom drzewiastym o niskim znaczeniu gospodarczym,



Ryc. 10. Jarząb brekinia (*Sorbus torminalis*), Krym (Fot. Piotr Kosiński).



Ryc. 11. Brzoza karłowata (*Betula nana*), Szwecja (Fot. Monika Dering).

w przeciwieństwie do gatunków ważnych ekonomicznie i gospodarczo, np. sosna czy buk. Stanowi to dla nas ogromne wyzwanie, zwłaszcza w obliczu faktu, że ponad połowa europejskich gatunków endemicznych jest zagrożona. Ochrona tych gatunków jest szczególnie ważna, gdyż zachowanie unikalnych w skali Europy gatunków decyduje o bioróżnorodności regionu, która sprzyja stabilności ekosystemów, od których zależy funkcjonowanie również człowieka [5]. Wyzwaniem jest również zweryfikowanie statusu zagrożenia gatunków sklasyfikowanych w kategorii niedostatecznie zbadanych (DD), co przypuszczalnie może wpłynąć na wzrost liczby gatunków wykazujących wysokie ryzyko zagrożenia [24]. Można sobie zadać zatem pytanie – czy to czas na szeroko zakrojoną strategię ochrony? Zdecydowanie tak! Należy podjąć niezbędne i natychmiastowe działania w celu zachowania zagrożonych gatunków drzewiastych, zwłaszcza gatunków endemicznych i rzadkich, gdyż niebawem mogą bezpowrotnie przeminąć. Sama ich obecność na listach gatunków zagrożonych z pewnością nie wystarczy do zapewnienia

im trwałego miejsca w przyrodzie. Ich los w dużej mierze zależy od działalności człowieka. Jedno jest pewne: siła tkwi w bioróżnorodności, którą za wszelką cenę trzeba zachować i chronić. Czerwone listy gatunków zagrożonych, przygotowane przez rzeszę specjalistów dostrzegających pogarszający się stan naszego środowiska, stanowią podstawową formę dokumentowania stanu zagrożenia gatunków i służą za podstawę rozważań w zakresie ochrony. Ustalenie, które gatunki są najbardziej podatne na zmiany klimatu, stanowi pierwszy krok w kierunku opracowania programów ich ochrony oraz planów adaptacji do tych zmian. Ponadto należy zwrócić szczególną

uwagę na te najbardziej zagrożone obszary w kontekście dostosowywania lasów do przewidywanych zmian warunków klimatycznych. Stwarza to przed nami nowe wyzwania i problemy, z którymi musimy się zmierzyć. Dzięki obecnie dostępnym technikom badawczym jesteśmy w stanie przewidzieć przypuszczalne reakcje gatunków na zmieniające się warunki środowiskowe, pozwalając na podjęcie niezbędnych działań. Jest to niezwykle ważne zwłaszcza w obliczu bezspornego faktu, iż współczesne szybkie tempo globalnych zmian klimatycznych to wynik działalności człowieka. Dbajmy o to co posiadamy...!

Bibliografia

1. Bednorz J. (2009). Jak chronić jarząb brekinię (*Sorbus torminalis*) w polskich lasach? *Sylwan*, 5: 354–360.
2. Bellard C., Bertelsmeier C., Leadley P., Thuiller W., Courchamp F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15: 365–377.
3. Bugała W., Boratyński A., Iszkuło G. (2015). *Wiązy. Nasze Drzewa Leśne*. Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, Poznań-Kórnik.
4. Buras A., Menzel A. (2019). Projecting Tree Species Composition Changes of European Forests for 2061–2090 Under RCP 4.5 and RCP 8.5 Scenarios. *Frontiers in Plant Science*, 9: 1986.
5. Cardinale B. J., Duffy J. E., Gonzalez A., Hooper D. U., Perrings C., Venail P., Narwani A., Mace G. M., Tilman D., Wardle D. A., Kinzig A. P., Daily G. C., Loreau M., Grace J. B., Larigauderie A., Srivastava D. S., Naeem S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59–67.
6. Dyderski M. K., Paż S., Frelich L. E., Jagodziński A.M. (2018). How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*, 24: 1150–1163.
7. Frankham R. (2005). Genetics and extinction. *Biological Conservation* 126, 131–140.
8. Işik K. (2011). Rare and endemic species: why are they prone to extinction? *Turkish Journal of Botany*, 35: 411–417.
9. Jabłońska E. (2009). Brzoza niska *Betula humilis* Schrank w Polsce – status fitocenotyczny, warunki siedliskowe, zagrożenia i ochrona. Instytut Botaniki, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
10. Jadwiszczak K. A., Jadwiszczak P. (2014). Brzoza karłowata *Betula nana* w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 2, 146–151.
11. Jump A. S., Peñuelas J. (2006). Genetic effects of chronic habitat fragmentation in a wind-pollinated tree. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 8096–8100.
12. Jump A. S., Marchant R., Peñuelas J. (2009). Environmental change and the option value of genetic diversity. *Trends in Plant Science*, 14: 51–58.
13. Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (2014). *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
14. Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnik K. (2016). *Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych*. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.
15. Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. (2002). *Geografia roślin*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
16. Kosiński P., Sękiewicz K., Walas Ł., Boratyński A., Dering M. (2019). Spatial genetic structure of the endemic alpine plant *Salix serpillifolia*: genetic swamping on nunataks due to secondary colonization? *Alpine Botany*, 129: 107–121.
17. Kozłowski G., Gratzfeld J. (2013). *Zelkova* - an ancient tree. Global status and conservation action. Natural History Museum Fribourg, Switzerland.

18. Lack H. W. (2000). Lilac and horse-chestnut: discovery and rediscovery. *Curtis's Botanical Magazine*, 17: 109–141.
19. Molina-Venegas R., Aparicio A., Lavergne S., Arroyo J. (2017). Climatic and topographical correlates of plant palaeo- and neoendemism in a Mediterranean biodiversity hotspot. *Annals of Botany*, 119: 229–238.
20. Nogués-Bravo D., Araújo M. B., Errea M. P., Martínez-Rica J. P. (2007). Exposure of global mountain systems to climate warming during the 21st Century. *Global Environmental Change*, 17: 420–428.
21. Parmesan C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37: 637–669.
22. Pauli H., Gottfried M., Dullinger S., Abdaladze O., Akhalkatsi M., Alonso J. L. B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado R. F., Ghosn D., Holten J. I., Kanka R., Kazakis G., Kollár J., Larsson P., Moiseev P., Moiseev D., Molau U., Mesa J. M., Nagy L., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Syverhuset A. O., Theurillat J-P., Tomaselli M., Unterluggauer P., Villar L., Vittoz P., Grabherr G. (2012). Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits. *Science*, 336: 353–355.
23. Raimondo F., Schicchi R. (2005). *Rendiconto sul progetto LIFE Natura "Conservazione in situ ed ex situ di Abies nebrodensis (Lojac.) Mattei."*. Petralia Sottana, Palermo
24. Rivers M. C., Beech E., Bazos I., Bogunić F., Buira A., Caković D., Carapeto A., Carta A., Bruno C., Fenu G., Fernandes F., Fraga i Arguimbau P., Garcia-Murillo P. J., Lepší M., Ma-tevski V., Medina F. M., Menezes de Sequeira M., Meyer N., Mikoláš V., Montagnani C., Monteiro-Henriques T., Naranjo-Suárez J., Orsenigo S., Petrova A., Reyes-Betan-cort J. A., Rich T., Salvesen P. H, Santana-López I., Scholz S., Sennikov A., Shuka L., Silva L. F., Thomas P., Troia A., Villar J. L., Allen D. J. (2019). European Red List of Trees. International Union for Conservation of Nature, Cambridge, Brussels.
25. Sękiewicz K. (2019). Jodła sycylijska na skraju wyginięcia – czy istnieje szansa dla tego krytycznie zagrożonego gatunku? *Rocznik Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego*, 67: 39–48.
26. Thomas P. A. (2016). Biological Flora of the British Isles: *Fraxinus excelsior*. *Journal of Ecology*, 104: 1158–1209.
27. Thomas P. A., Alhamd O., Iszkuło G., Dering M., Mukassabi T. A. (2019). Biological Flora of the British Isles: *Aesculus hippocastanum*. *Journal of Ecology*, 107: 992–1030.
28. Thomas C. D., Cameron A., Green R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F. N., Siqueira, M. F. de, Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Jaarsveld, A. S. van, Midgley, G. F., Miles, L., Ortega-Huerta, M. A., Peterson, A. T., Phillips, O. L., Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 42: 145–148.
29. Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając, A., Urbisz, A., Danielewicz, W., Hołdyński, C. (2012). Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
30. Vilà M., Hulme P. E. (2017). *Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services*. Springer, Switzerland.
31. Walas Ł., Ganatsas P., Iszkuło G., Thomas P. A., Dering M. (2019). Spatial genetic structure and diversity of natural populations of *Aesculus hippocastanum* L. in Greece. *PLOS ONE*, 14: e0226225.

Źródła internetowe:

32. <http://globaltrees.org>.
33. <https://www.iucnredlist.org/>