

HANNA WERBLAN-JAKUBIEC, MARCIN ZYCH* 

* Autor korespondencyjny / corresponding author: e-mail: marcin.zych@uw.edu.pl

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego / University of Warsaw Botanic Garden,
Aleje Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa, Polska

Rola ogrodów botanicznych w utrzymaniu i ochronie różnorodności roślin

The role of botanical gardens in maintaining and conservation of plant diversity

DOI: <https://doi.org/10.12775/KOSMOS.2025.018>

Abstrakt

Ogrody botaniczne to instytucje o bardzo długim rodowodzie, ich funkcja zmieniała się na przestrzeni dziejów. Obecnie, z uwagi na dramatyczny wzrost liczby zagrożonych wymarciem gatunków, ich kluczową rolą jest ochrona różnorodności biologicznej roślin. Kolekcje utrzymywane w ogrodach botanicznych zawierają prawie 1/3 wszystkich gatunków roślin naczyniowych, w tym 41% roślin należących do kategorii zagrożonych, choć ich rozmieszczenie jest dalece nierównomierne – większość zlokalizowana jest w strefie klimatu umiarkowanego. Do pełnego wykorzystania potencjału tej gigantycznej żywej biblioteki koniecznych jest jednak szereg zmian dotyczących przede wszystkim procesu lokalizowania, utrzymywania i finansowania ogrodów botanicznych, szczególnie jeżeli chodzi o długoterminowe utrzymywanie kolekcji z rejonów o największej różnorodności biologicznej.

Słowa kluczowe: biologia konserwatorska, bioróżnorodność roślin, botanika, ogrody botaniczne, żywe kolekcje

Abstract

Botanical gardens are institutions with a long history, and their function has evolved throughout history. Currently, due to the dramatic increase in the number of endangered species, their key role is the conservation of plant biodiversity. Botanical garden collections contain nearly one-third of all vascular plant species, including 41% of plants classified as endangered, although their distribution is highly uneven, with most located in temperate climate zones. However, to fully realize the potential of this gigantic living library, a number of changes are necessary, primarily in the process of locating, maintaining, and financing botanical gardens, particularly when it comes to the long-term maintenance of collections from regions with the greatest biodiversity.

Key words: botanic garden, botany, conservation biology, living collections, plant biodiversity

TO DZIĘKI ROŚLINOM MOŻLIWE JEST ISTNIENIE ŻYCIA

Szata roślinna pokrywa zaledwie 20% powierzchni kuli ziemskiej, a świat roślin przechwytuje jedynie 0,1% energii słonecznej dopływającej do naszej planety i przekształca w związki organiczne w procesie fotosyntezy. Jednak ta niewielka porcja energii wystarcza, aby rośliny w ciągu roku wyprodukowały około 200 miliardów ton masy organicznej, która dostarcza energię dla utrzymania ekosystemów na Ziemi i umożliwia życie wszystkim zwierzętom, w tym również ludziom. Rośliny żyją praktycznie wszędzie – od równika, niemalże po bieguna. Na lądzie rośliny występują do wysokości 6000 m n.p.m., w wodach, zależnie od dostępu światła, na głębokości do 350 m. Można je spotkać w gorących źródłach i na powierzchni lodowców. Są częścią naturalnych ekosystemów takich jak pustynie, sawanny, torfowiska, lasy oraz będących efektem działalności ludzkiej wielogatunkowych łąk, pastwisk i pól uprawnych. To rośliny kształtują krajobraz naturalny, taki jak wielogatunkowe mieszane lasy liściaste, czy kulturowy, jak ten z typowymi dla Mazowsza ogławanymi wierzbami (służyło to przez wieki do zdobywania drewna na opał, a cieńszych gałęzi wierzbowych używano niegdyś jako pokarmu dla zwierząt gospodarskich). Stabilność funkcjonowania ekosystemów jest zależna od różnorodności roślin je budującej, zatem jej poznanie i zachowanie jest ważne nie tylko z poznawczego punktu widzenia, lecz również dlatego, iż jest ona warunkiem utrzymania życia na Ziemi.

WYMIERANIE GATUNKÓW

W trakcie prawie 4 miliardów lat istnienia życia na Ziemi zamieszkiwały ją liczne gatunki, z których większość dawno wymarła – niektóre znane z wykopaliśk. Na ich miejsce powstawały nowe. Wymieranie gatunków jest procesem naturalnym, zwykle powolnym, a liczba gatunków, które wymierają jest zwykle mniejsza od liczby powstających w procesie specjacji. W historii Ziemi zdarzyły się jednak kilkakrotnie gwałtowne, masowe wymierania gatunków spowodowane nagłym ochłodzeniem klimatu lub katastrofą kosmiczną, jak uderzenie meteorytu w powierzchnię planety. W wyniku tych kataklizmów, w krótkim czasie ginęła znaczna część, a nawet większość zamieszkujących obszar Ziemi form życia. W zależności od przyjętych kryteriów, zwykle wymienia się pięć wielkich epizodów wymierania – ostatni, kredowy zdarzył się ok. 66 milionów lat temu i zakończył epokę dominacji dinozaurów. Po każdym z kataklizmów, z przetrwałych gatunków w toku ewolucji powstawały jednak nowe, zajmując pozostawione przez wymarłych przodków siedliska.

OSTATNIE, SZÓSTE WIELKIE WYMIERANIE

Sytuacja zmieniła się, gdy pojawił się człowiek i rozpoczął ekspansję geograficzną z centrum swego pochodzenia w Afryce, powoli zajmując wszystkie nadające się do zamieszkania kontynenty. Łączyło się to z coraz szybszym tempem napotkanych roślin i zwierząt. Raporty z ostatnich kilku dekad o stanie różnorodności

biologicznej na świecie pokazują, że dziś tempo utraty gatunków ciągle przyspiesza, a czas ostatnich 10–12 tysięcy lat zaczęto określać jako szóste masowe wymieranie (Cowie i in., 2022). Na przestrzeni zaledwie ostatnich kilkunastu lat odnotowano wzrost liczby gatunków zagrożonych wymarciem z 20 do 40% spośród szacowanych około 350 tysięcy składających się na florę światową (Antonelli i in., 2020). Podobna sytuacja dotyczy naszej rodzimej flory, według ostatniego wydania polskiej czerwonej listy, zagrożonych jest wyginięciem aż 765 taksonów, co stanowi około 30% ogólnej liczby gatunków flory naczyniowej w naszym kraju (Każmierczakowa i in., 2016).

Uświadomienie sobie tempa zmian zaowocowało ustanowieniem szeregu międzynarodowych konwencji, których celem jest ochrona przyrody i różnorodności biologicznej. Pierwsze głosy sygnalizujące konieczność ochrony gatunkowej roślin pojawiały się w literaturze specjalistycznej już w pierwszej połowie ubiegłego wieku i wskazywały do realizacji tego zadania ogrody botaniczne (de Cugnac, 1953), natomiast przedsięwzięcia zakrojone na szeroką skalę zaczęto podejmować prawie trzydzieści lat później. Zaczęto rozumieć, że aby zachować trwałość życia na Ziemi należy zacząć chronić wszelką różnorodność biologiczną, co zostało podkreślone podczas międzynarodowej konferencji ONZ „Środowisko i Rozwój” w Rio de Janeiro w 1992 r., znanej jako Szczyt Ziemi, gdzie ogłoszono i przyjęto Konwencję o Różnorodności Biologicznej (*Convention on Biological Diversity*). Zdefiniowano wówczas pojęcie „*biodiversity*”, wprowadzone przez Wilsona (Wilson, 1988), jako „różnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących, *inter alia*, z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są one częścią”. Dopelnieniem Konwencji z Rio jest Światowa Strategia Ochrony Świata Roślin (*Global Strategy for Plant Conservation*), w skrócie znana jako GSPC. Zwrócono w niej szczególną uwagę na pilną potrzebę przeciwdziałania utracie różnorodności roślin dziko rosnących i uprawnych – zarówno na poziomie gatunków, jak też całych ekosystemów.

Programy mające na celu uratowanie zagrożonych gatunków opierają się przede wszystkim na ochronie *in situ*, w fitocenozach na stanowiskach naturalnych, dającej możliwość zabezpieczenia całego ekosystemu. Mimo licznych zalet takiego postępowania nie gwarantuje ono ochrony przed czynnikami chorobotwórczymi, szkodnikami, zjawiskami atmosferycznymi czy konkurencją ze strony gatunków inwazyjnych. Dlatego coraz częściej działania takie są wspomagane przez ochronę *ex situ*, czyli poza miejscem ich naturalnego występowania bądź powstania. Jest to często jedyna droga, zwłaszcza kiedy stanowiska gatunków zagrożonych znajdują się poza obszarem chronionym i tym samym są narażone na trudne do kontrolowania zagrożenia. Instytucjami najbardziej odpowiednimi do tworzenia kolekcji gatunków zagrożonych roślin poza ich miejscem naturalnego występowania są ogrody botaniczne (Rucińska i in., 2023).

OGRODY BOTANICZNE – HISTORIA

Na przestrzeni wieków ogrody botaniczne pełniły wiele różnorodnych funkcji, z których najważniejszą było gromadzenie i udostępnianie zainteresowanym rozmaitych kolekcji roślin. Początkowo kolekcje takie obejmowały głównie rośliny lecznicze służące edukacji przyszłych lekarzy czy farmaceutów. Pierwsze europejskie ogrody w Pizie i Padwie były właśnie ogrodami lekarskimi.

Wraz z nastaniem epoki odkryć geograficznych, rozpoczęto tworzenie w ogrodach botanicznych kolekcji gatunków pochodzących z innych stref klimatycznych. Miały one służyć przede wszystkim aklimatyzacji nowych roślin użytkowych. Wraz z rozwojem nauki (na początku głównie systematyki) znaczenia nabierało pokazywanie pokrewieństwa roślin. Z czasem więc ogrody botaniczne, obok czysto użytkowej funkcji – polegającej na dostarczaniu materiału roślinnego – zyskały nową rolę, polegającą na przedstawianiu różnorodności świata roślin. Ponieważ były zwykle częścią uniwersytetów, zaczęły pełnić *de facto* funkcję centrów nauk botanicznych, pracowali tam bowiem klasyczni bo-



Ryc. 1. Kolekcja roślin wodnych w najstarszym istniejącym ogrodzie botanicznym w Padwie (fot. M. Zych)

tanicy, taksonomie, floryści, fizjologów roślin i fitogeografów. Niektóre ogrody, jak brytyjski Royal Botanic Gardens Kew czy Ogród Botaniczny w Berlin-Dahlem, zyskały wręcz rangę samodzielnych instytucji badawczych, które zaczęły nadawać kierunek prowadzonym na świecie badaniom botanicznym.

Inne, jak ogrody botaniczne Uniwersytetu Warszawskiego czy Jagiellońskiego, dały początek licznym uniwersyteckim instytutom czy katedrom specjalizującym się w różnych gałęziach szeroko pojętej botaniki. Rozkwit ogrodów botanicznych następował w czasach rozwoju nauk opisowych – taksonomii, morfologii, anatomii. Z tego też powodu najwięcej ogrodów w naszej części Europy powstało w wiekach XVIII–XIX, ich rola znacząco jednak spadła w dobie rozkwitu biologii molekularnej. Instytucje te zaczęły być wtedy postrzegane jako anachroniczne, a do

zgrupowanych w nich zbiorów nie przywiązywano wielkiej wagi (Werblan-Jakubiec i Zych, 2007; Westwood i in., 2020; Zych i in., 2023).

OGRODY BOTANICZNE A RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

Spadek zainteresowania ogrodami botanicznymi nie trwał jednak długo. Wraz z rozwojem technik molekularnych wykorzystywanych do coraz to innych celów badawczych okazało się, że poważnym problemem technicznym w badaniach może być dostęp do odpowiedniego materiału roślinnego i z łatwością mogą go zapewnić nieprzebrane zbiory zielnikowe i kolekcje roślin żywych zgromadzone w ogrodach botanicznych. Jednym z ważnych wyzwań współczesnej biologii stało się także dokumentowanie i próba ochrony różnorodności bio-



Ryc. 2. Rośliny strefy alpejskiej utrzymywane w specjalistycznej chłodzonej szklarni w Royal Botanic Gardens Kew (Wielka Brytania) (fot. M. Zych)

logicznej naszego globu – rola ta wydaje się niemożliwa do wypełnienia bez ogrodów botanicznych, które w swych kolekcjach utrzymują prawie jedną trzecią opisanych gatunków roślin nasiennych. Wśród nich znajduje się ok. 41% gatunków z grupy uznanych za ginące i zagrożone (Mounce i in., 2017; Paton i in., 2020; Westwood i in., 2020).

Warto jednak zauważyć, że kolekcje te rozmieszczone są dalece nierównomiernie, a największa ich liczba, obejmująca aż 93% uprawianych w ogrodach botanicznych gatunków, przypada na obszary o klimacie umiarkowanym,

podczas gdy to tropiki są regionami o najwyższej różnorodności organizmów (Mounce i in., 2017). Mimo tych ograniczeń, ogrody botaniczne stały się także refugiami dla wymierających specjalności naukowych – tu właśnie znaleźli schronienie taksonomie i floryści wypierani z innych jednostek badawczych (Nowak i in., 2023), których wiedza jest niezbędna do opracowywania efektywnych strategii konserwatorskich opartych o rzetelne dane o zagrożeniu gatunków i odpowiednio sformułowane priorytety ochronne (Westwood i in., 2020).

Sprzyja temu różnorodność badań prowadzonych dzisiaj w ogrodach botanicznych, które są znacznie szersze i głębsze niż w wiekach poprzednich i dotyczą wielu zagadnień z zakresu systematyki, filogenetyki, ekologii, anatomii, fizjologii czy ochrony przyrody. Przede wszystkim jednak działalność ogrodów skupia się na badaniach nad szeroko pojętą różnorodnością świata roślin. Obecnie właściwie trudno sobie wyobrazić jakiegokolwiek badania tego typu obejmujące rośliny (często także i zwierzęta!) bez udziału pracowników ogrodów botanicznych lub choćby kolekcji tych instytucji. Polskie ogrody botaniczne nie odstają tu od średniej światowej (Nowak i in., 2023). Na przykład w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego od wielu lat prowadzone są badania nad roślinnością Suwalszczyzny, które zaowocowały także planami ochronnymi niektórych cennych terenów w tym rejonie Polski. Podobne badania, wykonywane także w innych regionach Polski, dotyczą nie tylko roślinności naturalnej, ale również antropogenicznej – na przykład zmian bogactwa gatunkowego flory opuszczonych siedlisk ludzkich w Puszczy Kampinoskiej czy różnorodności genetycznej dziczyńskich i dziczejących grusz polnych (Werblan-Jakubiec i Zych, 2007).

WSPÓŁCZESNA FUNKCJA OGRODÓW BOTANICZNYCH

BGCI (Botanic Garden Conservation International), międzynarodowa organizacja zrzeszająca ponad 930 ogrodów botanicznych na świecie, definiuje ogród botaniczny jako „in-



Ryc. 3. Kolekcja paprotników w Benmore Botanic Garden (Szkocja) (fot. M. Zych)



Ryc. 4. Fragment działu roślin ozdobnych w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego (fot. M. Zych)

stytucję utrzymująca udokumentowane kolekcje żywych roślin wykorzystywanych do celów naukowych, ochroniarskich, wystawienniczych i edukacyjnych” (Wyse Jackson i Sutherland, 2000). Podstawą skutecznych działań ogrodów botanicznych jest zrozumienie różnorodności roślin, a ich rola polega na dokumentowaniu tej różnorodności, rozwijaniu, utrzymywaniu, we-

ryfikowaniu posiadanych kolekcji roślinnych będących łatwo dostępnym źródłem materiału do badań biologicznych, służeniu jako centra referencyjne dla oznaczania roślin, ustalaniu metod ich uprawy, rejestracji nowych kultywarów, prowadzeniu programów ochrony *ex situ* i *in situ* gatunków zagrożonych, prowadzeniu działań edukacyjnych pokazujących konieczność i spo-

soby ochrony różnorodności biologicznej (Zych i in., 2023). Aby należycie realizować te zadania ogrody botaniczne prowadzą szereg działań, wśród których najważniejsze to :

- Tworzenia kolekcji zachowawczych rodzimych dziko występujących gatunków ginących, zagrożonych oraz objętych ochroną prawną; starych lokalnych odmian roślin uprawnych i ozdobnych
- Tworzenie banków genów
- Ochrona naturalnych i cennych płatów roślinności rodzimej
- Odtwarzanie populacji i zespołów roślinnych w siedliskach naturalnych

Podstawowym celem tworzenia kolekcji gatunków zagrożonych wyginięciem w warunkach naturalnych jest ich ochrona *ex situ*, co oznacza ochronę poza miejscem naturalnego ich występowania. Aby robić to skutecznie, najpierw niezbędne jest poznanie siedlisk, w których rosną gatunki zagrożone. Następnie pobiera się żywe osobniki lub zbiera się nasiona tych roślin, wysiewa i opracowuje metody uprawy danego gatunku, co w przyszłości może pozwolić na ich ewentualną reintrodukcję, czyli ponowne wprowadzenie do naturalnych siedlisk, w których kiedyś gatunek taki wyginał (Werblan-Jakubiec i in., 2003).

Dzięki takim działaniom w Polsce już udało się ocalić niektóre rzadkie gatunki roślin. Na przykład, dzięki wysiłkom uczonych z PAN Ogrodu Botanicznego – Centrum Zachowania Bioróżnorodności w Powsinie ocalono jedną z rodzimych roślin endemicznych – warzuchę polską *Cochlearia polonica*. Gatunek ten, występujący jeszcze w latach 70. w źródłiskach rzeki Białej w okolicach Olkusza na obrzeżu Pustyni Błędowskiej, przeniesiono z naturalnego stanowiska, które uległo zniszczeniu i rozmnożono w Ogrodzie Botanicznym PAN. Młode rośliny reintrodukowano w źródłach rzeki Centurii i Wiercicy na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Obecnie w kolekcji powsińskiej utrzymywanych jest 850 taksonów flory Polski, z czego 271 to gatunki o wysokim statusie konserwatorskim w Polsce, a 191 objętych jest ochroną prawną. Niektóre z nich mają swoje populacje jedynie na pojedynczych stano-

wiskach naturalnych w Polsce czy na świecie, jak *Cochlearia polonica*, żmijowiec czerwony *Echium russicum*, przytulia krakowska *Galium cracoviense* czy pierwiosnek bezłodygowy *Primula vulgaris* (Rucińska i in., 2023)

W Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego, z nasion pobranych z natury został rozmnożony mieczyk błotny *Gladiolus palustris*, który jest krytycznie zagrożony wymarciem w Polsce. Reintrodukowano go na pierwotnym siedlisku, w celu wzmocnienia lokalnej populacji oraz stworzono dla niego stanowiska zastępcze głównie na terenie Dolnego Śląska. W 2011 r. posadzono również ok. 5000 cebulobulw na 10 stanowiskach zastępczych na terenie Krajny i Pałuk w województwie kujawsko-pomorskim (Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra” we współpracy z Ogiem Botanicznym UW). Skuteczna okazała się także restytucja aldrowandy pęcherzykowatej *Aldrovanda vesiculosa* prowadzona w latach 1992–1998. Do dziś zachowało się sześć populacji, z których te w jeziorach Łukie i Płotczye należą do największych spośród krajowych populacji tego gatunku. Z kolei spadek liczebności populacji cennych gatunków Żył Bazaltowej w Karkonoszach spowodował podjęcie przez pracowników Ogrodu Botanicznego UW działań mających na celu zabezpieczenie i zachowanie takich gatunków jak skalnica śnieżna *Saxifraga nivalis*, rzeżucha rezedolistna *Cardamine resedifolia* oraz rozrzutka alpejska *Woodsia alpina*. Bazując na doświadczeniach ogrodniczych, opracowano metodyki uprawy i przystąpiono do rozmnożenia tych gatunków w warunkach *in vitro*. W efekcie udało się w 2007 roku wzmocnić populację krytycznie zagrożonej *S. nivalis* na Żyle Bazaltowej, czyli w siedlisku dla niej pierwotnym (Zych i in., 2023).

W poznańskim Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza (we współpracy z Zakładem Botaniki Systematycznej i Środowiskowej UAM) rozwijany jest program uprawy *ex situ* i wzmacniania populacji pęczyny błotnej *Heliosciadium repens*, endemitu europejskiego, krytycznie zagrożonego w Polsce. W tym samym Ogrodzie uprawiana jest także pęczyna wężłobaldachowa *Heliosciadium nodiflorum*, która na terenie naszego kraju posiada tylko jed-

no naturalne stanowisko w lubuskim (Wiland-Szymańska i in., 2021). Z kolei przy współpracy z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Szczecinie trwają wysiłki przywrócenia florze Polski rdestniczki gęstej *Groenlandia densa*, rośliny związanej z czystymi wodami rzek Pomorza Zachodniego (Wróbel i in., 2020).

Niektóre gatunki, jak na przykład będąca w Polsce pod ochroną kotewka orzecha wodny *Trapa natans* nadal występuje na naturalnych siedliskach, jakimi są czyste starorzecza lub

niewielkie stawy. Jest ona jednak coraz rzadsza. Aby zwiększyć liczbę stanowisk kotewki, prowadzi się uprawę tego gatunku w Arboretum w Bolestraszcach pod Przemyślem, a zebrane nasiona wysiewa się w miejsca, gdzie kotewka kiedyś występowała. W kilku polskich ogrodach botanicznych, m.in. w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego, uprawia się wytopiony w naturze, rodzimy gatunek paproci wodnej – marsylii czterolistnej *Marsilea quadri-
folia* (Werblan-Jakubiec i Zych, 2007).



Ryc. 5. Naturalne siedliska występowania kotewki orzecha wodnego (*Trapa natans*) na Dolnym Śląsku (fot. M. Zych)

Ogrody botaniczne wspierają także ochronę zwierząt i grzybów. Na przykład położony w centrum Warszawy Ogród Botaniczny UW jest miejscem, gdzie występuje aż 55 gatunków ptaków (w tym 21 gniazdujących), co stanowi ponad 1/5 awifauny Warszawy (Werblan-Jakubiec i Zych, 2007). Badacze z tego ośrodka są także autorami Narodowej Strategii Ochrony Owadów Zapyłających (Zych i in.,

2020). W Ogrodzie Botanicznym w Łodzi żyje aż 269 gatunków żądłówek (Hymenoptera, Aculeata), co stanowi ponad 1/4 Aculeata notowanych w kraju. W tej grupie 41 gatunków to owady z Polskiej Czerwonej Księgi (Kowalczyk i Kurzac, 2005). Na terenie Ogródu Botanicznego UAM w Poznaniu odkryto występowanie twardoskórzaka pucharkowatego *Neolentinus cyathiformis*, rzadkiego, wymierającego grzyba

związanego z martwym drewnem (Górka i in., 2018).

Kolekcje starych lokalnych odmian roślin użytkowych (kultywarów) – drzew i krzewów owocowych, zbóż, roślin ozdobnych zakładane w ogrodach botanicznych mają na celu utrzymanie i propagowanie tradycyjnych form ogrodowych. Kultywary te, ze względu na przystosowanie do miejscowych warunków klimatycznych i glebowych, mają często lepszą wartość użytkową, np. większą odporność na mróz niż wiele nowoczesnych odmian pochodzących z importu. W Arboretum w Bolestraszcach pod Przemysłem znajduje się znacząca, licząca ponad 3000 drzew, kolekcja lokalnych pochodzących z ginących miejscowych sadów starych odmian jabłoni, grusz, dereni i innych drzew owocowych. Kolekcja ta stała się bazą do rozpoczęcia produkcji i zachęcania miejscowej ludności do powrotu do uprawy tradycyjnych odmian w sadach przydomowych związanych z lokalną tradycją i kulturą. Powrót do uprawy starych odmian jest także uzasadniony ekonomicznie – moda na lokalne produkty daje możliwość zarobkowania miejscowym społecznościom poprzez wypromowanie lokalnego produktu, np. powideł z niegdyś uprawianych pospolicie w tym regionie odmian śliw. Chroniąc w ten sposób różnorodność, jednocześnie wykorzystujemy w sposób zrównoważony zasoby przyrody.

Innym przykładem jest ratowanie odmian roślin z tradycyjnych wiejskich ogrodów przydomowych. W Ogrodzie Botanicznym UW od kilku lat trwa gromadzenie starych odmian drzew i krzewów ozdobnych polskiego pochodzenia oraz odmian ozdobnych bylin, roślin jednorocznych oraz ziół uprawianych w przydomowych ogrodach wiejskich. Za ich zachowaniem przemawiają nie tylko względy estetyczne, ale i praktyczne. Dzięki tej działalności wzmacnia się także populacje zapylaczy, dla których rośliny te są źródłem pokarmu, w odróżnieniu od popularnych obecnie drzew i krzewów iglastych.

Ochrony wymagają również gatunki określane mianem chwastów, co znajduje odzwierciedlenie w specjalnych kolekcjach ogrodów botanicznych. Do szczególnie zagrożonych należą chwasty lnu, jak lnicznik właściwy *Cameli-*

na alyssum i kaniańka lnowa *Cuscuta epilinum*, a także zbóż, np. kąkol *Agrostemma githago* – dawniej bardzo pospolity. Dziś rośliny te są już rzadkością ze względu na masowe stosowanie chemicznych środków ochrony roślin oraz czyszczenie ziarna siewnego (Werblan-Jakubiec i Zych, 2007).

Z kolei banki genów to specjalne instytucje, które zostały powołane dla zachowania materiału genetycznego (nasion, kultur tkankowych etc.) dla przyszłych pokoleń i stworzenia możliwości odtworzenia gatunków w przyrodzie oraz otrzymywania nowych bardziej wydajnych i odpornych odmian użytkowych. Najczęściej w takich bankach przechowuje się nasiona, które zbiera się, opisuje, czyści, suszy i utrzymuje w niskich temperaturach. W Polsce takie banki genów istnieją w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie pod Warszawą, gdzie przechowywane są odmiany uprawne i ich dzicy przodkowie, w Leśnym Banku Genów Kostrzyca – rośliny wykorzystywane w leśnictwie – i w PAN Ogrodzie Botanicznym w Powsinie – rodzime rośliny przede wszystkim gatunków zagrożonych (Werblan-Jakubiec i in., 2003).

Na świecie najbardziej znany jest Bank Nasion Tysiąclecia (Millennium Seed Bank) w Wekehurst w Wielkiej Brytanii, gdzie tworzy się kolekcję nasion zagrożonych roślin umieszczonych w Czerwonej Księdze IUCN. Przechowuje się w nim propagule blisko 40 tys. gatunków z całego świata, aby zachować je dla przyszłych pokoleń.

Na terenie wielu ogrodów botanicznych prowadzi się także ochronę *in situ*, wykorzystując do tego celu cenne płaty naturalnej roślinności zlokalizowane w ich granicach. Przykładem jest Ogród Botaniczny Viera y Clavijo założony na Wyspach Kanaryjskich, gdzie na powierzchni 27 ha chroni się typowe i endemiczne zbiorowiska dla obszaru Makaronezji (Wyspy Kanaryjskie, Madera, Azory). Jednym z najcenniejszych gatunków chronionych w tym ogrodzie jest dracena właściwa *Dracaena draco*, zwana też smokowcem. Jest to drzewo dorastające do 18 m wysokości. Czerwony zestalony sok otrzymywany z pni jest do dziś używany w kosmetyce oraz do produkcji wer-

niksów. Z powodu nadmiernej eksploatacji oraz niszczenia siedlisk, dracena została prawie całkowicie wytępiona w naturze. W pobliżu Trondheim w Norwegii założono ogród chroniący naturalną roślinność górską. W okolicach Budapesztu powstał ogród gromadzący roślinność puszczy, natomiast w Walii – ogród, w którym ochronie podlega typowy kulturowy krajobraz tego regionu Wielkiej Brytanii (National Botanic Garden of Wales).

PODSUMOWANIE

Podsumowując, w kolekcjach prawie 3300 ogrodów botanicznych świata, tworzonych od kilkuset lat, znajduje się ponad 105 000 gatunków roślin naczyniowych – głównie nago- i okrytonasiennych. Jest to gigantyczna żywa biblioteka roślinna, której wykorzystanie do ba-

dań nad różnorodnością biologiczną i działań związanych z ochroną przyrody jest coraz lepsze (Mounce i in., 2017), choć paradoksalnie bywa ograniczane zapisami prawnymi, mającymi na celu ochronę zasobów genowych (Cano i in., 2025). Mimo tego, ogrody botaniczne są centrami wiedzy o roślinach i ich uprawie. Wykorzystanie w pełni ich potencjału wymaga jednak nowego podejścia do ich zakładania, utrzymywania i finansowania, szczególnie jeżeli chodzi o długoterminowe utrzymywanie kolekcji z rejonów o największej różnorodności biologicznej (Westwood i in., 2020).

WKŁAD AUTORÓW

Koncepcja pracy HWJ, MZ; pierwsza wersja tekstu HWJ, MZ, autorzy deklarują brak konfliktu interesów.



Ryc. 6. Kulturowy krajobraz wiejski chroniony w National Botanic Garden of Wales (fot. M. Zych)

BIBLIOGRAFIA

- Antonelli, A., Fry C., Smith, R.J., Simmonds, M.S., Kersey, P.J., i in., 2020. State of the World's Plants and Fungi 2020. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Cano, A., Powell, J., Aiello, A.S., Andersen, H.L., Arbour, T., i in., 2025. Insights from a century of data reveal global trends in ex situ living plant collections. *Nature Ecol Evol* 9, 214–224
- Cowie, R.H., Bouchet, P., Fontaine, B., 2022. The sixth mass extinction: fact, fiction or speculation? *Biological Reviews* 97, 640–663.
- De Cugnac, A., 1953. Le rôle des jardins botaniques pour la conservation des espèces menacées de disparition ou d'altération. *Annales de Biologie* 29, 361–367.
- Górka, K., Dawidowicz, L., Sokół, S., Siwulski, M., Naser, G., 2018. Dwa nowe stanowiska twardziaka pucharowatego *Neolentinus cyathiformis* w Polsce. *Przegląd Przyrodniczy* 29, 13–20.
- Każmierczakowa, R., Bloch-Orłowska, J., Celka, Z., Cwener, A., Dajdok, Z. i in., 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
- Kowalczyk, J.K., Kurzac, T., 2005. Żądłówki (Hymenoptera, Aculeata) Ogrodu Botanicznego w Łodzi. *Biuletyn Ogrodów Botanicznych* 14, 101–113.
- Mounce, R., Smith, P., Brockington, S., 2017. Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants* 3, 795–802.
- Nowak A., Kącki Z., Kojs P., Matynia D., Szymczak G. i in., 2023. Uprawa nauki w ogrodzie – polskie ogrody botaniczne jako multidyscyplinarne klomby doskonałości badawczej w XXI wieku. *Kosmos* 72, 117–132. https://doi.org/10.36921/kos.2023_2935
- Paton, A., Antonelli, A., Carine, M., Compostrini Forzza, R., Davies, N. i in., 2020. Plant and fungal collections: Current status, future perspectives. *Plants People Planet* 2, 499–514. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10141>
- Rucińska, A., Puchalski, J., Nowak, A., Znój, A., 2023. Arka Noego dla świata roślin – znaczenie ogrodów botanicznych w ochronie różnorodności roślin. *Kosmos* 72, 165–178.
- Werblan-Jakubiec, H., Podyma, W., Rembiszewski, J.M., Martyniuk, E., 2003. Ochrona ex situ roślin i zwierząt. w: Andrzejewski, R. i Weigle, A. (Red.), *Różnorodność biologiczna Polski*. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 263–272.
- Werblan-Jakubiec, H., Zych, M., 2007. Rola ogrodów botanicznych w badaniach nad bioróżnorodnością. *Wszechświat* 108 (7/9), 103–106.
- Westwood, M., Cavender, N., Meyer, A., Smith, P., 2020. Botanic Garden solution to the plant extinction crisis. *Plants People Planet* 3, 22–32. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10134>
- Wiland-Szymańska, J., Kolasieńska, A., Kwiatkowski, K., 2021. Botaniczny skarb województwa lubuskiego – selery węzłobaldachowe. W: Pilichowski, S. (Red.) *Przyroda nie zna granic – ochrona przyrody polsko-niemieckiego pogranicza*. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 15–14.
- Wilson, E.O., 1988. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington DC.
- Wróbel, M., Furdyna, A., Miller, T., 2020. Reintroduction of *Groenlandia densa* (L.) Fourr. – experiences and suggestions. *Biodiversity Research and Conservation* 60, 1–10.
- Wyse Jackson, P.S., Sutherland, L.A., 2000. International agenda for botanic gardens in conservation. *Botanic Gardens Conservation International*, Richmond, UK.
- Zych, M., Denisow, B., Gajda, A., Kiljanek, T., Kramarz, P. i in., 2020. Narodowa Strategia Ochrony Owadów Zapyłających. Aktualizacja. Fundacja Greenpeace, Warszawa.
- Zych, M., Kącki, Z., Kojs, P., Matynia, D., Nowak, A. i in., 2023. Ogrody Botaniczne we współczesnym świecie. *Kosmos* 72, 117–132, https://doi.org/10.36921/kos.2023_2934

