

Hanna WERBLAN-JAKUBIEC, Marcin ZYCH (Warszawa)

ROLA OGRODÓW BOTANICZNYCH W BADANIACH NAD BIORÓŻNORODNOŚCIĄ

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 dostarczaniu materiału roślinnego do uzyskiwania nowych odmian roślin użytkowych.

Historia kółem się toczy...

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. Z powodu związków instytucjonalnych — były zwykle częścią uniwersytetów — zaczęły pełnić *de facto* funkcję centrów nauk botanicznych, pracowali tam bowiem klasycy botanicy, taksonomowie, floryści, fizjologowie roślin i fitogeografowie. Niektóre ogrody, jak *Royal Botanic Gardens Kew* czy Ogród Botaniczny w Berlin-Dahlem, zyskały wręcz rangę samodzielnych instytucji badawczych nadających kierunek prowadzonym na świecie badaniom. 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 anachroni-

czne, a do zgromadzonych w nich zbiorów nie przywiązywano wielkiej wagi.

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 — a taki zapewnił mogą 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 biologicznej naszego globu, a tego już bez ogrodów botanicznych, które w swych kolekcjach utrzymują prawie jedną trzecią opisanych gatunków roślin nasennych, uczynić się nie da. Co więcej, ogrody stały się refugiami nie tylko dla około 10 tys. ginących i zagrożonych gatunków roślin, ale również dla wymierających specjalności naukowych — wypierani z katedr i uniwersyteckich sal taksonomowie i floryści właśnie tu znaleźli schronienie.



Ryc. 1. Ogród Botaniczny UW to jeden z najstarszych polskich ogrodów botanicznych. Fot. M. Zych



Ryc. 2. Szachownica kostkowana *Fritillaria meleagris* gatunek zagrożony wyginięciem we florze Polski — uprawiany w polskich ogrodach botanicznych. Fot. M. Zych

Dzisiejsze zainteresowania naukowe ogrodów botanicznych są jednak znacznie szersze i głębsze niż w wiekach poprzednich. Prowadzi się w nich badania z zakresu: systematyki, filogenetyki, ekologii, anatomii, ochrony przyrody. Przede wszystkim jednak działalność ogrodów skupia się na badaniach nad szeroko pojętą różnorodnością świata roślin. Obecnie właściwie trudno sobie wyobrazić jakiekolwiek badania tego typu obejmujące rośliny (często także i zwierzęta!) bez udziału pracowników ogrodów botanicz-

nych lub choćby kolekcji tych instytucji. Polskie ogrody botaniczne nie odstają tu od średniej światowej. 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 zdziczałych i dziczejących grusz polnych.

Współczesna funkcja ogrodów botanicznych

Funkcja i definicja, a co za tym idzie również zadania ogrodu botanicznego zmieniały się w ciągu wieków. Pojawiały się różne rodzaje specjalistycznych ogrodów utrzymujących np. kolekcje roślin drzewiastych (arboreta) czy leczniczych. Poza pełnieniem roli czysto wystawienniczej, a później także naukowej, ogrody botaniczne aktywnie włączały się w działania ochroniarskie (*ex situ* i *in situ*) oraz edukacyjne adresowane nie tylko do społeczności akademickiej, ale do ogółu społeczeństwa. Na przykład dzięki pracy uczonych z Ogródu Botanicznego PAN udało się ocalić jedną z polskich roślin endemicznych warzuchę polską *Cochlearia polonica*, występującą jeszcze w latach 70. w źródłiskach rzeki Białej w okolicach Olkusza na obrzeżu Pustyni Błędowskiej. Gatunek ten, przeniesiony z naturalnego stanowiska, które uległo zniszczeniu, rozmnożono w Ogrodzie Botanicznym Polskiej Akademii Nauk w Powsinie, a młode rośliny posadzono w źródłach rzeki Centurii i Wiercicy na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Niektóre gatunki, jak na przykład będąca w Polsce pod ochroną kotewka orzech 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 Bolestraszczykach pod Przemyślem, a zebrane nasiona wysiewa się w miejsca, gdzie kotewka kiedyś występowała. W kilku polskich ogrodach botanicznych m.in. w Ogrodzie Botanicznym Uniwer-

sytetu Warszawskiego uprawia się wytopiony w naturze, rodzimy gatunek paproci wodnej — *Marsilea quadrifolia*.

Wszystkie te funkcje składają się na nowoczesną definicję ogrodu botanicznego, według której jest to „instytucja utrzymująca udokumentowane kolekcje żywych roślin wykorzystywanych do celów naukowych, ochroniarskich, wystawienniczych i edukacyjnych” (wg. *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation* opracowanej przez *Botanic Gardens Conservation International*). Naukowa rola ogrodów botanicznych, sprowadzająca się m.in. do dokumentowania różnorodności biologicznej roślin, wynika więc wprost z ich definicji, jest też poparta licznymi aktami międzynarodowymi.

Dokumenty formalne

W roku 2000 na spotkaniu w Gran Canaria (Hiszpania), przedstawiciele światowych ogrodów botanicznych uchwalili *Deklarację z Gran Canaria* wzywającą do przyjęcia międzynarodowej strategii ochrony roślin w ramach Konwencji o Różnorodności Biologicznej. Strategia taka, wskazująca 16 najważniejszych celów związanych z katalogowaniem i ochroną różnorodności świata roślin, została włączona do zapisów Konwencji w 2002 roku (Decyzja VI/9). Wcześniej, w roku 2000, przygotowano Międzynarodową Agendę dla Ogródów Botanicznych, która zawierała liczne zapisy włączone później do Światowej Strategii Ochrony Roślin. W myśl Agendy *rozumienie różnorodności roślin jest podstawą jej ochrony*, a rola ogrodów botanicznych polega m.in. na:

- dokumentowaniu tej różnorodności;
- rozwijaniu, utrzymywaniu, weryfikowaniu posiadanych kolekcji roślinnych będących łatwo dostępnym źródłem materiału do badań na bioróżnorodność;
- służeniu jako centra referencyjne dla oznaczania roślin, ustalania metod ich uprawy, rejestracji nowych kultuwarów;
- prowadzeniu programów ochrony *ex situ* i *in situ* gatunków zagrożonych;
- prowadzeniu działań edukacyjnych pokazujących konieczność i sposoby ochrony różnorodności biologicznej.

Ile warte są ogrody?

Obecnie na świecie istnieje prawie 2200 ogrodów botanicznych, z czego większość (ok. 60%) znajduje się w rejonach klimatu umiarkowanego (Ameryka Płn., Europa, kraje byłego ZSRR). Jak wynika z szacunkowych danych w ich kolekcjach znajduje się w uprawie około 80 000 gatunków roślin naczyniowych — głównie nago- i okrytonasiennych (ok. 160 000 taksonów — odmian, podgatunków, kultuwarów), łącznie stanowi to około 6 mln akcesji. Jeszcze większe są ich zbiory zielnikowe, określa się je na około 150 mln arkuszy. Szczególnie cenne są np. kolekcje roślin uprawnych — w ogrodach uprawianych jest lub przechowywanych (w postaci banków genów) większość gatunków uprawnych lub taksonów blisko z nimi spokrewnionych oraz roślin uznanych za zagrożone lub ginące (według IUCN na światowej czerwonej liście roślin znajduje się około 34 tys. gatunków, a 10 tys. z nich jest uprawianych w ogrodach botanicznych).



Ryc. 3. Ogrody botaniczne to także miejsce gromadzenia licznych odmian ozdobnych. Na zdjęciu stara polska odmiana jawora *Acer pseudoplatanus* 'Foliis Atropurpureis Argenteomarginatis', wyhodowana przez F. Rożyńskiego, ocalona dzięki wysiłkowi dendrologów z Ogródu Botanicznego UW. Fot. M. Zych



Ryc. 4. Obiektem badań naukowców z ogrodów botanicznych są często rośliny ginące i zagrożone, takie jak wielosił błękitny *Polemonium caeruleum*. Fot. M. Zych

W Polsce działa 30 tego typu instytucji, większość to ogrody należące do szkół wyższych, PAN lub innych państwowych instytucji naukowych, nieliczne należą do nadleśnictw i samorządów lokalnych, zaledwie jeden jest w rękach prywatnych. W ich kolekcjach znajduje się prawie 39 000 gatunków (21 000 szklarniowych), w tym niemal połowa gatunków umieszczonych w „Polskiej czerwonej księdze roślin” oraz prawie wszystkie polskie gatunki chronione. Ważną częścią kolekcji polskich ogrodów botanicznych są rodzime odmiany roślin użytkowych — drzew owocowych, zbóż, roślin ozdobnych. W Ogrodzie Botanicznym UW od kilku lat trwa np. gromadzenie starych odmian drzew i krzewów ozdobnych polskiego pochodzenia, zaś w Arboretum w Bolestraszcach pod Przemyślem znajduje się znacząca, licząca ponad 3000 drzew, kolekcja starych odmian jabłoni, gruszy, dereni i innych drzew owocowych.

Ogrody botaniczne — ostoją dzikich zwierząt?

Chociaż ogrody botaniczne są instytucjami kojarzonymi z badaniami nad gatunkami roślin, w wielu z nich prowadzone są również prace lokujące się na pograniczu różnych dziedzin biologii, także zoologii. Badacze z Ogródu Botanicznego UW, w ramach studiów nad biologią zapyłania roślin kwiatowych, dokonują obserwacji faunistycznych zarówno w samych ogrodach botanicznych (np. badania biologii zapyłania amerykańskiego pnącza *Campsis radicans* w Polsce), jak i w naturalnych miejscach występowania interesujących ich gatunków roślin (np. gatunków z rodziny baldaszkowatych *Apiaceae*, czy gatunków ginących i zagrożonych).

Same ogrody botaniczne są często azylem i atrakcyjnym miejscem życia wielu gatunków zwierząt. Dotyczy to zwłaszcza tych położonych w centrach wielkich miast, gdzie stanowią oazę zieleni w przestrzeni miejskiej. Zróżnicowanie kolekcji roślin powoduje wręcz, że tereny takich ogrodów są często miejscem występowania gatunków

chronionych i rzadkich na danym terenie. Na przykład w Ogrodzie Botanicznym w Łodzi występuje 269 gatunków żądłówek (Hymenoptera, Aculeata), co stanowi ponad 26% gatunków owadów z tej grupy notowanych w kraju, z liczby tej 41 to owady z Polskiej czerwonej księgi zwierząt ginących i zagrożonych. Z kolei niewielki, niespełna pięciohektarowy, park Ogródu Botanicznego UW jest miejscem występowania 55 gatunków ptaków (21 gniazdujących), co stanowi ponad 20% awifauny Warszawy.

Po pierwsze — TAKSONOMIA!

Wiele autorytetów z dziedziny biologii uważa, że podstawą badań nad różnorodnością biologiczną roślin są badania taksonomiczne, zaś istotną rolę w takich projektach odgrywają kolekcje zgromadzone w ogrodach botanicznych — umożliwiają one szybki i łatwy dostęp do materiału roślinnego z wielu, często rzadkich lub trudnodostępnych roślin. Dla przykładu naukowcy skupieni w *Angiosperm Phylogeny Group* wykorzystując dane molekularne konstruowali drzewo filogenetyczne roślin kwiatowych wyjaśniające pokrewieństwo tych organizmów — prawie połowa spośród 499 akcesji użytych do obliczeń filogenetycznych pochodziła z roślin z kolekcji ogrodów botanicznych. Podobnie, zdecydowana większość akcesji użytych w badaniach nad południowoafrykańskimi gatunkami srebrnikowatych *Proteaceae* pochodziła z ogrodów botanicznych — większość tych roślin jest rzadka i trudna do odnalezienia w naturze. Również w studiach nad filogenezą baldaszkowatych *Apiaceae* prowadzonych w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego materiał do badań uzyskiwano głównie z kolekcji ogrodów botanicznych.



Ryc. 5. Niektóre ogrody botaniczne zakładają się z myślą o odtwarzaniu naturalnych zbiorowisk roślinnych, takich jak fitocenozy z *Dracaena draco* w Ogrodzie Botanicznym Viera y Clavijo w pobliżu Las Palmas de Gran Canaria. Fot. M. Zych

Prowadzenie badań naukowych w ogrodach botanicznych ma jeszcze inną, techniczną przewagę nad pracą w terenie. Ogrody botaniczne mogą zwykle dostarczyć więcej materiału roślinnego niż udaje się go zgromadzić w czasie pracy terenowej — co, poza ułatwieniem w pracy badawczej — zmniejsza także presję wywieraną na dzikie populacje. Ponadto możliwe jest obserwowanie roślin w ciągu długiego czasu, sezonu lub wielu lat, co umożliwia dokładne zbadanie biologii interesujących gatunków i sprawdzenie cech, które mogą być trudne do uchwycenia

nawet w ciągu wielokrotnych wizyt w terenie (pękanie pąków, początek kwitnienia etc.). W tym rozumieniu ogrody botaniczne mogą wręcz spełniać rolę „roślinnych bibliotek”.

„Pamiętajcie o ogrodach....”

Pewnym problemem technicznym w tym zakresie może być jednak udostępnianie i wymiana informacji na temat zasobów ogrodów botanicznych, których rolą powinno być także dostarczanie materiału roślinnego i danych o roślinach badaczom „zewnątrznym” — nieafiliowanym przy danej instytucji. Bardzo ostrożnie, zasoby wszelkiego rodzaju kolekcji przyrodniczych (m.in. ogrodów botanicznych, muzeów zoologicznych itp.) szacuje się na ponad 3 miliardy okazów! Część z tych okazów ma wieloletnią historię i nigdy (sic!) nie spoczęło na nich oko badacza odpowiedniej specjalności. Dzieje się tak po części dlatego, iż, jak wcześniej powiedziano, instytucje te są postrzegane jako anachroniczne przez pewną część środowiska naukowego (zwłaszcza uczonych ze specjalności molekularnych) i często znane są lepiej z edukacyjnych przedsięwzięć skierowanych do szerokiej publiczności. Zatem jednym z najważniejszych zadań spoczywających na ogrodach botanicznych i innych kolekcjach przyrodniczych jest odpowiednie ‘reklamowanie’ swoich zasobów w środowisku naukowym. Rolę takich ‘witryn reklamowych’ mogą spełniać

nowotworzone elektroniczne bazy danych (wirtualne ogrody i herbaria) udostępniane w Internecie, jednak ich rozproszenie często uniemożliwia lub utrudnia uzyskanie szerszego obrazu dostępnych danych. Jednym z najlepszych rozwiązań jest integrowanie katalogów zasobów wielu instytucji mających podobny profil działalności — czyni tak GBIF, czyli Światowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności, w której strukturach jest wiele liczących się ogrodów botanicznych świata. W polskim węzle GBIF — Krajowej Sieci Informacji o Bioróżnorodności — znajdziemy m.in. dane o kolekcjach żywych i zielnikowych Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego oraz Arboretum Kórnickiego. Niestety, jak dotąd, są to jedyne polskie ogrody udostępniające swoje zasoby w ten sposób. Miejmy nadzieję, że za ich przykładem wkrótce pójdą inne.

Wpłynęło 29.06.2007

Dr Hanna Werblan-Jakubiec od 1987 r. kieruje Ogrodem Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego, naukowo zajmuje się florystyką i algologią oraz edukacją przyrodniczą. Przez wiele lat była przedstawicielem Polski we władzach Konwencji Waszyngtońskiej (CITES), a od 1998 r. jest członkiem Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Dr Marcin Zych jest adiunktem w Ogrodzie Botanicznym UW, jego zainteresowania naukowe dotyczą ekologii i ewolucji roślin kwiatowych, w szczególności zagadnień interakcji rośliny-zapylacze.
<http://www.garden.uw.edu.pl>