

ZAGROŻONA RÓŻNORODNOŚĆ

Bioróżnorodność jest kluczem do trwania gatunków
i zabezpieczeniem naszej przyszłości.

Kwitnący
kasztanowiec zwyczajny



Łukasz Walas

Zakład Biogeografii i Systematyki
Instytut Dendrologii PAN w Kórniku

W przypadku roślin unikanie czy choćby minimalizowanie zagrożeń jest bardzo trudne, ponieważ są one związane na stałe z jednym miejscem i muszą radzić sobie z różnymi stresami środowiskowymi. Naturalne zdolności adaptacyjne roślin są wystarczające, o ile zmiany w środowisku nie są zbyt gwałtowne lub zbyt duże. Niestety, obecnie możemy zaobserwować coraz większą liczbę gatunków, która staje się zagrożona wyginięciem. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych opublikowana w 2016 roku liczy sobie 765 taksonów, co stanowi około 30 proc. flory roślin naczyniowych Polski. Szczególnie są zagrożone gatunki endemiczne i reliktowe, które występują na niewielkim obszarze i często mają bardzo wąski zakres tolerancji ekologicznej. Rosnąca liczba gatunków narażonych na wyginięcie jest związana z ludzką presją, postępującymi zmianami klimatycznymi oraz obecnością gatunków inwazyjnych. Utrata bioróżnorodności, która jest istotna do prawidłowego działania ekosystemów, staje się coraz istotniejszym problemem.

Ochrona *in situ*

W celu ochrony przyrody i zapewnienia bezpieczeństwa rzadkim i wymierającym gatunkom stosuje się wiele różnych strategii. Jedną z nich jest ochrona *in situ* (z łac. *in situ* – na miejscu). Zgodnie ze swoją nazwą strategie *in situ* mają na celu zabezpieczanie gatunku przed wymarciem i utratą siedlisk na obszarze, na którym występuje on naturalnie. Ochrona *in situ* może mieć charakter ochrony biernej, kiedy ingerencja ludzka jest ograniczona tak bardzo, jak to możliwe, by zachować naturalne procesy. Może mieć także charakter ochrony czynnej, kiedy działanie jest niezbędne, np. koszenie muraw kserotermicznych lub wypas zwierząt, by przeciwdziałać naturalnej sukcesji. Do ochrony „na miejscu” wlicza się wiele metod. Można tutaj wymienić zarówno ochronę gatunkową zagrożonego taksonu, a także tworzenie rezerwatów i parków narodowych, by chronić tereny wyjątkowo cenne przyrodniczo. Dzięki wydzieleniu takich obszarów jest możliwa ochrona bioróżnorodności na jej trzech głównych poziomach: genetycznym (różnorodność gene-

tyczna w obrębie danego gatunku), gatunkowym (różnorodność gatunków na danym obszarze) i ekosystemowym (siedliska, zbiorowiska oraz procesy ekologiczne). Dodatkowo są także chronione potencjalnie nieodkryte gatunki.

Wybór odpowiedniego miejsca na obszar chroniony wymaga znajomości wielu czynników. Najważniejszym z nich jest wysoki poziom różnorodności biologicznej, związany z występowaniem rzadkich i zagrożonych gatunków. Trzeba brać także pod uwagę wymagania lokalnych społeczności, które potrzebują obszarów pod pola uprawne oraz surowców pozyskiwanych w naturalnym środowisku, takich jak drewno. Kolejnym czynnikiem są warunki środowiskowe – najlepsze miejsce pod obszar chroniony to region, w którym klimat jest stabilny. Takie miejsca zwykle stają się refugiami i są bogate w gatunki reliktowe, które wymarły w innych miejscach z powodu zmian klimatycznych. By wykryć takie obszary, przydatne są analizy mające na celu regionalizację ze względu na warunki środowiska oraz występowanie endemicz-

Wybór odpowiedniego miejsca na obszar chroniony wymaga znajomości wielu czynników.

nych gatunków – ułatwiają one określenie regionów o najwyższym priorytecie ochrony z powodu wyjątkowej bioróżnorodności (przykładem może być pasmo górskie Rif w Maroku). Niestety, obecnie znane refugia nie muszą być nimi w przyszłości. Do oceny, które z nich będą najstabilniejsze, stosuje się modele przyszłego klimatu, a także modele potencjalnych przyszłych zasięgów gatunków.

Jeśli znane są zasoby genowe zagrożonego taksonu, to podczas planowania strategii ochrony powinno się również wziąć pod uwagę poziom zmienności genetycznej. Najwyższy priorytet mają populacje o wysokiej różnorodności oraz takie, które są wyraźnie odrębne od reszty. Jeśli populacja zagrożonego gatunku jest zbyt mała, może ulegać powolnemu wymieraniu związanemu z depresją wsobną (wywołaną krzyżowaniem się zbyt blisko spokrewnionych osobników).

Poszczególne populacje mogą być od siebie na tyle oddalone, że naturalny przepływ genów między nimi staje się niemożliwy. W celu przeciwdziałania



dr Łukasz Walas

Jest adiunktem w Zakładzie Biogeografii i Systematyki w Instytucie Dendrologii PAN. Zajmuje się głównie genetyką populacyjną gatunków drzewiastych i biogeografią.

lukaswalas@man.poznan.pl



depresji wsobnej można stosować tzw. wspomaganą migrację. Ta metoda polega na wybraniu populacji, które charakteryzują się wyjątkowym bogactwem genetycznym, a następnie przeniesieniu części osobników (lub np. nasion) do innych naturalnych stanowisk o mniejszej różnorodności genetycznej. W ten sposób można wzbogacić ich pulę genową, co zwiększa możliwości adaptacji do zmian w środowisku oraz odporność na niekorzystne czynniki takie jak choroby. Badania wykonane w Instytucie Dendrologii PAN wskazują, że taka strategia mogłaby być skuteczna w przypadku kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.), który naturalnie występuje wyłącznie na izolowanych stanowiskach w górach Półwyspu Bałkańskiego. Ponieważ część populacji jest genetycznie odrębna od reszty i cechuje się stosunkowo wysokim poziomem różnorodności genetycznej, można wykorzystać wspomaganą migrację do wzbogacenia uboższych stanowisk naturalnych,



trólowanie warunków, w których rosną rośliny, i ułatwia ich rozmnażanie. Może stanowić ostatnią deskę ratunku dla krytycznie zagrożonych taksonów. Przykładem może być jeden z najrzadszych przedstawicieli roślin nagozalążkowych – cyprys saharijski (*Cupressus dupreziana* Camus). W naturalnym środowisku, w górach Ahaggar

w południowej Algierii, przetrwały tylko 233 drzewa. Młodych osobników i siewek praktycznie się nie spotyka, co jest związane zarówno z obniżeniem się poziomu wód gruntowych, jak i z presją ze strony hodowanych tam kóz, które zjadają młode rośliny. Żeby ratować ten reliktowy gatunek, z materiału zebranego w naturze została utworzona kolekcja na terenie Australii. Liczy ona około 1300 drzew, jest więc znacznie większa niż wszystkie naturalne populacje łącznie. Może stanowić rezerwar, który w przyszłości zostanie wykorzystany do reintrodukcji gatunku w jego naturalnym zasięgu. Tego typu strategia, w którym ochrona *in situ* jest wspomagana uprawą danego gatunku poza jego zasięgiem, umożliwia odnawianie populacji, jeśli naturalna regeneracja jest utrudniona. Przykładem jest występujący w północnym Iranie bukszpan (*Buxus hyrcana* Pojark., traktowany często jako synonim bukszpanu zwyczajnego *B. sempervirens* L.). Populacje znajdujące się w górach są zagrożone z powodu zmian klimatu, a stanowiska położone nad Morzem Kaspijskim zmagają się z inwazją ćmy bukszpanowej. Z tego powodu trudno jest znaleźć obszar na tyle bezpieczny, by mieć pewność, że znajdujące się tam populacje bukszpanu przetrwają. Rozpoczęto więc uprawę *ex situ* w Narodowym Ogrodzie Botanicznym Iranu, który jest w stanie dostarczyć rocznie 5 tys. siewek, wykorzystywanych następnie do odnawiania naturalnych stanowisk.

Ciekawym przykładem rzadkiego taksonu drzewiastego chronionego zarówno „w miejscu” jak i „poza miejscem” jest wolemia szlachetna (*Wollemia nobilis*). Ten krytycznie zagrożony gatunek jest żywą skamieniałością – jej przodkowie są znani z okresu jurajskiego, a w kredzie podobne rośliny były niezwykle powszechne w Australii. Ponieważ najmłodsze opisane skamieniałości były starsze niż 2 mln lat, uważano, że rośliny te zupełnie wyginęły. Jednakże w 1994 roku odkryto populację wolemii w górach niedaleko Sydney. Dotychczas poznano kilka populacji, które objęto bardzo ścisłą ochroną. Ich dokładne położenie jest tajne, by chronić drzewa przed zniszczeniem i zawleczeniem chorób. Zezwolenia na odwiedzenie stanowisk są wydawane wyjątkowo w przypadkach uzasadnionych badań – sprzęt badawczy musi być dokładnie sterylizowany, a sami badacze muszą zmieniać odzież przed rozpoczęciem pomiarów. Oprócz ochrony *in situ* zorganizowano także szeroką akcję

Ponieważ najmłodsze opisane skamieniałości wolemii szlachetnej były starsze niż 2 mln lat, uważano, że rośliny te zupełnie wyginęły.

a także sztucznych stanowisk kasztanowca rozproszonych po całej Europie. Mogłoby to poprawić kondycję gatunku zagrożonego rozprzestrzenieniem się chorób i szkodników.

Ochrona *ex situ*

Strategie *in situ* nie zawsze są wystarczające, by skutecznie ochronić zagrożony gatunek. Można wtedy zastosować ochronę *ex situ* (z łac. *ex situ* – poza miejscem). Polega ona na przenoszeniu osobników zagrożonego gatunku do obszarów położonych poza ich zasięgiem. Mogą to być zarówno tereny naturalne o odpowiednich warunkach środowiskowych, a także sztucznie stworzone środowisko (np. ogród botaniczny). Ochrona *ex situ*, mająca siłą rzeczy charakter ochrony czynnej, jest znacznie kosztowniejsza i kłopotliwsza od strategii *in situ*. Z reguły jest też mniej efektywna, ponieważ w ten sposób można chronić poszczególne gatunki, ale nie ekosystemy. Ten typ ochrony ma jednak także zalety – pozwala na kon-



Buxus hyrcana
zniszczony przez
ćmę bukszpanową

ochrony gatunku poza jej naturalnym środowiskiem. W ogrodzie botanicznym Mount Annan powstała kolekcja obejmująca wegetatywnie rozmnożone klony każdego znanego dojrzałego osobnika gatunku. Dodatkowo podjęto działania promujące sadzenie wolemii w ogrodach przydomowych jako drzewo ozdobne. Wolemia jest znanym przykładem gatunku który „powrócił”, ale nie jest jedyna – takie taksony są wciąż odkrywane. Stosunkowo niedawno, w 2022 roku, odkryto w Ekwadorze stanowisko tropikalnego drzewa *Gasteranthus extinctus*, które było przez niemal pół wieku uznane za wymarłe. Niestety, zapewnienie bezpieczeństwa takim taksonom nie jest proste i niewiele z nich może powtórzyć sukces wolemii.

Zagrożona różnorodność biologiczna

Problem utraty bioróżnorodności nie dotyczy jedynie dzikiej przyrody. Różnego rodzaju rośliny uprawne również są zagrożone zubożeniem puli genowej, ponieważ wiele starych i tradycyjnych odmian zostało zapomnianych. Przykładowo szacuje się, że utracono około 80 proc. zasobów genowych w przypadku jabłoni i aż 88 proc. w przypadku moreli. Wykorzystywanie jedynie odmian o wysokim poziomie plonowania przynosi zysk, jednak długoterminowo może doprowadzić do erozji genetycznej i spowodować zagrożenie na cały gatunek (np. jeśli pojawi się choroba, na którą najpopularniejsza odmiana nie będzie odporna). Z tego powodu duże znaczenie mogą mieć w przyszłości

specjalne kolekcje, specjalizujące się w zachowywaniu tej dawnej bioróżnorodności. Stanowią one zabezpieczenie kluczowej gałęzi gospodarki, którą jest rolnictwo. W przypadku roślin stosunkowo łatwo można tworzyć banki genów, które są kolekcjami nasion. Jedną z najsłynniejszych i najważniejszych kolekcji jest Globalny Bank Nasion zbudowany w wiecznej zmarzlinie Svalbardu, w którym przechowywane jest materiał obejmujący rośliny uprawne z całego świata (w 2021 roku było to ponad milion różnych próbek). Zbiór ten był już wykorzystywany – w latach 2015 i 2017 Międzynarodowe Centrum Badań Rolniczych na Obszarach Suchych (ICARDA) pobrało nasiona z banku i wysiało je na obszarze Libanu i Maroka.

Ochrona przyrody jest obecnie jednym z najistotniejszych wyzwań, przed którymi stoi ludzkość. Jest związana nie tylko z zachowaniem walorów przyrodniczych naturalnych ekosystemów, lecz także z dobrostanem ludzi oraz ze stabilnością światowej ekonomii, ponieważ utrata różnorodności biologicznej może mieć duży wpływ na wiele gałęzi gospodarki. Trudno jest ocenić, które strategie ochrony są najlepsze. To, czy skuteczniejsza będzie ochrona *in situ*, czy też *ex situ*, zależy w dużej mierze od cech gatunku, który planujemy chronić, oraz od środowiska, w którym występuje. Chociaż utraciliśmy bezpowrotnie znaczną część dawnego bogactwa, to wiele projektów ochrony zakończyło się sukcesem. Pozostaje mieć nadzieję, że w przyszłości pojawią się nowe, bardziej holistyczne i skuteczniejsze strategie, dzięki którym będzie możliwe zachowanie bezcennego biologicznego dziedzictwa. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

Alipour S., Walas Ł., *The influence of climate and population density on Buxus hyrcana potential distribution and habitat connectivity*, „Journal of Plant Research”, 2023, <https://doi.org/10.1007/s10265-023-01457-5>.

Walas Ł., Ganatsas P., Iszkuło G., Thomas P.A., Dering M., *Spatial genetic structure and diversity of natural populations of Aesculus hippocastanum L. in Greece*, PLoS One, 2019, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226225>.

Walas Ł., Taib A., *Environmental regionalization and endemic plant distribution in the Maghreb*, „Environmental Monitoring and Assessment”, 2022, <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09707-6>.