

# Nasiona przyszłości

Gromadzenie i przechowywanie nasion roślin zielnych w Leśnym Banku Genów Kostrzyca umożliwi w przyszłości odbudowę zniszczonych siedlisk oraz restytucję gatunków. To wkład polskiego leśnictwa w ochronę zasobów genowych Europy.

**R**ÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA NA NASZEJ PLANECIE STAŁE SPADA. DZIEJE SIĘ TO ZARÓWNO NA POZIOMIE GATUNKOWYM, jak i populacyjnym. Ten drugi proces jest o wiele trudniejszy do monitorowania i przeciwdziałania mu. Populacje zajmują zazwyczaj niewielkie obszary w porównaniu z zasięgiem występowania gatunku. W przypadku zniszczenia roślinności na dużej powierzchni wyginąć może znaczna liczba lokalnych populacji, ale zazwyczaj niewielka liczba gatunków – bo mogą one nadal występować na innych obszarach. Dlatego zanikanie populacji odbywa się o wiele szybciej niż zanikanie gatunku.

Od 1600 r. wyginęło w Europie tylko 25 gatunków roślin z 12,5 tys. zinventaryzowanych (czyli 0,02 proc.), ale w skali lokalnej tempo wymierania populacji przybiera bardziej alarmujący rozmiar, sięgający poziomu nawet 50 proc. Ma to związek m.in. z fragmentacją siedlisk i małym przepływem genów pomiędzy rozproszonymi populacjami roślin zielnych, czego konsekwencją jest mała zmienność genetyczna populacji.

## SZCZEGÓLNIIE ZAGROŻONE

W odniesieniu do populacji roślin zielnych zagrożenie wyginięciem jest większe. Wynika to z ich niższej heterozygotyczności, naturalnie wytworzonej w wyniku ewolucji. Ocenia się, że rośliny zielne mają o ok. 68 proc. mniej polimorficznych loci i o 45 proc. niższą wewnątrzpopulacyjną

zmienność genetyczną niż rośliny drzewiaste, dlatego w ich przypadku szybciej dochodzi do niekorzystnych procesów genetycznych, takich jak chów wsobny i dryf genetyczny.

Aby zachować różnorodność biologiczną dziko rosnących gatunków roślin zielnych, niezbędne jest prowadzenie działań ochronnych w miejscach ich występowania. Ale to nie wystarcza. Dynamika zmian w utrwalonych przez setki lat siedliskach jest tak duża, że potrzebna jest także ochrona *ex situ* – poza naturalnymi stanowiskami. Właśnie w tym celu Leśny Bank Genów Kostrzyca tworzy kolekcje nasion. Znajdują się tam rośliny zielne z gatunków klasyfikowanych przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (IUCN) oraz krajowe i regionalne czerwone listy i księgi roślin jako krytycznie zagrożone, wymierające oraz narażone na wyginięcie. Aż 60 proc. spośród nich objętych jest ochroną prawną: 10 proc. częściową i 50 proc. ścisłą. Nasiona te pochodzą ze stanowisk znajdujących się na obszarach Natura 2000, w parkach narodowych i krajobrazowych, rezerwach przyrody oraz lasach gospodarczych.

## JAK TO ROBIMY?

Praca z nasionami szczególnie cennymi, zebranych z rzadkich i chronionych roślin, wymaga odpowiedniego sposobu postępowania oraz indywidualnego podejścia do każdego z gatunków: specjalnych technik zbioru, przygotowania do przechowywania, oceny jakości oraz

zamrożenia. Procedury, według których postępujemy z nasionami, zostały zaczerpnięte z dostępnej literatury oraz protokołów stosowanych w europejskich bankach nasion, zrzeszonych w prowadzonym przez Królewskie Ogrody Botaniczne konsorcjum ENSCONET (European Native Seed Conservation Network). Od 2008 r. Leśny Bank Genów Kostrzyca także jest jego członkiem.

Wszystko zaczyna się od inwentaryzacji stanowisk roślin wytypowanych do zbioru. Ruszamy w teren, by opisać dokładną lokalizację oraz obszar stanowiska, oznaczamy ilość dojrzałych roślin oraz ich stan fenologiczny. Dokumentacja zawiera także informację o liczbie roślin, z których dokonano zbioru, nasze obserwacje i spostrzeżenia, a także wykaz gatunków towarzyszących. Coraz częściej zbieramy też okazy zielnikowe do naszego herbarium, a także materiał biologiczny – w celu zdeponowania referencyjnego DNA danej rośliny i wykorzystania go w procesie barkodowania (czyli tworzenia kodów genetycznych).

Po ustaleniu lokalizacji stanowisk interesujących nas gatunków uzyskujemy niezbędne zezwolenia od organów administracji rządowej odpowiedzialnych za ochronę przyrody w Polsce. Później zaczynają się schody – napotykamy na problemy związane z terminem zbioru dojrzałych nasion oraz poziomem urodzaju danej populacji. Ma to związek ze zmiennymi warunkami klimatycznymi, z jakimi borykamy się w ostatnich latach.



MAGDALENA BEZA

Często na stanowiskach kwitnie niewielka ilość egzemplarzy, a rośliny produkują bardzo mało pełnych, żywotnych nasion. Niestety zdarza się też, że na wytypowanych wcześniej stanowiskach nie znajdujemy już danych roślin.

## JAK ZIARNO OD PLEWY

Aby nasiona zachowały swą żywotność w czasie pomiędzy zbiorem a zdeponowaniem ich w przechowalni, składa się je w pomieszczeniu z laminarnym przepływem powietrza odwilżonego do 15% RH (Relative Humidity, dopuszczalna względna wilgotność otoczenia) i temperaturze 15 st. C. Każdą partię nasion wstępnie oczyszczamy z pozostałości roślinnych. W miarę możliwości usuwamy również nasiona niedokształcone i puste. Określenie, czy nasiona są dojrzałe i prawidłowo wykształcone, czy puste lub uszkodzone mechanicznie bądź zainfekowane, umożliwia nam zastosowanie technik rentgenowskich. Zdjęcia RTG stanowią dokumentację oceny, a ich analiza zastępuje testy krojenia. Z użyciem mikroskopu z kolei badamy czystość nasion – określa się w ten sposób procentowy udział nasion prawidłowo wykształconych. Nasiona uszkodzone (mechanicznie lub przez owady) są traktowane jako frakcja zanieczyszczeń, a nasiona dojrzałe morfologicznie, bez uszkodzeń, przeznaczone są do oceny żywotności. Żywotność jest najważniejszym parametrem – to ona kwalifikuje nasiona do długoterminowego przechowywania w banku genów.

Żywotność określamy metodą kiełkowania lub zastępczo w próbie barwienia. Ilość nasion zniszczonych w trakcie tej oceny staramy się ograniczać do minimum. W próbach kiełkowania stwarzamy dla każdego gatunku optymalne warunki wzrostu i rozwoju w określonym czasie, który może wynosić od kilku dni do kilkunastu miesięcy. W razie potrzeby przeprowadzamy dodatkowe zabiegi przełamujące spoczynek nasion, przyspieszające proces kiełkowania. Zalicza się tutaj stratyfikację nasion, skaryfikację mechaniczną lub kwasem siarkowym, a także wzbogacanie pożywek agarowych w hormony wzrostu. Zmieniami podczas prób kiełkowania nasion są temperatura – zmienna lub stała – oraz oświetlenie. W zależności od biologii gatunku kiełkowanie nasion przeprowadza się w ciemności lub przy oświetleniu przez 8 lub 12 godzin dziennie. Dobór warunków opie-

ramy na analizie dostępnych wyników badań naukowych i opracowań, a także testów prowadzonych przez inne banki nasion. Wybór warunków dla konkretnej partii nasion jest również uzależniony od charakterystyki konkretnych zbiorowisk roślinnych, ich struktury przestrzennej, rytmiki sezonowej i występujących tam gatunków.

Na podstawie wykonanych analiz tworzymy protokoły oceny nasion, z których mogą później korzystać inne ośrodki naukowe i ogrody botaniczne w Polsce,

## 10 lat działalności

Pierwsze prace w zakresie tworzenia kolekcji nasion roślin zielnych Leśny Bank Genów Kostrzyca prowadził w 2009 r. w ramach projektu „Ochrona *ex situ* zagrożonych i chronionych roślin dziko rosnących w zachodniej części Polski”. Jednostka otrzymała międzynarodową nagrodę Green Apple Awards 2013 – za działania na rzecz środowiska naturalnego w kategorii sektora publicznego – projekty na rzecz środowiska naturalnego i zrównoważony rozwój – projekty z zakresu ochrony przyrody. Obecnie w LBG Kostrzyca przechowuje się 486 partii nasion zebranych z 167 gatunków roślin zielnych i krzewinek, należących do 44 rodzin botanicznych, w tym 195 w temperaturze -20 st. C i 291 w temperaturze kriogenicznej -196 st. C. W ramach realizacji zadań gospodarczych w 2018 r. do Leśnego Banku Genów Kostrzyca dostarczono 104 partie nasion roślin zielnych zebranych z 81 gatunków należących do 32 rodzin botanicznych.

a także placówki zagraniczne, takie jak Millennium Seed Bank. Jest to niezwykle ważny wkład Leśnego Banku Genów Kostrzyca, a tym samym Lasów Państwowych, w wypracowywanie nowych protokołów i sposobów postępowania z nasionami rzadkich gatunków. Ponadto staramy się, aby Arboretum Leśnego Banku Genów Kostrzyca uzyskało status ogrodu botanicznego – to umożliwi nam wprowadzanie na stanowiska zastęp-

cze roślin ze zgromadzonych przez nas kolekcji wyhodowanych w czasie prób kiełkowania oraz swobodną wymianę tego materiału z innymi ogrodami botanicznymi.

## SZUKAMY BEZPIECZNEGO POZIOMU

Zdeponowane nasiona przechowujemy w ujemnej temperaturze. Ale wymaga to ich poduszania, obniżającego wilgotność do bezpiecznego dla ich żywotności poziomu. Dla większości nasion za bezpieczny poziom uznaje się 15% RH. Nasiona tych gatunków charakteryzują się wysoką odpornością na poduszanie i kwalifikuje się je jako *orthodox*. Wyjątkowo ostrożnie musimy postępować z nasionami wymagającymi średniego i wysokiego poziomu wilgotności. Nasiona te zaliczamy do kategorii *intermediate* oraz *recalcitrant*, co oznacza, że są bardzo wrażliwe na odwodnienie i trudne do przechowywania w warunkach tradycyjnych. Zbyt duże odwodnienie spowodować może zamieranie tkanek i utratę żywotności nasion. Przy niepewności co do wrażliwości nasion na odwodnienie przeprowadzamy dodatkowe testy przed mrożeniem w ciekłym azocie (-196 st. C).

Dla nasion zamrożonych przeprowadza się ocenę wpływu przechowywania w ciekłym azocie. Część zdeponowanych nasion rozmrażamy i badamy ich zdolność kiełkowania. To swoisty test skuteczności systemu przechowywania kriogenicznego. Również w tym przypadku wypracowujemy i upubliczniamy nowe protokoły postępowania. Poznanie warunków zapewniających prawidłowy wzrost i rozwój nasion ma przecież na celu pogłębienie naszej wiedzy o występujących w środowisku naturalnym zagrożonych i ginących gatunkach roślin.

Z naszych doświadczeń wynika, że zastosowanie tradycyjnych technik przechowalniczych (-20 st. C) oraz nowoczesnych technik kriokonserwacji umożliwia skuteczne przechowywanie materiału genetycznego roślin. Tworzymy bank nasion o wysokiej wartości genetycznej i ekologicznej. Podejmujemy tym samym próbę zachowania stale uszczuplającej się różnorodności biologicznej organizmów roślinnych naszych lasów.

MAGDALENA BEZA, CZESŁAW KOZIOL  
LBG Kostrzyca