



URSULA WASILEŃCZYK

Banki przyszłości

Banki genów mogą pomóc w ochronie populacji roślin i zwierząt zagrożonych wyginięciem. Bankowanie próbek DNA staje się coraz popularniejszym sposobem zabezpieczania materiału genetycznego i walki o zachowanie bioróżnorodności naszej planety.

WCHWILI OBECNEJ BANKOWANIE PRÓBEK DNA STAWIANE JEST NA RÓWNI Z PROWADZENIEM KOLEKCJI MUZEALNYCH I HERBARIÓW oraz utrzymywaniem żywych kolekcji roślin i zwierząt w ogrodach botanicznych i zoologicznych. Może o tym świadczyć powołanie w 2011 r. międzynarodowej sieci o nazwie The Global Genome Biodiversity Network (GGBN).

WIRTUALNY MAGAZYN

GGBN zrzesza ponad 90 instytucji zajmujących się bankowaniem próbek pochodzenia innego niż ludzkiego. Zasoby GGBN tworzą wirtualny magazyn informacji o prawie dwóch milionach próbek DNA pochodzących od 72 tys. gatunków roślin i zwierząt. Powołanie GGBN wynikało z potrzeby utworzenia wirtualnej przestrzeni zrzeszającej biorepozytoria na całym świecie, co pozwoliło na wypracowanie wspólnych standardów. Celem GGBN jest nie tylko prowadzenie i zarządzanie istniejącymi kolekcjami, ale również udostępnianie informacji o zasobach genetycznych zdeponowanych w bankach DNA i tkanek na całym świecie.

Wśród członków GGBN znajduje się m.in. Muzeum Historii Naturalnej w Waszyngtonie, będące częścią Instytutu Smitsona, największego kompleksu muzeów i ośrodków edukacyjno-badawczych na świecie. Członkami GGBN są również ogrody botaniczne, m.in. w Nowym Jorku, Rio de Janeiro, Królewskie Ogrody Botaniczne w Kew w Wielkiej Brytanii, Ogród Botaniczny i Muzeum Berlin-Dahlem w Niemczech. GGBN zrzesza także wiele uczelni wyższych, m.in. Uniwersytet w Guelph w Ontario, Uniwersytet Karola w Pradze czy Uniwersytet w Johannesburgu. Wśród członków międzynarodowej sieci znajduje się również największy chiński bank genów – China National GeneBank z siedzibą w Shenzhen.

Pierwszą, i jak na razie jedyną polską instytucją, która przystąpiła do sieci GGBN, jest Leśny Bank Genów Kostrzyca. Jednostka Lasów Państwowych zgromadziła do tej pory materiał genetyczny 239 gatunków roślin. Próbkę pochodzą zarówno z pojedynczych drzew (zachowawczych, matecznych, pomnikowych), jak również reprezentują całe populacje drzew, krzewów oraz roślin zielnych. Kolekcja LBG Kostrzyca to także okazy

roślin rosnących na terenie arboretum. Ponad pięć tysięcy roślin reprezentuje 117 rodzin botanicznych, przeszło 500 gatunków i podgatunków oraz ok. 400 odmian. To cenne źródło DNA mogące zasilić bank DNA LBG Kostrzyca, który powstał w ramach projektu bankowania i barkodowania DNA wybranych gatunków roślin Puszczy Białowieskiej.

SYBKO PODSUSZYĆ

Źródłem DNA w roślinnych bankach DNA są fragmenty roślin, najczęściej młode, zdrowe liście zabezpieczone w terenie. Zbierając materiał roślinny na potrzeby bankowania DNA, należy kierować się zasadą „im więcej, tym lepiej”. Zdarza się jednak, że występowanie niektórych gatunków ograniczone jest do kilku osobników na stanowisku. W takiej sytuacji nawet niewielki (1 cm²), prawidłowo zabezpieczony fragment rośliny wystarczy, aby z sukcesem wyizolować z niego DNA. Warunkiem uzyskania dobrej jakości preparatów jest jak najszybsze podsuszenie tkanki. Wielu badaczy tuż po zbiorze umieszcza zebrany fragment rośliny na żelu krzemionkowym.

BRITYJSKI SKARBIEC

Jednym z największych roślinnych banków DNA na świecie jest Bank DNA przy Królewskich Ogrodach Botanicznych w Kew w Wielkiej Brytanii. Od 1992 r. jego podstawową działalnością jest bankowanie fragmentów tkanek oraz próbek DNA gatunków tworzących żywą kolekcję w ogrodach Kew. Bank ściśle współpracuje również z tamtejszym herbarium. Swoją reprezentację w postaci próbek DNA ma około 23 tys. okazów zielnikowych. Obecnie w Kew zgromadzono ponad 50 tys. preparatów DNA oraz 12 tys. fragmentów tkanek. Najliczniejszą grupą organizmów, których próbki znalazły się w banku, jest rodzina storczykowatych (*Orchidaceae*): 3161 gat. – 5,5 tys. próbek DNA.

W banku w Kew obok kolekcji próbek DNA rodzimej flory zdeponowane są próbki gatunków roślin zebrane z terenu m.in. Afryki, Madagaskaru, Azji Południowo-Wschodniej oraz Ameryki Południowej. Kolekcja obejmuje przeszło 500 rodzin botanicznych, 7,5 tys. rodzajów, 37 tys. gatunków roślin (ok. 14 proc. wszystkich znanych gatunków roślin na świecie). Bankowaniu DNA podlegają nie tylko pojedyncze osobniki, ale również gatunki

na poziomie populacyjnym, m.in. obuwik pospolity (*Cypripedium calceolus*). Rocznie ok. 2 tys. preparatów DNA kupują za pośrednictwem strony internetowej badacze z całego świata.

NIE TYLKO ROŚLINY

W 2019 r. kolekcja LBG Kostrzyca wzbogaciła się o próbki pochodzenia zwierzęcego. Korzystanie z zasobów genetycznych cietrzewia zwyczajnego (*Lyrurus tetrix*) – pierwszego zabezpieczonego w ten sposób w LBG Kostrzyca gatunku zwierzęcia – to doskonały przykład wykorzystania informacji zapisanej w kodzie genetycznym każdego osobnika, m.in. do ochrony tego gatunku, również na terenach zarządzanych przez LP.

Przykładem banku DNA, w którym przechowywane są próbki pochodzenia zwierzęcego, jest The Frozen Ark, repozytorium działające przy Uniwersytecie

Zasoby GGBN to prawie 2 mln próbek DNA pochodzących od 72 tys. gatunków roślin i zwierząt

Nottingham w Wielkiej Brytanii. Niczym na biblijnej arce Noego zgromadzone tu informacje na temat 5 tys. gatunków zwierząt wymarłych i zagrożonych wyginięciem. Wśród zabezpieczonych próbek znalazło się DNA np. oryksa szablorigo (*Oryx dammah*), gatunku antylopy uznanego w 2003 r. przez IUCN (Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody) za wymarły w stanie dzikim. W brytyjskiej arce przechowywane są również próbki DNA wielu endemicznych gatunków owadów, np. kolczaka seszelskiego (*Polposipus herculeanus*). Chrząszcz ten zamieszkuje niewielką wyspę Fregate na Oceanie Indyjskim i jest uważany za największego przedstawiciela rodziny czarnuchowatych (*Tenebrionidae*).

AMERYKAŃSKIE MROŻONE ZOO

W zwierzęcych biorepozytoriach, obok próbek DNA, bankowaniu podlegają:

nasienie, oocyty, embriony oraz fragmenty tkanek zwierząt (sierść, skóra, zęby, fragmenty kości itp.). Odpowiednio pobrany i zabezpieczony materiał genetyczny może być przechowywany w warunkach kriogenicznych (-196°C) przez kilkaset lat bez obniżenia jego jakości.

W największym repozytorium zwierzęcym na świecie – Frozen Zoo działającym przy Ogrodzie Zoologicznym w San Diego (USA) od 1976 r. – przechowywane są w ciekłym azocie materiały genetyczne wielu cennych dla środowiska gatunków zwierząt. Tamtejsze repozytorium pełni funkcję największego banku informacji genetycznych o przechowywanych w nim gatunkach i podgatunkach. Zabezpieczone próbki wykorzystywane są m.in. w genetyce konserwatorskiej i ochronie gatunków zagrożonych wyginięciem. Przykładem może być wykorzystanie zasobów genetycznych konia Przewalskiego (*Equus przewalskii*) w celu reintrodukcji tego gatunku. Próby zgromadzone we Frozen Zoo wykorzystywane są również w międzynarodowych projektach sekwencjonowania całych genomów zwierzęcych, m.in. w najsłynniejszym projekcie Genom 10K mającym na celu poznanie sekwencji genomowego DNA jak największej liczby gatunków zwierząt zamieszkujących naszą planetę.

CZĄSTECZKI MAJĄ MOC

Choć preparaty DNA przechowywane są standardowo w temperaturze -80°C, cząsteczka DNA ze względu na swoją budowę jest bardzo stabilna także w temperaturze pokojowej. Preparaty można więc transportować między laboratoriami bez obawy o ich bezpieczeństwo. Dobrą praktyką jest jednak duplikowanie kolekcji i deponowanie tych samych próbek w niezależnych repozytoriach. Obecnie bankuje się próbki DNA nawet o bardzo niskich stężeniach. Naukowcy liczą na to, że w przyszłości uda się opracować techniki umożliwiające odczytywanie informacji nawet na podstawie próbek słabej jakości bądź zebranych w śladowych ilościach. To kolejna motywacja do bankowania próbek DNA, szczególnie tych gatunków, które mogą niebawem całkowicie zniknąć z mapy świata.