

MAJA BOCZKOWSKA  
ANNA RUCIŃSKA  
MALGORZATA TARGOŃSKA-KARASEK  
MACIEJ NIEDZIELSKI

Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny - Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie  
maja.boczkowska@gmail.com

## Starzenie się nasion — podstępny wróg zachowania różnorodności biologicznej w bankach genów

### Seed ageing — the sneaky enemy of biodiversity conservation in gene banks

Starzenie prowadzące do śmierci jest procesem uniwersalnym dotyczącym wszystkich żywych organizmów bez względu na stopień ich złożoności i zaczyna się w raz z rozpoczęciem życia. Długość życia, warunkowana tempem zachodzenia procesów starzenia, jest bardzo zróżnicowana. Rośliny wykazują znacznie większy zakres tej zmienności niż jakiegokolwiek inne organizmy. Znane są osobniki sosny ościstej (*Pinus aristata* Engelm.), których wiek szacuje się na około 5 000 lat. Jeśli pod uwagę weźmiemy rozmnażanie wegetatywne niektórych gatunków roślin to wiek ramet może być jeszcze starszy. W przypadku roślin nasiennych, długość życia i procesy starzenia dotyczą również nasion, czyli stadium, w którym ukształtowany zarodek oczekuje na rozwinięcie się w roślinę. Jak dotąd, lotos orzechodajny (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) jest gatunkiem o najdłuższej potwierdzonej żywotności nasion (około 1350 lat). W przypadku zbóż, które stanowią podstawę naszego wyżywienia, długość życia nasion jest znacznie krótsza. Najdłużej żywotne pozostają nasiona jęczmienia i owsa, znacznie krócej pszenicy, a żyto jest gatunkiem o wyjątkowo krótkiej żywotności nasion. Najstarsze nasiona jęczmienia, które wykiełkowały miały 124 lata. Długość życia nasion jest dla nas cechą istotną od czasów rewolucji neolitycznej, kiedy to ludzkość przeszła od łowiectwa-zbieractwa i koczownictwa do rolnictwa i hodowli.

Zgodnie z regułą Harringtona długość życia nasion wzrasta dwukrotnie wraz ze spadkiem ich uwodnienia o 1% i spadkiem temperatury otoczenia o 5°C. Jednak zasada ta dotyczy jedynie nasion typu „orthodox”, czyli odpornych na wysuszenie i niską temperaturę, a nasiona tego typu wykształca większość gatunków roślin uprawnych. Zdolność nasion do przetrwania w stanie suchym jest *de facto* zdolnością komórek do

przejścia ich cytoplazmy ze stanu płynnego do stanu zestalonego, czyli wytworzenia struktury o charakterze szkła biologicznego i późniejszego efektywnego odwrócenia tego procesu. Odwodnienie wewnątrzkomórkowe związane jest z wyciszeniem aktywności metabolicznej, a powtórne uwodnienie z jej przywróceniem. Zachowanie żywotnych nasion ma zasadnicze znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej, która jest systematycznie i nieodwracalnie niszczone. Przetrwanie w stanie suchym wymaga konwersji płynnej cytoplazmy w ciało stałe, bez zabicia komórki. Zatem nasiona wydają się być doskonałym systemem modelowym do analizy tła procesów utraty żywotności w stanie suchym.

Dotychczas prowadzone badania nad starzeniem się nasion dotyczyły m.in. wyciszenia metabolizmu, powstawania reaktywnych form tlenu i efektów, jakie ich obecność wywołuje, uszkodzeń biomolekuł, metylacji DNA, a ostatnio także małych niekodujących cząsteczek RNA.