

## Program tworzenia krajowych banków genów zagrożonych ras zwierząt gospodarskich



O d czasu przyjęcia Konwencji o Różnorodności Biologicznej (United Nations, 1992), państwa członkowskie ONZ, ratyfikujące tę Konwencję, wzięły na siebie odpowiedzialność za utrzymanie zmienności genetycznej. Mimo że kraje rozwinięte posiadają środki służące zachowaniu lokalnych ras zwierząt użytkowych, to w przekroju światowym rasy wciąż w niepokojącym tempie znikają (Scherf, 2000). Z tego powodu FAO utworzyła Grupę ds. Zasobów Genetycznych Zwierząt (*Animal Genetic Resources Group*), która rozwijała strategię kierowania i wykorzystania genetycznych zasobów zwierząt gospodarskich. Wiele tych działań jest nastawionych nie tylko na stworzenie infrastruktury w krajach członkowskich, lecz także na budowanie świadomości znaczenia genetycznych źródeł różnorodności w świecie zwierząt. W poszczególnych krajach za działania te są odpowiedzialni krajowi koordynatorzy zwierzęcych zasobów genetycznych. W wymiarze globalnym natomiast rozwojem strategii w tym wymiarze działania zajmuje się System Informatyczny o Różnorodności Zwierząt Domowych (*Domestic Animal Diversity Information System – DAD-IS*, <http://dad.fao.org>), będąc platformą międzynarodowej wymiany informacji, która jest oparta na bazie danych o rasach, prowadzonej przez Europejską Federację Zootechniczną (EAAP). Wprawdzie nazwa systemu obejmuje zwierzęta domowe, jednak baza zawiera dane tylko o zwierzętach gospodarskich.

**Racjonalne przesłanki tworzenia rezerwy genetycznej danej rasy w postaci komórek somatycznych poddanych konserwacji w niskich temperaturach**



Użytkowanie i doskonalenie lokalnych ras byłoby najlepszym sposobem ich zachowania. Jednakże, dynamika kierująca rozwojem populacji zwierząt użytkowych w wielu częściach świata sprawia, że lokalne rasy często są zastępowane innymi, zwykle importowanymi z krajów rozwiniętych. W wielu przypadkach masowe zastępowanie ras rodzimych wyspecjalizowanymi, wysoko wydajnymi rasami może nie być akceptowane, będzie jednak ono postępować, nawet mimo braku warunków środowiska hodowlanego (żywienia, pomieszczeń) i warunków klimatycznych potrzebnych zwierzętom ras intensywnie użytkowanych. Wraz z postępującą urbanizacją krajów rozwijających się proces ten może przebiegać nawet bardzo szybko i doprowadzić do częściowego wyginięcia rodzimych ras. Światowa lista ochrony różnorodności zwierząt domowych FAO (*World Watch List for Domestic Animal Diversity FAO*) – nazywana w Polsce Czerwoną Księgą dla zwierząt gospodarskich – wskazuje dobitnie na potrzebę skutecznego przeciwdziałania takiemu rozwojowi sytuacji (Scherf, 2000).

Jest kilka sposobów zachowania ras: (1) użytkowanie i doskonalenie zwierząt, (2) ochrona *in vivo*, (3) ochrona *in vitro*.

Jak ogólnie wiadomo, te trzy strategie służą bardzo różnym celom i różnią się też pod względem kosztów i nakładu pracy. Pierwsza z nich jest procesem długoterminowym i mimo że jest najlepszym sposobem zachowania ras, nie jest odpowiednia jako przeciwdziałanie szyb-

kiemu zmniejszaniu się populacji na danym obszarze.

Metoda *in vivo* wymaga subsydiów, na jakie mogą sobie pozwolić kraje rozwinięte. Jest godnym polecenia sposobem utrzymania rodzimych ras pod warunkiem zapewnienia źródeł trwałego finansowania, dopłat do produkcji w rejonach zachowawczych.

Metoda *in vitro* obejmuje nasienie, zarodki i ewentualnie oocyty. Umieszczenie tego materiału genetycznego w ciekłym azocie pozwala na jego nieograniczone przechowywanie. Ożywienie tych komórek jest względnie proste. Istnieją wszakże powody uniemożliwiające szerokie wykorzystanie w świecie techniki *in vitro* w rasach zagrożonych. Nie u wszystkich gatunków zwierząt udaje się skutecznie wykonać głębokie zamrożenie nasienia i zarodków. Ponadto, wielu krajów rozwijających się nie stać na urządzenie i prowadzenie laboratoriów wykonujących zamrażanie nasienia i zarodków różnych gatunków zwierząt (Woolliams i Wilmot, 1999). Opcja ta nie może zatem być jedynym sposobem gromadzenia rezerw genetycznych.

Jest zatem w szybkim czasie potrzebne opanowanie metody nadającej się do szerokiego zastosowania, ponieważ rasy znikają nieustannie. Musi ona być w miarę tania i na tyle prosta, aby można ją było wdrożyć także w krajach o słabo rozwiniętej infrastrukturze. Przechowywanie komórek somatycznych może stanowić odpowiednią do tego celu opcję – według wskazówek Corley-Smitha i Brandhorsta (1999).

Ważnym dla tego celu osiągnięciem jest rozwijająca się możliwość klonowania. Udowodniono duże prawdopodobieństwo odtworzenia zwierzęcia zasadniczo z każdej próbki pobranych komórek somatycznych dawcy. Jak dotąd – proces ten jest jednak bardzo drogi.

### **Kriokonserwacja komórek somatycznych** (*Somatic Cell Cryo Conservation – SCCC*)

Do przechowywania mogą trafiać komórki somatyczne zwierzęcia każdego gatunku.

Stadium gromadzenia tkanek trwa krótko a w wykonaniu jest proste. Czynności te sprowadzają się do odosobnienia zwierzęcia, jego identyfikacji i pobrania próbki w postaci skrawka skóry, wycinka ucha bądź próbki krwi. Próbki w fiolkach, umieszczane najpierw w przenośnej chłodziarce, są następnie przechowywane

w kontenerze z ciekłym azotem. Te proste czynności umożliwiają utworzenie kolekcji próbek pobranych od bardzo dużej liczbie grupy wybranych zwierząt (Niemann, 2003).

Uniknięcie wysokich nakładów na tworzenie rezerwy genetycznej rodzimej rasy ma istotne znaczenie w sytuacji, gdy nie wiadomo jeszcze, w jakim stopniu przedsięwzięcie to – uważane potencjalnie za bardzo ważne w przyszłości – będzie mogło być spożytkowane. Wynika z tego logiczna konkluzja, że słuszną opcją służącą temu celowi może być obecnie metoda kriogenicznej konserwacji komórek somatycznych.

Przy ograniczonych funduszach, ale stworzonej przez FAO infrastrukturze, zaistniały realne warunki do podjęcia inicjatywy, która doprowadziłaby do wprowadzenia tej metody na odpowiednio szeroką skalę. Powinien mianowicie zostać jak najszybciej powołany globalny program tworzenia krajowych banków komórek somatycznych zwierząt ras zagrożonych, najlepiej pod kontrolą FAO-AGAP (skrót nazwy jednostki organizacyjnej FAO: *Agriculture Department, Animal Production and Health Division*).

### **Techniczne zagadnienia kriogenicznej konserwacji komórek somatycznych**

Należy liczyć się z wielką liczbą pobranych od zwierząt próbek, co wyniknie z mnogości gatunków zwierząt użytkowych, a w ich obrębie – wielu ras.

Pobieranie próbek będzie odbywać się przy użyciu narzędzia chirurgicznego – sztancy do wycinania krążków skóry (*derma punch*) lub sprzętu zootechnicznego do znakowania zwierząt – karbownicy do robienia nacięć na uszach (*ear notcher*) oraz sprzętu weterynaryjnego do pobierania próbek krwi.

Klonowanie z komórek somatycznych udaje się – jak dotąd (luty 2004) - u 10 gatunków zwierząt, przy czym u trzech z tej liczby sklonowano osobniki w ciągu roku 2003 (Kues i Niemann, 2004).

System dokumentacji musi być ujednolicony i obowiązywać wszystkie uczestniczące w programie jednostki organizacyjne. Rozszerzy ona w przyszłości strukturę danych DAD-IS. Dokumentacja zbioru obejmuje informacje o zwierzęciu i jego przodkach, rodzaj próbki,

datę pobrania i numer fiolki oraz rejestrację miejsca próbki w kontenerze. Dane te zostają wprowadzone do lokalnej i centralnej bazy danych.

Poszczególne kraje rozwiną własne programy ochrony zasobów genetycznych, a informacje o konkretnych wynikach tych realizacji powinny być systematycznie (w zasięgu globalnym) udostępniane zainteresowanym nimi specjalistom.

Bieżące zapotrzebowanie na chronione zasoby genetyczne może być znikome, nawet w ciągu najbliższych dziesięcioleci. Toteż, ze względu na ponoszone koszty należy rozważyć możliwość kooperacji z ościennymi krajami. Rozszerzenie zbioru przechowywanego metodą kriokonserwacji we wspólnym banku genów może bowiem okazać się ekonomicznie korzystniejsze niż równoległe utrzymywanie dwóch mniejszych banków.

### **Rozszerzenie globalnego programu ochrony ras zagrożonych poprzez wprowadzenie nowej metody**

FAO-AGAP stworzyła w ciągu ostatnich lat znaczącą infrastrukturę na poziomie krajów i regionów poprzez sieć krajowych koordynatorów zwierzęcych zasobów genetycznych, którzy zostali powołani przez poszczególne państwa członkowskie. Rezultat ich wysiłków będzie w dużej mierze zależał od tego, czy reprezentowane przez nich zagadnienia zyskają należyty rangę w świadomości lokalnych decydentów. Dopóki bowiem będzie brakowało zrozumienia dla idei bioróżnorodności gatunków, dopóty nie zostanie powstrzymane ginięcie rodzimych ras zwierząt gospodarskich.

Jednakże w wielu krajach, nawet przy istnieniu pozytywnego działania w tym obszarze, przeszkody wynikające z rzeczywistego braku

środków mogą uniemożliwić uruchomienie klasycznej konserwacji *in vitro*, tzn. nasienia i zarodków. Sytuacja zmienia się jednak obecnie wraz z nową szansą, jaką stwarza możliwość wprowadzenia kriogenicznej konserwacji komórek somatycznych.

### **Program pilotowy sprawdzający celowość zamierzonej ekspansji nowej metody**

W zamyśle projektantów programu pilotowego, FAO-AGAP byłaby organizatorem, koordynatorem i organem nadzorującym wykonanie programu. Koncentrowałaby się na weryfikacji procedur stosowanych przy gromadzeniu zbioru próbek tkanek zwierzęcych oraz jego przechowywaniu i dokumentowaniu w każdym z krajów z osobna. Zdobyte doświadczenia zaowocują udoskonaleniem systemu kriogenicznej konserwacji komórek somatycznych. Jeżeli wynikiem programu pilotowego będą rękojmie korzyści przynoszonych przez ten system, to uzyska on szanse rozszerzenia zasięgu także na inne jeszcze kraje.

### **Ramy programu wyznaczone kosztami realizacji i upływem czasu**

Prostota stosowanej technologii w kriogenicznej konserwacji komórek somatycznych sprawia, że przy jej zapoczątkowaniu głównymi pozycjami kosztów są: pomieszczenie, kontener na ciekły azot i pojemniki-chłodziarki do transportu próbek oraz sprzęt do pobierania tkanek skórnych i próbek krwi. Plan uruchomienia programu i banku komórek somatycznych może przewidywać etapowe przygotowanie przedsięwzięcia – w miarę dostępności środków.

W trakcie realizacji programu największe wydatki stanowią płace, rosnące proporcjonalnie do wzrostu liczby pobieranych próbek. Umiarkowany jest natomiast koszt przechowywania zgromadzonego zbioru.

## **Literatura**

Corley-Smith G.E., Brandhorst B.P. (1999). Preservation of endangered species and populations: A role for genome banking, somatic cell cloning, and androgenesis? *Mol. Reprod. Dev.*, 53: 363-367.

Groeneveld E., Yordanova L., Hiemstra S.J. (2004).

Organizational structure and information technological support of national gene banks. *Livest. Prod. Sci.*, 89: 297-304.

Kues W.A., Niemann H. (2004). The contribution of farm animals to human health.

Scherf B.D. (ed.). (2000). World Watch List for domestic animal diversity. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy, 3rd edition.

United Nations (1992). United Nations Environment

Program Convention on Biological Diversity; <http://dad.fao.org/en/refer/library/convention/cbd.pdf>.

Woolliams J.A., Wilmut I. (1999). New advances in cloning and their potential impact on genetic variation in livestock. Anim. Sci., 68: 245-256.

## **THE NATIONAL GENE BANKS CREATION PROGRAMME**

### **Summary**

In response to the rapid loss of animal genetic resources, a world wide emergency program is proposed to create national genebanks on the basis of somatic cells. Contrary to other procedures, like storing deep frozen semen and embryos, collection and storage of somatic cells can be done cheaply and rapidly for any species. Only in this way can an emergency store of animal genetic resources be created fast enough to forestall the on-going rapid erosion of animal biodiversity. While animals can already be produced from somatic cells for 10 species, this number will continue to rise in the future. A layered strategy is proposed which is based on collection and storage within individual countries, thus leaving execution of the program, responsibility and ownership of these national cryobanks with those countries. After a pilot study, more country genebanks could be created as funds become available. With a limited effort, the creation of a network of national genebanks of last resort are a realistic option.

---

E. Groeneveld (Institute for Animal Breeding, Federal Agricultural Research Center, Mariensee, D-31535 Neustadt, Germany): A world wide emergency programme for the creation of national genebanks of endangered breeds in animal agriculture. Anim. Genet. Res. Inf., 2005, 36: 1-6.

*Tłumaczenie i opracowanie: Kazimierz Żukowski*



Russów k. Kalisza

fot. red.