

Banki materiałów biologicznych w Europie i na świecie. Cz. II. Świat

Oksana Pulkowska, Ewelina Wilkosz

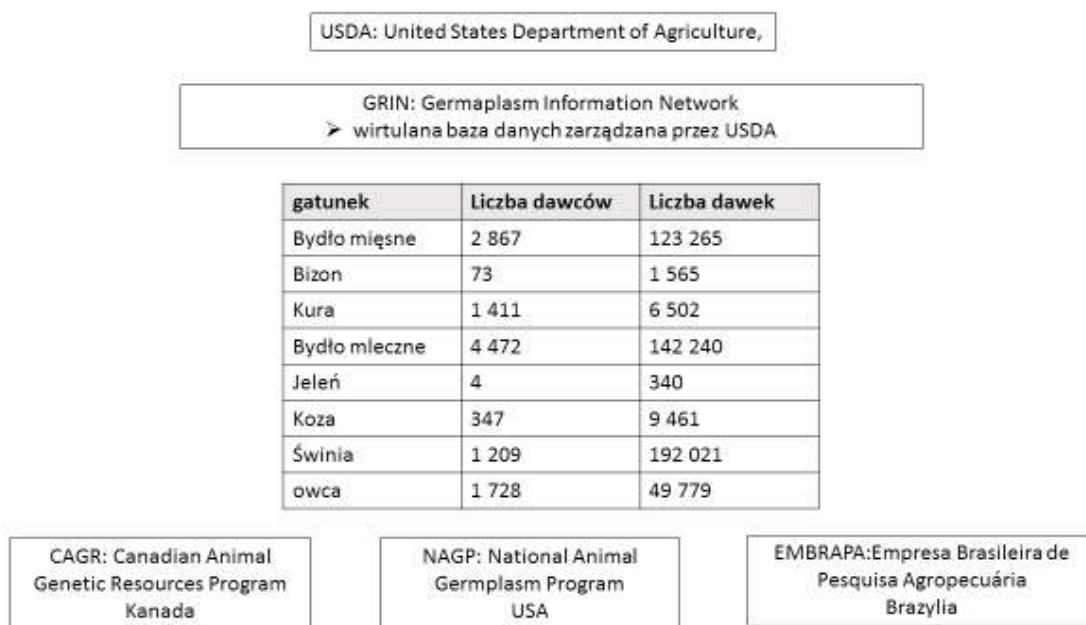
*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa*

Ogólnosiwiatową centralną bazę danych zasobów genetycznych stanowi DAD-IS. Jest to system informatyczny koordynowany przez Organizację Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO). Sposób działania systemu został przedstawiony w I cz. artykułu (www.dad.fao.org).

Istnieje również inny, odrębny system gromadzenia informacji dotyczących zasobów genetycznych. GRIN – Germplasm Information Network został stworzony w celu przechowy-

wania oraz łatwego transferu informacji między Północną a Południową Ameryką. Z inicjatywy Ministerstwa Rolnictwa Stanów Zjednoczonych Ameryki wirtualna baza danych obejmuje materiał pochodzący z banków USA, Brazylii i Kanady (rys. 1). Ogólna liczba porcji komórek rozrodczych i tkanek zarejestrowana w systemie wynosi 572 988.

Kolekcje pochodzą od 13 039 zwierząt oraz 400 podmiotów (prywatnych hodowców i jednostek sektora publicznego) (www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/database_collaboration_



Rys. 1. Koordynacja systemów zarządzających danymi o zasobach genetycznych zwierząt w Ameryce Północnej i Południowej, działających w ramach FAO. Rodzaj i ilość materiału wg statystyk GRIN

Fig. 1. Coordination of data management systems for animal genetic resources in North and South America, operating as part of FAO. Type and amount of material based on GRIN statistics

USA

Jednym z największych banków, stanowiących rezerwar materiału genetycznego jest Jednostka Ochrony Zasobów Genetycznych Roślin i Zwierząt Narodowego Laboratorium Ochrony Zasobów Genetycznych w Mason. Bank podlega Ministerstwu Rolnictwa i działa w ramach Krajowego Programu Zasobów Genowych: National Animal Germplasm Program (NAGP). Materiał pochodzi od 300 ras, 33 gatunków oraz ponad 21 000 dawców. Kolekcja obejmuje:

- oocyty (10 dawczyń);
- nasienie (zwierząt gospodarskich, drobiu, wodnych bezkręgowców, ryb słono- i słodkowodnych, bizonów i jaków);
- zarodki (wodnych bezkręgowców, bydła, bizonów, świń, owiec, kóz oraz much – screworm fly – *Calliphoridae Cochliomyia hominivorax*, które pasażując pod skórą dużych zwierząt hodowlanych mogą doprowadzić do maso-

wych padnięć);

- tkanki gonad (jajników drobiu oraz mięszu jąder drobiu i bizonów);
- tkanki mięśniowe bizona;
- śledzionę, wątrobę, kurze krwinki czerwone;
- krw pełną (bydła, świni, drobiu, kozy, owcy, konia)

(www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/tax_inv_drilldown_page?record_source=US).

Brazylia

W 1983 r. Brazylijskie Kolegium Rozrodu Zwierząt rozpoczęło działania na rzecz powstania Banku Materiałów Biologicznych. Początkowo magazynowane nasienie miało służyć badaniom nad metodami wspomaganego rozrodu. Aktualnie, dane obecne w systemie GRIN dotyczą zarodków, oocytów i nasienia pochodzącego z Rolniczej Korporacji Badawczej EMBRAPA (tab. 1) (www.cbra.org.br/br/en/home/).

Tabela 1. Pochodzenie i ilość materiału przechowywanego w Brazylijskim Banku Materiałów Biologicznych

Table 1. Origin and amount of material stored at the Brazilian Germplasm Bank

(www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/tax_inv_drilldown_page?record_source=BR)

Gatunek <i>Species</i>	Liczba dawców <i>No. of donors</i>	Ilość porcji nasienia <i>No. of semen doses</i>	Ilość zarodków <i>No. of embryos</i>
Muły – <i>Mule</i>	2	343	–
Bydło – <i>Cattle</i>	7	58 560	253
Kozy – <i>Goat</i>	5	1 757	26
Konie – <i>Horse</i>	4	993	9
Owce – <i>Sheep</i>	6	2992	145
Świnie – <i>Pig</i>	1	607	–
Suma – <i>Total</i>	19	65 252	433

Kanada

Początki powstawania rezerwy genetycznej zwierząt w Kanadzie datuje się na 1997 r. Działalność Banków Materiałów Biologicznych umożliwia współpraca jednostek niepublicznych – Kanadyjskiej Fundacji Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt Hodowlanych oraz Organizacji „Rzadkie Rasy Kanady” – z państwowymi ośrodkami naukowymi, np. Uniwersytetem w Laval oraz Ministerstwem Rolnictwa i Żywności. Reprezentanci wymienionych instytucji tworzą komisję progra-

mu CAGR (Canadian Animal Genetic Resources). Ministerstwo sprawuje pieczę nad zasobami genetycznymi drobiu. Ochronę pozostałych gatunków zwierząt koordynują ww. pozarządowe organizacje we współpracy z lokalnymi hodowcami. Kriokonserwacji podlegają: nasienie, zarodki, oocyty, tkanki gonad bezkręgowców oraz kręgowców zwierząt hodowlanych i innych gatunków chronionych w warunkach *ex situ*: łosia, bizona, jelenia (tab. 2) (Richards i in., 2010; Silversides i in., 2003).

Tabela 2. Zasoby CAGR; stan z 2010 r. (na podst: Richards i in., 2010)
 Table 2. CAGR resources as of 2010 (based on Richards et al., 2010)

Gatunek <i>Species</i>	Liczba ras <i>No. of breeds</i>	Liczba dawców <i>No. of donors</i>	Liczba materiału (zarodków i nasienia łącznie) <i>Size of material (total embryos and semen)</i>
Bydło – <i>Cattle</i>	16	2963	249 044
Koń – <i>Horse</i>	1	2	120
Koza – <i>Goat</i>	4	19	247
Owca – <i>Sheep</i>	2	8	110
Kura – <i>Hen</i>	2	16	481
Indyk – <i>Turkey</i>	1	29	318
Świnia – <i>Pig</i>	3	3	38
Bizon – <i>Buffalo</i>		7	600
Łoś – <i>Elk</i>		30	10 125
Jeleń – <i>Red deer</i>			1244

Meksyk

Organizacja zarządzania działalnością Banku Materiałów Biologicznych w Meksyku przebiega podobnie jak w Polsce. Narodowe Centrum Zasobów Genetycznych, otwarte w 2012 r. należy do jednostki badawczej – Państwowego Instytutu Leśnictwa, Rolnictwa i Hodowli (El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – INIFAP), która z kolei podlega Ministerstwu Rolnictwa, Zwierząt, Rozwoju Wsi, Rybołówstwa i Żywności (www.inifap.gob.mx/SitePages/Inicio.aspx). Ochrona zasobów genetycznych ma szczególne znaczenie ze względu na dużą bioróżnorodność krajowej fauny (obecność 10% wszystkich gatunków odnotowa-

nych na świecie) oraz bogactwo magazynowanego materiału (nasiona, tkanki roślin i zwierząt, gamety roślinne i zwierzęce, zarodki i izolowane DNA). Zgromadzono ponad 20 500 nasion oraz ponad 15 500 dawek gamet (www.inifap.gob.mx/SitePages/centros/cnrg.aspx). Według materiałów udostępnionych przez Sektort Rolnictwa, Zwierząt, Rozwoju Wsi, Rybołówstwa i Żywności – SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), materiał odzwierzęcy przechowywany w banku to ponad 27 000 dawek gamet bydłowych i ponad 2000 porcji gamet wodnych bezkręgowców (www.sagarpa.gob.mx/...) (tab. 3).

Tabela 3. Zwierzęcy materiał biologiczny kolekcji Narodowego Centrum Zasobów Genetycznych w Meksyku
 Tabele 3. Animal biological material collection of the National Center for Genetic Resources in Mexico

Rodzaj materiału <i>Type of material</i>	Liczba dawek <i>No. of doses</i>
<i>Bos taurus</i> (Criollo coreño)	8500 (nasienie – <i>semen</i>) 80 (zarodki – <i>embryos</i>)
<i>Bos taurus</i> (Holstein)	6050 (nasienie – <i>semen</i>)
Krzyżowanie <i>B. taurus</i> x <i>B. indicus</i>	12 400 (nasienie – <i>semen</i>)
Gamety wodnych bezkręgowców	2079 (nasienie i oocyty – <i>semen and oocytes</i>)

Australia

Centrum Przechowywania Zasobów Genetycznych Australii (Gene Storage Resource Centre of Australia – AGSRCA) stanowi Frozen Zoo. Powstało w 1995 r. z inicjatywy Monash University. Przedsięwzięcie sfinansowano dzięki organizacjom pozarządowym: Holsworth Wildlife Trust, the Australia oraz Pacific Science Founda-

tion, the RE Ross Trust oraz the BHP Billiton's Community Grants Program. Australijski bank jest pierwszym rezerwuarem zasobów genetycznych zwierząt egzotycznych na świecie. W 2003 r. Frozen Zoo zainicjowało powstanie międzynarodowego konsorcjum – The Frozen Ark, do którego należą jednostki naukowe, uczelnie, zoo

oraz muzea z: Wielkiej Brytanii, Niemiec, RPA, USA, Korei, Norwegii, Irlandii, Nowej Zelandii, Kolumbii. Współpraca w ramach Frozen Ark ma służyć ochronie gatunków, którym grozi wyginięcie. W Australijskim banku przechowywany jest materiał pochodzący m.in. od: geparda, jamraja złocistego, nosorożca czarnego (w 2011 r. uznano go za gatunek wymarły) oraz słonia (www.australianfrozenzoo.org.au/).

Korea

Koreańskie Centrum Badawcze, podlegające Ministerstwu Nauki, Informatyki, Komunikacji i Planowania jest przede wszystkim jednostką naukową, prowadzącą zaawansowane badania genetyczne. Centralny Bank Materiałów Genetycznych podzielono na sekcje. W każdej z nich są prowadzone inne badania na kriokonserwowanym materiale. Sekcje, istotne ze względu na ochronę materiału biologicznego, to: Zwierzęcy Bank Materiałów Biologicznych (Animal Bio Resources Bank – ABRB), powstały w 2007 r. oraz Bank Bioróżnorodności Pierścienic Łądowych (Biodiversity Bank of Terrestrial Annelids – BBTA), założony w 2005 r. Główne cele ABRB to powielanie materiału genetycznego i jego dystrybucja w kraju i poza jego granicami. Jednostka ta prowadzi również badania nad metabolizmem pokarmu, antybiotyków czy odpowiedzi immunologiczną, wykorzystując do doświadczeń przechowywany materiał. BBTA zachowuje gatunki dżdżownic i pijawek, które są kluczowym elementem rodzimego ekosystemu gleby. Inne

sekcje działające w ramach Centralnego Banku przechowują materiał pochodzący od:

- stawonogów o znaczeniu medycznym (wektorów wirusów, bakterii i riketsji);
- pasożytów;
- bydła (w celu stworzenia biblioteki genomowej, zlokalizowanie genów odpowiedzialnych za wybitne cechy produkcyjne);
- danio pręgowanego jako modelu eksperymentalnego dla mutacji genomowych (www.knrcc.or.kr/english/rrc/rrc.jsp?category=1&order=2).

Podsumowanie

W drugiej części pracy o charakterze przeglądowym zaprezentowano różne formy i cele działalności banków materiałów biologicznych na świecie. Należy podkreślić, że istnieje tendencja do tworzenia globalnych systemów informatycznych, pozwalających na monitoring zmagazynowanych zasobów, a co za tym idzie postępów na rzecz ochrony bioróżnorodności. Istotą funkcjonowania systemów jest efektywność organizacji postępu prac nad pozyskiwaniem materiałów. Umożliwiają one również międzynarodową współpracę na rzecz ochrony konkretnych gatunków zwierząt, np. bizona między Kanadą a USA czy rodzimych ras bydła *Bos indicus* między Brazylią a Portugalią.

Podobnie jak w Europie, materiał najefektywniej jest gromadzony w jednostkach naukowych współfinansowanych ze środków niepublicznych (Korea, Australia).

Literatura

- Report from the Commission to the European Parliament, the Council and the Economic and Social Committee, Agricultural Genetic Resources – from conservation to sustainable use. (2013). (dostęp online: www.ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/genetic-resources/pdf/swd-2013-486_en.pdf)
- Report of the seventh session of the intergovernmental technical working group on animal genetic resources for food and agriculture (CGRFA-14/13/12) (2012).
- Richards K.W., Lessard C., Plante Y., Anzar M. (2010). Canadian Animal Genetic Resources Program (CAGR), International Strategic Programs for the Conservation of Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, Vancouver, B.C. (dostęp online: www.usask.ca/wcvm/research/genetic_workshop/workshop_acp_developed.pdf)
- Silversides F.G., Patterson D. L., Crawford R. D., HoS. K. (2003) Canada's country report on farm animal genetic resources. (dostęp online: www.agr.gc.ca
www.australianfrozenzoo.org.au/
www.cbra.org.br/br/en/home/)

www.dad.fao.org/
www.ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/plants/wild_relatives_status.htm
www.fao.org/AG/AGAInfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Canada.pdf
www.inifap.gob.mx/SitePages/centros/cnrg.aspx
www.knrrc.or.kr/english/rrc/rrc.jsp?category=1&order=2
www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/database_collaboration_page
www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/tax_inv_drilldown_page?record_source=US
www.nrrc.ars.usda.gov/A-GRIN/tax_inv_drilldown_page?record_source=BR
www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/DGPDT%202014/Presentacio%CC%81n%20CNRG%202014.pdf
www.inifap.gob.mx/SitePages/Inicio.aspx
www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/DGPDT%202014/Presentacio%CC%81n%20CNRG%202014.pdf

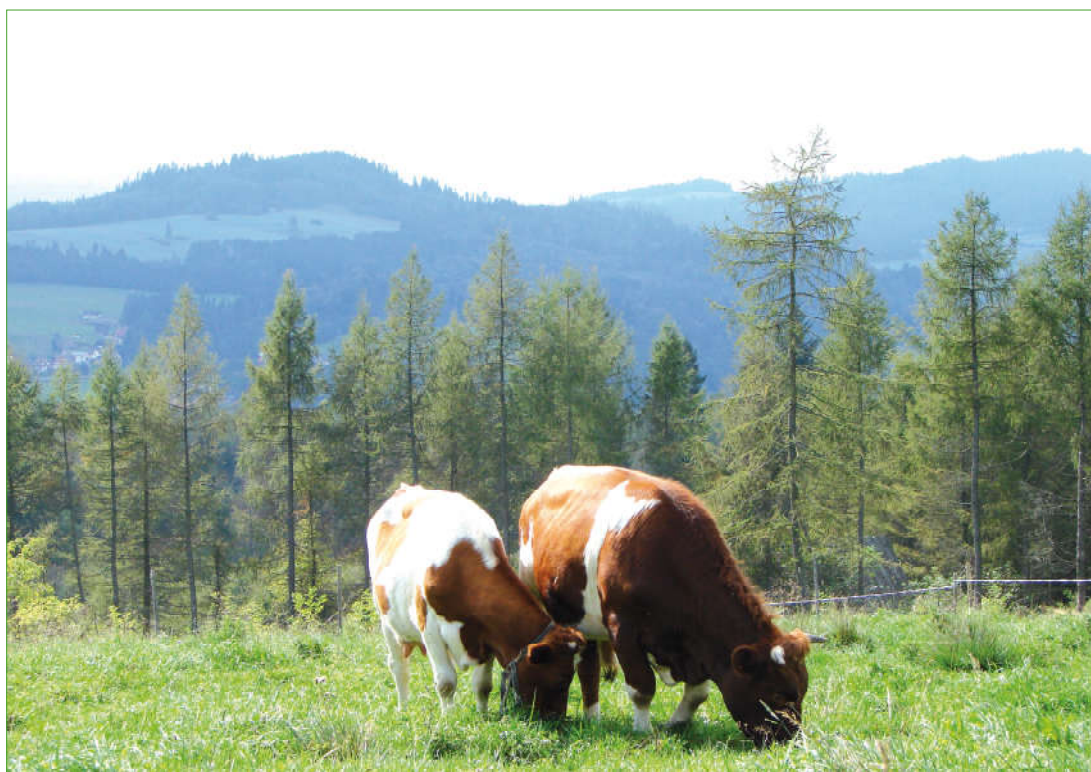
BANKS OF BIOLOGICAL MATERIAL IN EUROPE AND THE WORLD. PART II. THE WORLD

Summary

The goal of this review is to analyze data and information available on Websites of national cryogenic banks and institutions related to agriculture and aimed to protect genetic resources or in FAO reports.

This paper outlines the role of international information systems like DAD-IS, EFABIS, cryoWEB, GRIN in documentation of stored material such as semen, embryos, oocytes and somatic cells and tissues. Methods of running gene banks in each country show there are less or more efficient systems and approaches for biodiversity conservation *ex situ*. The aims of cryoconservation are to save material from endangered and extinct species (Frozen Zoo, Australia), to exchange gene pool (bovine material in Canada and the USA), to promote the breeding of native rare breeds (UK, Spain), and to provide genetic research (Korea, Netherlands).

In this study authors made an attempt to find linkage between certain ways of organization or financing and the rank of development of individual cryobanks in Europe and in the world.



Fot. A. Kawęcka