

## Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju

Projekt badawczy realizowany w ramach II konkursu BIOSTRATEG\*

Jędrzej Krupiński<sup>1</sup>, Monika Bugno-Poniewierska<sup>1</sup>, Tomasz M. Gruszecki<sup>2</sup>, Artur Gurgul<sup>1</sup>, Piotr M. Mikosz<sup>1</sup>, Zygmunt Litwińczuk<sup>2</sup>, Zdzisław Smorąg<sup>1</sup>, Janusz Żmija<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 32-083 Balice k. Krakowa

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

<sup>3</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

W 1992 r. przyjęto w Rio De Janeiro „Konwencję o różnorodności biologicznej” (Dokumenty końcowe ..., 1993), która dała prawne podstawy do zorganizowanych działań na rzecz szeroko pojętej ochrony bioróżnorodności. Bioróżnorodność zdefiniowano jako „zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na ziemi, m.in. w ekosystemach lądowych, morskich i innych wodnych, jak też w zespołach ekologicznych, których organizmy te są częścią. Dotyczy to różnorodności wewnątrzgatunkowej i różnorodności na poziomie ekosystemów”. Z jednej strony, bioróżnorodność stanowi jeden z głównych paradygmatów ekologii, współczesnej ochrony przyrody i polityki środowiskowej. Z drugiej natomiast, skala negatywnych zmian w przyrodzie jest nadal tak duża, że pomimo podjętych działań i ogłoszonej na lata 2011–2020 CBD (2010) nie uda się zatrzymać postępującej utraty bogactwa przyrody.

Zagrożenia wynikające z degradacji róż-

norodności biologicznej nie docierają jeszcze w należyтым stopniu do świadomości społecznej, nie wywierając tym samym należytej presji na konsekwentną i dość kosztowną realizację założonych działań.

Również w Polsce, co wynika z Raportu Millward Brown SMG/KRC (2010), tylko co trzeci z nas (19%) wie, czym jest bioróżnorodność biologiczna i jakie są główne zagrożenia wynikające z jej utraty. Dla zmiany tej sytuacji niezbędna jest nie tylko powszechnie prowadzona edukacja i komunikacja społeczna, ale również prowadzenie w dużo większym zakresie monitoringu i badań dotyczących tej problematyki, zwłaszcza w dziedzinie rolnictwa. Ponad 70% czynników odpowiedzialnych za utratę bioróżnorodności jest związane z rolnictwem i produkcją żywności (Kalinowska, 2016). Dlatego też, aby powstrzymać eskalację niekorzystnych zmian, niezbędne jest dążenie do zrównoważonego rolnictwa, zrównoważonej produkcji i aktywność na rzecz ochrony środowiska i zasobów krajobrazowych (MRiRW, 2013).

Duże znaczenie w warunkach polskiego rolnictwa, o znacznej ilości terenów prawnie chronionych (Natura 2000) może mieć optymalne wykorzystanie zasobów ras rodzimych, dobrze przystosowanych do utrzymania w warunkach tradycyjnych gospodarstw rodzinnych.

Z inicjatywy Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego, konsorcjum w składzie:

\*Praca wykonana w ramach projektu „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIOSTRATEG, nr umowy: BIOSTRATEG2/297267/14/NCBR/2016.

- Instytut Zootechniki PIB – lider konsorcjum,
- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- Uniwersytet Rolniczy w Krakowie im. Hugona Kołłątaja,
- Stadnina koni Janów Podlaski Sp. z o.o.,
- Stadnina koni Michałów Sp. z o.o.,
- Małopolska Hodowla Roślin Sp. z o.o.,
- IK Sp. z o.o.

przygotowało projekt badawczy pt. „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” na ogłoszony przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju Konkurs Strategiczny – program badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” Biostrateg II.

W wyniku rozstrzygnięcia konkursu projekt ten jest realizowany od 16 maja 2016 r., chociaż umowę na jego realizację podpisano dopiero w grudniu.

Przygotowany projekt badawczy w swoim założeniu stanowi interdyscyplinarną koncepcję kompleksowych badań związanych z ochroną i wykorzystaniem potencjału rodzimych ras zwierząt w niskonakładowych systemach produkcji tradycyjnych gospodarstw rodzinnych na terenach Polski południowo-wschodniej. Celem głównym projektu jest zwiększenie oddziaływania nauk zootechnicznych, biotechnologicznych i ekonomicznych na otoczenie społeczno-gospodarcze i przyrodnicze poprzez umożliwienie korzystania z najnowszych technologii i rozwiązań z zakresu ochrony zasobów genetycznych zwierząt w celu optymalnego wykorzystania ich potencjału produkcyjnego.

Osiągnięcie celu głównego projektu wesprze programy ochrony bioróżnorodności poprzez wykorzystanie ras rodzimych do zwiększenia pozyskiwania wysokiej jakości produktów regionalnych oraz dostarczy niezbędnych narzędzi pozwalających na optymalne zarządzanie populacjami chronionymi.

Realizowane zagadnienia badawcze są skoncentrowane wokół dwóch Osi projektu. Pierwszą Oś stanowią zadania związane z opracowaniem i wykorzystaniem innowacyjnych metod ochrony bioróżnorodności. Badania prowadzone w ramach drugiej Osi dotyczą natomiast zagadnień związanych z praktycznym wykorzystaniem potencjału

produkcyjnego zwierząt ras zachowawczych *in situ*. Przez okres 30 miesięcy realizowanych jest 7 zadań badawczych (Faza A), a następnie przez okres 6 miesięcy przewidywana jest realizacja Fazy B, czyli przygotowanie do wdrażania wyników badań.

#### Zadanie I

##### **„Wykorzystanie innowacyjnych i wysoko wydajnych technik analiz genomu do charakterystyki, ochrony bioróżnorodności oraz identyfikacji podłoża genetycznego istotnych cech funkcjonalnych i produkcyjnych ras zachowawczych”**

Zadanie koordynowane przez dr Artura Gurgula i realizowane przez zespoły badawcze Instytutu Zootechniki PIB.

Najnowsze, wysoko wydajne techniki z dziedziny genetyki molekularnej i populacyjnej pozwalają z niespotykaną dotychczas dokładnością badać strukturę genetyczną populacji oraz identyfikować *loci* kształtujących fenotyp polimorfizmów (VanRaden i in., 2011; Minozzi i in., 2013). Umożliwiają one wszechstronny i szczegółowy wgląd w strukturę genomów badanych ras, pozwalają na identyfikację unikalnych wariantów genów na poziomie molekularnym oraz ochronę zmienności genetycznej (Jarvis i in., 2011). Dostarczają także cennych informacji i narzędzi wspomagających zarządzanie stadami oraz umożliwiają najlepszy możliwy dobór zwierząt do kojarzeń prowadzący do maksymalizacji zmienności genetycznej w populacji.

W celu identyfikacji i ochrony źródeł zmienności genetycznej na poziomie genomu podjęto w ramach zadania realizację zagadnień badawczych prowadzonych w oparciu o najnowsze techniki molekularne (mikromacierze SNP, masowe sekwencjonowanie) oraz zaawansowane techniki obliczeniowe i stanowiące integralne części zadania 1:

1. Charakterystyka struktury genetycznej polskich ras zachowawczych bydła, owiec, świń i koni w oparciu o mikromacierze SNP;
2. Identyfikacja molekularnego podłoża wybranych cech produkcyjnych i funkcjonalnych z wykorzystaniem wysoko wydajnych technik analiz genomu bydła;

3. Analiza genetycznego podłoża istotnych cech produkcyjnych świń na poziomie transkryptomu;
4. Analiza genów markerowych warunkujących wysoką plenność u owiec;
5. Charakterystyka parametrów genetycznych cech produkcyjnych i funkcjonalnych populacji ras rodzimych objętych programami ochrony zasobów.

Przeprowadzone badania pozwolą na kompleksową ocenę genetycznych aspektów, takich jak:

- Opracowanie narzędzi do oceny zmienności genetycznej w obrębie populacji;
- Charakterystyka zmienności genetycznej wewnątrz i pomiędzy rodzimymi populacjami (określenie struktury genetycznej);
- Oszacowanie poziomu inbrodu genomowego w populacjach rodzimych ras;
- Oszacowanie efektywnej wielkości populacji badanych ras;
- Ocena trendów i zagrożeń w realizacji programów ochrony zasobów genetycznych związanych z utratą zmienności genetycznej i inbredem;
- Rozpoznanie i ochrona wariantów genów odpowiadających za kształtowanie pożądanых cech fenotypowych;
- Oszacowanie parametrów genetycznych cech produkcyjnych i funkcjonalnych dla opracowania nowych indeksów selekcyjnych dostosowanych do potrzeb stad produkcyjnych bazujących na rasach zachowawczych;
- Optymalizacja doboru zwierząt do kojarzeń na podstawie analizy inbrodu genomowego z wykorzystaniem opracowanych narzędzi bioinformatycznych;
- Ustalenie wzorców molekularnych poszczególnych ras;
- Dostarczenie narzędzi molekularnych do selekcji owiec pod kątem zwiększonej plenności;
- Preselekcja dawców materiału biologicznego do banku genów.

## Zadanie II

### **„Wykorzystanie osiągnięć genetyki molekularnej w selekcji i eliminacji zwierząt obciążonych chorobami o podłożu genetycznym”**

Zadanie koordynowane przez prof. dr hab. Monikę Bugno-Poniewierską, a realizowane przez zespół pracowników Instytutu Zootechniki PIB przy współpracy Stadniny koni Michałów Sp. z o.o., Stadniny koni Janów Podlaski Sp. z o.o., Małopolskiej Hodowli Roślin Sp. z o.o. oddział w Zamościu, Zakładu Hodowłano-Produkcyjnego Stado Ogierów Białka.

Nadrzędnym celem wszystkich prowadzonych w ramach zadania drugiego prac jest wykorzystanie osiągnięć genetyki molekularnej w opracowaniu nowych kryteriów selekcyjnych ukierunkowanych na diagnostykę chorób o podłożu genetycznym, co uchroni przed rozprzestrzenieniem się w populacji aktywnej niekorzystnych wariantów genetycznych powodujących śmierć zarodkową (wpływając tym samym na płodność i plenność) lub ciężkie wady rozwojowe prowadzące do poważnych schorzeń, bezpłodności czy też śmierci.

Realizacji głównego celu zadania podporządkowane są poszczególne jego elementy składowe – obszary tematyczne, wśród których należy wyróżnić następujące:

1. Identyfikacja i eliminacja nosicieli nieprawidłowości chromosomowych warunkujących zaburzenia rozrodcze i/lub rozwojowe;
2. Opracowanie innowacyjnego kryterium selekcji polskich koni czystej krwi arabskiej opartego o identyfikację nosicieli defektów genetycznych;
3. Określenie częstości polimorfizmów DNA powiązanych z podatnością na występowanie jednostek chorobowych o charakterze letalnym (scrapie u owiec, BSE u bydła, stres przedubojowy u świń) w populacjach ras zachowawczych.

Otrzymane wyniki przyczynią się do poszerzenia wiedzy w dziedzinie przyczyn i skutków zaburzeń chromosomowych (Chandley i in., 1975; McFeely, 1975; Halnan, 1985; Long, 1988; Power, 1990; Bugno i in., 2003; Bugno i Słota, 2007; Bugno i in., 2007). Transfer wiedzy i nowatorskich rozwiązań do podmiotów zewnętrznych umożliwi ograniczenie strat ekonomicznych spowodowanych nosicielstwem nieprawidłowości kariotypu (Bugno i in., 2004). Wyniki badań będą miały również aspekt praktyczny, posłużą bowiem jako dodatkowe kryterium hodowlane.

Wymiernym efektem realizacji zadania jest również eliminacja nosicieli niekorzystnych wariantów genów warunkujących choroby genetyczne (Bernoco i Bailey, 1998; Brooks i in., 2010; Brault i in., 2011) w rasach zachowawczych oraz małych populacjach, co pozwoli na opracowanie i wdrożenie strategii programu hodowlanego polegającego na odpowiednim doborze par do kojarzeń w celu ograniczenia czy też eliminacji zmutowanych alleli. Wyniki osiągnięte w ramach realizacji zadania pozwolą na poszerzenie specjalistycznej wiedzy podnoszącej międzynarodową pozycję polskiego sektora badawczo-rozwojowego w obszarach objętych projektem oraz transfer nowatorskich rozwiązań opracowanych w ramach realizacji zadania do środowiska społeczno-gospodarczego.

Oczekiwane efekty:

- Wczesna eliminacja osobników obciążonych aberracją chromosomową z hodowli;
- Uniknięcie poważnych strat finansowych związanych z rozprzestrzenieniem się dziedzicznych aberracji chromosomowych w populacji;
- Określenie częstości występowania aberracji w losowo wybranej populacji koni;
- Charakterystyka częstości alleli i genotypów w badanych populacjach koni z podziałem na grupy wiekowe;
- Ocena stanu zachowania równowagi genetycznej w *loci* markerowych;
- Wykorzystanie informacji o frekwencji alleli do oceny stopnia zróżnicowania badanej populacji koni czystej krwi arabskiej (ocena dystansu genetycznego w obrębie linii męskich i żeńskich w *loci*

markerowych);

- Monitorowanie frekwencji niekorzystnych alleli w populacjach ras zachowawczych;
- Eliminacja nosicieli badanych mutacji punktowych;
- Optymalny dobór zwierząt do krzyżowania;
- Zwiększenie ilości zwierząt genetycznie opornych na BSE i scrapie;
- Diagnostyka przyczyn obniżenia płodności bądź niepłodności;
- Diagnoza mikrorearanżacji niemożliwych do wykrycia bez zastosowania techniki acgh;
- Charakterystyka frekwencji mutacji defektów genetycznych alleli chorobowych w polskiej populacji czystej krwi arabskiej;
- Opracowanie nowych kryteriów selekcyjnych;
- Optymalizacja (odpowiedni dobór) zwierząt do kojarzeń oraz aktualizacja programu hodowlanego.

### Zadanie III

**„Opracowanie nowych metod konserwacji oraz kryteriów selekcji dawców izolowanego materiału genetycznego do wykorzystania w programach zachowania bioróżnorodności zwierząt”**

Zadanie koordynowane przez prof. dr hab. Zdzisława Smoręga i realizowane przez zespoły badawcze Instytutu Zootechniki PIB.

Realizacja programów bioróżnorodności metodami *ex situ* wiąże się z dysponowaniem efektywnymi metodami kriokonserwacji nasienia, oocytów, zarodków oraz ze zgromadzeniem scharakteryzowanych linii komórkowych z przeznaczeniem do klonowania somatycznego. Gromadzenie i wykorzystanie ww. materiału powinno odbywać się w oparciu o opracowane kryteria selekcji na poziomie fenotypowym i molekularnym. Z uwagi na fakt, że wytypowane jako cenne dla realizacji programów samce i samice mogą produkować gamety i zarodki nie spełniające standardowych wymogów jakości, celowe jest rozwijanie metod umożliwiających efektywną kriokonserwację nasienia, oocytów i zarodków o obniżonych

parametrach jakościowych. W związku z tym konieczne jest także opracowanie nowych kryteriów oceny jakości, zwłaszcza w odniesieniu do nasienia.

W ramach zadania realizowane są 4 cele szczegółowe:

1. Opracowanie metod efektywnej kriokonserwacji nasienia, oocytów i zarodków o obniżonej jakości;
2. Ustalenie progu minimum w odniesieniu do jakości nasienia samców wykorzystywanych w programach bioróżnorodności przy zastosowaniu nowoczesnej kompleksowej metody oceny;
3. Zabezpieczenie i charakterystyka materiału biologicznego w postaci linii komórkowych na potrzeby klonowania zagrożonych wyginięciem ras zwierząt gospodarskich;
4. Opracowanie kryteriów wyboru dawców, zasad ich opisu i dystrybucji materiału genetycznego, a także budowa integralnej bazy danych cech genomowych, fenotypowych oraz charakterystyka materiału genetycznego.

Oczekiwane efekty:

- Określenie efektywności kriokonserwacji (nasienie knura, kozła i tryka) po zastosowaniu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego (komora HHP) w celu zminimalizowania stresu komórkowego plemników knura;
- Ocena wydajności technologii kriokonserwacji nasienia knura, kozła i tryka poprzez dodatek do rozcieńczalnika antyoksydantów oraz substancji o właściwościach osłaniających błony plazmatyczne plemników;
- Określenie zdolności zapładniającej nasienia knura, kozła i tryka kriokonserwowanego według zmodyfikowanej metody;
- Zbadanie jakości nasienia pierwszych pobieranych ejakulatów młodych buhajów oraz wyznaczenie średniego wieku zwierząt, dla którego jest już możliwe uzyskanie pełnowartościowego nasienia dla celów mrożenia i inseminacji;
- Określenie stopnia korelacji pomiędzy badanymi cechami nasienia a płodnością uzy-

skawaną po inseminacji tym nasieniem;

- Wyznaczenie zalecanych norm jakości dla nasienia młodych buhajów;
- Określenie skuteczności zastosowanych substytutów antybiotyków w ochronie bakteriologicznej nasienia;
- Określenie wpływu zastosowanych czynników doświadczalnych (HHP, obniżenie temperatury ciekłego azotu, modyfikacje składu płynu witryfikacyjnego) na poprawę efektywności kriokonserwacji niedojrzałych i dojrzałych oocytów świni;
- Ustalenie wpływu zastosowanych modyfikacji na poprawę efektywności kriokonserwacji zarodków świni;
- Weryfikacja uzyskanych efektów poprawy kriokonserwacji oocytów i zarodków świni w oparciu o kompleksowe metody oceny;
- Utworzenie rezerwy genetycznej z eksplantów tkankowych i linii komórkowych zagrożonych wyginięciem ras bydła i świń;
- Kariotypowanie linii komórkowych wprowadzonych z biopłatów tkankowych endemicznych ras bydła i świń metodami genetyki molekularnej;
- Charakterystyka kompetencji rozwojowych i profilu ekspresji genów totipotencji/pluripotencji zarodków bydła i świń uzyskanych technikami międzyrasowego klonowania somatycznego;
- Utworzenie Polskiej Infrastruktury Genetycznej Ras Zachowawczych stanowiącej repozytorium materiału biologicznego zintegrowanego z danymi fenotypowymi i informacją genomową;
- Opracowanie procedur wyboru dawców materiału genetycznego;
- Gromadzenie materiału biologicznego od ras zagrożonych wyginięciem.

#### Zadanie IV

***„Charakterystyka potencjału ekonomicznego chowu zwierząt ras zachowawczych w gospodarstwach rodzinnych i ich interakcje rynkowe w warunkach zrównoważonego rolnictwa”***

Zadanie koordynowane przez prof. dr hab. Janu-

sza Żmiję i realizowane przez zespoły badawcze Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie oraz Instytutu Zootechniki PIB.

Głównym celem realizacji zadania jest określenie potencjału produkcyjno-ekonomicznego gospodarstw rodzinnych utrzymujących rasy zachowawcze z uwzględnieniem stopnia zrównoważenia ekonomicznego, środowiskowego i społecznego.

Cel główny jest realizowany poprzez następujące cele szczegółowe:

1. Określenie ekonomicznych podstaw funkcjonowania gospodarstw rodzinnych utrzymujących rasy zachowawcze zwierząt gospodarskich;
2. Wybór optymalnego systemu produkcji zwierzęcej w warunkach lokalnych;
3. Wskazanie możliwości wykreowania sprawnego systemu dystrybucji produktów pochodzenia zwierzęcego w gospodarstwach utrzymujących rasy rodzime;
4. Identyfikacja relacji sieciowych i struktur sieciowych o charakterze gospodarczym, w których biorą udział gospodarstwa posiadające rasy zachowawcze.

Oczekiwane efekty:

- Określenie aktualnej pozycji rynkowej badanych podmiotów i ich perspektyw rozwoju;
- Opracowanie wytycznych dla gospodarstw utrzymujących zwierzęta ras rodzimych celem poprawy poziomu zrównoważenia na wszystkich płaszczyznach, co pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie posiadanych zasobów produkcyjnych;
- Wskazanie optymalnej skali produkcji i przedziału rentowności produkcji;
- Określenie poziomu dochodów gospodarstw z produkcją zwierzęcą w zależności od systemu utrzymania;
- Wybór strategii programu produkcyjnego;
- Wykorzystanie wyników badań do stworzenia systemów organizacyjno-technologicznych produkcji. Uzyskanie danych normatywnych do projektowania i modelowania gospodarstw rodzinnych utrzymujących rasy zachowawcze;

- Kierowanie wyników badań przede wszystkim do producentów o małej skali gospodarowania, gdzie produkcja zwierzęca w oparciu o rasy lokalne może poprawić sytuację finansową;
- Ewidencja aktualnego stanu powiązań gospodarstw utrzymujących rasy zachowawcze z rynkiem (wielkość i struktura sprzedaży, kontrakty);
- Ocena stopnia możliwej partycypacji gospodarstw w lokalnym rynku żywnościowym (potencjał sprzedaży bezpośredniej/działalności Marginalnej, Lokalnej i Ograniczonej – MLO, różnorodność form sprzedaży, oferowane produkty);
- Diagnoza stymulatorów i barier dywersyfikacji kanałów dystrybucji (podejmowania sprzedaży bezpośredniej/działalność MLO) przez gospodarstwa rolne;
- Ocena ekonomicznych efektów sprzedaży w różnych kanałach dystrybucji dla gospodarstw rolnych;
- Wskazanie relacji sieciowych, przesądających o rozwoju gospodarstw;
- Wskazanie optymalnych relacji, uwzględniających warunki zrównoważonego rozwoju;
- Wskazanie podmiotów (instytucji) tworzących najlepsze relacje z gospodarstwami;
- Określenie sposobów/praktyk na rozwój i podtrzymanie relacji w sieci z udziałem gospodarstw;
- Identyfikacja poziomu efektywności ekonomicznej gospodarstw utrzymujących rasy rodzime;
- Opracowanie rozwiązań modelowych w zakresie organizacji produkcji zwierzęcej w gospodarstwach utrzymujących rasy rodzime;
- Opracowanie wytycznych dla gospodarstw utrzymujących rasy rodzime celem poprawy poziomu efektywności produkcyjnej i ekonomicznej;
- Identyfikacja relacji sieciowych tworzących z udziałem gospodarstw posiadających rasy zachowawcze.

## Zadanie V

### *„Wykorzystanie rodzimych ras zwierząt użytkowanych w tradycyjnych systemach chowu w gospodarstwach niskonakładowych do pozyskiwania wysokiej jakości produktów lokalnych”*

Zadanie koordynowane przez prof. dr hab. Zygmunta Litwińczuka i realizowane przez zespoły badawcze Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Instytut Zootechniki PIB, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie i Zakład Mięсны „Jasiołka” w Dukli.

Głównym celem jest określenie możliwości zwiększenia podaży wysokiej jakości produktów lokalnych pozyskiwanych od zwierząt ras rodzimych, użytkowanych w niskonakładowych gospodarstwach rodzinnych. Niezbędne do tego jest więc określenie jakości surowców (mleko, mięso) pozyskiwanych od rodzimych ras zwierząt (bydła, świń, owiec i kóz) w aspekcie ich przydatności do wytwarzania wysokiej jakości produktów lokalnych. Problematyka ta wpisuje się w aktualnie obowiązujące strategie rozwoju regionu Polski południowo-wschodniej, a szczególnie województw: lubelskiego, mazowieckiego i podkarpackiego.

Realizacji głównego celu zadania podporządkowane jest 6 elementów składowych (obszarów tematycznych):

1. Ocena wartości odżywczej (ze szczególnym uwzględnieniem substancji biologicznie czynnych) i przydatności technologicznej mleka pozyskiwanego od lokalnych ras krów użytkowanych w rodzinnych gospodarstwach niskonakładowych wraz z opracowaniem i wdrożeniem technologii wytwarzania sera i mlecznych przetworów fermentowanych w warunkach małej przetwórnicy;
2. Ocena jakości tradycyjnych produktów pozyskiwanych z mleka owiec górskich (ze szczególnym uwzględnieniem składników bioaktywnych) i opracowanie technologii produkcji sera z mleka koziego w warunkach małej przetwórnicy;
3. Wykorzystanie rodzimych ras bydła opasanych paszami z trwałych użytków zielonych do produkcji wołowiny kulinarnej o podwyższonych walorach prozdrowotnych;

4. Określenie jakości surowca pozyskiwanego od utrzymywanych w gospodarstwach rodzinnych wschodniej Polski świń rasy puławskiej w aspekcie jego przydatności do produkcji wyrobów regionalnych wraz z opracowaniem i wdrożeniem receptury nowych produktów;
5. Wykorzystanie rodzimych ras owiec do wytwarzania regionalnych produktów mięsnych o podwyższonych walorach dietetycznych i prozdrowotnych w warunkach żywienia zwierząt typowego dla regionu chowu;
6. Inwentaryzacja i przygotowanie internetowej bazy regionalnych produktów mięsnych i mlecznych utrwalanych metodą wędzenia tradycyjnego, a pozyskiwanych od rodzimych ras zwierząt wraz z określeniem możliwości poprawy ich jakości mikrobiologicznej, cech sensorycznych i przedłużenia trwałości.

Zakładanym efektem realizacji zadania jest zwiększenie dostępności na rynku niszowych produktów żywnościowych o walorach prozdrowotnych i podwyższonej wartości dietetycznej, w tym wędlin wytwarzanych w oparciu o tradycyjne procedury. Może to więc być ważne źródło dochodów dla rolników utrzymujących rodzime rasy zwierząt, a w konsekwencji istotny argument za ich użytkowaniem w gospodarstwie. Ważnym efektem będzie także uzyskanie wiarygodnych wyników przydatnych w promocji polskich markowych produktów żywnościowych na arenie krajowej i międzynarodowej.

Oczekiwane efekty:

- Określenie przydatności technologicznej oraz walorów odżywczych i prozdrowotnych mleka pozyskiwanego od rodzimych ras krów i kóz utrzymywanych w wytypowanych do badań gospodarstwach;
- Opracowanie technologii wytwarzania wybranych produktów mlecznych na bazie surowca pozyskiwanego od rodzimych ras krów i kóz w warunkach małej przetwórnicy;
- Określenie walorów odżywczych i prozdrowotnych obecnie produkowanych

- i nowo wytworzonych lokalnych produktów mlecznych na bazie mleka rodzimych ras krów, kóz i owiec;
- Pozyskanie cieląt, jagniąt i prosiąt ras rodzimych do tuczu doświadczalnego;
  - Ocena jakości mięsa świeżego (właściwości fizykochemicznych, wartości odżywczej i przydatności technologicznej);
  - Ocena wartości odżywczej i właściwości prozdrowotnych mięsa po obróbce termicznej;
  - Ocena jakości, w tym głównie cech sensorycznych i trwałości regionalnych produktów mięsnych i serów utrwalanych metodą wędzenia tradycyjnego;
  - Opracowanie internetowej bazy regionalnych produktów mięsnych i mlecznych pozyskiwanych od zwierząt ras rodzimych.

#### Zadanie VI

##### **„Wykorzystanie zwierząt gospodarskich ras lokalnych w ochronie i właściwym zagospodarowaniu siedlisk cennych przyrodniczo”**

Zadanie koordynowane przez prof. dr hab. Tomasz Gruszeckiego i realizowane przez zespoły badawcze Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie i Instytut Zootechniki PIB.

Główny cel:

1. Zapewnienie właściwego stanu siedlisk naturalnych jest aktualnie jednym z najważniejszych zadań ochrony przyrody w Polsce. Poprzez ekstensywny wypas można przywracać do stanu pierwotnego tereny cenne przyrodniczo i krajobrazowo, które uległy degradacji. Postępowanie takie zwiększa bioróżnorodność siedlisk z jednoczesną ochroną zasobów genetycznych w rolnictwie; zachowuje i odtwarza elementy krajobrazu rolniczego przy równoczesnym zachowaniu dziedzictwa kulturowego regionów typowo rolniczych, zwiększając ich atrakcyjność turystyczną i podnosząc świadomość ekologiczną miejscowej społeczności.
2. Głównym celem badań jest opracowanie innowacyjnych i efektywnych metod wykorzystania ekstensywnego wypasu do

ochrony terenów cennych przyrodniczo i krajobrazowo oraz jednoczesnej produkcji wysokiej jakości materiału rzeźnego jako korzyści ekonomicznej. Celami szczegółowymi są: wyznaczenie norm dopuszczalnego obciążenia wypasem poszczególnych siedlisk; określenie reakcji środowiska glebowego i zbiorowisk roślinnych na wypas; określenie dynamiki liczebności populacji gatunków łownych, awifauny i entomofauny jako reakcji na formę wypasu; opracowanie instytucjonalnej organizacji wypasu (koordynacja działań wydziałów ochrony środowiska i rolnictwa urzędów marszałkowskich, regionalnych dyrekcji ochrony środowiska oraz związków hodowców).

3. Wymienione cele są realizowane w dwóch płaszczyznach: w skali makro (cztery ww. województwa, a przykładem może być woj. podkarpackie, gdzie planowane jest objęcie wypasem prawie 10 000 ha terenów przy wykorzystaniu ok. 14 tys. sztuk zwierząt) i w skali mikro na terenach ściśle wybranych. Uzyskane wyniki pozwolą na wyciągnięcie wniosków, które umożliwią skuteczną implementację rezultatów na terenie całej Polski.

W ramach celu głównego wyodrębniono 3 podzadania:

1. Opracowanie modelu wypasu przezuwających zwierząt gospodarskich na terenach cennych przyrodniczo;
2. Monitoring i ocena zmian pedosfery oraz zbiorowisk roślinnych w następstwie wypasu zwierząt gospodarskich;
3. Ocena populacji zwierzyny bytującej w ekosystemach nieleśnych chronionych w systemie wolnego wypasu.

Oczekiwane efekty:

- Utrzymanie bioróżnorodności w siedliskach przyrodniczo cennych;
- Opracowanie modeli wypasu dla różnych typów siedlisk uwzględniających zasady ich ochrony oraz zasobność pokarmową;
- Zahamowanie niekorzystnej sukcesji lasów;



- Ocena wpływu zahamowania sukcesji wtórnej na dynamikę i strukturę przetrzenną populacji zwierzyny, awifaunę i entomofaunę;
- Produkcja wysokiej jakości żywca owczego i wołowego;
- Opracowanie instytucjonalnych zasad organizacji zarządzania wypasem i sieci monitoringu zintegrowanego (koordynacja działań Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska, Regionalnych Związków Hodowców);
- Obniżenie kosztów ochrony przyrody.

### Zadanie VII

#### **„Implementacja metod rozwoju i ochrony bioróżnorodności oraz przygotowanie do wdrożeń”**

Zadanie koordynowane przez mgr Piotra Mikosza i realizowane przez zespoły badawcze Instytutu Zootechniki PIB i Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Produkty pochodzące od zwierząt ras rodzimych nadal pozostają segmentem niszowym, chociaż stale rośnie liczba konsumentów, przywiązujących dużą wagę do zdrowego trybu życia i sposobu odżywiania, zwracających uwagę na walory dietetyczne i prozdrowotne dostępnych produktów.

Głównym celem zadania jest utworzenie Krajowej Sieci Rozwoju i Ochrony Bioróżnorodności, obejmującej gospodarstwa uczestniczące w programach ochrony oraz producentów produktów niszowych, pochodzących od ras lokalnych. Osiągnięcie założonego celu wymaga analizy wymogów konsumentów co do jakości i atrakcyjności produktów lokalnych, opracowania zasad ich certyfikacji oraz włączenia społeczności lokalnych do badań rynków produktów niszowych.

Rezultaty badań będą wykorzystane do opracowania optymalnych modeli systemu certyfikacji i dystrybucji surowców/produktów pochodzących od ras rodzimych utrzymywanych w warunkach lokalnych. Uzyskane wyniki badań pozwolą również na opracowanie baz danych:

1. Utworzenie bazy elektronicznej Polskiego Rejestru Gospodarstw utrzymujących zwierzęta gospodarskie ras rodzimych;

2. Utworzenie elektronicznej bazy twórców produktów pochodzących od ras lokalnych;
3. Utworzenie platformy internetowej wymiany wiedzy i informacji o produktach ras lokalnych i możliwości ich obrotu.

Oczekiwane efekty:

- Opracowanie Mapy Drogowej Produktów Lokalnych i wydanie „Atlasu polskich produktów ze zwierząt ras zachowawczych”;
- Przyznanie certyfikatów jakości dla wytwarzanych produktów;
- Podniesienie świadomości społecznej o znaczeniu bioróżnorodności zwierząt gospodarskich;
- Utworzenie platformy informatycznej, na bazie której będzie funkcjonować krajowa sieć ochrony i rozwoju bioróżnorodności;
- Promocja produktów pochodzących od ras zachowawczych poprzez opis metod ich wytwarzania oraz utworzenie bazy danych o tych produktach.

### Zadanie VIII

#### **„Przygotowanie do wdrożenia efektów realizacji projektu”**

Realizację działań wszystkich zespołów członków konsorcjum koordynuje kierownik projektu, prof. dr hab. Jędrzej Krupiński.

Celem zadania jest kompleksowa koordynacja realizacji wszystkich działań związanych z przeprowadzeniem fazy przygotowania do wdrożenia, co obejmuje przede wszystkim działalność polegającą na szerokim upowszechnieniu wyników prowadzonych badań: organizacji i przeprowadzeniu konferencji, szkoleń, seminariów. Ponadto, celem zadania jest przygotowanie podmiotów zewnętrznych do przeprowadzenia wdrożeń uzyskanych w ramach projektu wyników przez upowszechnienie wypracowanych w ramach projektu metodyk i procedur poprzez ich opisanie w wydanych publikacjach i opracowaniach. Zadanie obejmuje również działania zmierzające do uzyskania ochrony własności in-

telektualnej wypracowanej w toku realizacji projektu oraz opracowanie certyfikatu, który będzie przyznawany produktom najwyższej jakości.

Najważniejsze działania w ramach WP8 obejmują:

1. Certyfikację produktów pozyskiwanych od ras rodzimych. Opracowanie księgi wizualizacji znaku, zasad przyznawania certyfikatu oraz korzyści z ich posiadania;
2. Uruchomienie platform informatycznych obejmujących utworzone w ramach projektu bazy danych i aplikacje. Opracowanie i upowszechnianie zasad uczestnictwa w Krajowej Sieci Bioróżnorodności (KSB). Przedstawienie narzędzi informatycznych planuje się w formie publikacji, prezentacji na szkoleniach i konferencjach, poprzez ulotki informacyjne rozpowszechniane podczas targów, spotkań;
3. Organizację i przeprowadzenie kampanii medialnej prezentującej wyniki badań i możliwości ich zastosowania w praktyce oraz korzyści, jakie z tego wynikają, zarówno w skali mikro, jak i makro;
4. Opracowanie i realizację publikacji dotyczącej tematyki projektu. Planuje się publikację wyników projektu w formie artykułów naukowych, monografii lub innych wydawnictw, jak również inne formy promocji projektu, zwłaszcza przy współpracy z zewnętrznymi podmiotami, jak np. zrzeszenia i związki hodowców;
5. Organizację i przeprowadzanie szkoleń, seminariów i konferencji dotyczących tematyki projektu. Zadanie będzie obejmować działania związane z przygotowaw-

niem oraz organizacją konferencji i sympozjów, na których będą prezentowane wyniki badań ze szczególnym uwzględnieniem ich praktycznego zastosowania oraz wyliczenia ekonomiczne, wskazujące na możliwość zastosowania wyników realizacji projektu w praktyce. Planuje się także przeprowadzenie specjalistycznych szkoleń dla firm potencjalnie zainteresowanych wdrożeniem, realizowanych przy pomocy regionalnych ośrodków doradztwa rolniczego;

6. Działania mające na celu przyznanie praw własności przemysłowej. Powstałe w projekcie B+R (prace badawczo-rozwojowe) rozwiązania innowacyjne w zakresie hodowli zwierząt, jak również przechowywania materiału hodowlanego oraz procesów wytwarzania produktów pochodzących od ras zachowawczych, zostaną poddane procedurom ochrony własności intelektualnej.

Oczekiwane efekty:

Podstawowe kamienie milowe osiągnięte w poszczególnych celach to:

- Stworzenie opracowań, instrukcji dla powstałych w ramach projektu rozwiązań;
- Publikacja monografii, artykułów naukowych lub innych opracowań;
- Organizacja konferencji oraz szkoleń dla podmiotów zdolnych do wdrożenia wyników badań;
- Dokonanie zgłoszeń patentowych oraz zgłoszeń wzorów użytkowych;
- Przyznanie certyfikatów świadczących o najwyższej jakości produktów ze zwierząt ras rodzimych.

#### Literatura

- Bernoco D., Bailey E. (1998). Frequency of the SCID gene among Arabian horses in the USA. *Anim. Genet.*, 29: 41–42.
- Brault L.S., Cooper C.A., Famula T.R., Murray J.D., Penedo M.C. (2011). Mapping of equine cerebellar abiotrophy to ECA2 and identification of a potential causative mutation affecting expression of MUTYH. *Genomics*, 97 (2): 121–129.
- Brooks S.A., Gabreski N., Miller D., Brisbin A., Brown H.E., Streeter C., Mezey J., Cook D., Antczak D.F. (2010). Whole-genome SNP association in the horse: Identification of a deletion in myosin V a responsible for lavender foal syndrome. *PLoS Genet* 6(4): e1000909. doi:10.1371/journal.pgen.1000909.
- Bugno M., Słota E. (2007). Application of arm-specific painting probes of horse X chromosome for karyotype analysis in an infertile Hutsul mare with 64, XX/65, XX+ Xp karyotype: case report. *Acta Vet. Hung.*, 55

- (3): 309–314.
- Bugno M., Słota E., Tischner M. (2003). X chromosome monosomy as one of the reasons for reduced fertility or infertility in the mare. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 3 (2): 207–212.
- Bugno M., Słota E., Okularczyk S. (2004). Ekonomiczny aspekt badań cytogenetycznych klaczy. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 1 (31): 125–132.
- Bugno M., Słota E., Kościelny M. (2007). Karyotype evaluation among young horse populations in Poland. *Schweiz Arch. Tierheilkd.*, 149 (5): 227–232.
- CBD (2010). CBD/COP/DEC/X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Biodiversity Targets (<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.doc>).
- Chandley A.C., Fletcher J., Rosedale P.D., Peace C.K., Ricketts S.W., McEnery R.J., Thorne J.P., Short R.V., Allen W.R. (1975). Chromosome abnormalities as a cause of infertility in mares. *J. Reprod. Fertil., Suppl.*, 23: 377–383.
- Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój”. Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro, 1992–1993 (1993). Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Halnan C.R. (1985). Sex chromosome mosaicism and infertility in mares. *Vet. Rec.*, 116 (20): 542–543.
- Jarvis J.P., Cropp S.N., Vaughn T.T., Pletscher L.S., King-Ellison K., Adams-Hunt E., Erickson C., Cheverud J.M. (2011). The effect of a population bottleneck on the evolution of genetic variance/covariance structure. *J. Evol. Biol.*, 24 (10): 2139–2152.
- Kalinowska A. (2016). Jak przyspieszyć zmiany świadomości, aby spowolnić tempo utraty bioróżnorodności biologicznej. *Polish J. Sust. Develop.*, 20: 67–76.
- Long S.E. (1988). Chromosome anomalies and infertility in the mare. *Equine Vet. J.*, 20 (2): 89–93.
- McFeely R.A. (1975). A review of cytogenetics in equine reproduction. *J. Reprod. Fertil., Suppl.*, 23: 371–374.
- Minozzi G., Nicolazzi, E.L., Stella A., Biffani S., Negrini R., Lazzari B. i in. (2013). Genome wide analysis of fertility and production traits in Italian Holstein cattle. *PLoS ONE*, 8 (11): e80219.
- MRiRW (2013). Krajowa Strategia zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich.
- Power M.M. (1990). Chromosomes of the horse. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.*, 34: 131–167.
- Stan świadomości i postaw mieszkańców Polski wobec utraty bioróżnorodności biologicznej. Raport z badania ilościowego Millward Brown SMG/KRC, Ministerstwo Środowiska (2010).
- VanRaden P.M., Olson K.M., Wiggans G.R., Cole J.B., Tooker M.E. (2011). Genomic inbreeding and relationships among Holsteins, Jerseys, and Brown Swiss. *J Dairy Sci.*, 94 (11): 5673–5682.

## THE USES AND THE CONSERVATION OF FARM ANIMAL GENETIC RESOURCES UNDER SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Research project realized within the framework of BIOSTRATEG II programme

### Summary

The proposed research project constitutes an interdisciplinary concept of complex research related to preservation and use of the potential of domestic livestock breeds in low – input production systems with particular focus on obtaining and promoting dietary and health values of products and on the use of environmentally valuable areas. The main objective of the project is to increase the impact of animal production, biotechnological and economic sciences on the socio-economic and natural environment through enabling the use of latest technologies and solutions in the field of preservation of animal genetic resources in order to achieve the optimal use of their production potential. The research areas planned within the project concentrate around two priority axes. The first axis includes tasks related to development and use of innovative methods of preserving biodiversity. The second tasks include matters related to *in situ* practical use of the production potential of conservative breeds. The proposed project is compliant with national and European policies of livestock genetic resources preservation, it also constitutes a significant contribution to development of Polish science in the fields of biodiversity, molecular genetics and biotechnology of reproduction, contributing to enhancing the role of the Polish scientific sector in the international arena.

**Key words:** biodiversity, animals, genetics, sustainable growth, conservation breeds