

Prace Instytutu Zootechniki w Krakowie związane z doskonaleniem chowu i hodowli bydła mlecznego w Polsce

Jan Trela, Bogumiła Choroszy

*Instytut Zootechniki, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,
32-083 Balice k. Krakowa*

Cechą charakterystyczną polskiego rolnictwa jest znaczne rozdrobnienie gospodarstw rolnych, a zatem również małe populacje krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. W ostatnich dziesięciu latach, a szczególnie po wejściu Polski do Unii Europejskiej, obserwuje się wiele korzystnych zmian w produkcji zwierzęcej, a zwłaszcza – bydłowej.

Ze względu na posiadane rasy, uwarunkowania gospodarcze i ekonomiczne oraz strukturę gospodarstw rolnych, szczególnie farmerskich, które gospodarują na około 85% użytków rolnych, bydło w znacznej części kraju jest użytkowane w kierunku mięsno-mlecznym i w zasadzie produkcja mleka i mięsa uzyskiwana jest od tej samej populacji.

W kraju użytkowane są trzy rasy bydła mlecznego (ok. 2 750 000 krów):

- **bydło rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej:**
 - **odmiana czarno-biała (ok. 95% populacji krów),**
 - **odmiana czerwono-biała (ok. 3,5% populacji krów),**
- **bydło rasy simentalskiej (ok. 1% populacji krów),**
- **bydło rasy polskiej czerwonej (ok. 0,5% populacji krów).**

Przy realizacji programów doskonalenia użytkowanych ras bydła wykorzystano w ograniczonym zakresie z dorobku hodowlanego wielu

krajów, głównie poprzez import nasienia, buhajów i jałówek. Po wejściu do UE wszelkie bariery związane z importem materiałów hodowlanych zostały zniesione. Import zasobów genetycznych w znaczący sposób wpłynął na obecny typ bydła w Polsce, poprawiając użyteczność mleczną, skład chemiczny mleka oraz budowę krów, szczególnie wymię i nogi. Wydajność mleczna w populacji masowej kształtuje się na poziomie 4 tys. litrów mleka, natomiast w populacji aktywnej – liczącej około 600 tys. krów (18% pogłowia bydła) - roczna wydajność utrzymuje się na poziomie 6300 kg mleka, przy 4,25% tłuszczu i 3,30% białka.

Krajowe pogłowie bydła (dotyczy to wszystkich ras) charakteryzuje się następującymi cechami o istotnym znaczeniu gospodarczym:

- dobrym wykorzystaniem pasz objętościowych;
- poprawną budową wymienia i jego przydatnością do doju mechanicznego;
- dobrą płodnością, zdrowotnością oraz prawidłową budową nóg.

Obecnie produkcja towarowa mleka opiera się na stadach liczących 20 i więcej krów, przy założeniu, że opłacalna będzie produkcja ponad 100 000 litrów mleka sprzedanego do skupu.

Mający miejsce w ostatnich latach spadek pogłowia krów (z 6 100 000 szt. w 1975 roku do 2 750 000 szt. w 2005 roku) wymusił na

producentach, chcących sprostać zapotrzebowaniu na artykuły pochodzenia zwierzęcego, sprecyzowanie głównych celów pracy hodowlanej. Przystąpiono więc do:

- doskonalenia metod oceny wartości użytkowej i hodowlanej zwierząt;
- podniesienia produkcji mleka i mięsa poprzez genetyczną poprawę użytkownych ras bydła, głównie przez wykorzystanie krzyżowania uszlachetniającego i wypierającego;
- wykorzystania nowych technik rozrodu, szczególnie metody pozyskiwania i przenoszenia zarodków w produkcji buhajów do rozrodu oraz tworzenia wysoko wydajnych stad.

Preferowanym typem użytkowym bydła w prowadzonej pracy hodowlanej był w wielu rejonach kraju kierunek użytkowości mięsno-mlecznej. Użytkowane rasy bydła w tym typie były dobrze przystosowane do istniejących warunków środowiskowych i żywieniowych. Doskonalenie krajowego bydła w czystości rasy w zakresie cech mlecznych dawało jednak powolne efekty. Aby przyspieszyć wzrost wydajności mlecznej, w latach 80. minionego wieku wiele ośrodków naukowych w kraju – w tym także Instytut Zootechniki na bazie swej populacji krów (ok. 2500 sztuk) oraz współpracujące z Instytutem Zakłady Rolne (ok. 4000 sztuk) – rozpoczęły realizację programu doskonalenia bydła w kierunku użytkowości jednostronnie mlecznej. Głównym koordynatorem tego zadania w kraju był Instytut Zootechniki.

Ponieważ sztuczne unasienianie obejmuje ponad 75% pogłowia krów i jałówek, a w hodowli zarodowej ponad 90% populacji, postęp hodowlany w głównej mierze zależy od wartości hodowlanej buhajów użytkowanych w Stacjach Unasieniania Zwierząt. Największy nacisk w doskonaleniu pogłowia bydła położono więc na dobór buhajów do rozrodu, poddając ich ocenie osobniczej i prowadząc selekcję przy wyborze do rozrodu. Następnym etapem selekcji była ocena wartości hodowlanej na podstawie użytkowości własnej ich córek. Po uzyskaniu pozytywnej oceny w zakresie cech mlecznych oraz cech budowy i pokroju buhaje zostały skierowane do masowego użycia w populacji aktyw-

nej i masowej. Rola buhaja wzrasta wielokrotnie w postępie hodowlanym ze względu na możliwość uzyskania znacznej ilości potomstwa po określonym osobniku. Inseminacja staje się zatem jednym z najważniejszych pozytywnych czynników stymulujących postęp hodowlany. Wzrost wydajności mlecznej jest zależny m.in. od doboru i ostrości selekcji rodziców następnego pokolenia oraz dokładności oceny ich wartości hodowlanej.

Genetyczne doskonalenie krajowych ras bydła odbywa się głównie poprzez program oceny i selekcji buhajów, którego celem jest uzyskanie najlepszych rozplodników przeznaczonych do doskonalenia całej populacji bydła. Program składa się z następujących etapów:

- wybór ojców buhajów dokonany na podstawie oceny wartości hodowlanej,
- wybór matek buhajów dokonany na podstawie indeksu wartości hodowlanej,
- kojarzenia indywidualne par rodzicielskich,
- ocena osobnicza buhajków urodzonych z planowanych kojarzeń oraz ich ocena przydatności do rozrodu,
- unasieniania testowe w celu uzyskania potomstwa po młodych buhajkach (do oceny wartości hodowlanej),
- ocena wartości hodowlanej buhajów na podstawie wydajności mlecznej, oceny typu i budowy córek. Do szacowania wartości hodowlanej wykorzystuje się metodę BLUP – wielocechowy model zwierzęcia.

Z ocenianych buhajów około 25% (które uzyskały pozytywną ocenę) kieruje się do rozrodu.

Instytut Zootechniki był i jest wiodącą placówką naukową kierującą lub uczestniczącą w zespołach opracowujących programy doskonalenia krajowych ras bydła.

Dotychczasowe efekty realizacji zagadnienia badawczego: „**Doskonalenie metod oceny wartości hodowlanej bydła**” wykazują, że wyniki oceny buhajów na podstawie oceny osobniczej oraz użytkowości mlecznej i pokroju ich córek są bardzo zróżnicowane. Wiąże się to z niejednorodnością populacji krów, stanowiących bazę do wyceny buhajów.

Buhaje uzyskujące najwyższe oceny stanowią nieliczną grupę, jednak są one efektywnie wykorzystywane w rozrodzie, stąd można oczekiwać ich istotnego wpływu na populację aktywną i masową.

Stałemu doskonaleniu pogłowia bydła służą wyniki oceny użytkowości mlecznej prowadzone przez Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt, a od 1 lipca 2006 roku przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz prace dotyczące metod oceny wartości hodowlanej buhajów, prowadzone przez Zespół specjalistów Instytutu Zootechniki pod kierunkiem prof. dr. hab. Andrzeja Żarneckiego.

W wyniku realizowanych zadań badawczych ocenia się w trzech rasach wszystkie młode buhaje, które po ocenie w zakresie cech mlecznych, budowy i pokroju oraz po selekcji kierowane są do rozrodu.

Kolejne zagadnienie, mające istotny wpływ na zmianę cech użytkowych krajowych ras bydła to: **„Opracowanie wzorców rasowych dla bydła mlecznego z uwzględnieniem specyfiki rasowej oraz warunków środowiskowych”**.

W latach 1980–1995 w wielu ośrodkach naukowych w kraju, w tym w Instytucie Zootechniki, zakończono wstępne prace z zakresu doskonalenia krajowych ras bydła przy użyciu buhajów jednostronnie mlecznych (HF i innych odmian europejskich). Wytworzono znaczną populację krów (ponad 1 milion sztuk) o różnym udziale genów ras i odmian użytych do doskonalenia. Następnie, przystąpiono do określenia, jaki jest najodpowiedniejszy typ krowy oraz związany z tym model hodowli i produkcji dla danego regionu kraju. Wskazano również, jak wykorzystać wyniki badań do opracowania i modyfikacji programów doskonalenia bydła.

Uzyskane wyniki pozwoliły na opracowanie wzorców rasowych dla użytkowanych ras bydła z uwzględnieniem posiadanego genotypu oraz doskonalonych cech mlecznych, budowy i pokroju w określonych warunkach stworzonego dobrostanu zwierząt.

Wykazano, że program doskonalenia posiadanych ras bydła powinien być ogólny w swych założeniach, natomiast dla poszczególnych regionów programy doskonalenia muszą uwzględniać lokalne warunki środowiskowe w powiązaniu z posiadanym typem bydła, głów-

nie pod kątem udziału rasy HF lub innych ras i odmian jednostronnie mlecznych.

Przeprowadzone w ramach wymienionego zagadnienia badania na populacji około 6300 krów wykazały, że mamy w kraju 4 typy użytkowe bydła mlecznego w rasie czarno-białej i czerwono-białej. Wyniki tych badań posłużyły do rozpoczęcia prac nad systemem **„Oceny typu i budowy bydła ras mlecznych”**, ze szczególnym uwzględnieniem pierwiastek po młodych buhajach testowych (objętych oceną wartości hodowlanej) i ich rówieśnicach (pierwiastkach po buhajach już ocenionych). W tym celu powołano przy Krajowym Centrum Hodowli Zwierząt zespół selekcjonerów, których szkolono w kraju i za granicą, a następnie od października 1995 roku rozpoczęto ocenę typu i budowy biorąc pod uwagę 16 cech określanych liniowo od 1 do 9 oraz jedną cechę mierzalną.

Przez okres 10 lat (1995–2005) zespół złożony z dwunastu osób ocenił 360 tys. pierwiastek. Od 1 lipca 2002 r. zespół ten, liczący 10 osób, działa w ramach struktur organizacyjnych Instytutu Zootechniki, przeprowadzając ocenę 42 tys. pierwiastek rocznie, co stanowi około 40% pierwiastek przeznaczonych na remont stada w populacji aktywnej. Dwa razy do roku zgromadzone dane oceny typu i budowy bydła ras mlecznych, uzupełnione o informacje rodowodowe, służą szacowaniu wartości hodowlanej buhajów w zakresie typu i budowy. System oceny budowy i pokroju jest ciągle modyfikowany w celu dostosowania go do ogólnoswiatowych trendów w genetyce zwierząt. Na podstawie uzyskanych wyników, Stacje Hodowli i Unasieniania Zwierząt, w powiązaniu z pozytywną oceną w zakresie cech mlecznych, wybierają buhaje do rozrodu. Hodowca - producent mleka, na podstawie opublikowanych wyników, ma możliwość przeprowadzenia odpowiedniego doboru zwierząt do rozrodu we własnym stadzie.

Szybki postęp hodowlany pozwala na realizację zagadnienia obejmującego: **„Wykorzystanie metody pozyskiwania i przenoszenia zarodków w doskonaleniu stad bydła mlecznego”**. Praktyczne zastosowanie metody superowulacji i przenoszenia zarodków rozpoczęto w połowie lat 80. XX w. Znaczący wkład w rozwój tych zagadnień wniosły: Instytut Zootechniki oraz Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu. Prace hodowlane, prowa-

dzone przez Instytut Zootechniki nad efektywnością zastosowania metody pozyskiwania i przenoszenia zarodków na populacji ok. 1000 krów o wydajności rocznej 7–10 tys. litrów mleka, pozwoliły przez okres 8 lat na pozyskanie od dawczyń i przeniesienie do biorczyń około 250 zarodków rocznie, przy 55% i wyższym wskaźniku zacieleń. Odpowiada to wskaźnikom uzyskiwanym w różnych laboratoriach w Europie i należy je uznać za wynik bardzo dobry. Wyniki rozwoju i odchowu młodzieży żeńskiej i męskiej oraz masy ciała pierwiastek wskazywały, że materiał hodowlany uzyskany z zarodków im-

plantowanych do jałówek nie różni się istotnie od potomstwa pozyskiwanego po krowach wieloródkach. Istotne różnice wykazano natomiast w wydajności mlecznej, która wynosiła średnio ponad 750 litrów mleka więcej u pierwiastek pochodzących z implantowanych zarodków w porównaniu z ich rówieśnikami. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że metoda pozyskiwania i przenoszenia zarodków pozwala na bardzo szybki wzrost wydajności mlecznej w następnym pokoleniu, a przy produkcji buhajów – na znacznie szerszy zakres wykorzystania krowy–matki buhajów następnego pokolenia.



Bydło rasy pc
Polish Red cattle



Polskie bydło fryzyjskie, odmiana czarno-biała
Polish Friesian cattle, Black-and-White variety



Polskie bydło fryzyjskie, odmiana czarno-biała - *Polish Friesian cattle, Black-and-White variety*

Ten system rozrodu nabiera szczególnego znaczenia w małych populacjach bydła takich ras, jak polska czerwona czy simentalska, gdzie wszelkie prace są utrudnione z racji małej ilości krów objętych kontrolą użytkowości mlecznej. Jediną szansą na wzrost postępu hodowlanego u bydła tych ras jest wykorzystanie metody MOET w procesie ich doskonalenia.

U hodowanego bydła ras mlecznych prowadzone są badania zmierzające do uzyskania maksymalnego postępu genetycznego w ilości produkowanego mleka oraz poprawieniu zawartości jego składników, a przede wszystkim białka. W związku z tym, rozpoczęto realizację zagadnienia badawczego: **„Poprawa produktywności krów, składu chemicznego i przydatności technologicznej mleka poprzez dobór określonych buhajów”**. Wybór buhajów do rozrodu jest ściśle związany z kierunkiem doskonalenia użytkowanych ras, ich wartością hodowlaną i ustalonymi preferencjami składników mleka. Pierwsze wyniki badań dały w efekcie znacznie wyższą wydajność mleczną obniżając nieznacznie zawartość składników mleka. Prowadzona dalej konsekwentnie praca hodowlana

wykazała natomiast, że właściwy dobór buhajów spowodował u potomstwa korzystną zmianę składu chemicznego mleka, głównie białka, które pełni znaczącą rolę w diecie człowieka. Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki uwiaryściły duże zróżnicowanie w wydajności mleka, białka i tłuszczu u potomstwa po buhajach z różnych krajów. Wykazano, że buhaje francuskie najlepiej poprawiają zawartość białka; ich córki w I laktacji osiągnęły wydajność ponad 7300 kg mleka i 3,46% białka. Właściwy dobór do rozrodu buhajów, których córki charakteryzują się wysoką zawartością białka, pozwala na tworzenie stad o korzystnym składzie mleka, istotnym dla przetwórstwa mleczarskiego.

Badania prowadzone nad poprawą składu mleka wykazały, że poprzez celowy dobór buhajów szczególnie wzrasta zawartość białka w mleku. Przeprowadzone na populacji 1500 krów w 8 oborach badania dowiodły, że zmienność pomiędzy buhajami dla wydajności tłuszczu i białka u ich córek daje możliwość poprawy tych cech. Porównując zawartość tych dwóch składników w mleku między córkami a ich matkami w I laktacji, wykazano średni

wzrost wydajności tłuszczu i białka łącznie o 70 kg, co stanowi 17,9%, natomiast wzrost wydajności samego białka – 30 kg, tj. 17,4%. Zaobserwowano także istotne zmiany w ogólnej budowie krowy, a szczególnie wymienia. Średnia ocena typu i budowy córek wynosiła 81,3 pkt., a wymienia 40,4 pkt.

Wyniki tego typu badań są w szerokim zakresie wykorzystywane w programach doskonalenia określonych stad bydła. Na tej samej populacji krów i przy użyciu tych samych buhajów badano wpływ różnych cech pokrojowych jałówek na ich późniejszą użytkowość mleczną.

W badaniach założono optymalne warunki środowiskowe i żywieniowe, które pozwoliły na stwierdzenie, że właściwy rozwój jałówek ma istotny wpływ na ich późniejszą produkcję.

Uzyskano istotne korelacje pomiędzy wysokością w krzyżu, wysokością w kłębie i obwodem klatki piersiowej a wydajnością mleka.

Rodzimą rasą, utrzymywaną w typie mlecznym, jest rasa polska czerwona. Bydło tej rasy wyróżnia się dobrą, lecz nie najwyższą mlecznością, bardzo dobrym składem mleka, dobrą odpornością, żywotnością i długowiecznością. Aby sprostać konkurencji w zakresie produkcji mleka, zdecydowano o wykorzystaniu innych ras czerwonych do krzyżowania uszlachetniającego części populacji bydła polskiego czerwonego. Doskonalenie części populacji bydła polskiego czerwonego bydłem rasy Angler umożliwiło zwiększenie produktywności tego bydła, utrzymywanego w większości w warunkach górskich, co pozwoliło na zwiększenie jego konkurencyjności z innymi rasami mlecznymi. Wyniki prac prowadzonych przez Instytut Zootechniki pozwoliły na kontrolę dolewu rasy uszlachetniającej, którą była niemiecka rasa Angler. Potomstwo uzyskane po buhajach tej rasy charakteryzowało się wyższą wydajnością mleczną, większą wytrzymałością laktacji i lepszą budową wymion niż u krów rasy polskiej czerwonej. Pogorszeniu natomiast uległa procentowa zawartość białka, która u bydła rasy polskiej czerwonej była wysoka. Badania, przeprowadzone nad efektywnością użytkowania krów polskich czerwonych i ich mieszańców w warunkach produkcyjnych, potwierdziły wysoką, wynoszącą 870 kg mleka, przewagę mieszańców z 50% dolewem krwi rasy Angler nad krowami rasy polskiej czerwonej.

Pod koniec lat 90. XX w. w rasie polskiej czerwonej realizowano dwa programy hodowlane. Jeden z nich obejmował populację wydzieloną, utrzymywaną w czystości rasy jako ochronę zasobów genetycznych bydła polskiego czerwonego. Krowy objęte ochroną zasobów genetycznych charakteryzują się dobrą mlecznością, przy zachowaniu takich cech mlecznych, jak bardzo dobry skład mleka, wysoki procent tłuszczu, a zwłaszcza białka. Mleko cechują dobre właściwości technologiczne predysponujące je jako surowiec do wyrobu szlachetnych serów dojrzewających. Populację bydła polskiego czerwonego charakteryzuje dobra zdrowotność, odporność na choroby, dobra płodność, a dzięki temu długie użytkowanie w stadzie. Wzorcem dla krowy rasy polskiej czerwonej w stadzie zachowawczym jest krowa o średniej wydajności około 4000 kg mleka o zawartości 4,0 – 4,5% tłuszczu i około 3,6% białka, o poprawnej budowie w typie mięsno-mlecznym.

Bydło rasy simental stanowi w Polsce około 1% krajowego pogłowia, tj. około 45 tys. krów. Jest to bydło utrzymywane w typie kombinowanym, a cel hodowlany to doskonalenie w równym stopniu cech użytkowości mlecznej i mięsnej. Wydajność krów w 2005 roku była na dobrym poziomie i wynosiła 4500 kg mleka przy bardzo dobrym składzie tłuszczu (4,06%) i wyróżniającym się poziomie białka (3,36%).

Bydło simentalskie charakteryzuje się bardzo dobrym składem mleka, preferowanym dla przemysłu przetwórczego. Doskonalenie cech produkcyjnych odbywa się w czystości rasy, tzn. rodzime stada doskonalone są poprzez selekcję przeprowadzoną w oparciu o wyniki oceny wartości hodowlanej. Korzysta się również z hodowli innych krajów, takich jak Niemcy, Austria, Szwajcaria, poprzez import nasienia, a w sporadycznych wypadkach żywego materiału hodowlanego. Na skutek doskonalenia i intensywnej pracy hodowlanej oraz znacznej poprawy warunków środowiskowych stada bydła tej rasy, będące własnością Instytutu Zootechniki, należą do największych i wiodących w programie hodowlanym bydła rasy simentalskiej.

W wyniku prowadzonych prac nastąpiły zarówno wzrost mleczności krów, jak i poprawa składu mleka. Badania prowadzone w Instytucie Zootechniki wykazały pozytywny wpływ doboru najlepszych buhajów, pochodzących zarówno



Buhaj hodowlany rasy simental
A Simmental breeding bull



Krowy rasy simentalskiej
Simmental cows

z hodowli krajowej, jak i europejskiej. W stadach Instytutu wydajność krów tej rasy jest znacznie wyższa niż w pozostałych, średnia wydajność wynosi 5357 kg mleka, 4,11% tłuszczu i 3,46% białka, a w oborach są krowy, których wydajność wynosi powyżej 8500 l mleka o bardzo dobrym składzie - 4,62% tłuszczu i 3,43% białka.

Bydło rasy simental cenione jest też z uwagi na dobre cechy drugorzędne, takie jak dobra płodność, długowieczność, dobre wykorzystanie pastwiska, pobieranie dużych ilości pasz objętościowych. Szczególnie dużą uwagę w tej rasie przywiązuje się do produkcji buhajów w typie mięsno-mlecznym i mięsnym, których nasieniem inseminowane jest ok. 32% z 630 tys. krów objętych krzyżowaniem towarowym.

Populacja bydła, uzyskana w wyniku prowadzenia krzyżowania uszlachetniającego i wypierającego, a także w wyniku prowadzenia prac z zakresu oceny wartości użytkowej i hodowlanej, charakteryzuje się lepszymi parametrami użyteczności mlecznej i składu mleka niż użytkowane dotychczas bydło czarno-białe w typie kombinowanym. Sylwetka krowy uległa zmianie, podobnie jak większość cech pokrojo-

wych, zmieniona została budowa nóg i wymienia, a także miednicy, co w sumie wpłynęło na wydajność mleczną, zmniejszenie ilości komórek somatycznych, a tym samym na poprawę jakości i higieny pozyskiwanego mleka.

Produkcja mleka rocznie od krowy uległa znacznemu zwiększeniu - w porównaniu do populacji w 1970 roku zwiększyła się z 4 tys. do 6300 litrów mleka, przy zawartości 4,25% tłuszczu i 3,32% białka (2005 r.).

Dobór buhajów do kojarzeń oznacza dziś nie tylko doskonalenie cech produkcyjnych, mających wpływ na wydajność mleka, ale również wpływa na cechy funkcjonalne, m.in. takie jak płodność, zdrowotność i wytrzymałość laktacji, które wywierają z kolei istotny wpływ na życiową produktywność mleczną krowy.

Wszystkie dotychczas prowadzone prace nad doskonaleniem użytkowanych ras bydła zmierzały do osiągnięcia założonych celów hodowlanych i produkcyjnych, a te, które są obecnie realizowane, zmierzają do utrwalania dotychczasowych osiągnięć i tym samym do produkcji zdrowej żywności.

WORK OF THE NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF ANIMAL PRODUCTION ON THE IMPROVEMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING IN POLAND

Summary

To accelerate the increase in milk yields, many research centres in Poland began to carry out programmes aimed at improving the milk performance of cattle in the 1980s. These included the National Research Institute of Animal Production, which conducted this programme based on its population of approximately 2500 cows and a population of approximately 4000 cows found in agricultural farms cooperating with the Institute. The National Research Institute of Animal Production was the main coordinator of this programme in Poland. The following research areas were studied:

- improvements in evaluation of cattle breeding value;
- development of breed standards for dairy cattle with regard to specific characteristics of breeds and environmental conditions;
- development of a system for evaluation of dairy cattle type and conformation, with special reference to first calvers originating from test bulls (evaluated for breeding value) and their female age mates (first calvers sired by bulls that had already been evaluated);
- the use of the embryo collection and transfer method for improvement of dairy herds;
- improvements in cow productivity, chemical composition and technological suitability of milk through selection of particular bulls.

All the programmes to improve cattle breeds were aimed to achieve breeding and production goals, and the aim of the projects underway is to consolidate past achievements and thus produce health food.

Artykuł ukazał się również w jęz. ang. w „Polish Food” (Spring 2006).
Fot. w artykule – J. Trela