

zastosowaniem herbicydów i algicydów w rybactwie. Badania te wniosły istotny wkład w poznanie skuteczności herbicydów w zwalczaniu roślinności naczyniowej, wykazały uboczne własności toksykodynamiczne stosowanych herbicydów oraz ich zachowanie w środowisku wodnym. Już wówczas sformułowano pogląd, że uboczne, ujemne działanie herbicydów na biocenozę stawu łączy się z odnośnością w rybactwie do tych związków „co najmniej z ostrożnością”.

W latach 70. ubiegłego wieku prof. K. Oporowska zapoczątkowała badania dotyczące występowania metali ciężkich w ekosystemie stawów karpionych. Badania te były kontynuowane przez prof. Elżbietę Szulkowską-Wojaczek i dr. hab. Jana Marka, a obecnie dr. hab. Ryszarda Polechońskiego i dr. hab. Przemysława Pokornego. Celem tych prac jest przedstawienie w ujęciu ekologicznym występowania metali w środowisku stawów karpionych, począwszy od określenia źródeł zanieczyszczenia, wielkości stężeń w podstawowych elementach ekosystemu stawowego, z uwzględnieniem ich przemieszczania się w łańcuchu pokarmowym, określenie dynamiki nagromadzania się metali ciężkich w rybach oraz poznanie poziomów metali w mięśniach karpia konsumpcyjnych. W trakcie badań prowadzonych na terenie Stawów Milickich, określono średnie poziomy zawartości metali ciężkich w występujących tu hydrobiontach wodnych, w tym także w rybach konsumpcyjnych. Ponadto zlokalizowano źródła zanieczyszczeń metalami ciężkimi środowiska doliny Baryczy. W trakcie minionych blisko 30 lat stan środowiska Doliny Baryczy (skażenie metalami ciężkimi) ulegał stopniowemu polepszeniu. Z drugiej strony nie nastąpiła, prognozowana w początku lat osiemdziesiątych, intensyfikacja produkcji rybactwej (a także ogólnie rolniczej), co także jest korzystne z punktu widzenia czystości ekologicznej wytwarzanych produktów. W 2004 r. ponownie wykonano badania zawartości metali w tkankach karpia pochodzących z terenu Stawów Milickich. W porównaniu do wcześniejszych badań (lata 1985-1992) dotyczących kumulacji metali w rybach pochodzących z terenu doliny Baryczy stwierdzono, że hodowane tu karpie poprzednio kumulowały w tkankach ok. 2-3-krotnie wyższe poziomy miedzi, kadmu i ołowiu niż obecnie. Natomiast stężenia cynku i chromu utrzymują się w podobnych granicach. W ostatnich badaniach potwierdzono, że pierwiastki, które kumulowały się w badanych tkankach (organach) w największych ilościach to cynk i miedź. Są to metale, które mają znaczenie pozytywne dla fizjologii organizmów żywych i określane są niekiedy biopierwiastkami. W najniższych stężeniach zakumulowane zostały takie pierwiastki jak ołów i kadm – metale bezwzględnie toksyczne. W ostatnich latach prowadzono także badania, które umożliwiły ocenę przydatności różnych gatunków ryb jako bioindykatorów jakości środowiska wodnego, a także określiły stopień biomagnifikacji wybranych metali ciężkich w tkankach ryb należących do gatunków wiodących w gospodarce stawowej.

Rybacka gospodarka stawowa napotyka wiele trudności, z których jakość środowiska wodnego jest zagadnieniem podstawowym. Powszechna dzisiaj obecność mikrozanieczyszczeń, a szczególnie metali ciężkich, poprzez ich kumulację w tkankach hodowanych ryb powoduje choroby lub zakłócenia w ich fizjologii,

a także ewentualne zagrożenie dla ostatecznych konsumentów – ludzi. Badania wykazały, że zawartość metali ciężkich w mięśniach ryb z Doliny Baryczy jest bezpieczna dla konsumentów. Obecnie prowadzone badania służą poszerzeniu wiadomości o ekosystemie kompleksu Stawów Milickich, który jako wyjątkowo cenny ekologicznie włączony jest w wiele różnych programów środowiskowych i należy do największego w Polsce (obszarowo) Parku Krajobrazowego Doliny Baryczy. Stawy Milickie stanowią także bardzo ważne zaplecze dydaktyczne dla studentów kierunków zootechnika i biologia. Tutaj odbywały się praktyki semestralne, ćwiczenia terenowe, a studenci i doktoranci zbierali materiały do swoich prac promocyjnych.

Prace badawcze prowadzone obecnie przez pracowników Zakładu można podzielić na dwie grupy tematyczne:

– związane z rybactwem i akwakulturą: gospodarka rybacka na terenach objętych różnymi formami ochrony środowiska; warunki środowiskowe chowu i hodowli ryb słodkowodnych; zmiany składu chemicznego wód i osadów dennych stawów pod wpływem gospodarki rybackiej; wpływ wysokointensywnego podchowu narybku w basenach o systemie zamkniętym, na skład fizyczny i chemiczny wody; możliwości krioprezerwacji zarodków rybich;

– dotyczące występowania i roli mikrozanieczyszczeń: zagrożenia dla funkcjonowania śródlądowych ekosystemów wodnych ze strony mikrozanieczyszczeń (szczególnie metali ciężkich); wpływ różnych czynników środowiskowych na zmiany koncentracji selenu w mięśniach karpia (*Cyprinus carpio* L.); cynk i miedź w środowisku jeziora Sława – potencjalne zagrożenia dla ekosystemu wodnego i jego użytkowników; biomagnifikacja wybranych metali ciężkich w tkankach ryb należących do wiodących gatunków w ichtiofaunie jezior Wojnowskich; specjacja metali ciężkich w osadach dennych jeziora Sława metodą ekstrakcji sekwencyjnej; wpływ obecności glinu na eutrofizację zbiornika zaporowego Mietków na rzece Bystrzyca; bioakumulacja arsenu w roślinach i bezkręgowcach wodnych; bioindykacyjna rola hydrobiontów w śródlądowych wodach powierzchniowych; wpływ poliploidyzacji i gynogenezy na bioakumulację metali ciężkich w organach pstrąga źródlanego (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1815).

Zakład dysponuje pracownią akwarystyczną, gdzie wykonywane są eksperymenty na rybach i innych organizmach wodnych, a także utrzymywane są ryby tropikalne i krajowe, wykorzystywane do zajęć dydaktycznych z przedmiotów: biologia ryb, rybactwo i akwarystyka. Ponadto w Zakładzie działają trzy laboratoria hydrochemiczne (w tym pracownia analizy mikrośladów) oraz pracownia analizy tłuszczowej. Zakład dysponuje możliwością wykonywania analiz składu chemicznego wody i osadów dennych oraz roślin i tkanek zwierząt, a także przeprowadzania testów toksykologicznych na organizmach wodnych.

Obecny stan kadrowy Zakładu Hydrobiologii i Akwakultury jest następujący: dr hab. Wojciech Dobicki, dr hab. Ryszard Polechoński, dr Monika Kowalska-Górska, dr Magdalena Senze, dr Przemysław Pokorny oraz dwóch pracowników technicznych.

Wojciech Dobicki

Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość hodowli bydła na Dolnym Śląsku

Marian Kuczaj

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W okresie od końca drugiej wojny światowej do chwili obecnej w hodowli bydła na Dolnym Śląsku można wyróżnić kilka etapów:

- Odbudowywanie stad hodowlanych oparte na bydle miejscowym i różnych mieszańcach oraz bydle ponieemieckim, darach z UNRRA, a także zakupach zwierząt m.in. z Holandii i RFN. Praca selekcyjna ukierunkowana była na wzrost wydajności mleka i zwiększenie zawartości tłuszczu. Okres użytkowania krów mlecznych w stadzie był zadowalający – żyły średnio 7-10 lat, a wydajność mleka w 305-dniowej laktacji wynosiła około 2000 kg przy zawartości 3,2% tłuszczu.

- Intensyfikacja prac hodowlanych nad bydłem rasy nizinnej czarno-białej (cb) i nizinnej czerwono-białej (czb) poprzez import materiału hodowlanego głównie z Holandii i Niemiec. Doborem i zakupem reproduktorów do Polski w tym okresie zajmowali się m.in. T. Konopiński i J. Kwasięborski. Importowane buhaje służyły do kójowania z krowami populacji krajowej, natomiast krowy i jałowice – do organizacji stad hodowlanych. Praca selekcyjna ukierunkowana

była na zwiększenie masy ciała, poprawę typu budowy ciała (typ „compact”) i wymienia.

- Proces doskonalenia pogłowia była w obrębie rasy, dzięki wprowadzeniu (w latach 60. XX w.) sztucznego unasienniania, tworzenie ośrodków hodowli zarodowej (OHZ), wzrost liczby obór i zwierząt objętych kontrolą użyteczności mlecznej. Praca selekcyjna ukierunkowana była na dalszą poprawę wydajności mleka i zawartości tłuszczu w mleku.

- W 1974 r. rozpoczął się proces doskonalenia była rasy cb i czb przy udziale była rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (hf) importowanej z Ameryki Północnej. Celem krzyżowania z rasą hf była poprawa wydajności mlecznej, kalibru, zdolności wydojowej i budowy wymienia u mieszańców.

- Od połowy lat 90. XX wieku nastąpiło rozdzielanie kierunku użytkowania i doskonalenia była typu mlecznego i mięsnego. W 1994 r. opracowano i wdrożono program hodowli była mięsnego autorstwa prof. H. Jasiorowskiego. Celem hodowli była mięsnego był wzrost liczbowy populacji tych zwierząt i poprawa ich wydajności rzeźnej.

- W 2005 r. zmieniono nazwę rasy cb i czb na polską holsztyńsko-fryzyjską (phf) w dwóch odmianach barwnych: czarno-białą (HO) i czerwono-białą (RW). W pracy hodowlanej szczególną uwagę zwraca się na dalsze doskonalenie cech produkcyjnych i funkcjonalnych była w typie użytkowym jednostronnie mlecznym.

- Od roku 2006 realizowane są programy ochrony zasobów genetycznych polskich rodzimych ras była [23]. Według Instytutu Zootechniki do roku 2013 programem ochrony zasobów genetycznych objętych będzie 4500 krów rasy polskiej czerwonej (RW), 4000 szt. rasy polskiej czerwono-białej (ZR), 3000 szt. rasy polskiej czarno-białej (ZB) i 350 szt. rasy białogrzbiętej (BG).

Na Dolnym Śląsku, zarówno w państwowych gospodarstwach rolnych (PGR) oraz indywidualnych i spółdzielczych, utrzymywano głównie było ras cb i czb. W 1957 roku populacja krów rasy cb, czb i polskiej czerwonej wynosiła, odpowiednio: 70, 22 i 8% [3].

Krajowa populacja była rasy czarno-białej została wytworzona w wyniku kojarzenia krajowych krów z buhajami cb importowanymi w latach 1946-1970 z Holandii, Niemiec oraz w mniejszym stopniu ze Szwecji. Import buhajów fryzyjskich przyczynił się nie tylko do poprawy mleczności krów, ich budowy i wzrostu zawartości tłuszczu w mleku, ale także do ugruntowania mięsno-mlecznego typu użytkowego. W latach 1946-1964 zakupiono ogółem 735 buhajów rasy cb, w tym z Holandii: z NRS (Nederlandsche Rundvee Stamboek) – 116 szt. i FRS (Friesch Rundvee Stamboek) – 429 szt. oraz 32 szt. z NRD, 30 szt. z RFN (VOST – Verein Ostfriesischer Stammbiehzüchter) i 128 szt. ze Szwecji.

Do 1910 roku na Dolnym Śląsku dominowała odmiana śląska czerwona oraz tzw. było kłodzkie – produkt krzyżowania odmiany śląskiej rasy polskiej czerwonej z rasą berneńską (simentalska czeska). Według Nowickiego i wsp. [13], było rasy czb powstało w wyniku krzyżowania zwierząt wielu ras: czerwono-białej z Westfalii-Nadrenii i wschodniej Fryzji oraz shorthorn, wilstermarsch i breitenburger. W ujęciu historycznym należy wyróżnić jej dwie odmiany: kłodzką i jeleniogórską, które wykształciły się na skutek użycia buhajów pochodzenia niemieckiego przez Państwowy Zakład Unasienniania Zwierząt (PZUZ) w Kłodzku i buhajów pochodzenia holenderskiego przez PZUZ w Jeleniej Górze. Pierwsza odmiana była lepiej umięśniona, o dużym kalibrze ciała, a druga – bardziej mleczna.

Było rasy czerwono-białej obejmowało swym zasięgiem południowe części byłych województw: opolskiego, jeleniogórskiego, wałbrzyskiego, wrocławskiego, dwa powiaty bielsko-bialskiego i jeden katowickiego, a po roku 1970 zaczęto wypierać było rasy polskiej czerwonej rasami cb i czb wzdłuż południowej granicy państwa.

Po drugiej wojnie światowej zorganizowano kilka stad zarodowych była czb, które odegrały dużą rolę w doskonaleniu tej rasy. Praca hodowlana koncentrowała się głównie na bydle utrzymywanym w rejonach działania Okręgowej Stacji Hodowli Zwierząt (OSHZ) we Wrocławiu i Opolu. W latach 1945-1955 działalność hodowców sprowadzała się m.in. do zachowania pogłowia była rasy czb i jego rozmnażania oraz doskonalenia organizacji pracy hodow-

lanej, wyrażającego się tworzeniem państwowych ośrodków hodowli zarodowej (POHZ): ośrodek kłodzki – POHZ w Szczytnej Śląskiej, ośrodek jeleniogórski – POHZ w Wojanowie. W latach sześćdziesiątych powstały dalsze POHZ: w Ławicy, Ścinawce Średniej, Kłodzku, Wałbrzychu, Dzierżoniowie, Dobrocinie i Przerzecznym Zdroju. W województwie opolskim pracę hodowlaną prowadzono w trzech ośrodkach hodowlanych: Głogówku, Mosznie i Prudniku.

Było nizinne czarno-białe zajmowało w Polsce stosunkowo największe rejony hodowli. Było ono systematycznie importowane z Holandii (głównie z Fryzji Holenderskiej) oraz z Niemiec. Do ras i odmian pochodzenia niemieckiego, które brały udział w tworzeniu była rasy cb w Polsce należało było: z Fryzji Wschodniej, Oldenburgi, z niziny gdańskiej, warmińskie i mazurskie, z Pomorza Wschodniego oraz z Saksonii. Do najlepszych obór zarodowych była rasy cb na Śląsku należały: Bukowiec, Żelazno, Mikołajów i Komorów [7]. W 1965 roku krowy rasy cb, będące pod oceną użyteczności mlecznej w oborach woj. opolskiego i wrocławskiego, produkowały w 305-dniowej laktacji odpowiednio 2706 i 2421 kg mleka o zawartości tłuszczu w mleku 3,52 i 3,45% [4].

Wzrost wartości użytkowej była mlecznego był możliwy dzięki zorganizowaniu państwowych ośrodków hodowli zarodowej, w których wprowadzono nowoczesne metody chowu oraz zapewniono zwierzętom poprawne warunki utrzymania, szczególnie żywienia. Państwowe Zakłady Unasienniania Zwierząt (PZUZ) w Karczowie, Kłodzku, Raciborzu, Jeleniej Górze, Drogomyślu i Wrocławiu opierały swoją działalność na buhajach importowanych z Holandii i RFN oraz najlepszych rozplodników wybranych z hodowli krajowej. Większość buhajów rasy czb własnego chowu wywodziła się z obór zarodowych w Ławicy, Słupcu i Ludowie Polskim, obór POHZ w Głogówku oraz Państwowych Stadnin Koni w Prudniku i Mosznie.

Według Nowickiego i wsp. [12], znaczącą rolę w uformowaniu była rasy czb na Dolnym Śląsku odegrały buhaje wschodniofryzyjskie. Synowie buhaja Wendepunkta 6657, wśród których aż 9 zostało wpisanych do ksiąg zwierząt zarodowych, zapoczątkowali zarodową hodowlę tej rasy na Przedgórzu Sudeckim; ich potomstwo zasililo znane obory w Słupcu, Ławicy i Krosnowicach. Było to reprezentowało typ mięsno-mleczny, tzw. westfalski. Obok wymienionych rozplodników pozytywnie zapisały się buhaje: Recke 2923 i jego 9 synów, Priamus G 001 z 12 synami oraz Tristan 7888.

Doskonalenie była rasy cb prowadzono używając do rozrodu reproduktorów pozytywnie wycenionych (sprawdzonych na potomstwie) w warunkach krajowych przez Instytut Zootechniki, ośrodki akademickie i stacje wyceny buhajów, należące do Zakładu Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN [4, 5].

W okresie rozwoju inseminacji największy nacisk położono na dobór buhajów wpisanych do ksiąg hodowlanych do zakładów unasienniania, gdyż od nich zależał postęp hodowlany w zakresie ważniejszych cech mleczności, zdolności do opasu i cech pokrojowych potomstwa. Według danych OSHZ we Wrocławiu i Opolu, w latach 1956-1979 zakupiono 135 buhajów, w tym 84 szt. z Holandii, 50 szt. z RFN i 1 szt. z USA. Od 1970 roku zaczęto na większą skalę kupować mrożone nasienie buhajów.

Wpływ reproduktorów importowanych na pogłowie była krajowego rasy czb przejawiał się m.in.: przyspieszeniem dojrzalości rozplodowej, zwiększeniem procentowej zawartości tłuszczu w mleku (o ok. 0,5%) przy równoczesnym wzroście zawartości białka (o ok. 0,5%), zwiększeniem wydajności rzeźnej o ok. 10%, zwiększeniem przeciętnej masy ciała zwierząt przy równoczesnym obniżeniu wyrostowości o około 3 cm [12]. W latach 1945-1974 uzyskano zadowalający postęp produkcyjny w zakresie cech mleczności, opasowych i pokrojowych u była rasy czb. Przyrost produkcji na 1 rok użytkowania krów wyniósł 32 kg mleka, 1,54 kg tłuszczu, 0,014% tłuszczu w mleku oraz 2,06 kg masy ciała i 4,46 g przyrostów dobowych [1].

W dalszym rozwoju hodowli zarodowej była istotne znaczenie miał dekret Prezydium Rządu z 02.02.1955 r. „o organizacji hodowli zarodowej”. Na jego podstawie minister rolnictwa wydał Zarządzenie nr 1199 z dnia 3 września 1955 r. o rejonizacji była rasy czb w pasie Sudetów i Przedgórza Sudeckiego aż do Beskidu Śląskiego-

go. W jej wyniku utracono bydło odmiany kłodzkiej, doskonale zaaklimatyzowane w warunkach klimatyczno-glebowych Przedgórze Sudeckiego, a także bezmyślnie usunięto bydło rasy czarno-białej z wielu obór rejonu wałbrzyskiego, aby w jego miejsce wprowadzić bydło rasy czerwono-białej.

Pisząc o hodowli bydła czerwono-białego na Dolnym Śląsku nie sposób pominąć historii i dokonań ośrodka krakowskiego, który kierował powołanym przez ministerstwo rolnictwa zespołem do spraw hodowli tego bydła. Między innymi zespół w składzie: W. Głód, J. Romer, Z. Staliński, M. Stolzman, I. Trzopek – opracował pierwszy w Polsce dwustopniowy program oceny wartości hodowlanej i selekcji buhajów dla krajowych ras bydła. Program ten został opracowany w 1968 r. i opublikowany w „Przeglądzie Hodowlanym” [2], a zatwierdzony do realizacji przez ministra rolnictwa w 1971 r. Inspektorem odpowiedzialnym za hodowlę bydła rasy czb w ministerstwie rolnictwa była T. Krzysztofiak, J. Kwasieberski zajmował się hodowlą bydła rasy cb, a J. Matykiewicz – hodowlą bydła rasy polskiej czerwonej.

Powstanie w latach 70. nowoczesnie zorganizowanego przedsiębiorstwa hodowlanego, jakim było Dolnośląskie Przedsiębiorstwo Hodowli Zwierząt Zarodowych (DPHZZ), było spełnieniem idei rozwoju bazy hodowlanej w południowo-zachodnim regionie kraju. Staraniem A. Łoborzewskiego, A. Kowalskiego i J. Ostoja-Soleckiego utworzono przy DPHZZ bank nasienia buhajów hodowlanych ras cb i czb.

Szczegółowe badania cech użytkowych bydła rasy czerwono-białej prowadzone były przez pracowników naukowych ówczesnych Akademii Rolniczych we Wrocławiu i Krakowie oraz Instytutu Zootechniki w Krakowie. Możliwość szybkiej poprawy cech użytkowości mlecznej populacji bydła krajowego obu ras (cb i czb) widziano w krzyżowaniu z bydlęciem ras mlecznych. Pierwsze prace badawcze nad uszlachetnianiem bydła rasy czb w Zootechnicznym Zakładzie Doświadczalnym w Grodźcu Śląskim rozpoczął Z. Kamiński, a kontynuował następnie J. Romer. Dalsze eksperymenty nad wprowadzaniem buhajów ras mlecznych do programów hodowlanych bydła czerwono-białego prowadziło wielu autorów, m.in. Juszczak i Nowicki [6], Pawlina [17], Szarek i wsp. [19], Żarnecki i wsp. [24], Żuk i Filistowicz [25].

Specjalizacja w produkcji bydlęcej wymusiła proces przekształcania naszej rasy nizinnej (nczb) z dwustronnie użytkowej mięsno-mlecznej w jednostronnie mleczną poprzez krzyżowanie uszlachetniające i wypierające z typowymi rasami mlecznymi – głównie holsztyńsko-fryzyską, jersey, duńską czerwoną, fińską ayrshire i czerwono-białą szwedzką.

Od 1991 roku do oceny użytkowości mlecznej krów wprowadzono obligatoryjne oznaczenie zawartości białka w mleku oraz wydajności białka (w kg). W roku 1997 zawartość białka w mleku krów rasy cb wynosiła 3,19%, a krów rasy czb – 3,25%; wzrosła ona w ciągu ostatnich 7 lat odpowiednio o 0,02% i 0,04%. Przeciętna wydajność mleka i tłuszczu krów czarno- i czerwono-białych ocenianych w latach 1955-1997, tj. w okresie 42 lat wzrosła odpowiednio o 2036 i 99 kg, a zawartość tłuszczu – o 0,64%; średnioroczny postęp produkcyjny wynosił 48,5 kg mleka, 2,36 kg tłuszczu i 0,0152% tłuszczu [8].

Oprócz zadowalającej wydajności mlecznej bydło rasy cb i czb odznaczało się również wysoką zdolnością opasową i wydajnością rzeźną, zarówno w opasie intensywnym i gospodarskim oraz dobrym wykorzystaniem paszy na jednostkę przyrostu. Badania nad efektywnością opasu buhajów rasy czb do różnej końcowej masy ciała przeprowadził Szulc [20]; wydajność rzeźna ciepła buhajków ubijanych przy masie ciała 40, 150, 300, 450 i 600 kg wynosiła, odpowiednio: 60,0; 53,5; 58,5; 60,0 i 61,8%.

W latach 70. ubiegłego wieku rozpoczęto proces przekształcania bydła rasy czarno- i czerwono-białej w kierunku większej mleczności. W tym celu w 1973 r. importowano do Polski jałowice rasy holsztyńsko-fryzyskiej z Ameryki Północnej oraz nasienie buhajów rasy hf, głównie z USA. Celem krzyżowania bydła cb i czb z rasą hf była przede wszystkim poprawa użytkowości mlecznej, kalibru, zdolności wydojowej i budowy wymienia u mieszańców. W wyniku wieloletniego krzyżowania wypierającego rasą hf, krajowa populacja bydła cb i czb została zmieniona na typ jednostronnie mleczny.

Przykładowo, w 1974 r. importowano z USA nasienie buhaja Hayssen Royal Red 1599090 do kojarzenia z krowami rasy czerwono-białej. Badania nad skutkami krzyżowania polepszającego przeprowadził m.in. Pawlina [16], który wykazał, że córki-mieszańce pokolenia F_1 uzyskały za okres 305 dni laktacji przewagę nad rówieśnikami rasy czb w wydajności mleka o 505 kg, tłuszczu o 31,7 kg i białka o 17,8 kg oraz w zawartości tłuszczu o 0,38% i białka o 0,07%.

W latach 90. XX wieku wyraźna tendencja do rozdzielania kierunków produkcji bydlęcej na mleczny i mięsny. Doskonalenie bydła rasy czerwono-białej realizowano na podstawie programu regionalnego, obejmującego rejon działania trzech SHiUZ: Krasne, Karczów i Legnica. Według Treli i wsp. [21], podstawowe założenia programu doskonalenia bydła tej rasy realizowane były w 3 kierunkach: dwukierunkowe użytkowanie z możliwością ograniczonego udziału genów bydła rasy hf; krzyżowanie wypierające przy użyciu reproduktorów z wysokim udziałem genów bydła rasy hf i buhajów rasy hf; utrzymanie dobrego umięśnienia bydła rasy czerwono-białej i jego zdolności opasowych.

Dążenie do osiągnięcia mieszańców o bardzo wysokim udziale genów rasy hf nie we wszystkich stadach bydła w Polsce znalazło uzasadnienie. W warunkach podgórszych Dolnego Śląska, przy słabych zasobach paszowych gospodarstw, krowy mieszańce nie mogły w pełni wykazać swojej wartości genetycznej i dawały niewiele więcej mleka niż ich rówieśnice ras cb i czb, a zatem mniej niż oczekiwano. Oprócz czynników genetycznych i środowiskowych o sukcesie w produkcji zwierzęcej decydowały również metody zarządzania stadem bydła oraz wiedza i zaangażowanie ludzi. Przykładem na to stwierdzenie były m.in. osiągnięcia produkcyjne i hodowlane OHZ w Kamieńcu Żabkowickim, gdzie w latach 1991-1997 średnioroczny postęp produkcyjny wyniósł 371 kg mleka i 0,03% tłuszczu [15].

W latach 90. XX wieku doskonalenie bydła rasy czb w typie mlecznym, poprzez krzyżowanie wypierające z bydlęciem rasy hf, miało na celu zapewnienie odpowiednich krów do tzw. specjalistycznych obór mlecznych typu farmerskiego. Natomiast w części małych gospodarstw rodzinnych preferowany był nadal kierunek kombinowany, mięsno-mleczny. Wynika to z faktu, że bydło rasy czerwono-białej ma zrównoważone predyspozycje genetyczne do produkcji mleka oraz żywca wołowego i dlatego w wielu gospodarstwach było (nadal jest) chętnie użytkowane w typie dwukierunkowym.

Znaczące osiągnięcia w biotechnologii, w tym biotechnologii rozrodu, powszechne stosowanie w rozrodzie krów inseminacji oraz transferu zarodków, a także nowoczesnych systemów utrzymania, żywienia i pozyskiwania mleka spowodowało wzrost liczby populacji krów wysokowydajnych. Efektem opisanych prac hodowlanych było powstanie (1 stycznia 2005 r.) rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej (phf) o umaszczeniu czarno-białym (HO) i czerwono-białym (RW). Jednocześnie zaprzestano oceny i selekcji bydła w typie mięsno-mlecznym. Aktualnie w strukturze rasowej bydła mlecznego w Polsce rasa phf HO i RW zajmuje odpowiednio 90,6 i 2,9% ogółu bydła [22]. Pozostałe ok. 6% populacji to wiele ras bydła mlecznego o znaczeniu lokalnym.

Rodzime rasy bydła cieszą się znaczną popularnością wśród wielu hodowców. W 2006 r. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwolił Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka na otwarcie i prowadzenie ksiąg dla bydła rasy polskiej czarno-białej (ZB) i polskiej czerwono-białej (ZR). W Regionie Oceny Poznań hodowla bydła rasy ZR jest bardziej skoncentrowana (115 stad w trzech województwach) niż w Regionie Oceny Parzniew (245 stad w 6 województwach) [11]. W celu ochrony małych populacji zwierząt gospodarskich realizowane są krajowe programy ochrony zasobów genetycznych (PROW na lata 2007-2013 – pakiet nr 7 „Zachowanie zagrożonych zasobów genetycznych zwierząt w rolnictwie”). Bydło ras rodzimych zachowało cechy typowe dla populacji autochtonicznych, m.in. niższą wydajność mleczną, dobre przystosowanie do miejscowych warunków środowiskowych, dużą odporność, dobre zdrowie i długi okres użytkowania oraz dobre wykorzystanie często gorszych pasz [9]. Zwierzęta te charakteryzują się wyraźnie dwukierunkową użytkowością, są dobrze przystosowane do utrzymania

w gospodarstwach o dużym areale użytków zielonych, odznaczają się dobrą płodnością i dobrym odchowem cieląt. Krowy użytkowane dwukierunkowo mogą osiągnąć zadowalającą wydajność i skład chemiczny mleka, pomimo gorszej budowy wymienia i zdolności wydojowej [14]. Opas tego bydła jest równie efektywny, z ekonomicznego punktu widzenia, jak zwierząt ras mięsnych.

W ostatnich kilku latach na Dolnym Śląsku obserwuje się znaczny spadek liczby stad i krów mlecznych w porównaniu do innych regionów kraju [10]. W 2010 roku średnia liczba krów mlecznych na 100 ha UR w Polsce i na Dolnym Śląsku wynosiła odpowiednio 15,5 i 3,6 szt. [18]. W porównaniu do roku 2009 wskaźniki te zmalały odpowiednio o 5,8% i 21,3%. Produkcja mleka na 1 ha UR w Polsce i na Dolnym Śląsku wynosiła odpowiednio 750 i 206 kg. Dla porównania, w województwach opolskim i śląskim produkcja mleka na 1 ha UR wynosiła odpowiednio 459 i 557 kg. W 2010 roku pogłowie krów w Polsce i na Dolnym Śląsku wynosiło odpowiednio 2 528 827 i 34 254 sztuk (wg GUS, 2010). Przeciętna wydajność mleka od statystycznej krowy w Polsce wynosi 4455 kg; w województwie dolnośląskim, opolskim i śląskim, odpowiednio: 4253, 5355 i 4599 kg. Średnia wydajność mleczna aktywnej populacji krów na Dolnym Śląsku (n=17 807 krów, 258 stad) wynosi 7732 kg mleka, 318 kg tłuszczu (4,11%) i 261 kg białka (3,37%) [22]. Dla porównania przeciętna wydajność mleczna aktywnej populacji krów w Polsce (n= 598 402) wynosi 6980 kg mleka, 292 kg tłuszczu (4,18%) i 234 kg białka (3,35%).

W 100-lecie istnienia bydła czerwono-białego na Dolnym Śląsku, w marcu 2010 r. w Szklarskiej Porębie, odbyła się konferencja naukowa zorganizowana przez wrocławski oddział Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu. Była to okazja do złożenia hołdu wszystkim hodowcom bydła rasy czerwono-białej, podtrzymującym tradycję hodowli bydła i produkcji mleka w południowo-zachodniej Polsce. Do zasłużonych animatorów hodowli bydła na Dolnym Śląsku należą m.in.: Edward Górka, Bolesław Dąbrowski, Adam Wesołowski, Adam Kowalski, Karol Kamiński, Jerzy Ostoja-Solecki, Elżbieta Gandecka i Grażyna Jendrysiak-Lipietta. Do czołowych hodowców bydła na Dolnym Śląsku i Opolszczyźnie, którzy wywarli największy wpływ na przekształcenia i zmiany w hodowli bydła należą m.in.: Aleksander Marszałek, Jerzy Krym, dr Władysław Konarski, Ditrich i Fryderyk Ditterlowie, Walenty Matecki, Andrzej Łobarzewski, Reinhold Grzywa, dr Janusz Michalski, Paweł Blicharski i Bronisław Tabisz.

W dzisiejszych realiach rynkowych hodowlą bydła mlecznego zajmują się pasjonaci. Należy podkreślić, że praca przy obsłudze bydła mlecznego jest uciążliwa i wymaga pełnego poświęcenia. Lista hodowców, posiadających różnej wielkości stada krów pod oceną wartości użytkowej, publikowana jest corocznie przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka [22]. Wyróżniającymi się ośrodkami hodowli bydła rasy phf HO są: „AGRO-TAK” Zagrodno (400 krów w fermie w Modlikowicach w laktacji 305-dniowej produkuje przeciętnie 10 205 kg mleka przy zawartości 4,28% tłuszczu i 3,30% białka), GR CEBER S.C. Kotła (średnia wydajność 618 krów wynosi 11 230 kg mleka przy zawartości 3,69% tłuszczu i 3,38% białka) i OHZ Kamieniec Ząbkowicki (454 krów w fermie w Starczowie produkuje przeciętnie 10 286 kg mleka przy zawartości 4,10% tłuszczu i 3,21% białka). Czołowym hodowcą bydła rasy phf RW na Dolnym Śląsku jest Krzysztof Chudy w OHZ Przerzeczyn Zdrój (średnia wydajność stada 453 krów w fermie w Gilowie wynosi 7323 kg mleka o zawartości 4,15% tłuszczu i 3,44% białka).

W przyszłości powinno się zmierzać do tworzenia dużych (wielohektarowych) gospodarstw, w wyniku mądrej (ekonomicznie uzasadnionej) komasacji gruntów. W wielu miejscach kraju, a zwłaszcza w rejonie Sudetów i Przedgórze Sudeckiego, duża „szachownica” pól uniemożliwia racjonalną gospodarkę użytkami rolnymi i rozwój hodowli bydła ras mięsnych lub mieszańców ras mlecznych z mięsnymi. Na tych terenach należy jednak preferować hodowlę bydła ras mięsnych i o mięsno-mlecznym kierunku użytkowania, z uwagi na coraz większy popyt na dobrą wołowinę. Ponadto w terenach podgórskich i w gospodarstwach ekologicznych należy popie-

rać rozwój hodowli bydła ras zachowawczych, dostosowanych do ekstensywnej produkcji.

W gospodarstwach posiadających duże areale użytków zielonych należy hodować bydło ras mięsnych dostosowanych do intensywnej produkcji. Przykładem godnym naśladowania jest profil produkcji zwierzęcej w gospodarstwie AGRO-TAK w Zagrodnie, które oprócz wielkostadnej fermy bydła mlecznego w Modlikowicach utrzymuje dwa duże stada bydła ras limousine i charolaise. Zwierzęta te (z wyjątkiem pory zimowej) przebywają na pastwiskach. Porody krów odbywają się w porze wiosennej, noworodki spożywają mleko matek, które nie wymagają dojenia. Cielęta wraz z krowami korzystają z runi pastwiskowej przez cały sezon pastwiskowy. Odsadki w wieku 7 miesięcy, o masie ciała ponad 300 kg, są atrakcyjnym towarem eksportowym. W wielu przypadkach hodowcy prowadzą opas ciężki do końcowej masy ciała ponad 700 kg.

Wokół dużych miast nadal będzie uzasadniona hodowla krów jednostronnie mlecznych. Zwiększanie dochodów gospodarstw specjalistycznych będzie możliwe poprzez systematyczny wzrost skali produkcji mleka i wprowadzanie zaawansowanych technologii (m.in. elektronika w oborze, hale udojowe, roboty udojowe). Obecnie rolnicy mogą się zrzeczać (spółki z o.o., spółdzielnie, stowarzyszenia, zrzeszenia) w myśl ustawy o grupach producentów rolnych i ich związkach (podstawa prawna: Dz.U. 2000.88.983 ze zm.) oraz prawie spółdzielczym (Dz.U. 2003.188.1848 ze zm.). Planowe działania grup producenckich są wspierane przez budżet państwa i fundusze unijne (m.in. PROW 2007-2013). Prężna grupa producentów mleka ma możliwość negocjowania cen skupu mleka surowego z mleczarnią (wzrost opłacalności produkcji).

Zastosowanie selekcji genomowej w hodowli bydła i systematyczna praca nad poprawą cech funkcjonalnych krów będzie pozytywnie wpływać na ekonomikę produkcji mleka. Należy zastanowić się nad celowością dalszego zwiększania wydajności mlecznej krów. Obserwacje wielu hodowców bydła dowodzą, że górna granicą wydajności mlecznej krów w 305-dniowej laktacji powinno być 10 000 kg mleka. Przekroczenie tej biologicznej granicy „wydolności organizmu” powoduje istotne skracanie się okresu użytkowania krów (stąd niemożliwa jest ostra selekcja), spadek płodności i wzrost liczby schorzeń metabolicznych (stąd większy jest odsetek brakowania). Wysoka stopa brakowania krów (powyżej 35%) ze stada podstawowego powoduje, że hodowla bydła mlecznego i produkcja mleka surowego staje się w wielu przypadkach ekonomicznie nieuzasadniona.

Literatura: 1. Filistowicz A., 1977 – Analiza genetyczna buhajów rasy nizinnej czerwono-białej użytkowanych na Dolnym Śląsku. Opr. wdrożeniowe. Wyd. AR Wrocław. 2. Głód W., Staliński Z., Stolzman M., Romer J., Trzodek I., 1968 – Przegl. Hod. 15/16, 8-15. 3. Goździkiewicz L., Morawska K., Kurowski J., Lewandowski E., Przybyło K., Radzio D., 2008 – 100 lat oceny wartości użytkowej bydła w Polsce (t. 2). PFH-BiPM Warszawa. 4. Herman W., Kłoczek F., Kulikowski J., (red.), 1967 – Zootechnika t. 2, wyd. 3, cz. I Bydło. PWRiL Warszawa. 5. Juszcak J., Dobicki A., Hibner A., Romer J., Szulc T., Ziemiński R., Żuk B., 1979 – Wyniki oceny wartości hodowlanej buhajów hodowlanych. IZ Kraków. 6. Juszcak J., Nowicki B., 1990 – Biul. Inf. IZ XXVIII, 3/4, 3-18. 7. Konopiński T., 1949 – Hodowla bydła (t. 1, wyd. 2). Instytut Naukowo-Wydawniczy Ruchu Ludowego „Polska”, Poznań. 8. Kuczaj M., 2001 – Monografie XXIII, Zesz. Nauk 422, Wyd. AR Wrocław. 9. Kuczaj M., 2009 – Med. Wet. 65, 2, 137-140. 10. Kuczaj M., Blicharski P., 2006 – Przegl. Hod. 8, 8-10. 11. Kuczaj M., Szulc T., Jendrysiak-Lipietta G., 2008 – Rocz. Nauk PTZ, t. 4, 3, 29-36. 12. Nowicki B., Filistowicz A., Juszcak J., Chudoba K., Dobicki A., Geringer H., Jabłońska J., Pawlina E., Szulc T., Wójtowicz R., Ziemiński R., Zwolińska-Bartczak I., Żuk B., 1985 – Rocz. Nauk Rol., Monogr., s. D, t. 195. Wyd. PWN Warszawa. 13. Nowicki B., Jasek S., Maciejowski J., Nowakowski P., Pawlina E., 2001 – Rasy zwierząt gospodarskich. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa. 14. Oprządek J. M., 2007 – Monogr. i Rozpr. 18, IGIHZ PAN Jastrzębiec. 15. Ostoja-Solecki J., Blicharski P., 1998 – Przegl. Hod. 8, 3-4. 16. Pawlina E. 1980 – Zesz. Nauk. AR Wrocław, Zoot. XXIII, 25-42. 17. Pawlina E., 1991 – Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rozpr. hab. nr 97, Wrocław. 18. Sałacki K., 2010 – Przegl. Mlecz. 11, 22-26. 19. Szarek J., Felenćzak A., Brzuski P., Ormian M., Szczerek M., Matras Z., Bak J., 1987 – Zesz. Nauk. AR Kraków, Zoot. XXV, 218, 133-145. 20. Szulc T., 1979 – Zesz. Nauk AR

Wrocław, Rozpr. hab. z. 18. **21. Trela J., Czaja H., Kowalski A.**, 1995 – Przegl. Hod. 12, 1-5. **22.** Wyniki oceny i hodowli bydła mlecznego w 2010 r. (www.pfhb.pl). **23.** Zarządzenie Dyrektora Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego w sprawie wdrożenia do realizacji programu ochrony zasobów genetycznych bydła rasy ZR nr 24/07

i załącznik nr 1 z dn. 26.02.2007 (www.izoo.krakow.pl). **24. Żarnecki A., Jagusiak W., Czaja H., Trela J.**, 2002 – Ocena wartości hodowlanej buhajów rasy czarno-białej i czerwono-białej pod względem cech mlecznych. IZ Kraków. **25. Żuk B., Filistowicz A.**, 1988 – Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 333, 199-205.

The past, present and future of cattle breeding on Lower Silesia Summary

The article presents the short historical outline, current state and perspectives of cattle breeding development on Lower Silesia. Seven stages of breeding process of cattle population transformation in the region of south-western Poland were distinguished. Some significant changes in the genetic structure of the population of cattle of black- and red-white colour were described. The results of some more important experiments of domestic breeds cattle mating and crossing with foreign breeds were presented. The major factors, contributing to successes and failures of cattle breeders during the period from the end of the Second World War until the present days have been described. Some examples of achievements of Lower Silesian leading cattle breeders and milk producers have been described. Moreover, organizational and breeding recommendations concerning further development of the breeding of dairy and beef type cattle, and also those included in the genetic resources protection program, were described.

KEY WORDS: cattle breeding, Lower Silesia, Black-and-White breed, Red-and-White breed

Produkty pochodzące od przeżuwaczy – najważniejsze źródło L-karnityny w diecie człowieka

**Robert Bodkowski, Bożena Patkowska-Sokoła,
Piotr Nowakowski, Dorota Jamroz,
Marzena Janczak**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W badaniach nad składem produktów spożywczych coraz częściej poszukuje się związków, które mogą wykazywać korzystny wpływ na organizm człowieka. Bez wątplenia należy do nich, będący czwartorzędowym związkiem amoniowym, kwas (*R*)-3-hydroksy-4-*N*-trimetyloamoniomasłowy ($(\text{H}_3\text{C})_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$). Po raz pierwszy karnityna wyizolowana została na początku XX wieku z mięśni – stąd jej nazwa (mięso – łac. *carnus*). Ze względu na podobny do witamin z grupy B mechanizm działania, początkowo nazywana była witaminą B₇. Obecnie zaliczana jest ona do substancji witaminopochodnych.

Związek ten występuje w postaci dwóch stereoizomerów: formy lewoskrętnej, biologicznie czynnej, zwanej L-karnityną oraz formy prawoskrętnej (D-karnityny), która jest biologicznie nieczynna, a nawet szkodliwa.

W organizmie dorosłego człowieka karnityna zgromadzona jest przede wszystkim w mięśniach szkieletowych i mięśniu sercowym (ok. 98%), gdzie jest niezbędna do prawidłowego ich funkcjonowania. Pozostała ilość znajduje się w miejscach jej syntezy, tj. w wątrobie i nerkach (ok. 1,5%) oraz innych narządach i płynach pozakomórkowych (również w mózgu). Organizm człowieka potrafi sam syntetyzować karnitynę w ilości ok. 1,2 μmoli/kg masy ciała w ciągu doby, jednakże ilość ta jest niewystarczająca, zwłaszcza przy intensywnym wysiłku fizycznym [28]. Utrzymanie stałej i wystarczającej ilości tego związku w organizmie wymaga zatem dodatkowej suplementacji z pożywieniem na poziomie 8-11 mg/dobę, a w szczególnych przypadkach nawet 300 mg/dobę.

Proces wchłaniania karnityny pochodzenia egzogenego odbywa się głównie poprzez komórki nabłonka jelita cienkiego oraz w

niewielkich ilościach poprzez błony komórkowe przy udziale specyficznego białka. Reszta degradowana jest przez florę bakteryjną jelita grubego. Z kolei do endogennej biosyntezy tego związku, który jest procesem wieloetapowym, niezbędne są reszta L-lizyny (dostarcza szkieletu węglowego) oraz L-metioniny będącej donorem reszt metylowych. Enzymy biorące udział w tym procesie ulegają ekspresji w niemalże wszystkich tkankach organizmu, jednak występowanie jednego z nich (hydrolazy gamma-butyrobetainy) jedynie w komórkach wątroby i nerek może wskazywać na miejscową lokalizację tego procesu. Powstała w wątrobie i nerkach L-karnityna dostarczana jest do pozostałych narządów wraz z krwią, natomiast do wnętrza komórek za pośrednictwem aktywnego transportu [26, 28].

Rola karnityny w organizmie człowieka

Najlepiej jak dotąd poznana została rola L-karnityny w metabolizmie lipidów [1, 2, 3, 19, 27, 29], która związana jest przede wszystkim z transportem długołańcuchowych kwasów tłuszczowych z cytozolu do mitochondriów, gdzie ulegają one przemianom, w wyniku czego powstaje energia konieczna do prawidłowego funkcjonowania komórek organizmu. W wyniku rozkładu tłuszczu w cytoplazmie powstają długołańcuchowe acylo-CoA, które w takiej postaci nie mogą być transportowane przez błony do wnętrza mitochondrium, by tam w procesie β-oksydacji ulec przetworzeniu do acetylo-CoA i propionilo-CoA i zostać włączone do cyklu Krebsa. Aktywność biologiczna L-karnityny polega na przejmowaniu grupy acylowej w reakcji katalizowanej przez znajdujący się na zewnętrznej błonie mitochondrialnej enzym CPTI (carnitine-palmitoyl transferase I). Następnie inny enzym CACT (carnitine acylcarnitine translocase) przeprowadza wymianę cząsteczki karnityny na cząsteczkę acylokarnityny, powodując tym samym przejście długołańcuchowego kwasu tłuszczowego do wnętrza mitochondrium. W wewnętrznej błonie mitochondrialnej znajduje się z kolei enzym CPTII przeprowadzający reakcję odwrotną niż CPTI, co prowadzi do odzyskania wolnej karnityny i powstania w macierzy mitochondrialnej acylo-CoA, substratu β-oksydacji. Karnityna transportowana jest powrotnie do cytoplazmy przez enzym CACT, gdzie znów może ulec acylacji.

L-karnityna uczestniczy również w procesach detoksykacji komórek organizmu poprzez usuwanie z ich mitochondriów krótko- i średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych, występujących w postaci połączeń acylo-CoA, które w nadmiarze wykazują toksyczne działanie [2, 19]. Spełnia ona także rolę czynnika buforującego wewnątrzmitochondrialne zmiany poziomu wolnego koenzymu A, przez co reguluje procesy przebiegające z udziałem tego kofaktora. Przy niedoborze karnityny często dochodzi do gromadzenia się w mitochondriach nadmiaru CoA, co prowadzi do zakłóceń w przebiegu cyklu kwasów trójkarboksylowych, glikoneogenezy i cyklu mocznikowego.