

**CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE  
ODDZIAŁ W POZNANIU**

**Marcin Gołębiewski**

SGGW w Warszawie, Wydział Nauk o Zwierzętach  
Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt

**Wykorzystanie  
nasienia buhajów ras mięsnych  
w krzyżowaniu towarowym**

**Poznań 2016**

**Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie**  
**Oddział w Poznaniu**

ISBN 978-83-60232-74-3

Projekt okładki: Alicja Zygmanska  
Skład, łamanie: Agnieszka Leitgeber-Graczyk  
Korekta redakcyjna: Iwona Kajdan-Zysnarska

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie  
Oddział w Poznaniu,  
61-659 Poznań, ul. Winogrody 63,  
tel. 61 823-20-81, fax 61 820-19-71  
e-mail: [poznan@cdr.gov.pl](mailto:poznan@cdr.gov.pl), [www.cdr.gov.pl](http://www.cdr.gov.pl)  
zlec. nr 16/2016, nakład 500 egz.

## SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. Rozród w stadach bydła mlecznego przyczyną ograniczenia krzyżowania towarowego	6
1.1. Wpływ czynników genetycznych na rozród krów mlecznych	7
1.2. Produkcyjność a rozród krów	8
1.3. Zarządzanie stadem a rozród krów mlecznych	9
1.4. Optymalizacja rozrodu w stadzie	12
2. Wykorzystanie krzyżowania towarowego w stadach bydła mlecznego	16
3. Wybór buhaja do krzyżowania towarowego	18
3.1. Cele związane z wyborem buhaja do krzyżowania towarowego	19
3.2. Szczegółowe wskazówki dotyczące wyboru buhaja do krzyżowania towarowego	20
3.3. Zastosowanie informacji z katalogów dotyczących buhajów ras mięsnych wykorzystywanych w krzyżowaniu towarowym	24
PODSUMOWANIE	33
LITERATURA	34



## WSTĘP

Opłacalność produkcji mleka uzależniona jest od wielu czynników. Z jednej strony jest to wielkość przychodów generowana przez ilość i jakość sprzedanego mleka, z drugiej zaś bezpośrednie i pośrednie koszty produkcji. Relacje między wymienionymi wyżej parametrami ekonomicznymi decydują o zysku bądź stracie. Biorąc pod uwagę niską przeciętną cenę za mleko w skupie, konieczność spłaty kar związanych z nadprodukcją w ostatnim roku funkcjonowania kwot mlecznych, sytuacja nie napawa optymizmem. Prowadzenie rachunku ekonomicznego oraz kontrola kosztów produkcji wydaje się być niezbędna do efektywnego funkcjonowania każdego gospodarstwa wyspecjalizowanego w produkcji mleka. Hodowcy bydła mlecznego oraz producenci mleka zastanawiają się, w jaki sposób można poprawić efektywność prowadzonej przez nich działalności. Poza sprzedażą mleka innym źródłem przychodu z tytułu produkcji mleka jest sprzedaż cieląt, głównie buhajków. Buhajki czystorasowych ras mlecznych tj. najbardziej popularne w Polsce i na świecie bydło holsztyńskofryzyjskie, ze względu na słabe parametry rzeźne nie przedstawiają większej wartości dla producentów wołowiny. W rezultacie uzyskiwana za nie cena jest niska, a hodowcy bydła mlecznego często traktują je jako produkt uboczny produkcji mleka.

Rozwiązaniem, które mogłoby przyczynić się do zwiększenia wartości sprzedawanych cieląt w gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji mleka, a w rezultacie poprawę ich sytuacji finansowej, jest krzyżowanie towarowe. Polega ono na unasiennianiu części krów mlecznych w stadzie buhajami ras mięsnych. W wyniku krzyżowania towarowego hodowcy bydła mlecznego mogą uzyskać cenniejszy produkt do sprzedaży, a producenci wołowiny wartościowszy materiał do opasu. Producenci bydła mlecznego sprzedający cielęta, szczególnie buhajków, będące potomstwem buhajów ras mięsnych uzyskują za takie zwierzę dwukrotnie więcej niż za buhajki hf. Takie tendencje obserwuje się zresztą w całej Europie. W Wielkiej Brytanii np. cena aukcyjna uzyskiwana za 2-3 tyg. buhajka rasy hf nie przekracza 30-35 £, podczas gdy za buhajka mającego w swym genotypie udział genów rasy mięsnej, nabywający musi zapłacić ok. 200 £. Pozostaje więc pytanie, na ile krzyżowanie towarowe się opłaca i może ważniejsze kto, i w jakim zakresie może je wykorzystywać?

Badania ekonomiczne wykonane w gospodarstwach wyspecjalizowanych w produkcji mleka wykazały, że jeden kg wyprodukowanego mleka przynosił przeciętnie dochód rzędu 0,18 zł. Zakładając, że przeciętna roczna wydajność mleka krów w tych gospodarstwach wynosiła ok. 7000 kg mleka rocznie, każda krowa przynosiła hodowcy 1260 zł dochodu. Wartość ta uwzględniała również

przychód z tytułu sprzedanych cieląt. Załóżmy hipotetyczną sytuację, gdzie hodowca zdecydowałby się na wprowadzenie krzyżowania towarowego, a wartość sprzedanego cielęcia wrosłaby jedynie o 200 zł. Dodatkowy przychód uzyskany ze sprzedaży mieszańca przyczyniłby się do wzrostu dochodu w przeliczeniu na krowę ( $1260 + 200$ ) do wartości 1460 zł. Należałoby się zastanowić czy taka decyzja pociągnęłaby zwiększenie kosztów. Upraszczając, że hodowca krów mlecznych podjął racjonalną decyzję, która nie wpłynęła negatywnie na reprodukcję w stadzie oraz zakładając brak różnic w cenie nasienia, które było wykorzystane do unasienienia krowy, działanie to nie pociągnęło za sobą żadnych konsekwencji finansowych w postaci wzrostu kosztów produkcji. W prezentowanej powyżej sytuacji nastąpił wzrost dochodu z tytułu produkcji mleka o ok. 16%. Pozostaje więc pytanie, czy skoro nawet dość zachowawcza symulacja ekonomiczna wykazuje ewidentne korzyści ekonomiczne z tytułu wprowadzenie krzyżowania towarowego w stadach mlecznych, to czemu jego zastosowanie ma ograniczony charakter i szacowany jest w Polsce jedynie na ok. 12%? Jedną z głównych przyczyn jest problem związany z reprodukcją w stadach mlecznych.

## **1. Rozród w stadach bydła mlecznego przyczyną ograniczenia krzyżowania towarowego**

Wraz ze wzrostem wydajności krów mlecznych wzrosło nasilenie występowania negatywnych zjawisk związanych z pogorszeniem zdrowotności oraz płodności zwierząt. Szczególną uwagę zwraca fakt pogorszenia płodności krów mlecznych. Według danych przedstawionych przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka to właśnie problemy z rozrodem są głównym powodem brakowania krów w stadach objętych oceną użytkowości mlecznej. Ponad jedna trzecia krów (35%) jest brakowana właśnie z tego powodu. Istnieje wiele czynników wpływających na użytkowość rozplodową wysokowydajnych krów mlecznych i niekoniecznie wszystkie są związane z ich wysoką produkcją mleczną.

Pomimo namacalnych dowodów dotyczących silnego związku między produktywnością i rozrodem krów interpretacja przyczyn tych zależności często bywa mocno upraszczana. Należy bowiem rozdzielić dwa różne aspekty tego problemu. Pierwszy jest związany z faktem wpływu wysokiego potencjału genetycznego, jakim charakteryzują się współczesne krowy holsztyńsko-fryzyjskie, na kształtowanie się parametrów rozrodu krów. Natomiast drugi związany jest z tym, na ile warunki środowiskowe w których przebywają wysokowydajne mlecznice odpowiadają ich potrzebom. Wiele badań wskazuje na to, iż płod-

ność zwierząt jest cechą bardzo nisko odziedziczalną, co świadczy o stosunkowo niskim jej wpływie na rozród zwierząt, w tym krów mlecznych. Odziedziczalność cech rozrodu przyjmuje wartości mieszczące się najczęściej w przedziale 2-15%. Z drugiej strony potwierdzono istnienie genetycznej zmienności cech płodności, co umożliwiła zastosowanie metod pracy hodowlanej w doskonaleniu rozrodu.

### **1.1. Wpływ czynników genetycznych na rozród krów mlecznych**

Przykładem widocznego wpływu czynników genetycznych na rozród są różnice pomiędzy córkami różnych buhajów w odniesieniu do długości okresu międzycieleniowego sięgające 30 dni czy długości przestoju poporodowego sięgające 29 dni. Badania potwierdzały, że główną przyczyną spadku wskaźnika zacielenia krów z 50% do 34% w USA na przestrzeni 17 lat były czynniki genetyczne. Wskaźnik ten określa liczbę krów cielnych do wszystkich, które były wykorzystane w rozrodzie. Wskazuje to na konieczność uwzględniania cech płodności w pracy hodowlanej. Interesujących wyników dostarcza porównanie wskaźników rozrodu jałówek różnych ras użytkowanych mlecznie. Stwierdzono, poza skrajnymi przypadkami, gdzie odchów młodzieży hodowlanej odbywał się nieprawidłowo, że jałówki (w tym również rasy hf) charakteryzowały się wskaźnikami rozrodu nie odbiegającymi od innych ras bydła w typie jednostronnie mlecznym. Jednak, gdy porównamy wskaźniki rozrodu jałówek oraz krów, wówczas często pojawiają się duże różnice. Przykładem może być choćby fakt, że w badaniach liczba porcji nasienia zużytego na skuteczne zapłodnienie były istotnie różne w grupie krów i jałówek. W przypadku jałówek wskaźnik ten wynosił 1,37, natomiast u krów przekraczał 2,5. Potwierdza to fakt, że potencjał genetyczny do wysokiej produktywności nie powoduje istotnego pogorszenia płodności krów mlecznych.

Istotnym czynnikiem hodowlanym wpływającym na obniżenie parametrów rozrodu krów związany jest ze wzrostem inbrodu, tj. wskaźnika podobieństwa genetycznego osobników. Badania wykazały znaczne obniżenie wskaźnika zacielenia krów przy wzroście inbrodu w populacji powyżej 6,25%. Jednak należy pamiętać, że głównym powodem pogorszenia wskaźników rozrodu bydła jest niedostosowanie warunków środowiskowych do potrzeb zwierząt. Dotyczy to bardzo szerokiego zakresu elementów środowiska, poczynając od żywienia, systemu utrzymania oraz ich dobrostanu, właściwego mikroklimatu, na zarządzaniu stadem kończąc. Badania wskazują na duży wpływ właściwego zbilansowania dawki pokarmowej na prawidłowości w rozrodzie. Może to wynikać chociażby z ujemnego bilansu energetycznego krów o wysokiej produkcji, który powstaje w szczytowej fazie laktacji. Inne wyjaśnienie wpływu

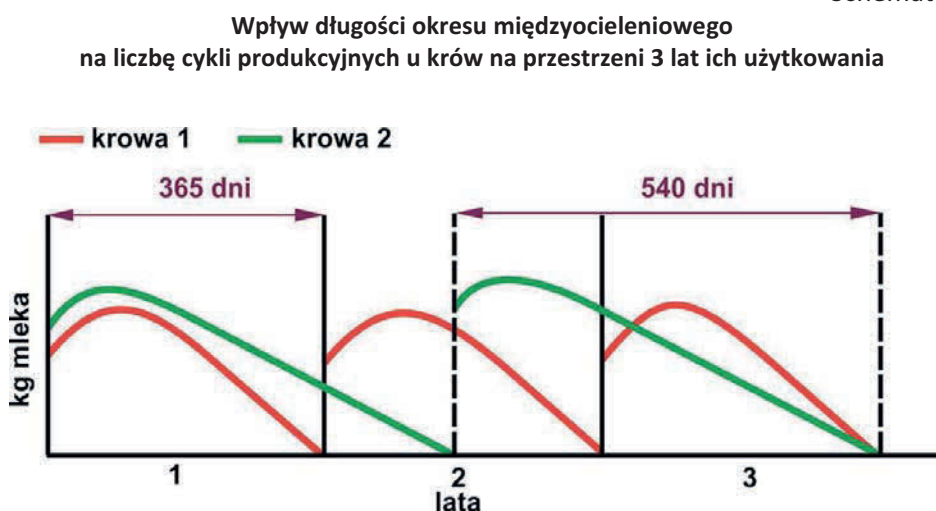
warunków środowiskowych na płodność wynika z samej biologii funkcjonowania organizmu zwierząt. Warto zastanowić się nad pytaniem, co dzieje się z organizmem zwierzęcia, gdy musi sprostać bardzo trudnym warunkom środowiskowym tj. chociażby niedobór składników pokarmowych bądź wody? W takiej sytuacji zwierzę ukierunkowuje funkcjonowanie swojego organizmu na przetrwanie, minimalizując wydatki energetyczne na czynności, które w danej chwili nie są niezbędne do przetrwania. Takim właśnie układem, który może zostać „wyłączony” po zaistnieniu takiej sytuacji jest aparat rozrodczy. W związku z tym, nawet najlepsze pod względem genetycznym zwierzę, nie wykaże swoich możliwości w niekorzystnym środowisku.

Nie wszystkie gospodarstwa są w stanie również sprostać genetycznemu potencjałowi krów holendersko-fryzyjskich, czego efektem jest właśnie pogorszenie wskaźników rozrodu. Przyczyn jest wiele. Częściowo wynikają one z błędów w zarządzaniu stadem, nieadekwatnego żywienia oraz warunków utrzymania, a częściowo ze względu na fakt braku możliwości sprostania tak wygórowanym potrzebom krów hf w konkretnych warunkach przyrodniczych, glebowych i infrastrukturalnych.

## 1.2. Produkcyjność a rozród krów

Krowy, które regularnie się cielą, charakteryzują się wyższą produktywnością, a w związku z tym generują wyższe przychody. Poniżej przedstawiono przykład (schemat) dwóch krów na przestrzeni 3 lat. Krowy te utrzymywane były w tej samej oborze, a w związku z tym żywione i obsługiwane były w jednakowy sposób.

Schemat 1





Pierwsza krowa charakteryzowała się krótkim 365 dniowym okresem międzyocieleniowym, a druga bardzo długim ponad 540 dniowym. W związku z tym u krowy 1 w okresie 3 lat wystąpiły 3 laktacje. Natomiast ze względu na przedłużający się okres międzyocieleniowy u krowy 2 odnotowano jedynie 2 wycielania. Ponadto stwierdzono, że łączna masa wyprodukowanego przez obie krowy mleka różniła się zasadniczo. Krowa, która charakteryzowała się 3 laktacjami i 3 szczytami laktacji wyróżniała się lepszą mlecznością niż krowa nr 2. Biorąc pod uwagę fakt, że wydajność krowy 2 w laktacji pełnej wynosiła 8500 kg i była wyższa od pierwszej aż o 1500 kg, to łączna ilość mleka uzyskana w 3 laktacjach od krowy 1 (21000 kg) była o 4000 kg wyższa niż jej rówieśniczki (17000 kg). Zakładając cenę mleka na poziomie 1,2 zł/kg, krowa pierwsza wygenerowała aż o 4800 zł więcej przychodu w ciągu 3-letniego jej okresu użytkowania.

Hodowcy i producenci mleka powinni pamiętać, że rozród jest jednym z głównych czynników, które decydują o opłacalności hodowli bydła mlecznego. Jednak cecha ta w przeciwieństwie do wydajności mlecznej nie oddziałuje na efekt ekonomiczny produkcji bezpośrednio. Jego wpływ uwidacznia się głównie poprzez oddziaływanie na wysokość ponoszonych kosztów, co pośrednio przekłada się na dochodowość produkcji mleka. Utrzymanie właściwych standardów w rozrodzie powinno być priorytetem dla każdego hodowcy ze względu na silny związek pomiędzy cyklem reprodukcyjnym i produkcyjnym u krowy. Nieregularne ocielenia czy przedłużający się okres międzyocieleniowy pogarszają efektywność produkcji, ponieważ przedłużająca się faza końcowa laktacji wpływa na obniżenie średniej rocznej wydajności mlecznej krów. Zaburzenia w funkcjonowaniu układu rozrodczego pociągają za sobą jeszcze inne następstwa ekonomiczne: zmniejszenie ilości urodzonych cieląt i ilości sprzedanego żywca cielęcego, względnie wołowego, obniżenie ilości sprzedanych z gospodarstwa jałówek cielnych, zwiększenie nakładów na leczenie niepłodności oraz kosztów nasienia i zabiegów inseminacyjnych. Dlatego, z punktu widzenia poprawy wyników ekonomicznych gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka, niezmiernie istotne jest dążenie hodowców do poprawy wskaźników rozrodu krów.

### **1.3. Zarządzanie stadem a rozród krów mlecznych**

Aby utrzymać płodność krów na akceptowalnym poziomie hodowcy zmuszeni są do właściwego zarządzania stadem. Oceny stanu rozrodu w stadzie dokonuje się na podstawie wskaźników rozrodu. Na tej podstawie hodowcy oraz producenci mleka podejmują decyzje oraz konkretne działania związane z jego

poprawą. Poniżej w tabeli 1 przedstawiono docelowe wartości parametrów rozrodu w wysokowydajnym (ok. 10 000 kg/rok) stadzie bydła mlecznego.

Tabela 1

**Przeciętne wartości docelowych parametrów rozrodu  
w wysokowydajnym stadzie bydła mlecznego**

<b>Parametr</b>	<b>Przeciętna jego wartość w stadzie</b>
Wiek pierwszego zacielenia	15-17 miesięcy
Wiek pierwszego ocielenia	24-26 miesięcy
Okres przestoju poporodowego	< 75 dni
Wskaźnik zacielen w ciągu pierwszych 21 dni po inseminacji	> 20%
Okres międzyciążowy	115-125 dni
Okres międzyocieleniowy	< 400 dni
Skuteczność pierwszego zabiegu inseminacji	> 50%
Indeks zacielen (dla krów cielnych)	< 2,2
Indeks zacielen (dla wszystkich krów)	< 3,0
Wykrywalność rui	> 65%
Okres międzyrujowy	< 35 dni
Ronienia	< 3-4%
Zatrzymanie łożyska	< 5%
Cysty jajnikowe	< 4%
Stany zapalne macicy ( <i>metritis</i> )	< 4%
Brakowanie krów ze względu na płodność	< 8% dla całego stada lub < 25% wszystkich wybrakowanych krów

Odchów jałówek remontowych jest jednym z ważniejszych składowych rachunku kosztów produkcji mleka. Zwiększenie brakowania krów powoduje, że nakłady ponoszone na odtwarzanie stada w niektórych stadach przekraczają 35% całkowitych kosztów produkcji mleka. Dodatkowo w stadach hodowlanych zwiększenie brakowania krów przy obniżeniu wskaźnika ocielen zmusza hodowców do pozostawiania w stadzie większej liczby cieliczek, co w praktyce oznacza pogorszenie intensywności selekcji, a w rezultacie spowolnienie postępu hodowlanego. W skrajnych sytuacjach hodowca, by utrzymać reprodukcję prostą w stadzie, zmuszony jest do zakupu z zewnątrz jałówek hodowlanych lub/i zastosowania droższych metod biotechnologicznych takich jak: seksowane nasienie czy hormonalna regulacja cyklu jajnikowego krów. Trudno, w takiej sytuacji mówić o możliwości wprowadzenia krzyżowania towarowego ze względów czysto technologicznych.

Dodatkową opcją poprawy struktury płci urodzonych cieląt jest wykorzystanie nasienia seksowanego, dzięki któremu można planować płęć rodzących się cieląt. Należy w tym miejscu wspomnieć o postępie technologicznym, jaki się dokonał w produkcji nasienia seksowanego. Otóż zastosowanie ulepszonej technologii i maszyn sortujących III generacji spowodowało, że jakość nasienia seksowanego oznaczonego symbolem SexedULTRA, dorównuje jakością nasieniu produkowanemu tradycyjną metodą. Jest ono co prawda dwukrotnie droższe, ale koszt ten jest z naddatkiem rekompensowany udowodnioną wyższą wydajnością krów i pierwiastek rodzących jałóweczki. Korzyści płynące ze stosowania nasienia seksowanego to gwałtowny wzrost stada jałówek, większa baza selekcyjna przy remoncie stada, zmniejszenie ilości trudnych porodów oraz znacząco wyższa wydajność.

Niewątpliwie dodatkową korzyścią związaną z lepszą płodnością stada jest zwiększenie liczby urodzonych cieląt od krowy w trakcie jej użytkowania. Zgodnie z zamieszczonym wyżej przykładem (schemat 1) od krowy nr 1 uzyskano 3 cielęta, a od krowy nr 2 o jedno mniej. Rodzi to stratę już na etapie sprzedaży cieląt, a różnica pomiędzy porównywanymi zwierzętami w odniesieniu do wartości sprzedanych cieląt jest w tym konkretnym przypadku równa wartości jednego cielęcia. Potencjalnie różnica ta może ulec zwiększeniu w momencie podjęcia decyzji o odchowie nadliczbowych jałówek i ich sprzedaży po zacieleieniu lub podjęcia decyzji o krzyżowaniu towarowym. Powoduje to również inne następstwa, związane z efektywnością pracy hodowlanej w stadzie.

O tempie postępu hodowlanego w stadzie decyduje m.in. ostrość selekcji zwierząt, czyli odsetek jałówek, które należy zapewnić, aby wielkość stada w czasie nie uległa niepożądanym zmianom. W głównej mierze zależy to od wskaźnika brakowania (remontu stada). Im wyższy wskaźnik remontu, tym większą liczbę jałówek remontowych należy odchowić, a to z kolei powoduje obniżenie intensywności selekcji i tym samym obniża liczbę krów, które mogłyby być inseminowane buhajami ras mięsnych. Dobrze zilustruje to poniższy przykład. W przypadku stada 100 krów, przy wskaźniku brakowania na poziomie 35% należy zapewnić aż 35 jałówek remontowych. W sytuacji, gdy ten wskaźnik wyniósłby jedynie 25%, liczba jałówek zmniejszy się o 10 szt. w stosunku do poprzednio opisanej sytuacji. Wówczas część krów, najgorszych pod względem cech użytkowości mlecznej, hodowcy mogliby inseminować buhajami ras mięsnych. Należy jednak zwrócić uwagę, że w wielu stadach wskaźniki rozrodu są istotnym ograniczeniem efektywnej pracy hodowlanej.

Wrócimy do stada 100 krów, w którym wskaźnik brakowania stada wynosi 35%. Przy założeniu że stosunek płci rodzących się cieląt wynosi jak 1:1, wskaźnik ocieleń oscyluje wokół 80%, a straty cieląt wynoszą 10%, w takim

stadzie od 100 krów można uzyskać ok. 80 cieląt. Biorąc pod uwagę rozkład płci (przy założeniu nie wykorzystywania seksowanego nasienia) urodzi się 40 cieliczek. Po uwzględnieniu wskaźnika śmiertelności (10%), odchowanych zostanie 36 szt. Efektem tego jest sytuacja, że w tym konkretnym stadzie hodowca posiada w dyspozycji 36 jałówek, podczas gdy do utrzymania stałej wielkości stada w czasie konieczne jest 35 osobników. A więc wszystkie urodzone cieliczki muszą wejść do stada i nie ma możliwości wyboru sztuk, które z różnych względów stanowią lepszy materiał genetyczny. Jest to sytuacja, gdzie intensywność selekcji w odniesieniu do jałówek jest bliska zeru. W takich stadach postęp hodowlany odbywa się głównie przez właściwy, przemyślany wybór buhaja. Zwiększenie poziomu brakowania niesie również następstwa ekonomiczne i wzrost kosztów odchowu jałówek (ich większa liczba) oraz kosztów utraconych możliwości (związanych ze sprzedażą sztuk nadliczbowych), czy właśnie zastosowania krzyżowania towarowego.

#### **1.4. Optymalizacja rozrodu w stadzie**

W jaki sposób można poprawić rozród w stadzie bydła mlecznego? Kluczowym czynnikiem wpływającym na efektywność zarządzania rozrodem jest dostęp do aktualnych informacji, odnoszących się zarówno do poszczególnych zwierząt, jak i całego stada. Co, w związku z tym, może być źródłem takich informacji? Bardzo cennym źródłem danych dotyczących rozrodu są skrupulatnie prowadzone zapisy oraz notatki. Miarą ich użyteczności są: poziom ich szczegółowości i ich bieżące uaktualnianie. W przypadku małych stad takie zapisy prowadzone są w postaci zeszytu. Poza tym istnieje możliwość prowadzenia dokumentacji dotyczącej rozrodu również w formie elektronicznej.

Aby skuteczniej prowadzić rozród w stadzie, hodowcy bydła mlecznego, objęci oceną użytkowości mlecznej w PFHBiPM mogą skorzystać z raportów wynikowych. Niestety większość informacji dotycząca rozrodu zawarta jest w dodatkowych raportach, a korzystanie z nich jest możliwe dopiero po uiszczeniu dodatkowej opłaty. Które informacje zawarte w raportach wynikowych mogą mieć zastosowanie w rozrodzie krów mlecznych? Dokumentem ułatwiającym hodowcy uzyskanie potrzebnych informacji wyjściowych jest raport wynikowy RW-6 „Przewidywane zdarzenia w stadzie” (schemat 2).

## Przykładowy raport wynikowy RW-6

Krowa	Nr ob.	Przewidywana data	Ost. wycielenie		Ostatnie pokrycie			L. dni	Ojciec krowy Ojciec matki krowy	Uwagi
			data	nr	data	nr	buhaj			

## KROWY DO ZASUSZENIA

001 PL-005185070855 ALICJA 24	59	Z-2013-07-31	2012-10-25	1	2013-01-02	1	ROMA PL-005172466083	236	PL-005100338813 PL-005053310748	GAZET OSSELET
002 PL-005131479664 MEDUZA 16	9	Z-2013-08-15	2012-03-09	3	2013-01-17	4	BOMAR PL-005161095476	221	PL-005020208976 PL-00080703854	GILTONET DRAN

## KROWY DO WYCIELENIA

001 PL-005174791631 SARNA 6	30	W-2013-09-23	2012-08-10	3	2012-12-17	4	BAKARAT >L-005094954284	252	PL-005057772966 PL-005017453023	ORLIK INEKS
002 PL-005185433346 ZUZA	27	W-2013-09-26	2012-09-22	3	2012-12-20	2	BAKARAT >L-005094954284	249		
003 PL-005174791334 MEDUZA 10	21	W-2013-10-02	2012-06-13	3	2012-12-26	3	BAKARAT >L-005094954284	243	PL-005053304365 PL-000607253547	TANGO SZANTY ET
004 PL-005217879241 MEWA 45	38	W-2013-10-07	2012-04-14	2	2012-12-31	4	BAKARAT >L-005094954284	238	PL-005144562933 PL-0050533838044	TURKUS FEDER
005 PL-005185070855 ALICJA 24	59	W-2013-10-09	2012-10-25	1	2013-01-02	1	ROMAR >L-005171466081	236	PL-005100338813 PL-005053310748	GAZET OSSELET

## KROWY DO KRYCIA

001 PL-005288319518 LINGUŚ 12	74	K-2013-09-08	2013-07-15	1					PL-005220692028 PL-005020209072	GORIAT ARENT
002 PL-005288007446 BIAŁA 29	73	K-2013-09-09	2013-07-16	1					PL-005093243495 PL-000607323340	F.F.JAREK BENTAL
003 PL-005182240541 SZALONA	52	K-2013-09-20	2013-08-05	2						
004 PL-005286007453 BIAŁA 30	77	K-2013-10-09	2013-08-15	1					PL-005093243495 PL-000607323340	F.F.JAREK BENTAL
005 PL-005131479459 MEDUZA6	7	K-2013-10-14	2013-08-20	5					PL-005102766649 PL-005062430543	MEZZO JANKES ET

Z kolei do analizy zdarzeń w grupie jałówek może posłużyć raport wynikowy RW-4, pn. „Młode bydło i stan cieląt” (schemat 3). W tym raporcie wydzielonych jest 5 grup dla jałówek i cieląt. Z punktu widzenia rozrodu dla hodowcy interesujące będą tylko te grupy, które dotyczą bezpośrednio jałówek, mianowicie: „Jałówki do wycielenia” oraz „Jałówki do krycia”. Posługując się tymi raportami należy jednak pamiętać, iż dane tam odnoszą się do informacji zapisanych w „Wykazie zdarzeń” przez zootechnika oceny w poprzednim próbnym udoju. W związku z tym użyteczność tego raportu jest uzależniona od skrupulatności rejestracji wszystkich zdarzeń w stadzie. Punktem wyjścia do oceny stanu rozrodu w stadzie i jednocześnie podstawą planowania dalszych czynności związanych z rozrodem jest ocena wskaźników rozrodu. Każdy hodowca bazując sam może dokonać takich obliczeń. Dodatkową możliwość oceny parametrów rozrodu w stadzie krów mlecznych daje raport RW-3 (schemat 4).

## Przykład raportu RW-4

Jałówki	Przewidywana data	Data urodzenia	Ojciec	Matka	Wiek	Po raz	Pokrycie		L. Dni
							Data	Buchaj	
<b>JAŁÓWKI DO WYCIENIA</b>									
1 PL-005170370564 OBERTA 5	W-09-07-20	07-04-10	PL-000609118945 FRELANCE	PL-005103299641 OKSANA	27	1	08-10-13 PL-005046110133	J. SMIT	267
2 PL-005170370649 GAPA 4	W-09-07-05	07-05-08	US-128367894 POTTER	PL-005025225773 GISELA 3	26	1	08-09-28 PL-005053032626	DAREN	282
3 PL-005170370656 GAZELA 4	W-09-08-03	07-05-08	US-128367894 POTTER	PL-005015114772 GIZELA 2	26	1	08-10-27 PL-005053032626	DAREN	253
<b>JAŁÓWKI DO KRZYCIA</b>									
1 PL-005170371356 KALIA6	K-08-12-04	07-12-10	PL-005034928702 APOLLO	PL-005103292055 KALINA 5	19				
2 PL-005170371363 LISIORA 11	K-08-12-05	07-12-11	PL-005126925848 SIDNEY	PL-005103297227 LIGAWA 10	19				
3 PL-005187621321 NOWA 4	K-08-12-23	07-12-29	PL-005034928702 APOLLO	PL-005103292031 NOGA	18				
4 PL-005187621345 POLA 15	K-08-12-29	08-01-04-	PL-005038951638 ARGON	PL-005103291850 POLA14	18				
<b>URODZONE CIEŁĘTA</b>									
1 PL-005204069556 OKSA		09-04-12	FR-6109713198 SURPLUS	PL-005025227418 OKSANA 5	2				
2 PL-005204069570 FILA7		09-04-14	FR-6109713198 SURPLUS	PL-005128886055 FIGA 5	2				
3 PL-005204069600 JESA 3		09-04-26	FR-6109713198 SURPLUS	PL-005015121993 JETTA 1	2				
4 PL-005204069624 GAZDA		09-05-09	PL-005046110133 J. SMITH-ET	PL-005170370465 GAZA 12	1				
<b>JAŁÓWKI PRZYBYŁE</b>									
1 PL-005204069693 GWIAZDA		09-02-13			4				
2 PL-005214785491 ŁUCJA		09-03-25			3				
3 PL-005215756941 LOLA		09-04-01			2				
4 PL-005214546878 KARLA		09-05-18			1				
<b>JAŁÓWKI UBYŁE</b>									
1 PL-005204069655 AGAWA 9		09-05-19	PL-005046110133 J. SMITH-ET	PL-005170370458 AGAWA 8	1				
2 PL-005204069662 RABA 8		09-05-28	PL-005046110133 J. SMITH-ET	PL-005170370410 RABA 7	1				
3 PL-005204069686 KANIA 3		09-05-31	PL-000609579345 LANCELOT	PL-005103299450 KANIA 2	1				
4 PL-005214785477 KISIA 2		09-06-18	US-128560550 HOSEA	PL-005128885591 KISIA 1	0				

## Raport wynikowy RW-3

## WYCIELENIA I PORODY

Wycielenia	Średni					Rodzaj porodu (wg. kodów)						Stan urodzonych cieląt				Poron	
	w1wyc	okmwyc	okmc	okc	okz	1	2	3	4	5	6	martwe	potworki	jałówki	buhajki		
Według danych za ostatnie 12 miesięcy																	
Pierwiastki	17	841		112	282	42	3	14	0	0	0	0	0	0	7	10	0
Starsze	26		437	168	282	59	17	9	0	0	0	0	0	0	7	19	0
Stado	43	841	437	145	282	52	20	23	0	0	0	0	0	0	14	29	0
Według danych od 01.01 br.																	
Pierwiastki	12	838		112	282	42	2	10	0	0	0	0	0	0	4	8	0
Starsze	21		425	154	282	54	14	7	0	0	0	0	0	0	7	14	0
Stado	33	838	425	134	282	48	16	17	0	0	0	0	0	0	11	22	0

## BILANS PŁODNOŚCI (dane za ostatnie 12 m-cy)

Długość okresu przestoju porodowego						Długość okresu usługi						
średni	do 45	46-60	61-75	76-90	91+	średni	do 17	18-24	25-60	61-75	76-90	91+
107	2 8%	3 12%	4 16%	1 4%	15 60%	45	15 68%	0 0%	1 5%	1 5%	0 0%	5 23%

## WYNIKI UNASNIENIANIA (dot. krów wycielonych w ostatnich 12 m-cach)

	Liczba zwierząt				Średnia liczba unasnień na 1 ciążę	Średni wiek unasnienia w miesiącach
	po 1 unasnieniu		po powtórny unas.			
Jałówki	6	50	6	50	1,6	17
Pierwiastki	7	78	2	22	1,2	32
Krowy	8	62	5	38	1,8	

## AKTUALNY STAN ROZRODU – JAŁÓWKI

Wiek	Ilość zabiegów			
	do 14 m-cy	15-18 m-cy	19-22 m-cy	> 22 m-cy
nie kryta	14	5	1	2
1 zabieg	1	3	2	0
2 zabiegi	0	0	1	1
3 i więcej zabiegów	0	0	0	4
Jałówki razem	15	8	4	7

### AKTUALNY STAN ROZRODU – KROWY

Wiek	do 60 dni	61-120 dni	121-180 dni	181-305 dni	>305 dni
Ilość zabiegów					
nie kryta	8	6	6	3	1
1 zabieg	3	6	2	2	0
2 zabiegi	0	3	2	0	0
3 i więcej zabiegów	0	0	1	3	1
Krowy razem	11	15	11	8	2

Raport zawiera już obliczone wskaźniki rozrodu zarówno w odniesieniu do krów, jak i jałówek, które odnoszą się do całego stada. Korzystając z RW-3 należy pamiętać, że informacje tam zawarte oparte są na danych dotyczących unasienienia, a więc warunkiem jego użyteczności jest bieżące rejestrowanie informacji o zabiegach inseminacyjnych i pokryciach naturalnych w stadzie u krów i jałówek oraz rejestrowanie przybycia i ubycia sztuk ze stada. W stadach, w których stosowane jest krycie haremowe nie ma możliwości obliczenia wskaźników rozrodu na potrzeby RW-3.

Na efektywność prowadzonego w stadzie rozrodu, poza samym porządkowaniem i analizą dostępnej informacji, decyduje prawidłowe żywienie, skuteczne wykrywanie rui, właściwy moment i technika wykonania zabiegu inseminacji oraz stan zdrowotny zwierząt.

## 2. Wykorzystanie krzyżowania towarowego w stadach bydła mlecznego

Krzyżowanie towarowe jest szczególnie wskazane w oborach o charakteryzującymi się dobrymi parametrami rozrodu. Dla lepszego zilustrowania ponownie wróćmy do przykładu stada 100 krów, w którym wskaźnik brakowania w stadzie tym razem kształtuje się na poziomie 25%. Przy założeniu że stosunek płci rodzących się cieląt wynosi jak 1:1, okres międzyocieleniowy wynosi ok 400 dni, wskaźnik ocieleń oscyluje wokół 90%, a straty cieląt wynoszą 3%, od 100 krów można uzyskać ok. 90 cieląt. Biorąc pod uwagę rozkład płci (przy założeniu nie wykorzystywania seksowanego nasienia) urodzi się 45 cieliczek. Po uwzględnieniu wskaźnika śmiertelności (4%), odchowanych zostanie ok. 43 szt. Potrzebna liczba jałówek remontowych, przy założeniu utrzymania stałej wielkości stada w czasie, wynosi 25 szt. Biorąc pod uwagę rozkład płci oraz przedstawione wyżej parametry rozrodu w stadzie, oraz 10% rezerwę, aby uzyskać zakładaną liczbę jałówek remontowych, należy zainseminować nasieniem



buhajów mlecznych ok. 65 (65%) najlepszych krów. W związku z tym pozostałe 35 krów (35%) można teoretycznie przeznaczyć do krzyżowania towarowego. Oczywiście w stadach charakteryzujących się gorszymi bądź lepszymi parametrami rozrodu odsetek krów, które mogą być przeznaczone do inseminacji nasieniem buhajów ras mięsnych będzie odpowiednio mniejszy bądź większy. W tabeli 2 przedstawiono odsetek krów, które mogą być wykorzystane w krzyżowaniu towarowym w zależności od wskaźnika brakowania oraz długości okresu międzyocieleniowego w stadzie. Do obliczenia poniższych wartości przyjęto 5% śmiertelność cieląt oraz 10% rezerwę.

Tabela 2

**Odsetek krów w stadzie,  
które mogą zostać unasienione buhajami ras mięsnych**

	Średnie brakowania w stadzie [%]								
	%	10	15	20	25	30	35	40	45
<b>dni</b>									
365	77	65	54	42	31	19	8		
370	77	65	53	41	30	18	6		
375	76	64	53	41	29	17	5		
380	76	64	52	40	28	16	4		
385	76	63	51	39	27	15	3		
390	75	63	51	38	26	14	1		
395	75	63	50	38	25	13			
400	75	62	49	37	24	11			
405	74	62	49	36	23	10			
410	74	61	48	35	22	9			
415	74	61	47	34	21	8			
420	73	60	47	34	20	7			
425	73	60	46	33	19	6			
430	73	59	46	32	18	5			
435	72	59	45	31	17	4			
440	72	58	44	30	16	3			
445	72	58	44	30	16	1			
450	72	57	43	29	15				
455	71	57	42	28	14				
460	71	56	42	27	13				
465	71	56	41	26	12				
470	70	55	41	26	11				
475	70	55	40	25	10				
480	70	54	39	24	9				
485	69	54	39	23	8				
490	69	53	38	22	7				
495	69	53	37	22	6				
500	68	53	37	21	5				

Dodatkową korzyścią, jaką może przynieść producentom mleka krzyżowanie krów mlecznych buhajami ras mięsnych jest istotnie niższa, w porównaniu do buhajów rasy hf, cena porcji nasienia. Koszt zakupu nasienia buhaja rasy mię-

snej rzadko przekracza 30 zł, podczas gdy za słomkę nasienia pozyskaną od buhaja mlecznego należy liczyć się z dwukrotnie wyższym kosztem.

### **3. Wybór buhaja do krzyżowania towarowego**

Aby krzyżowanie towarowe przyniosło producentom mlecznym zakładane korzyści ekonomiczne, nie może być oparte na nieprześląanych, chaotycznych decyzjach. Największe znaczenie w odgrywa tutaj właściwy wybór rasy komponentu ojcowskiego, który będzie wykorzystany w krzyżowaniu oraz samego buhaja w rasie. Niewłaściwe decyzje podejmowane na tym etapie mogą przyczynić się m.in. do wystąpienia trudnych porodów czy uzyskania cieląt, na które nie będzie popytu na rynku.

Bardzo często popełnianym przez hodowców błędem jest pozostawienie decyzji dotyczącej wyboru buhaja, a nawet często jego rasy osobie, która wykonuje zabieg inseminacji. Świadomy hodowca krów mlecznych, decydując się na wykorzystanie buhaja mięsnego, powinien przede wszystkim unikać zagrożeń związanych z trudnymi porodami. Ich wystąpienie, bowiem, bardzo negatywnie wpływa na zdrowie i produktywność krowy w laktacji. Trudne porody, zwiększają częstość zatrzymań łożyska, stanów zapalnych macicy oraz uszkodzeń mechanicznych dróg rodnych, co istotnie pogarsza wskaźniki rozrodne krów w przyszłej laktacji, powoduje podwyższenie kosztów leczenia takich krów oraz powoduje spadek ich produktywności. Może to istotnie obniżyć długość użytkowania krów w stadzie.

Wśród hodowców panuje również przekonanie, że już wybór samej rasy buhaja daje pełną gwarancję uzyskania zakładanych rezultatów np. w odniesieniu do trudności porodów. Niestety sytuacja jest o wiele bardziej skomplikowana. Wynika to z faktu, że zmienność genetyczna obserwowana u poszczególnych ras mięsnych bydła jest bardzo duża. Dobrze zilustruje to opisany poniżej przykład. Hodowcy krów hf często zakładają, że inseminacja krów nasieniem buhajów rasy limousine jest gwarancją łatwych porodów. Natomiast w praktyce pojawiają się osobniki, po których pojawiają się ciężkie porody. W jaki sposób to wyjaśnić? Otóż przeciętna masa ciała cieląt rasy limousine jest zbliżona do hf, a w związku z tym mogą się w tej populacji znaleźć rozplodniki po których cielęta będą cięższe niż przeciętne cielę rasy limousine, co może skutkować zwiększeniem frekwencji trudnych porodów u krów hf. Z drugiej strony, są i takie sytuacje, gdzie rzeczywiście decyzja o wyborze konkretnej rasy buhaja może dawać niemal 100% szans na uzyskanie konkretnych rezultatów. W odniesieniu do bydła sztandarowym przykładem uniknięcia trudnych porodów jest inseminacja krów rasy hf buhajami ras angus. Powodem tego jest

to, że masa ciała nawet najcięższych cieląt rasy angus nie przekracza przeciętnej masy ciała cieląt hf. Kluczem do osiągnięcia tych założeń jest analiza informacji o buhaju, którego nasienie zamierzamy wykorzystać do krzyżowania towarowego w naszym stadzie. Racjonalna strategia wyboru buhaja obejmuje cztery ściśle związane ze sobą etapy:

- sprecyzowanie celu/ów krzyżowania;
- wybór rasy buhaja do krzyżowania;
- wybór konkretnego rozplodnika do krzyżowania;
- ocena efektów.

### **3.1. Cele związane z wyborem buhaja do krzyżowania towarowego**

Czym powinni kierować się hodowcy prowadzący stada bydła mlecznego, aby ich wybór był właściwy i sprostał stawianym mu celom? Otóż, trafny wybór buhaja do krzyżowania towarowego powinien koncentrować się na dwóch głównych celach: łatwości porodów oraz uzyskaniu materiału genetycznego, który będzie atrakcyjny dla producentów wołowiny. Ważnymi elementami, które powinny być brane pod uwagę przy wyborze buhaja do krycia towarowego są również interesy producentów wołowiny. Dostosowanie wyboru osobnika pod kątem ich preferencji może nieść obustronne korzyści ekonomiczne. Producenci mleka, sprzedając cielęta, uzyskują wyższą cenę, a producenci wołowiny lepsze efekty w opasie. W oparciu o wyniki wielu przeprowadzonych badań w zakresie krzyżowania towarowego producenci wołowiny mogą spodziewać się następujących efektów w zależności od zastosowania określonej rasy buhaja (tabela 3).

Przedstawiony w tabeli 3 wpływ rasy buhaja na cechy użytkowości mięsnej mieszańców oraz trudność porodów wskazuje, że trudno jest jednoznacznie wskazać rasę mięsną buhajów charakteryzujących się samymi zaletami. Ze względu na fakt, że w Polsce najbardziej popularnym sposobem opasu buhajków jest intensywny lub półintensywny opas bydła do ciężkiej masy ciała najbardziej, najlepiej w takiej sytuacji sprawdzają się rasy charakteryzujące się późnym osiąganiem dojrzałości rozrodczej o dużej masie ciała tj.: simentaler, charolaise, blonde d'aquitaine, belgijskiej biało-błękitnej czy limousine. Ich użycie pozwala, w zależności od rasy i cech osobniczych buhaja oraz intensywności żywienia, na uzyskanie przez mieszańce wyższych o kilka do kilkunastu procent przyrostów i końcowej masy ciała, lepszego wykorzystania pasz oraz umięśnienia i mniejszego otluszczenia tusz w porównaniu z opasami rasy holsztyńskiej. Jednak dokładna analiza wszystkich cech wymienionych wyżej ras wskazuje, że użycie ich w krzyżowaniu towarowym może zwiększać częstość wystąpienia trudnych porodów, co jest oczywiście niekorzystne z punktu

widzenia producentów mleka. W związku z tym, istotnie ograniczona jest ich możliwość wykorzystania w inseminacji jałówek i mniej kalibrowych krów.

Tabela 3

**Spodziewana przewaga buhajków mieszańców z krzyżowania towarowego z buhajami mięsnymi w porównaniu do opasów rasy hf**

Cechy		Genotyp buhajów											
		Polska holsztyńsko-fryzyska	PHF x										
			angus czarny i czerwony	blonde d' aquitaine	charolaise	herford	limousine	marchigiana	piemontese	simental	salers	welsh black	belgijska białobłękitna
1.	Łatwość ocieleni krów cb krytych buhajami danej rasy	0	0	--	--	0	0	-	-	--	0	0	--
2.	Masa ciała przy zakończeniu opasu	0	0	+++	+++	0	++	+++	+	+++	+++	+++	+++
3.	Umięśnienie	0	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++
4.	Wydajność rzeźna	0	+++	++	++	+++	+++	++	+++	++	++	++	+++
5.	Udział mięsa w tuszy	0	0	++	++	0	+++	++	+++	++	+	+	+++
6.	Udział tłuszczu w tuszy	0	+	--	--	+	---	--	---	-	0	0	---
7.	Udział kości w tuszy	0	-	0	0	-	---	0	---	0	-	-	---
8.	Smakowość mięsa	0	++	+	+	++	++	+	++	+	++	++	+
		- najbardziej pożądany poziom cechy											
		„+” – zwiększa wartość cechy mieszańców w porównaniu z rasą hf											
		„-” – zmniejsza wartość cechy mieszańców w porównaniu z rasą hf											

Źródło: Grodzki i Przysucha, 2010.

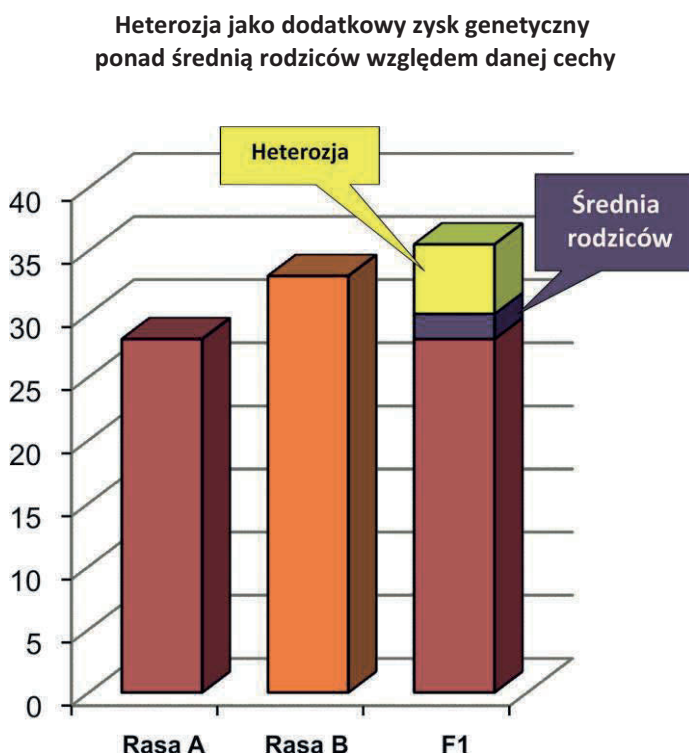
### 3.2. Szczegółowe wskazówki dotyczące wyboru buhaja do krzyżowania towarowego

Oczywiście stwierdzenie to jest prawdziwe dla wartości cech odnoszących się do całych populacji bydła reprezentujących poszczególne rasy. Dlatego, należy zdawać sobie sprawę z faktu, że decydując się na użycie nasienia rasy mięsnej w stadzie, wybieramy konkretnego buhaja, który charakteryzuje się określoną wartością hodowlaną odniesieniu do cech związanych zarówno z łatwością porodu, jak i cechami opasowymi i rzeźnymi, i którego wartość hodowlana może różnić się od przeciętnych wartości wszystkich osobników w tej rasie. W związku z tym, podejmując decyzję, co do zakupu nasienia konkretnego buhaja należy zwrócić uwagę na następujące informacje: wartość hodowlaną

w odniesieniu zarówno do cech opasowych jak i rzeźnych oraz łatwości porodu oraz dokładność (powtarzalność) oceny wyżej wymienionych cech.

Najczęściej, niezbędne do podjęcia decyzji dane znajdują się w katalogach buhajów bądź na stronach internetowych Centrów Rozrodu Zwierząt oraz Instytutu Zootechniki. Jednak, w przypadku krzyżowania towarowego interpretacja dostępnych informacji o buhaju może być utrudniona. Ponieważ samodzielna ocena przez rolnika nie jest łatwa, Polskie Zrzeszenie Producentów Bydła Mięsnego prowadzi analizy dostępnych informacji o buhajach ras mięsnych i ułatwia wybór dobrych buhajów pod kątem łatwych wycieleń i dobrych parametrów opasowych. Wynika to z faktu, że szacowanie wartości hodowlanej buhajów ras mięsnych jest prowadzona na populacji zwierząt tej rasy, natomiast krzyżowanie międzyrasowe może powodować to, iż ich dziedziczenie będzie przebiegać w nieco inny sposób. Dodatkowe różnice mogą być spowodowane tzw. efektem heterozji czy inaczej wybujałością mieszańców, który obserwowany jest w trakcie krzyżowania zwierząt o znacząco różniących się genotypach, co ma miejsce w trakcie krzyżowaniu bydła mlecznego z mięsnym. Efekt heterozji najczęściej definiowany jest jako podwyższenie wartości fenotypowej cechy w odniesieniu do rodziców (wykres poniżej).

Wykres 1



Mieszzańce międzyrasowe są dzięki niemu mocniejsze, zdrowsze i lepiej się opasają w stosunku do ras rodzicielskich. Cechy fenotypowe mieszańców międzyrasowych wynikają z wpływu poszczególnych efektów genów na fenotyp osobnika – głównie poprzez bezpośredni wpływ genów, także poprzez efekt matki, efekt heterozji, efekt strat rekombinacyjnych, występowanie interakcji genotyp x środowisko oraz wpływu samego środowiska. Większa żywotność mieszańców jest wynikiem zmian w nieaddytywnych genach dominujących i epistatycznych.

Geny dominujące oddziałują na poziomie pojedynczego *locus*, natomiast epistaza decyduje o wystąpieniu oddziaływań między różnymi *loci*. Ogółem, zwierzęta o większej liczbie heterozygotycznych *loci* są żywotniejsze w porównaniu do zwierząt o większej liczbie *loci* homozygotycznych. Często czystorasowe osobniki mają zwiększony stopień homozygotyczności w wyniku selekcji. U zwierząt pochodzących z krzyżówek istnieje natomiast większe prawdopodobieństwo, że geny w obrębie *loci* są heterozygotyczne, dlatego że geny w pojedynczym *locus* pochodzą od różnych ras.

Heterozja zwiększa się wraz ze zwiększającym się dystansem genetycznym pomiędzy rasami wchodzącymi w skład pokolenia rodzicielskiego i ze wzrostem inbrodu w tych rasach. Heterozja będąca efektem krzyżowania ma pozytywny wpływ na cechy zarówno produkcyjne jak i funkcjonalne, choć jest większa w przypadku cech funkcjonalnych, które są niskoodziedziczalne. W tabeli 4 poniżej przedstawiono wpływ odziedziczalności na efekt heterozji wybranych cech.

Tabela 4

**Odziedziczalność a efekt heterozji  
wybranych cech użytkowych bydła mięsnego**

Cecha	Odziedziczalność	Heterozja
Cechy rzeźne	Wysoko-odziedziczalne	niska (0-5%)
Pomiary zoometryczne		
Docelowa masa ciała		
Przyrosty	Średnio-odziedziczalne	średnia (5-10%)
Masa urodzeniowa		
Masa odsadzeniowa		
Masa w wieku 1 roku		
Zdrowie	Nisko-odziedziczalne	10-30%
Płodność		
Cechy mateczne		

Źródło: Kress i MacNeil, 1999

Efekt heterozji dotyczy tylko pokolenia F1 nie podlega dziedziczeniu i nie może być przekazywany na dalsze pokolenia. Dla lepszego zilustrowania efektu heterozji posłużmy się następującym przykładem. Masa ciała w wieku 6 miesięcy osobnika rasy A wynosi 250 kg, natomiast przedstawiciela rasy B – przeciętnie 220 kg. Należałoby się więc spodziewać, że masa ciała osobnika będącego potomstwem rasy A i B wyniesie tyle, ile wypadkowa wartość ich cech, a więc 235 kg  $((250 + 230)/2)$ , tymczasem wartość ta w rzeczywistości była wyższa i wyniosła 245 kg. W tym przypadku efekt heterozji wyniósł ok. 4,25%  $((245-235)/235)$ . Wartość ta wskazuje o ile procent wzrosła masa ciała osobnika powyżej średniej rodziców.

Ideą krzyżowania towarowego jest wykorzystanie różnorodności genetycznej ras mlecznych oraz mięsnych do wytworzenia potomstwa o korzystnej kombinacji genów. Dążąc do realizacji założonych celów, producenci powinni zwrócić szczególną uwagę na wartość hodowlaną wybieranego buhaja. Wartość hodowlana buhaja stanowi zespół ważnych ekonomicznie cech, determinowanych genetycznie, które buhaj jest w stanie przekazać potomstwu. Jedynie wyceniony buhaj o oszacowanej wartości hodowlanej pod względem doskonałych cech daje gwarancje osiągnięcia stawianych celów.

Wykorzystanie buhaja o niepotwierdzonej wartości hodowlanej nie tylko może doprowadzić do uzyskania niesatysfakcjonujących wyników, ale stwarza zagrożenie w powodzeniu krzyżowania towarowego w stadzie. Interpretacja wartości genetycznej buhaja może jednak okazać się dość trudna. Głównym tego powodem jest brak, odmiennie, jak w przypadku buhajów mlecznych, ujednoliconych standardów dotyczących formy przedstawienia informacji dotyczącej wartości genetycznej buhaja w katalogach. Dodatkowa trudność stwarza interpretacja informacji zawartych w katalogach buhajów, których wartość hodowlaną oceniono w inny niż krajowe warunkach środowiskowych oraz jej ocena na innej populacji zwierząt, która spowodowana jest interakcją genotyp-środowisko.

Dodatkowo, co zostało opisane już wcześniej, wartość hodowlaną buhaja mięsnego szacuje się tylko i wyłącznie na populacji czystorasowej bydła. W związku z tym, interakcja genotypu buhaja oraz środowiska, w którym ma nastąpić ekspresja cech u jego potomstwa może powodować, że wyniki uzyskiwane od jego potomstwa w naszych (krajowych) warunkach produkcyjnych będą znacznie odbiegać od tych uzyskiwanych w kraju pochodzenia rozplodnika. Mogą pojawić się także różnice wynikające z oszacowania tych cech na zupełnie innych genetycznie zwierzętach.

### 3.3. Zastosowanie informacji z katalogów dotyczących buhajów ras mięsnych wykorzystywanych w krzyżowaniu towarowym

Jakie informacje dotyczące oceny wartości hodowlanej można znaleźć w katalogach buhajów mięsnych? W zależności od miejsca i sposobu wyceny buhaja informacje te mogą być różne i różna może być ich przydatność w podejmowaniu ostatecznej decyzji. Sposób wyceny krajowych buhajów mięsnych zamieszczono poniżej.

Zgodnie z danymi przedstawianymi przez Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego populacja krów ras mięsnych w Polsce w 2014 r. wynosiła 18 061 sztuk, rozmieszczonych w 955 gospodarstwach. Mała liczebność krów ras mięsnych utrudnia, a w przypadku niektórych ras uniemożliwia wręcz prowadzenie doskonalenia genetycznego zwierząt. Stąd, pomimo prowadzenia ksiąg hodowlanych dla aż 15 ras bydła mięsnego, oceną wartości hodowlanej buhajów ras mięsnych objęto jedynie rasy: limousine, hereford, charolaise, angus czerwony, angus czarny, simental oraz salers. W ocenie wartości hodowlanej buhajów zastosowano metodę BLUP - Animal Model. Ze względu na niewielką liczebność potomstwa od każdego ocenianego buhaja wartość hodowlana buhaja szacowana jest jedynie na podstawie jego fenotypu. Wyjątkiem jest ocena łatwości porodów, która określana jest na podstawie odsetka trudnych porodów krów inseminowanych nasieniem tego buhaja.

W porównaniu do wartości użytkowej, wartość hodowlana buhaja daje informację o jego wartości genetycznej z uwzględnieniem wpływu środowiska oraz pochodzenia. Hodowcy korzystający z krajowych zasobów genetycznych, szczegółowe wyniki oceny interesujących ich buhajów mogą sprawdzić na stronie internetowej Instytutu Zootechniki ([www.buhajemiesne.izoo.krakow.pl/uzytkowa\\_wstepna.php?strona=1](http://www.buhajemiesne.izoo.krakow.pl/uzytkowa_wstepna.php?strona=1)). Po wpisaniu w odpowiednie pole numeru kolczyka buhaja lub określenia rasy poszukiwanego buhaja pojawi się wartość hodowlana buhaja lub ranking buhajów określonej rasy. Każdy buhaj posiada informacje, która podlega ocenie hodowlanej oraz wchodzi do tzw. *Zmodyfikowanego Wskaźnika Oceny Zbiorczej*. Ocena wartości hodowlanej pozwala uszeregować ocenione buhaje w rankingu i stanowi podstawę do prowadzenia selekcji. Jak wspomniano najlepszym źródłem wiedzy o buhaju wycenionych w kraju jest strona internetowa Instytutu Zootechniki.

Informacje na temat buhajów krajowych można znaleźć również w katalogach opracowanych przez Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego, Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu, Wielkopolskie Centrum Hodowli i Rozrodu, Małopolskie Centrum Biotechniki oraz Stację Hodowli i Unasienniania Zwierząt w Bydgoszczy. Często jednak informacje znajdujące się w tych katalo-



gach są szczątkowe i nie zawierają wszystkich danych niezbędnych do podjęcia decyzji dotyczącej wyboru buhaja (przykłady 1 i 2). Często duże trudności występują jednak również w trakcie interpretacji wyników buhajów zagranicznych (przykład 3 i 4).

Przykład 1

**C-VILMA** PL00500783197-8

**RASA PIEMONTESE**

Urodzony: 01.12.2000 r  
 Hodowca: „SKORB-POL” Sp. z o.o. – Dziewoklucz

C-Vilma { o. SIRIO LUX 70197-8-9  
 m. VILMA PL00500783148-0


Parametry w 420 dniu życia:

Waga:	495 kg
Wysokość w kłębie:	132 cm
Wysokość w krzyżu:	134 cm
Obwód klatki piersiowej:	190



Przykład 2

**GRUBY** PL005007482217

Urodzony: 10.03.2002  
 Hodowca: GS-H WIBO Witold Kulesza Stelmachowo



Przyrosty dobowe do 210 dnia	Masa ciała w 420 dniu	Przyrosty dobowe do 420 dnia
1219 g	530 kg	1157 g

Kaliber (ramy ciała)	Masywność i umięśnienie
	

Liczba ocenianych krów	szt.	110
Przebieg porodu: porody normalne	(%)	90,91
Żywotność: cielęta żywotne	(%)	100

<b>O. Cedr</b>	oo.	Largo POL-LMS-Y 00142
POL/LMS/00964	MO.	Juste POL-LMS-X-00142
<b>M. Jala</b>	OM.	Etudiant 8789055033
POL/LMS/01370	MM.	Futur 8790050044

**Dopuszczony do: 31.12.2012**

Przykład 3

NUMER REJ: CH 120046924565

DATA URODZENIA: 3 PAŹDZIERNIKA 2004



(O): FLEUR D'OR

(M): BLONDE

(OM): UNIC

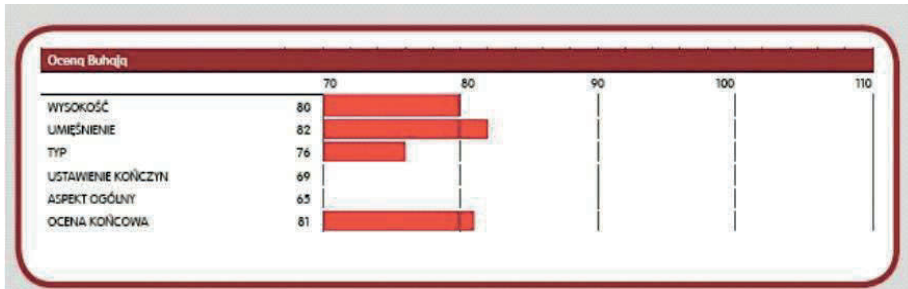
(MM): OMBRE



Przykład 4

NUMER REJ: BE 091802290

DATA URODZENIA: 25 LISTOPADA 2003



(O): FREDDY 2221 PAPILLONS

(M): FINETTE ET 6979 DE L'ORNIA

(OM): GALOPEUR DES HAYONS

(MM): ELEGANTE DE BOIS BORSU



WAGA W WIEKU 50 MIESIĘCY 907 KG WZROST W WIEKU 50 MIESIĘCY 120 CM  
 Buhaję rasy rasy BBB wyselekcjonowane do krzyżowania z rasą HF, szczególnie polecane przez grupę Blue Belgian Group.

\* Im bardziej poniżej 100 łm wycielenia łatwiejsze

Największemu zróżnicowaniu w obrębie tych przykładów ulega zakres i sposób przedstawienia informacji dotyczącej wartości hodowlanej. W pierwszym i drugim przykładzie, poza rodowodem, zamieszczono jedynie informacje dotyczące wartości cech uzyskiwanych przez przedstawiane buhaje. Brak jest natomiast informacji o ich potomstwie. O wartości hodowlanej buhaja głównie decyduje wartość potomstwa, jakie od niego uzyskujemy. Dobrym wskaźnikiem przewagi genetycznej buhaja jest oszacowana przewaga jego potomstwa nad rówieśnikami w zakresie pożądanых cech tzw. szacowana przewaga hodowlana (EBV z ang. *Estimated Breeding Value*). Natomiast o jakości takiego oszacowania decyduje dokładność (powtarzalność) oceny. Dokładność oceny informuje o zdolności do przekazywania pozytywnych cech na potomstwo. Im bardziej zbliżona do 1 lub 100% (w zależności od sposobu przedstawienia), tym jakość oszacowania lepsza. Powtarzalność oceny jest tym lepsza, im na większej liczbie potomstwa szacowana była wartość hodowlana rozplodnika.

Wracając do przedstawionych przykładów, w dwóch pierwszych, całkowicie brak jest oceny wartości buhaja na potomstwie tzw. *progeny test*. W przykładzie 3 i 4 przedstawiona jest ocena buhaja, jednak bez podania dokładności oszacowania lub podania liczby potomstwa, na podstawie którego przeprowadzono tę ocenę. W trakcie selekcji buhaja do stada należy dokonać kompleksowej oceny jego wartości, uwzględniając wiele cech tj. łatwość wycieleń cechy użytkowości opasowej i rzeźnej. W przykładzie 3 i 4 zamieszczono niektóre z nich, lecz nie przedstawiono wszystkich, które powinny być uwzględnione w doskonaleniu stada. Doskonalenie zwierząt tylko w odniesieniu do jednej cechy może skutkować pogorszeniem cechy z nią ujemnie skorelowanej. Dobrym przykładem jest doskonalenie stada wyłącznie pod kątem zwiększenia ich masy w wieku 365 dni, co może powodować wzrost wagi urodzeniowej cieląt, a w rezultacie powodować zwiększenie ciężkich porodów w stadzie i spowodowane jest wystąpieniem dodatniej zależności pomiędzy objętościami cechami.

Najistotniejszą z punktu widzenia wyboru buhaja do krzyżowania towarowego jest łatwość wycieleń. Łatwości porodu uwarunkowana jest głównie masą płodu, jego płcią oraz budową zadu krowy. Często w informacjach o buhajach uwzględnia się standaryzowaną na wiek krowy oraz płęć cielęcą wagę urodzeniową cieląt płodzących od ocenianego rozplodnika. Do oceny łatwości porodu wykorzystywane są również specjalnie opracowane skale łatwości lub trudności w tracie porodów. Ciężkie porody powodują większe upadki cieląt, problemy z rozrodem u krów, ale w rezultacie prowadzą do zwiększenia kosztów utrzymania zwierząt. Do oceny trudności porodowych wykorzystywane są zarówno indeksy masy urodzeniowej cieląt, jak i odsetek krów, u których nie obserwowano trudnych porodów.

Indeks masy urodzeniowej wyrażany jest jako różnica genetyczna między zwierzętami w kg masy ciała w momencie urodzenia. Niewielka masa urodzeniowa jest również często związana z niższym potencjałem wzrostu. W związku z tym wybór buhaja pod kątem indeksów masy urodzeniowej i potencjału wzrostu powinien być dokładnie wyważony. Na szczęście istnieją zwierzęta z umiarkowaną wagą urodzeniową i ponadprzeciętnymi parametrami dotyczącymi wzrostu. Łatwość wycieleń określa natomiast procent wycieleń odbywających się bez pomocy człowieka.

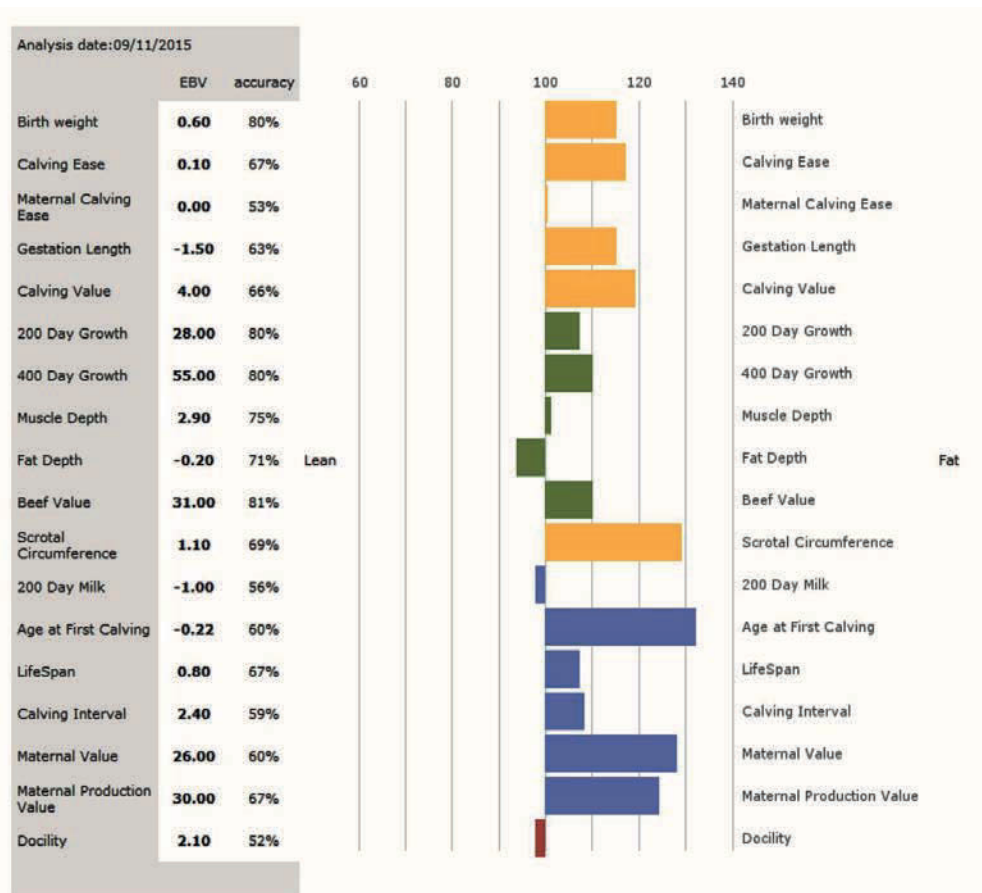
Ze względu na jej wpływ na śmiertelność cieląt i matek, koszty pracy i koszty opieki weterynaryjnej w czasie porodu, oraz na dalsze możliwości produkcyjne krów łatwość wycieleń jest wyjątkowo ważną cechą ekonomiczną. Najczęściej indeksy łatwości wycieleń szacowane są w połączeniu z masą urodzeniową oraz długością ciąży. Ze względu na wieloczynnikowe uwarunkowania dziedziczenia tej cechy oraz znaczącym wpływie na nią czynników o charakterze środowiskowym cecha ta ma niską odziedziczalność. Zazwyczaj jedynie buhaje posiadające dużą ilość zarejestrowanego i przetestowanego potomstwa posiadają indeksy łatwości wycieleń. W przykładzie 5 zaprezentowano przykładową ocenę buhaja w odniesieniu do cech związanych z łatwością ocieleń.

W jaki sposób należałoby zinterpretować przedstawione w nim wartości. Z punktu widzenia łatwości porodów należy zwrócić uwagę na następujące cechy: masę urodzeniową (z ang. *Birth weight*) oraz łatwość wycielenia (z ang. *Calving ease direct*). Wartość EBV przy masie urodzeniowej cielęcia oscylująca wokół wartości 0,6 oznacza, że przeciętna masa urodzeniowa cieląt pochodzących po tym buhaju była wyższa o 0,6 kg od cieląt uzyskanych po innych rozptodnikach, należących do tej samej rasy. Ponadto, należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden parametr towarzyszący wartości EBV, a mianowicie dokładność oceny (z ang. *Accuracy*). W tym konkretnym przypadku wynosi ona 80%, co oznacza, że w 80% przypadków cielęta uzyskiwane po tym buhaju były cięższe o 0,6 kg od swoich rówieśników po innych ojcach. Im wyższa wartość tego parametru tym rzetelniejsze oszacowanie jego wartości EBV. Za wiarygodne należy uznawać takie oszacowania poszczególnych cech, dla których dokładność oceny nie jest niższa niż 70%. Nieco niższą wiarygodność obserwowano w przypadku drugiej cechy tj. łatwości porodów, która wynosiła jedynie 67%. Wartość 0,1 oznacza, że w przypadku inseminacji jałówek tym buhajem należy spodziewać się o 10% mniej trudnych porodów w porównaniu do porodów cieląt pochodzących po innych buhajach w tej rasie. Jednak dość niska wartość wskaźnika powtarzalności wskazuje na dość niską rzetelność takiej oceny. Może to być spowodowane tym, że buhaj jest młody i uzyskano stosunkowo niewiele potomstwa, a więc dokonano niewielu ocen łatwości porodów, które umo-

cnitby wiarygodność jego oceny. Wraz z liczbą obserwacji, powtarzalność oceny ulega znacznej poprawie.

## Przykład 5

### Wartości EBV przykładowego buhaja



Interpretując wyniki wartości hodowlanej poszczególnych buhajów należy mieć na uwadze fakt, że kluczową rolę we właściwym odczytaniu informacji o wartości hodowlanej danego buhaja ma poznanie definicji analizowanej cechy. Bardzo często mamy do czynienia z sytuacją, że zupełnie inaczej definiowana jest łatwość porodu w jednym katalogu, a inaczej w drugim. Należy również zwrócić uwagę na jednostki, w których wyrażone są oszacowane przewagi hodowlane. Na przykład w katalogach amerykańskich i kanadyjskich przyrosty będą wyrażone w funtach, a w europejskich w kilogramach.

Inną grupę cech stanowią cech związane z wartością opasową buhajów oraz wartością hodowlaną w odniesieniu do tempa wzrostu. Buhaje najczęściej są

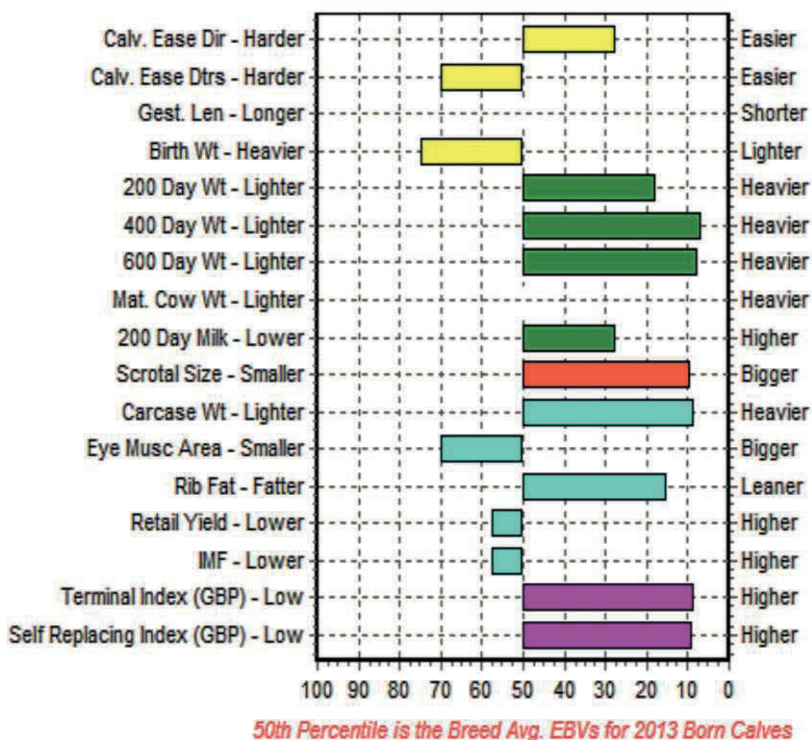


oceniane wg 3 parametrów wzrostu tj.: masy ciała w 200, 400 i 600 dniu życia. Umożliwia to hodowcom dostosowanie wyboru buhaja tak, aby osiągnąć pożądane tempo wzrostu oraz do wymogów rynku – sprzedaży zwierzęcia w odpowiednim momencie.

Niektóre buhaje posiadają również indeks masy tuszy. Indeks EBV opiera się na danych z ubojni oraz na znanych parametrach wzrostu na 400 i 600 dzień ich życia. Jest on wskaźnikiem silnie skorelowanym z przerostami masy ciała. Osobniki z wysoką masą na 400 i 600 dzień życia mają również tendencję do wysokiej masy tuszy.

Przykład 6

### EBV Percentiles for ROMANY 1 ADVANTAGE R22 A15 (P)



Interpretację wartości hodowlanej buhajów w zakresie wspomnianych wyżej cech zostanie omówiona na przykładzie 6. Wartość masy ciała w 200, 400 i 600 dniu (z ang. *200, 400, 600 Day Wt*) wyrażona jest tutaj w nieco odmienny sposób. Brak jest w tym konkretnym przypadku podania konkretnej wartości EBV dla analizowanych cech. Wartość tego buhaja w zakresie przedstawionych cech

wyrażona jest w postaci odchylenia standardowego, tj. na ile wynik buhaja odchyła się w procentach od przeciętnej wartości tej cechy w populacji. Wartość przeciętną w tym wypadku reprezentuje 50 percentyl, który określa przeciętną wartość poszczególnych cech cieląt w tej rasie w 2013 r. W odniesieniu do masy ciała w 200 dniu, potomstwo uzyskane po analizowanym buhaju charakteryzowało się wyższą masą ciała w odniesieniu do ich rówieśników pochodzących po innych ojcach należących do tej samej rasy. Pod względem wartości hodowlanej masy ciała potomstwa w 200 dniu, buhaj ten charakteryzuje się tym, że jedynie mniej niż 30% pomostowa innych buhajów charakteryzuje się tak wysoką masą cieląt w 200 dniu, jak oceniany rozpłodnik. Inaczej mówiąc prawie 70% potomstwa innych buhajów charakteryzowało się masą mniejszą niż cielęta pochodzące po tym konkretnym rozpłodniku. Już na pierwszy rzut oka widać, że interpretacja tak przedstawionych wyników jest dużo bardziej skomplikowana. Pozwala ona co prawda na porównanie pomiędzy sobą poszczególnych buhajów, aczkolwiek konkretne wartości przewag hodowlanych są dla hodowcy niedostępne. Należy zwrócić uwagę, że w tym przypadku brak jest informacji na temat dokładności oceny.

Zdecydowanie lepszą i bardziej zrozumiałą dla hodowców formą prezentacji wartości hodowlanej względem analizowanych cech jest przykład 7. Dla omawianych wcześniej cech związanych z tempem wzrostu potomstwa po określonym buhaju przedstawione są zarówno wartości EBV, jak i ich dokładność.

Przykład 7

Switch graph

Graph Explanation

October 2015 Hereford BREEDPLAN															
	Calving Ease DIR (%)	Calving Ease DTRS (%)	Gestation Length (days)	Birth Wt. (kg)	200 Day Wt (kg)	400 Day Wt (kg)	600 Day Wt (kg)	Mat Cow Wt (kg)	200 Day Milk (kg)	Scrotal Size (cm)	Carcase Wt (kg)	Eye Muscle Area (sq cm)	Rib Fat (mm)	Retail Beef Yield (%)	IMF (%)
EBV	+1,6	-2,2	-	+3,0	+30	+62	+79	-	+6	+1,3	+50	+1,2	-0,5	+0,3	-0,1
Acc	64%	61%	-	84%	85%	86%	81%	-	80%	54%	72%	62%	71%	68%	70%
Breed Avg EBVs for 2013 Born Calves <a href="#">click for Percentiles</a>															
EBV	-0,4	-1,1	+0,7	+2,1	+24	+45	+57	+55	+4	+0,6	+36	+1,6	-0,1	+0,4	-0,1

Statistics: Number of Herds: 1, Progeny Analysed: 68, Scan Progeny: 49, Number of Dtrs: 23

Interpretacja tego zapisu nie daje wątpliwości, że masa ciała cieląt po tym buhaju jest odpowiednio wyższa od potomstwa innych rozplodników w tej rasie odpowiednio o 30, 62 i 79 kg dla 200, 400 i 600 dni życia. Ponadto wiarygodność oszacowania jest satysfakcjonująca, gdyż dla analizowanych cech mięści się w granicach 81-86%. W rezultacie zestandaryzowana masa tuszy potomstwa analizowanego buhaja była o 50 kg wyższa niż opasów pochodzących po innych ojcach.

Ważną grupę cech definiujących wartość hodowlaną buhaja to cechy związane z oceną poubojową jego potomstwa lub/i oceną wyników badań ultrasonograficznych. Wydajność rzeźna, wyniki klasyfikacji EUROP, powierzchnia mięśnia przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu czy cechy sensoryczne są bardzo ważnym elementem oceny wartości hodowlanej buhaja mięsnego. Często ocenę wartości hodowlanej cech rzeźnych wykonanych poubojowo na potomstwie buhaja uzupełnia się o informację dotyczącą oceny fenotypu tych samych cech, ale określonych za pomocą ultrasonografu, przeżyciowo na buhaju.

Jednak, co już opisano wcześniej, w przypadku buhajów zagranicznych inny jest punkt odniesienia przewagi potomstwa buhaja ocenionego w kraju, a inny ocenianego za granicą. W każdym kraju populacja, na podstawie której szacowana jest wartość hodowlana buhaja charakteryzuje się innymi wartościami cech, często są one zupełnie inaczej zdefiniowane. Ponadto istnieje interakcja genotyp-środowisko, która, jak również opisywano wcześniej, utrudnia odniesienie wartości hodowlanej buhaja ocenionego za granicą do warunków krajowych. Przykładem może tu być buhaj, który uzyskał bardzo wysoką ocenę w Francji, natomiast jego potomstwo w naszych warunkach produkcyjnych może uzyskiwać przeciętne wyniki. Tym bardziej, mniej przewidywalne będą informacje dotyczące spodziewanych wartości cech w przypadku krzyżowania towarowego.

W jaki zatem sposób można skorzystać z zasobów genetycznych innych krajów, które często mają większe tradycje w hodowli bydła ras mięsnych? Hodowcy bydła mlecznego mają ułatwione zadanie ponieważ istnieje organizacja – Interbull, która zajmuje się przekładaniem wartości hodowlanej buhajów na język hodowlany krajów, gdzie rozplodnik jest wykorzystany. Dzięki temu hodowcy zainteresowani wykorzystaniem zagranicznego buhaja do inseminacji w stadzie mają możliwość poznania oceny wartości buhaja w naszych warunkach. W przypadku bydła mięsnego również powstała jednostka, o nazwie Interbeef, zajmująca się problematyką międzynarodowej wyceny buhajów mięsnych. Jednak powołana do życia w 2001 r. organizacja, jak do tej pory ma ograniczony zakres działania i funkcjonuje jedynie w kilku wybranych krajach.



## PODSUMOWANIE

Podsumowując, należy stwierdzić, że krzyżowanie towarowe może przynosić korzyści ekonomiczne w dobrze zarządzanych stadach bydła mlecznego. Jednak o powodzeniu wykorzystania tego narzędzia decydować będzie świadomy, oparty na racjonalnych przesłankach wybór buhaja mięsnego.

Co wynika z wyżej przedstawionych rozważań, analiza informacji o wartości hodowlanej buhajów ras mięsnych wykorzystywanych w krzyżowaniu towarowym może nastęrczać zainteresowanym nimi hodowcom trudności i jest czasochłonna. Niewątpliwym ułatwieniem dla hodowców bydła mlecznego będzie skorzystanie z opracowanej przez Polskie Zrzeszenie Producentów Bydła Mięsnego uproszczonej analizy wartości hodowlanej buhajów ras mięsnych pod kątem ich wykorzystania w krzyżowania towarowym, które znajduje się pod następującym adresem internetowym: <https://www.bazawiedzywolowina.pl/>.

## LITERATURA

1. Gołębiowski M, Kapusta A. 2014: Ocena Prawidłowości rozrodu w stadzie bydła. *Farmer* 4, 203-207.
2. Gołębiowski M. 2013. Bydło mięsne gwarancją wysokiej jakości wołowiny kulinarnej. *Polski Związek Hodowców i Producentów Bydła Mięsnego*, Warszawa, 1-22.
3. Gołębiowski M. 2014. Wpływ rozrodu na efektywność produkcji mleka. *Farmer* 6, 108-110.
4. Gołębiowski M., Kunowska-Słószarz M. 2011: Wybór buhaja nie jest łatwy. *Top Agrar Polska* 1, 24-26.
5. Grodzki H. *Metody chowu i hodowli bydła*. 2001. Wydawnictwo SGGW.
6. Grodzki H., Przysucha T. 2008. Krzyżowanie towarowe jako podstawowa metoda poprawy jakości i zwiększenia ilości wołowiny.
7. Grodzki H., Przysucha T., Słószarz J., 2010: The influence of commercial crossbreeding of dairy cows with bulls of French breeds (Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Limousine) on calving course. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Animal Science* 47, 31-38.
8. Heather Smith Thomas. 2009. *Storey's Guide to Raising Beef Cattle*, 3rd Edition.
9. Litwińczuk A. *Hodowla i użytkowania bydła*. 2005. PWRiL.
10. Słószarz J., Przysucha T., Grodzki H., 2010: The influence of chosen factors on calving course in commercial crossing of Black and White cows with Blonde d'Aquitaine bulls. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Animal Science* 47, 199-204.
11. Tom G. Field. 2006. *Beef Production Management and Decisions* (5th Edition).
12. Wnęk K., Gołębiowski M., Przysucha T., Wójcik A. 2014. Mieszaniec bydła mlecznego – użytkowanie, produkcja i jakość mleka. *Przegląd mleczarski*. 7, 48-52.
13. Wójcik A., Nałęcz-Tarwacka T., Wnęk K., Gołębiowski M. 2014. Zarządzanie rozrodem w stadzie bydła mlecznego. *Farmer* 8, 152-155.



