

Schorzenia racic u bydła

Model szacowania oczekiwanego postępu w stanie zdrowia racic u bydła mlecznego na drodze selekcji

1. Wprowadzenie

W chowie bydła mlecznego zyskują na znaczeniu cechy funkcjonalne, przyczyniające się istotnie do obniżania kosztów produkcji. Należą do nich: zdolność do rozrodu, zdrowotność i odporność, zdrowotność wymienia, budowa kończyn, w tym szczególnie racic, zdolność udojowa. Cechy te mają rozstrzygający wpływ na długowieczność, która warunkuje długość produkcyjnego życia krowy mlecznej. Średnia długość mlecznego użytkowania krów w populacji niemieckiego bydła holsztyńskiego wynosi obecnie tylko 2,45 laktacji. König i in. (2005) wykazują przy pomocy modelu szacowania oczekiwanego postępu, że optymalna długość użytkowania krów mlecznych – przy uwzględnieniu niezbędnej dla pracy hodowlanej kumulacji postępu genetycznego w populacji – powinna trwać mniej więcej cztery laktacje. Skrócenie tego okresu powoduje straty gospodarcze. W związku z tym Linde i in. (2005) dowodzą, że względna waga ekonomiczna długowieczności musiałaby stanowić teraz u bydła mlecznego aż 47% całkowitej wartości hodowlanej, podczas gdy w pracach z ubiegłej dekady waga tej cechy nie przekraczała 30%. Ponieważ cecha długowieczności krów charakteryzuje się lekko ujemnym trendem genetycznym, to przedsiębrane środki hodowlane mogłyby być uznane za zbyteczne. Jednak w większości gospodarstw nadal występują ważne problemy na poziomie fenotypowym. Kształtowanie środowiska chowu bydła nie jest jeszcze w stanie sprostać podwyższonym wymaganiom wynikającym ze wzrastającej intensywności produkcji. Podwyższenie długowieczności krów wszystkimi będącymi do dyspozycji środkami – także hodowlanymi – jest zatem w chowie bydła mlecznego ważnym zadaniem, nakazany względami gospodarczymi.

Podczas gdy cechy płodności – bezpośrednio, a zdrowotność wymion – poprzez ściśle z nią skorelowaną cechę pomocniczą, jaką jest zawartość komórek somatycznych w mleku, są od dłuższego czasu brane pod uwagę w szacowaniu wartości hodowlanej, to dla cech zdrowotności racic nie dysponujemy dotychczas żadnym stosownym mechanizmem selekcyjnym. Jedynie subiektywnie oceniane liniowe cechy budowy kończyn są rutynowo brane pod uwagę jako część składowa szacowania całkowitej wartości hodowlanej.

Znaczenie zdrowia racic dla długowieczności jest bezsporne. Ubytek krów ze stad mlecznych z powodu schorzeń racic i nóg sięga 10% ogółu brakowanych z przyczyn zdrowotnych i stale wzrasta. Istnieje dostatecznie wystarczająca addytywna zmienność genetyczna poszczególnych schorzeń racic, aby móc stosować metody hodowlane, co wykazali König i in. (2005) oraz Swalve i in. (2005) na podstawie wyników oszacowania komponentów wariancji dla cech charakteryzujących stan zdrowia racic stwierdzany przy rutynowej ich korekcji. Obok optymalnego środowiska chowu i utrzymania redukującego występowanie chorób racic powinno być także optymalizowane podejście hodowlane do tego zagadnienia.

Celem przedstawionej pracy jest wskazanie przy pomocy obliczeń indeksowych, jaka strategia hodowlana przyczyni się do istotnego poprawienia zdrowia racic w pogłowie niemieckiego bydła holsztyńskiego. Skoncentrowano się przy tym na najważniejszej chorobie racic bydła – ochwacie.

Trzy dostępne źródła danych o cechach nóg i racic dokumentują ocenę ich sprawności bardzo różnymi sposobami, a mianowicie przez: – klasyfikację pokroju młodych krów, która obejmuje cztery liniowe cechy budowy nóg

i racic, jak również notę za ocenę nóg; wzięte z tego źródła dane odnoszą się do około 15–20% wszystkich młodych krów objętych kontrolą mleczności na badanym obszarze;
– pomiary racic u młodych buhajów w czterech

wychowalniach (należących do organizacji unasienniania zwierząt);
– opisanie w pilotowym doświadczeniu szczegółów oględzin przy korekcji racic.

Ochwat (*Pododermatitis aseptica diffusa*) – asptyczne, rozlane zapalenie tworzywa. Jednostka chorobowa występująca u koni i bydła; laminitis (ang.), u koni zwana też: founder (ang.); das Rehe, Hufrehe – ochwat kopyta, Klauenrehe – ochwat racicy (niem.); w tłumaczonej artykule używana jest wyłącznie nazwa: die Laminitis.

Zapaleniu związanemu z przesiąkaniem płynu surowiczego z krwi ulega listewkowe tworzywo racicy w obrębie ściany przedniej, ścian bocznych i podeszwy. Przebieg procesu jest podostry, ostry, bądź przewlekły. Choroba obejmuje równocześnie racice obu tylnych kończyn, rzadko wszystkich kończyn lub tylko przednich. Zwierzęta ciężiej chore leżą na boku z wyprostowanymi kończynami. Spędzone wstają z trudnością. Puszki racic są bolesne. Na podeszwie, po zestruganiu widoczne są czerwonawe przebarwienia. Ochwat może także wystąpić tylko w postaci przewlekłej, która powoduje nieodwracalne zniekształcenia racic i kulawiznę. Ogólnie biorąc, choroba może źle rokować. Leczenie może okazać się nieopłacalne.

Przyczyną jest najczęściej intensywne żywienie paszami wysokobiałkowymi, a także nagła zmiana karmy. Zwiększająca się częstotliwość występowania choroby jest więc związana ze wzrostem poziomu wydajności mlecznej krów i intensyfikacji produkcji. Autorzy tłumaczonego artykułu uznają ochwat za główną chorobę racic bydła ras mlecznych, stanowiącą w Niemczech blisko 30% wszystkich przypadków chorób nóg i racic i stającą się jedną z głównych przyczyn koniecznych wybrakowań krów.

Źródła:

- (1) Choroby bydła (1983). H. Janowski, K. Markiewicz, S. Tarczyński (red.), PWRiL, Warszawa, ss. 864;
- (2) R. Badura, A. Modrakowski, A. Gierek (2001). Współczesne choroby palców bydła. Mat. Międz. Sesji Nauk. Polanica Zdrój, 8-9.06.2001, ss. 18–30.

2. Materiał i metoda

Warunkiem konstruowania indeksu selekcyjnego jest – jak wiadomo – dysponowanie odpowiednimi parametrami genetycznymi cech. Dla przedstawianej analizy oznacza to, że muszą zostać oszacowane, względnie zaczerpnięte z literatury odziedziczalności ochwatu oraz cech pokroju córek i wymiarów racic, a także obliczone genetyczne i fenotypowe korelacje między cechami wziętymi pod uwagę w indeksie.

Do oszacowania zmienności i wartości hodowlanej dla ochwatu, jaką stwierdzono przy korekcji racic, posłużyły dane o 5993 krowach

z obszaru północno-zachodnich Niemiec. Aby osiągnąć przy tym wysoką powtarzalność oszacowanych wartości, analizowano we wspólnym toku obliczeń dane o stanie zdrowia racic zebrane przez Bethge (2004) i Burmestera (2005).

Ochwat, w przypadku stwierdzenia choroby, został każdorazowo odnotowany w dokumentacji. W badanym materiale wystąpił on u 31,7% osobników, co stanowiło najwyższą frekwencję zachorowań z wszystkich analizowanych chorób racic.

W modelu zwierzęcia zastosowano za pomocą pakietu ASReml (Gilmour i in., 1998) funkcję Logit, traktując ochwat jako cechę pro-

gową. Gdy między dwoma kolejnymi przypadkami ochwatu u tej samej krowy odstęp czasu wynosił 14 dni lub więcej, to rozpoznanie tej jednostki chorobowej (jako cechy) zostało zdefiniowane jako zachorowanie nowe i uwzględnione w modelu jako stały efekt środowiskowy. Stałym efektem było stado (w rozumieniu –

wizyty w gospodarstwie), kolejna laktacja oraz jej stadium. Przy podziale kolejnych laktacji na klasy – krowy, które ocieliły się cztery i więcej razy wystąpiły we wspólnej klasie. Podział na stadia w obrębie laktacji objął sześć klas: od dnia 1. do 50., 51–100 i cztery dalsze 100-dniowe okresy.

Model zdefiniowano następująco:

$$\text{logit}(\pi_{rstuv}) = \log \left[\frac{\pi_{rstuv}}{1 - \pi_{rstuv}} \right] = \varphi + \gamma_r + \lambda_s + \theta_t + \tau_u + v_v$$

π_{rstuv} = prawdopodobieństwo wystąpienia ochwatu u tej krowy

φ = średnia ogólna

γ_r = efekt stały stada (wizyty w gospodarstwie)

λ_s = efekt stały kolejnej laktacji

θ_t = efekt stały stadium laktacji

τ_u = efekt losowy zwierzęcia

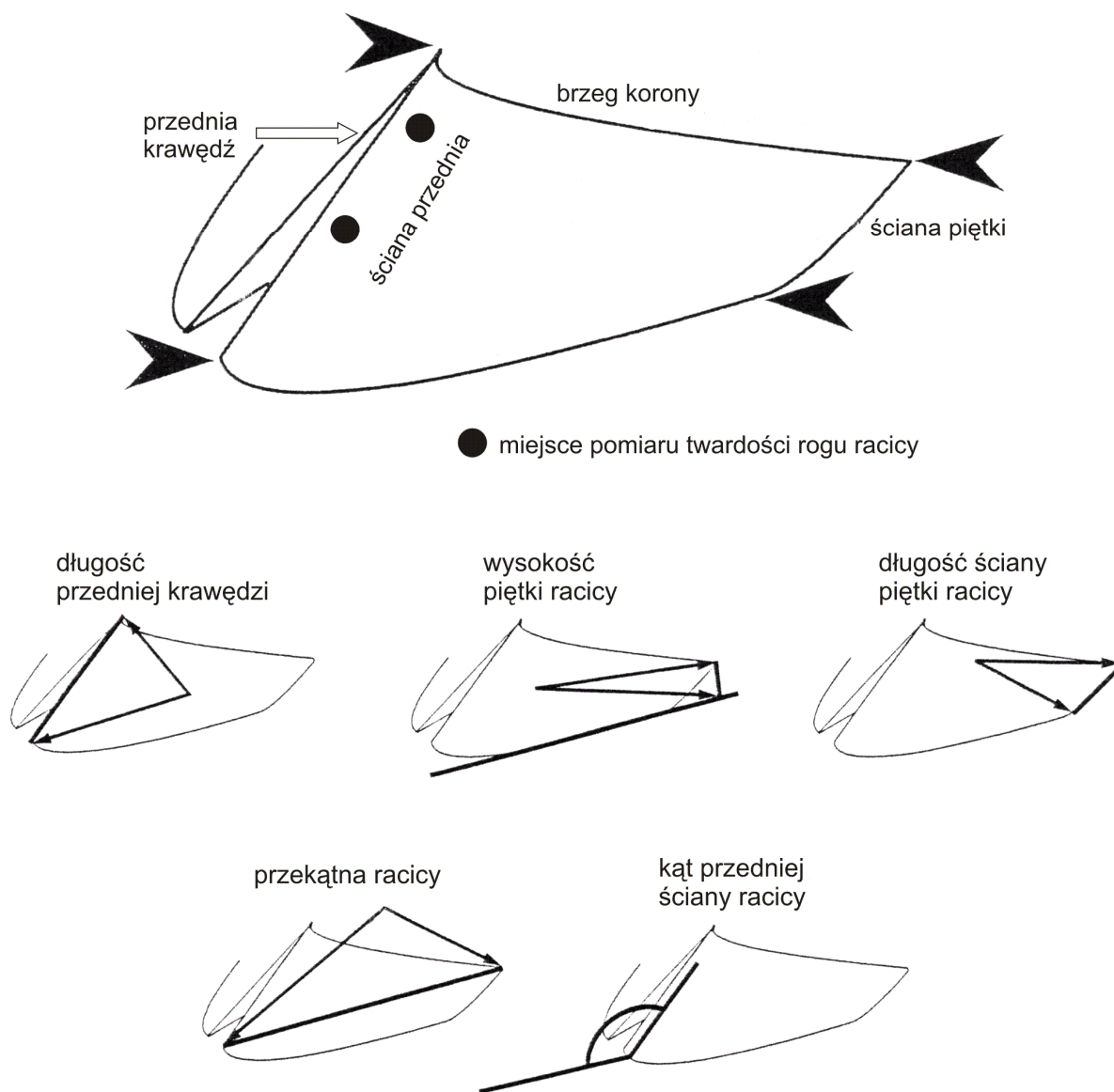
v_v = stały efekt środowiskowy

Wartości oszacowanej odziedziczalności wymiarów młodych buhajów zaczerpnięto z pracy Reinhardta i in. (2005), a dla liniowych cech budowy nóg i racic – z pracy Bethge i in. (2005). Korelacje genetyczne między występowaniem ochwatu a wymiarami racic młodych buhajów i liniowymi cechami budowy nóg i racic oszacowano w przybliżeniu, bowiem korelowane cechy były mierzone na różnych zwierzętach. Oszacowane w ośrodku obliczeniowym VIT w Verden wartości hodowlane buhajów dla cech budowy nóg i wymiarów racic były korelowane z wykonanymi przez autorów pracy oszacowaniami wartości hodowlanych dla ochwatu i przeliczone na korelacje genetyczne przy zastosowaniu formuły Calo i in. (1973).

Korelacje między wartościami hodowlanymi są tylko wtedy identyczne z korelacją genetyczną, gdy powtarzalność wszystkich wartości hodowlanych jest bliska 1. W celu przybliżenia się do tego wymagania pod uwagę były brane tylko te buhaje, u których powtarzalność

wartości hodowlanej wynosiła we wszystkich cechach co najmniej 0,5. W ten sposób mogły zostać skorelowane wartości hodowlane łącznie 77 buhajów. Dla obliczenia fenotypowych korelacji między wymiarami racic młodych buhajów a liniową oceną budowy nóg i racic ich córek do dyspozycji były 253 buhaje z 18 308 córkami z obszaru jednego z niemieckich związków hodowców bydła. Oceny budowy dla postawy nóg tylnych (widok z boku i z tyłu), wysokości piętki racicy (zwanej cechą – racice) i jakości stawu skokowego (sucha budowa i mocny staw) zostały uśrednione w obrębie łącznej oceny potomstwa buhajów i skorelowane z wymiarami racic młodych buhajów.

Pojęcie ochwatu u bydła, jako badanej w tej pracy cechy, jest używane w znaczeniu odporności na tę chorobę. Np., w potomstwie buhaja wyróżniającego się wysoką wartością hodowlaną pod względem ochwatu zapada na tę chorobę mniejszy procent córek, niż wśród córek innych, porównywanych z nim buhajów.



Rys. 1. Miejsca pomiarów na puszcze racicy

g.anacker@clausberg.tll.de

Widoczne na rys. 1 miejsce pomiaru twardości rogu racicy znajduje się na jej przedniej ścianie, poniżej brzegu korony, w pobliżu przedniej krawędzi racicy tylnej. Pomiar twardości rogu był robiony aparatem „Zwick 3117” produkcji zakładów Zwick GmbH & Co. KG w Ulm (August Nagel Str. 11, D-89079 Ulm).

3. Wyniki

3.1. Odziedziczalności i korelacje

Oszacowana przy pomocy modelu logistycznego odziedziczalność ochwatu, wynosząca 0,14 (tab. 3) potwierdza wartości oszacowane w poprzednich badaniach na części danych (Swalve i König, 2004). Udział stałej wariancji środowiskowej w wariancji całkowitej wynosi 8%, co wskazuje, że także niegenetyczne wpływy prowadzą do różnic między zwierzętami

pod względem frekwencji zachorowań.

Tabela 1 zawiera genetyczne korelacje między występowaniem ochwatu a liniowymi cechami budowy nóg i racic, jak również wymiarami racic i twardością ich rogu u młodych buhajów. Należy przy tym zaznaczyć, że oszacowane wartości hodowlane dla ochwatu, podobnie jak względne wartości hodowlane innych cech u bydła holsztyńskiego, są po oszacowaniu standaryzowane i w ten sposób przekształcone, że wyższe wartości hodowlane świadczą o wyższej odporności na ochwat.

Widać wyraźnie, że z wyjątkiem cechy – racice, pozostałe trzy liniowe cechy budowy nóg (postawa nóg tylnych – widok z boku i widok z tyłu oraz jakość stawu skokowego) wykazują pożądane zależności ze specjalnie oszacowanymi wartościami hodowlanymi dla ochwatu (tab. 1).

Tabela 1. Korelacje genetyczne między „odpornością na ochwat” a liniowymi cechami budowy nóg i racic, jak również wybranymi wymiarami racic młodych buhajów

Cechy	Cechy budowy				Wymiary racic i pomiar twardości ich rogu				
	postawa nóg tylnych – widok z boku	postawa nóg tylnych – widok z tyłu	jakość stawu skokowego	racice (wysokość piętki racicy)	długość przedniej krawędzi racicy przedniej	długość ściany piętki racicy przedniej	wysokość piętki racicy przedniej	wysokość piętki racicy tylnej	twardość rogu racicy
Ochwat	-0,24	0,39	0,41	0,05	0,12	0,06	0,13	0,12	0,44

Wyraźnie dodatnia genetyczna korelacja między występowaniem ochwatu a postawą nóg tylnych – widok z tyłu oraz jakością stawu skokowego oznacza, że buhaje wyróżniające się wysoką wartością hodowlaną pod względem ochwatu, a więc mające mniej chorych córek, przekazują dziedzicznie lepsze pod względem cech budowy stawu skokowe i równoległe usta-

wienie tylnych nóg, a racice nieznacznie tylko skierowane na zewnątrz. Korelacja genetyczna między postawą nóg tylnych widzianych z boku a występowaniem ochwatu jest natomiast ujemna (tab. 1).

Wynika to stąd, że ochwat występuje tym rzadziej, im bardziej spionowana jest postawa nóg tylnych.¹

¹ Przeciwnieństwo spionowania nóg, tzn. podsiebna ich postawa (nogi szablaste), jest w chowie bydła mlecznego niepożądana, bowiem pogarszając znacznie funkcję nóg w ruchu zwiększa frekwencję schorzeń racic, co powoduje skrócenie okresu mlecznego użytkowania krowy w stadzie, czyli obniżenie jej długowieczności. Toteż kąt stawu skokowego tworzony przez linie podudzia i śródstopia uważa się u krowy za optymalny, gdy jest on pośredni pomiędzy postawą podsiebną a pionową – z tendencją ku spionowaniu kończyn. Stawy skokowe nie są w stosowanej u nas ocenie pokroju wyodrębnioną liniową cechą budowy nóg, jednak jakość tych stawów jest *de facto* zawarta we wzorcach eksterieru ustalonych dla poszczególnych ras, w których wymieniono suchą budowę nóg i mocne stawy – jako wskazane cechy budowy bydła mlecznego.

Za taką ocenę budowy krowy otrzymują najniższe noty w 9-punktowej skali liniowej. Tak więc, wraz z malejącą punktacją wzrasta odporność na ochwat – stąd korelacja ujemna.

Genetyczne korelacje między ochwatem a wymiarami racic buhajów w ich ocenie osobniczej wykazują oczekiwaną, aczkolwiek słabo zaznaczającą się tendencję. Można się jednak spodziewać mniej przypadków ochwatu u krów, których ojcowie mieli wyższą piętke racicy i twardszy jej róg.

Genetyczne i fenotypowe korelacje między ocenami pokroju a wymiarami racic są podane w tabeli 2. Fenotypowe korelacje z wy-

jątkiem korelacji między twardością rogu racicy tylnej a cechą – racice (czyli wysokością piętki racicy) są bliskie zera.

Przy rozpatrywaniu korelacji genetycznych należy zwrócić uwagę na to, że wyniki pomiarów twardości rogu racic nóg tylnych najkorzystniej korelują z liniowymi cechami pokroju młodych buhajów, przewyższając pod tym względem wszystkie, także dokonane u nich, pomiary hodowlane.

Okazuje się znów, że korzystne są nieco spionowane nogi tylne i równoległa ich postawa, wyraźnie zaznaczony staw skokowy i wysoka piętka racicy.

Tabela 2. Genetyczne (rg) i fenotypowe (rp) korelacje między liniowymi cechami budowy nóg i racic a wymiarami racic młodych buhajów

Cechy	Długość przedniej krawędzi racicy przedniej		Długość ściany piętki racicy przedniej		Wysokość piętki racicy przedniej		Wysokość piętki racicy tylnej		Twardość rogu racicy tylnej	
	rg	rp	rg	rp	rg	rp	rg	rp	rg	rp
Postawa nóg tylnych:										
– widok z boku	-0,03	0	-0,14	0,05	-0,24	0,07	-0,14	0,11	-0,26	-0,03
– widok z tyłu	0,17	-0,01	0,02	-0,05	-0,03	-0,01	-0,09	-0,08	0,32	0,08
Jakość stawu skokowego	0,31	0,02	0,32	0,05	0,36	0,04	0,21	0,05	0,29	0,11
Racice (wysokość piętki)	0,01	-0,06	0,04	0	0,06	0,12	0,02	0,13	0,19	0,24

3.2. Konstrukcja indeksów

W celu konstrukcji indeksu dokonano selektywnego wyboru cech budowy i wymiarów racic. Punktem wyjścia przy tym wyborze był najkorzystniejszy hodowlany scenariusz, to znaczy z całej puli danych wzięto następujące cechy: jakość stawu skokowego i twardość rogu, ponieważ są one wzajemnie, jak również z ochwatem wyraźnie dodatnio skorelowane.

Parametry genetyczne i fenotypowe, jakich użyto w konstrukcji indeksu selekcyjnego przy pomocy programu SIP (Wagenaar i in.,

1995), podano w tabeli 3. Oszacowana, w przeprowadzonej specjalnie analizie wartość odziedziczalności dla ochwatu wyniosła 0,14, podczas gdy wzięte z literatury odziedziczalności wynosiły: dla stawu skokowego 0,16 (Bethge i in., 2005) i dla twardości rogu racicy tylnej 0,12 (Reinhardt i in., 2005; Anacker i Gernand, 2006).

Następny wzięty z literatury parametr – to fenotypowa korelacja między jakością stawu skokowego a przypadkami ochwatu, wynosząca 0,09 (Van der Waaij i in., 2005).

Tabela 3. Odziedziczalności (wartości tworzące przekątną tabeli), korelacje genetyczne (powyżej przekątnej) i fenotypowe (poniżej przekątnej) dla cech wchodzących w skład indeksu

Cechy	Ochwat	Jakość stawu skokowego	Twardość rogu racicy tylnej
Ochwat	0,14	0,41	0,44
Jakość stawu skokowego	0,09	0,16	0,29
Twardość rogu racicy tylnej	0,05	0,11	0,12

Dla konstrukcji indeksu powinny powstać scenariusze najbardziej zbliżone do praktyki hodowlanej. Istotna poprawa zdrowotności racic w populacji zwierząt jest wtedy osiągalna, gdy wprowadzane do stada buhaje selekcjonowano bezpośrednio na cechy warunkujące zdrowotność racic.

W toku przedstawionej pracy jedynie cecha – ochwat została na podstawie wymienionych powyżej korelacji związana wprost ze skłonnością potomstwa ocenianych buhajów do posiadania racic zdrowych, bądź zagrożonych

chorobami. Do oszacowania wartości hodowlanej dla ochwatu u danego buhaja, a zatem cechy wchodzącej w skład indeksu selekcyjnego, posłużyły następujące źródła informacji: rozpoznanie ochwatu u córek, ocena budowy ich stawów skokowych oraz pomiar twardości rogu racicy buhaja, pochodzący z jego oceny osobniczej jako młodego buhaja.

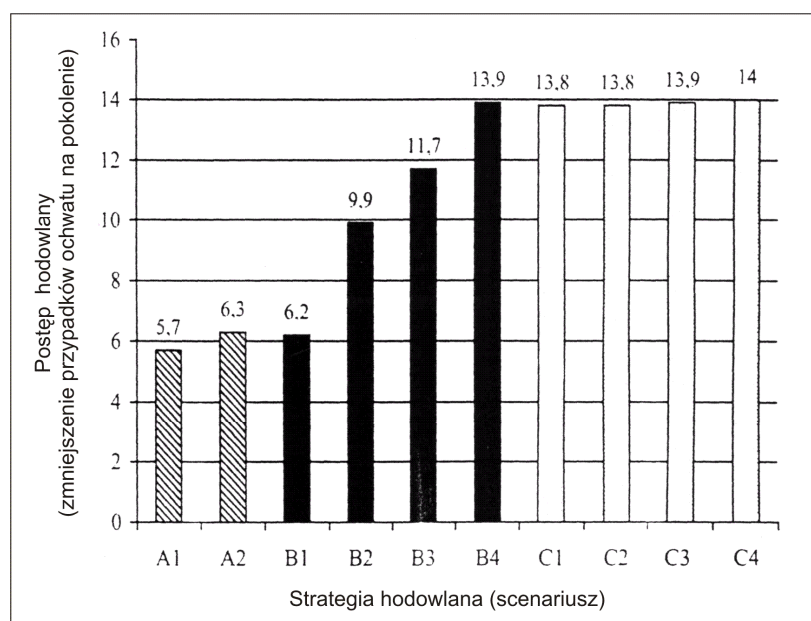
Liczba córek buhaja ocenionych pod względem ochwatu i stawu skokowego waha się w zależności od rodzaju scenariusza; zostały one ujęte w tabeli 4.

Tabela 4. Powtarzalność oszacowanej wartości hodowlanej (r_{T1}) i waga cech wchodzących w skład indeksu (r_{VI} , %) w poszczególnych scenariuszach opartych na różnych źródłach informacji o cesze „odporność na ochwat”, stanowiącej cel selekcji

Scenariusz	r_{T1}	Waga wchodzących w skład indeksu wartości hodowlanych cech (r_{VI} , %)				
		twardość rogu racicy w ocenie osobniczej buhaja	budowa stawu skokowego w liniowej ocenie budowy córek		rozpoznanie ochwatu u ocenianych córek	
			n = 1	n	r_{VI}	n
A1	0,34	-	50	100	0	-
A2	0,37	-	100	100	0	-
B1	0,36	6,24	50	57,61	0	-
B2	0,58	1,33	50	9,21	10	38,19
B3	0,68	0,62	50	4,16	20	47,36
B4	0,81	0,17	50	1,13	50	55,83
C1	0,80	-	0	-	50	100
C2	0,81	0,23	0	-	50	81,06
C3	0,81	0,19	20	0,74	50	62,11
C4	0,82	0,17	100	1,36	50	52,54

W scenariuszach A1 i A2 źródła informacji służące szacowaniu wartości hodowlanej dla ochwatu będą się różnić jedynie pod względem liczby córek objętych oceną cechy liniowej: jakoś stawu skokowego. W scenariuszach B1 do B4 stała pozostaje liczba 50 córek ocenianych

pod względem tej cechy oraz liczba buhajów mających ocenę osobniczą, podczas gdy liczba córek podlegających ocenie ochwatu waha się od 0 do 50. W scenariuszach oznaczonych literą C założono, że w przyszłości rozpoznania ochwatu będą ujmowane przy rutynowej korekcji racic.



Rys. 2. Postęp hodowlany na pokolenie (ΔG) pod względem cechy „odporność na ochwat” przy stosowaniu scenariuszy uwzględniających różne źródła informacji o tej cesze

Aby móc ocenić efekty stosowania poszczególnych strategii hodowlanych (tab. 4 i rys. 2), należy rozważyć następujące wyniki: powtarzalność wartości hodowlanej (r_{TI}), postęp hodowlany na pokolenie ΔG dla ochwatu i waga poszczególnych, wchodzących w skład indeksu cech wpływających na postęp hodowlany (r_{VI}). Wartość r_{VI} (%) wskazuje konkretnie, jakich strat należy oczekiwać w postępie hodowlanym dla ochwatu, gdy eliminowana będzie, jako źródło informacji, dana cecha wchodząca w skład indeksu.

Brak zwrócenia uwagi na wykrywanie ochwatu u córek jednoznacznie skutkuje tym, że powtarzalność wartości hodowlanej buhaja dla ochwatu nie jest wyższa niż 0,37%, nawet przy optymistycznych strukturach programu hodowlanego ze 100 córkami ocenionymi pod względem liniowej cechy budowy stawu skokowego. Także włączenie pomiarów twardości rogu racicy buhaja (z jego oceny osobniczej) prowadzi do marginalnego tylko wzrostu powtarzalności (scenariusz B1). Jeśli natomiast weźmie się pod uwagę – jako źródło informacji – 50 lub tylko 20, a nawet 10 córek przebadanych w kierunku ochwatu, to powtarzalność wartości hodowlanej wzrasta z 0,58 do 0,81 lub co najmniej do 0,68. I na odwrót, gdy dysponuje się już wynikami

wykrywania przypadków ochwatu u 50 córek, to dodatkowe uwzględnienie pomiarów u młodych buhajów i wyników oceny liniowych cech budowy nóg u córek nieznacznie tylko zwiększa powtarzalność (scenariusze C1 do C4).

Jeżeli zaś nie wykorzystaloby się wymienionych dodatkowych źródeł informacji dla postępu hodowlanego, to obniży się on o niepełna 1% w sytuacji, gdy operujemy już wynikami przebadania 50 córek w kierunku rozpoznania ochwatu.

Przy założeniu – w teoretycznych rozważaniach – że ochwat jest jedyną cechą w obranym przez nas celu hodowlanym, przypadki występowania tego schorzenia mogą w najkorzystniejszym ze scenariuszy, tj. w C4, zostać ograniczone maksymalnie o 14% na pokolenie (rys. 2). Przybliżony postęp hodowlany może jednak być także osiągnięty, gdy w indeksie selekcyjnym całkowicie zrezygnuje się z wyniku pomiarów w ocenie osobniczej młodych buhajów oraz liniowych cech budowy nóg córek (scenariusz C1).

Jeśli natomiast wykrywanie ochwatu u córek – jako źródło informacji – zostałyby w indeksie pominięte, to postęp hodowlany na pokolenie zmniejszyłby się o ponad połowę – jak w scenariuszach A1, A2 i B1.

4. Dyskusja

4.1. Parametry genetyczne

To, czy cecha może być skutecznie selekcjonowana zależy od dokładności jej pomiaru. Cecha – ochwat spełnia te wymagania, ponieważ oszacowana na materiale łącznych danych w tej pracy frekwencja krów chorych wynosi 31,7%, a odziedziczalność oszacowana na części danych (Swalve i in., 2005; Burmester, 2005) wynosi 14%. Podstawą obu wymienionych badań były dane, jakie zebrano przy rutynowej korekcji racic posługując się specjalnie do tego celu opracowanym programem dokumentującym obserwacje.

Zestawienie wybranych przez Königa i in. (2005) ważniejszych prac na temat szacowania zmienności chorób racic u bydła, na podstawie znalezionych tam odziedziczalności wskazuje, że z zasady sensowna jest integracja danych o schorzeniach racic z praktycznym programem hodowlanym. Odziedziczalności oszacowane przy pomocy modeli logistycznych (König i in., 2005) lub modeli progowych (Swalve i in., 2005) na materiałach aktualnych danych niemieckich zostały także potwierdzone w obszernej holenderskiej pracy obejmującej najważniejsze choroby racic (Van der Waaij i in., 2005).

Korelacje genetyczne stwierdzone między ochwatem a liniowymi cechami budowy nóg dowodzą w istocie rezultatów, o jakich dyskutują König i in. (2005) w kwestii owrzodzeń podeszwy lub skaleczeń ścian. Buhaje, które mają mniej córek dotkniętych chorobami racic, przekazują dziedzicznie: skłonność do bardziej spionowanych i równolegle ustawionych nóg tylnych i wyraźnie zaznaczone, suche stawy skokowe. Jedynie dla cechy – racice nie można w wymienionych badaniach wykazać powiązań genetycznych. Także we wspomnianej pracy holenderskiej stwierdzono dla tej cechy bardzo niejednorodne wyniki. I ta kwestia wydaje się stanowić zasadniczy problem w ocenie budowy racicy. Wątpliwa jest bowiem możliwość poprawienia dokładności pomiaru tej cechy. Pierwsze wyniki pracy Bethge i in. (2005) na temat klasyfikacji pokroju wskazują, zwłaszcza w odniesieniu do cechy – racice, że stosowana skala punktowa jest w zakresie wartości ekstremalnych wykorzystywana niewystarczająco, a także

zauważalna jest niepewność przy opisywaniu cechy wysokości piętki racicy podczas dokonywania połowej jej oceny. Oszacowane dla tej cechy odziedziczalności okazały się w danych pochodzących z wszystkich niemieckich związków hodowców bydła mlecznego nadzwyczaj niskie, wynoszące średnio tylko 0,08. Ten wynik jest przypuszczalnie po części zawiniony przez sposób dokonywania oceny. Klasyfikatorzy pokroju z jednej strony znajdują się pod presją koniecznego tempa pracy (niektórzy z nich oceniają ponad 6 tysięcy młodych krów rocznie), a z drugiej – muszą często pracować w bardzo trudnych warunkach. Stało się bowiem regułą opisywanie również budowy nóg i racic u luzem poruszających się krów w oborach wolnostanowiskowych, na niedostatecznie kontrastującej podłodze.

Cechy pomiarów racic młodych buhajów są wprawdzie umiarkowanie odziedziczalne – w przedziale od 0,10 do 0,38 (Reinhardt i in., 2005), jednak przedstawione badania dowodzą, że na relatywnie dużym materiale danych występuje tylko niewiele genetycznych powiązań z chorobami racic u zwierząt płci żeńskiej. Jedynie cecha twardości rogu racicy jest pod względem hodowlanym wyraźnie pozytywnie skorelowana z ochwatem i wszystkimi liniowymi cechami budowy.

4.2. Konstrukcja indeksu

Celem programu hodowlanego jest osiągnięcie przez producenta korzystnego wyniku gospodarczego; nie może być przy tym zakłócony zrównoważony rozwój gospodarstwa; realizacja programu powinna przyczyniać się do zapewnienia zwierzętom dobrostanu.

W przedstawionej analizie wyniki obliczeń dają podstawę do przedyskutowania kwestii wyboru źródeł informacji używanych w selekcji na zdrowotność racic u bydła mlecznego. Bierze się pod uwagę liniowe cechy pokroju i bezpośrednio rozpoznane schorzenia racic.

Uzyskane wyniki wskazują na to, że: – korzystna ocena budowy stawu skokowego wiąże się ze zmniejszeniem częstości przypadków ochwatu tylko o dodatkowe 0,2% w stosunku do oceny opartej o źródło informacji, jakie stanowią bezpośrednie rozpoznania tego schorzenia u córek;

– ocena budowy stawu skokowego przeprowadzona nawet u 100 córek nie zwiększa powtarzalności wartości hodowlanej buhaja dla ochwatu więcej niż o 0,37%;

– posłużenie się wynikami oceny cechy – racice (wysokość piętki racicy) nie daje podstaw do stosowania strategii hodowlanej zmierzającej do ograniczenia zachorowań na ochwat.

Wyniki badań Königa i in. (2005) nad innymi chorobami racic, a także Schafberga i in. (2005) nad bakteriologicznie stwierdzonymi subklinicznymi stanami zapalnymi wymion – jako uzupełnieniem określania zawartości komórek somatycznych w mleku – potwierdzają lepszą efektywność wyników programu hodowlanego, jeżeli selekcyjonowane cechy są bezpośrednio mierzone u zwierząt.

W świetle przedstawionych rezultatów krytycznie musi być również rozważona potrzeba wykonywania pomiarów racic u buhajów. Oszacowane w przybliżeniu genetyczne korelacje z liniowymi cechami budowy nóg, jak i z ochwatem są – z wyjątkiem twardości rogu racicy – przeważnie bliskie zera. Inni autorzy natomiast (m.in. Choi i McDaniel, 1993; Hamann i Distl, 2001) znaleźli pozytywne związki pomiędzy pomiarami długościowymi racic młodych buhajów a długością użytkowania mlecznego ich córek. Stwierdzone w badaniach Anackera i Gernanda (2006) odziedziczalności dały autorom podstawę do postulowania, aby młode buhaje przed skierowaniem ich do właściwego testowania poddawać selekcji na podstawie wartości hodowlanych dla pomiarów racic. To wymaganie budzi niestety wątpliwość z powodu ogólnie małej dokładności dokonywanych pomiarów racic w ocenie osobniczej odchowywanych buhajków. Distl (1995) również przeprowadził obliczenia indeksowe i zasugerował objęcie oceną pokroju długości przedniej krawędzi i przekątnej racic córek buhajów testowych. To, czy wydatek poniesiony na objęcie tych cech oceną jest pod względem kosztów korzystniejszy niż rozpoznanie schorzeń przy rutynowej korekcji racic – musi być jeszcze rozstrzygnięte.² Własne doświadczenia autorów wskazują, że ocena

cech racic dzięki pomiarom u młodych krów jest obciążona wyraźnymi błędami wynikającymi z problematycznej dokładności ich wykonywania w warunkach polowych, a także z powodu robionej wcześniej korekcji racic wpływającej zwłaszcza na pomiar długości przekątnej racicy.

Ponoszone przez gospodarstwa mleczne straty spowodowane następstwami chorób racic są znaczne, a składają się na nie widoczne i ukryte koszty: zmniejszona wydajność mleka z powodu pogorszenia dobrostanu zwierząt, obniżona aktywność płciowa krów, zakaz sprzedaży mleka z obory, wzrost nakładów robocizny na pielęgnację, koszty leczenia krów kulejących, znaczne podwyższenie kosztów remontu stada z powodu zwiększonego brakowania krów w stanie nieuleczalnym i koniecznego w związku z tym ograniczenia sprzedaży hodowlanych jałówek cielnych. Straty ponoszone przy wystąpieniu samego tylko ochwatu mogą, według Kossaibati i Esslemonta (2000), sięgać 250 euro na jeden przypadek zachorowania krowy. Wzmagający się obecnie trend wzrostu występowania chorób racic przyczynia się do obniżenia w stadzie przeciętnej długości mlecznego użytkowania krów. Koliduje to ze zwiększaniem powszechnie naciskiem selekcyjnym na cechę długowieczności krów, jako jednym z celów hodowlanych.

Na podstawie przedstawionych w niniejszej pracy wyników można w konkluzji stwierdzić, że rozpoznanie schorzenia bezpośrednio u krowy i włączenie wyników szacowania wartości hodowlanej tej cechy do programu hodowlanego mogłoby otworzyć nowe perspektywy dla hodowli bydła mlecznego nękanego coraz częściej chorobami racic. Wprowadzenie tego rodzaju oceny wymaga wprawdzie oszacowania kosztów i rozeznania praktycznych możliwości realizacji. Można z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że próbę taką udałoby się najłatwiej przeprowadzić poprzez założenie testowego stada krów. Pozwoliłoby to także rozstrzygnąć, jak dalece jest nadal w tym celu niezbędna ocena kilku liniowych cech budowy nóg i racic.

² W przypadku wypasu pastwiskowego krów korekcja racic przeprowadzana jest najczęściej tylko raz w roku – przed wypędem, dlatego też rozpoznawanie ochwatu jedynie podczas rutynowej korekcji nie może być podstawą szacowania odporności na tę chorobę potomstwa poszczególnych buhajów. Muszą zatem służyć temu w miarę regularne przeglądy stanu zdrowia racic w oborze.

5. Podsumowanie

Podobnie, jak w przypadku problemów płodności czy zapaleń wymion zwiększa się w stadach bydła mlecznego proporcja krów brakowanych z powodu chorób racic. Selekcja na zdrowotność racic była dotychczas prowadzona w sposób pośredni, poprzez selekcję czterech różnych cech pokroju. Bezpośrednia selekcja na ochwat wydaje się być skuteczną metodą zmierzającą do poprawy stanu zdrowia populacji. Dlatego też celem przedstawionej pracy było określenie znaczenia różnych źródeł informacji dotyczących ochwatu do konstrukcji indeksu. Cechami wchodzącymi w skład indeksu służącego do szacowania wartości hodowlanej buhaja były: stwierdzenie wystąpienia ochwatu u córek i liczba punktów na skali liniowej przy ocenie ich stawu skokowego oraz pomiar twardości rogu racicy tylnej samego buhaja, które to cechy występowały w indeksie w różnych kombinacjach. Do konstrukcji indeksów selekcyjnych konieczne są oszacowania parametrów genetycznych. Odziedziczalność ochwatu oceniana za pomocą modelu logistycznego wynosiła 0,14. Korelacje genetyczne między ochwatem

a cechami budowy nóg i racic – z wyjątkiem wysokości piętki racicy – dobrze nadawały się do zastosowania w indeksie.

Fenotypowe i genetyczne korelacje między ochwatem a wymiarami racic młodych buhajów i między cechami pokrojowymi a wymiarami racic są bliskie zera. Jedynie pomiar twardości rogu racicy wydaje się być stosownym wskaźnikiem do przewidywania ochwatu u córek. Wynik selekcji na odporność na ochwat oraz dokładność oceny wartości hodowlanej buhaja mogą się zwiększyć nawet podwójnie, w przypadku gdy cecha – ochwat będzie badana u 50 córek i wejdą one w skład indeksu selekcyjnego. Efektywna selekcja wymaga prowadzenia dokumentacji przy rutynowej korekcji racic, a następnie wykorzystania jej w celach selekcyjnych.

Problematyczna staje się potrzeba oceny dla cechy – ochwat liniowych cech budowy nóg i racic młodych krów oraz pomiarów racic młodych buhajów, skoro cechy te nie rzutują na skłonność potomstwa do występowania tej choroby. Niemniej, stanowią one dla hodowcy istotne ostrzeżenie przy wyborze buhaja do stada.

Wykaz użytego w tekście artykułu nazewnictwa budowy nóg i racic bydła

Nazwa	Opis budowy
postawa nóg tylnych – widok z boku	pionowa (nogi spionowane) podsiebna (nogi szablaste)
postawa nóg tylnych – widok z tyłu	równoległe iksowate beczkowate postawa francuska postawa zbieżna szpotawość stępu
jakość/budowa stawu skokowego	suchy, wyraźnie się zaznaczający mocny obły, miękki
cecha – racice (wysokość piętki racicy)	wysoka niska
pęcina	stroma miękka
długość przedniej krawędzi racicy	
długość ściany piętki racicy	
przekątna racicy	
twardość rogu racicy	

Literatura

- Anacker G., Gernand E. (2006). Ergebnisse zur Parameter- und Zuchtwertschätzung von Klauenmerkmalen bei Jungbullen und Bullentöchtern der Rasse Deutsches Holstein. *Züchtungskunde*, 78(1): 17-27; (2): 195-206.
- Bethge M. (2004). Analyse vom beim Schnitt der Rinderklaue im Feld erhobenen Befunde. Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Bethge M., Wensch-Dorendorf M., Swalve H.H. (2005). Schätzung von Varianzkomponenten am Material der linearen Exterieurbeschreibung beim Holsteinrind. Vortragstagung der GfT/DGfZ, 21–22.09., Berlin, Vortrag BO3.
- Burmester J. (2005). Analyse von Daten aus dem Managementprogramm für Klauenpfleger mittels Schwellenwertmodellen. Masterarbeit, Universität Göttingen.
- Calo L.L., McDowell R.E., Van Vleck L.D., Miller P.D. (1973). Genetic aspects of beef production among Holstein-Friesian pedigree selected for milk production. *J. Anim. Sci.*, 37: 676–682.
- Choi Y.S., McDaniel B.T. (1993). Heritabilities of measures of hooves and their relation to other traits in Holstein. *J. Dairy Sci.*, 76: 1989–1993.
- Distl O. (1995). Züchterische Verbesserung von Fundamentmerkmalen und Klauengesundheit beim Rind. *Züchtungskunde*, 67: 438–444.
- Gilmour A.R., Gogel B.J., Cullis B.R., Thompson R. (1998). *ASReml User Guide*. Release 1.0. NSW Agriculture, Orange, Australia.
- Hamann H., Distl O. (2001). Genetische Parameter für Klauenmerkmale bei ELP-Bullen und deren Beziehung zur funktionalen Nutzungsdauer von Kühen. Vortragstagung der GfT/DGfZ, 12–13.09, Weihenstephan, Vortrag A23.
- Kossaibati M.A., Esslemont R.J. (2000). The incidence of lameness in 50 dairy herds in England. *Proc. 11th Int. Symp. Disorders of the Ruminant Digit.*, pp. 160–163.
- König S., Simianer H. (2005). Possibilities and prof- itabilities of crossbreeding in Holstein dairy cattle. 56th annual meeting of the European Association for Animal Production. 05–08.06., Uppsala, Sweden, Book of abstracts, p. 52.
- König S., Sharifi A.R., Wentrot H., Landmann D., Eise M., Simianer H. (2005). Genetic parameters of claw and foot disorders estimated with logistic models. *J. Dairy Sci.*, 88: 3316–3325.
- Lind B., König S., Tietze M., Simianer H. (2005). Ableitung von Wirtschaftlichkeitskoeffizienten beim Milchrind. Vortragstagung der GfT/DGfZ, 21–22.09., Berlin, Vortrag B34.
- Miesenberger J. (1997). Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Reinhardt F. (2005). *Informacje ustne*.
- Reinhardt F., Ruten W., Rensing S. (2005). Genetic evaluation for feet traits collected from young German Holstein bulls. *Interbull Bull.*, 33: 167–170.
- Schafberg R., Rosner F., Anacker G., Swalve H.H. (2005). Genetic analysis of cases of subclinical mastitis. 56th annual meeting of the European Association for Animal Production 05–08.06., Uppsala, Sweden, Book of abstracts, p. 44.
- Swalve H.H. (2003). Züchtungsstrategien auf hohe Nutzungsdauer. Welche Möglichkeiten bieten sich an? Praxisinformation der Landwirtschaftskammer Hannover, Heft 34: 32–39.
- Swalve H.H., König S. (2004). Klauenschnittbefunde für die Zukunft nutzen? *Milchrind*, 3: 42–45.
- Swalve H.H., Pijl R., Bethge M., Rosner F., Wensch-Dorendorf M. (2005). Analysis of genetic and environmental effects on claw disorders diagnosed at hoof trimming. 56th annual meeting of the European Association for Animal Production 05–08.06., Uppsala, Sweden, Book of abstracts, p. 323.
- Van der Waaij E.H., Holzhauser M., Ellen E., Kamphuis C., de Jong G. (2005). Genetic parameters for claw disorders in Dutch dairy cattle and correlation with conformation traits. *J. Dairy Sci.*, 88: 3672–3678.
- Wagenaar D., Van Arendonk J., Kramer J. (1995). Selection Index Program (SIP), User manual, Version 1.0.

A MODEL CALCULATION ON THE PROSPECTS OF AN IMPROVEMENT OF CLAW HEALTH IN DAIRY CATTLE VIA GENETIC SELECTION

Summary

Involuntary cullings due to feet and leg disorders are of increasing concern and reach nearly the same magnitude as those caused by fertility problems or mastitis. Conventionally, breeding programs only indirectly include a selection for improved claw health when using estimated breeding values from different conformation traits. The direct selection path against the disorder, i.e. laminitis, seems to be more powerful to substantially improve the health status of different index traits with respect to the selection response for the trait laminitis resistance. Index sources for estimated breeding values of bulls were laminitis observations and linear scores for hock quality of daughters and one claw measure (hardness of the dorsal wall) of the bull combined in different scenarios. The application of a selection index requires the availability of appropriate genetic parameters. The heritability estimate using logistic models for laminitis was 0.14. Genetic correlations between laminitis and conformation traits of feet and legs were, apart from those for heel depth, favourable with respect to the breeding objective. Phenotypic and genetic correlations between and claw measures of young bulls and between conformation traits scored for daughters and claw measures were near zero. Solely the claw hardness measure of young bulls seemed to be an appropriate indicators for the incidence of laminitis of daughters. Selection response in laminitis resistance per generation and accuracy of estimated breeding values of bulls could be doubled when laminitis observations of 50 daughters were included as index traits. To be effective in selection, breeding designs enabling the routine recording of claw disorders should be developed. The necessity of claws of young bulls is questionable with respect to the improvement of laminitis resistance and should carefully be evaluated.

Na podstawie: S. König i H.H. Swalve (2006). Modellkalkulationen zu züchterischen Möglichkeiten auf Klauengesundheit beim Milchrind. Züchtungskunde, 78 (5): 345–356, ISSN 0044-5401. © Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

Adresy do korespondencji:
e-mail: skoenig2@gwdg.de
Institut für Tierzucht u. Haustiergenetik
Universität Göttingen

e-mail: hermann.swalve@landw.uni-halle.de
Institut für Tierzucht u. Tierhaltung mit Tierklinik
Universität Halle-Wittenberg

Tłumaczenie i opracowanie: Kazimierz Żukowski

Podziękowanie

Za życzliwą pomoc, jaką uzyskałem w trakcie tłumaczenia niniejszego artykułu, pragnę podziękować Panu Profesorowi Andrzejowi Żarnekiemu, dzięki któremu użyłem poprawnych sformułowań o treści genetycznej, Panu Profesorowi Ryszardowi Badurze, który skorygował nazewnictwo budowy racic oraz Panu Docentowi Piotrowi Wójcikowi, który udzielił mi wskazówek w kwestiach opisaną stosowanej oceny budowy racic.

Kazimierz Żukowski

Uzupełnienie

W artykułach z czasopisma „Züchtungskunde”:

- 1) G. ANACKER und E. GERNAND (2006): Ergebnisse zur Parameter- und Zuchtwertschätzung von Klauenmerkmalen bei Jungbullen und Bullentöchtern der Rasse Deutsches Holstein. Züchtungskunde,

78 (1): 17-27 und 78 (3): 195-206, ISSN 0044-5401,

- 2) ANNE-MARIE A. NETESON-van NIEUWENHOVEN, V. SCHULZE, D.K. FLOCK (2007): Code-
EFABAR: Gute fachliche Praxis für Organisationen in der Nutztierzucht. Züchtungskunde, 79 (1): 33-
40, ISSN 0044-5401,

tłumaczonych i opublikowanych w „Wiadomościach Zootechnicznych”: (1) 2006, 3: 99-102; (2) 2007, 1-2: 66-
68, nie zamieszczono obowiązkowej informacji o prawach autorskich, zastrzeżonych przez © **Eugen Ulmer
KG, Stuttgart**. Za zaistniałe niedopatrzenie Redakcja przeprasza.

Note

In the papers:

- 1) G. ANACKER und E. GERNAND (2006): *Ergebnisse zur Parameter- und Zuchtwertschätzung von
Klauenmerkmalen bei Jungbullen und Bullentöchtern der Rasse Deutsches Holstein*. Züchtungskunde,
78 (1): 17-27 und 78 (3): 195-206, ISSN 0044-5401,
- 2) ANNE-MARIE A. NETESON-van NIEUWENHOVEN, V. SCHULZE, D.K. FLOCK (2007): *Code-
EFABAR: Gute fachliche Praxis für Organisationen in der Nutztierzucht*. Züchtungskunde, 79 (1): 33-
40, ISSN 0044-5401,

*whose translation was published in the journal Wiadomości Zootechniczne: (1) 2006, 3: 99-102 and (2) 2007,
1-2: 66-68, the following information is missing: © **Eugen Ulmer KG, Stuttgart**. The editors apologize for this
omission.*