

Wielkość wymion krów czarno- i czerwono-białych w aspekcie ich przydatności do doju maszynowego

MARIAN KUCZAJ

Zakład Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Instytutu Hodowli Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR,
ul. Kożuchowska 5b, 51-631 Wrocław

Kuczaj M.

Estimation of the utility of Black- and Red-White cows for mechanical milking

Summary

The utility of Black- and Red-White cows having different percentages of HF genes was estimated for the purpose of mechanical milking. The study covered 97 Black- and Red-White cows with a lesser (< 75%) and greater (> 75%) percentage of Holsztyn-Frezia genes. The average annual milk yield of the investigated stock was more than 9500 kg of milk – this stock belonged to one of leading specialist farms in south-west Poland. The utility of the investigated cows for mechanical milking was satisfactory because the direct selection methods used with a view to improving the correct morphological udder structure were efficient. Populations of Black-White cows are expected to have greater (positive) changes in the exterior part of the udder and suspension, placement of front and back teats and length of back teats, compared to populations of Red-White cows. Crossbreed cows with a higher percentage of HF genes (> 75%) had a more desirable exterior structure of the udder compared to coevals having a lower percentage (< 75%) of these genes, but they had thinner teats and smaller distance between front and back teats. To counteract the decrease in teat length and diameter, it is important to carry out a stable selection of HF bulls to be used in reproduction and which have female offspring with fatter and longer teats.

Keywords: cows, structure of udder and teats

U krów mlecznych kaliber ciała, a w szczególności budowa wymienia, ze względu na wymagania związane z dojem maszynowym i utrzymaniem stanu zdrowotnego krów jest bardzo ważną cechą hodowlaną i użytkową. W praktycznej hodowli bydła przyjmuje się, że do doju maszynowego najbardziej pożądana odległość wymienia od podłogi wynosi ≥ 50 cm, długość strzyków 5-8 cm przy zachowaniu ich średnicy w granicach od 2,5 do 3,2 cm (10). Wady budowy wymienia i strzyków utrudniają dój maszynowy lub nawet go uniemożliwiają. Strzyki zbyt cienkie lub zbyt krótkie powodują odpadanie aparatu udojowego; strzyki nadmiernie grube lub zbyt długie są mocno uciskane przez kubki udojowe, co może skutkować uszkodzeniem gruczołu mlekowego. Wymię obwisłe utrudnia dój maszynowy i wszelkie zabiegi zoohigieniczne oraz czyni je mniej odpornym na wszelkie urazy mechaniczne. Ponadto dojenie krów z wymionami obwisłymi stwarza możliwość zanieczyszczenia kubków udojowych i wciągania zanieczyszczeń do mleka.

W procesie doskonalenia krajowego pogłowia bydła czarno- i czerwono-białego do poprawy cech użytkowości mlecznej, w tym budowy wymienia, wykorzystywane są buhaje holsztyńsko-fryzjskie, reprezentujące rasę wybitnie mleczną. Badania wielu autorów wskazują na dodatni związek pomiędzy cechami bu-

dowy a wydajnością mleczną (6, 9, 11, 15). Dla właściwej organizacji i sprawnego wykonywania doju maszynowego w fermach bydła mlecznego zwraca się szczególną uwagę na przydatność krów do doju maszynowego. Wśród hodowców (3, 4, 11, 12, 16) panuje przekonanie, że krowy czerwono-białe w porównaniu do rówieśnic czarno-białych, cechuje gorsza budowa wymienia i związana z tym mniej zadowalająca zdolność wydojowa. Zaobserwowano wyraźny wpływ genotypu bydła mlecznego na wartości ocen ogólnych za typ i budowę ciała wyrażonych w skali 100 pkt (w tym za budowę wymienia – 50 pkt.). Ogólna budowa ciała oceniona była jako dobra tylko u 7,6% mieszańców z niskim (< 25%) udziałem genów bydła rasy hf, podczas gdy analogiczny odsetek krów z wysokim (> 75%) udziałem genów bydła rasy hf wyniósł w klasach dobra i bardzo dobra – 40,5% (6). Wymię oceniane jako dobre i doskonałe posiadało odpowiednio 21,6 i 0,2% spośród 23 432 pierwiastek czarno-białych poddanych ocenie (15). Przytoczone wyniki badań świadczą o ogromie pracy hodowlanej, która czeka jeszcze hodowców bydła mlecznego.

Celem badań była ocena przydatności krów czarno- i czerwono-białych z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzjskiej do doju maszynowego w stadzie o wysokim poziomie produkcyjnym.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 97 krowach czarno- i czerwono-białych z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyskiej (hf) użytkowanych w stadzie o średniej rocznej wydajności około 10 000 kg mleka, w jednym z czołowych gospodarstw specjalistycznych zlokalizowanych w południowo-zachodniej Polsce.

Krowy przez cały rok utrzymywano systemem alkierzowym, wolnostanowiskowym. Dawki pokarmowe dla krów (3 grupy żywieniowe) w tym gospodarstwie bilansowano w zależności od ich potrzeb bytowych i produkcyjnych przy użyciu mieszanek pełnoporcjowych tzw. TMR (Total Mixed Ratio). Dój przeprowadzano trzykrotnie (początkowy okres laktacji do 150 dni) i dwukrotnie (okres laktacji powyżej 150 dni) w ciągu doby, w hali udojowej typu „bok w bok” Euro Parallel firmy DeLaval.

Badanie wielkości wymion i strzyków przeprowadzono między 90 a 120 dniem laktacji (około 100 dnia). Pomiarów wymienia dokonywano jednorazowo za pomocą przyrządów zoometrycznych tuż przed rozpoczęciem doju południowego. Badano następujące cechy wymion (w cm): długość podstawy, szerokość przednia, głębokość przednia, odstęp strzyków przednich i tylnych, odstęp boczny strzyków, długość strzyków przednich i tylnych oraz odległość wymienia od podłoża.

Przy rozpatrywaniu poszczególnych elementów budowy wymion uwzględniono dwie grupy rasowe – czarno-białe (cb) i czerwono-białe (czb) oraz dwa genotypy krów – < 75% (A) i >75% genów bydła rasy hf (B).

Obliczono wartości średnie (\bar{x}) oraz standardowe odchylenia (s). Uzyskane wyniki opracowano statystycznie stosując test t-Studenta, przy $p \leq 0,05$.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 podano różnice w budowie wymion krów czarno- i czerwono-białych. Analiza porównawcza wykazała dużą poprawność cech morfologicznych wymienia badanych krów. Spośród wyróżnionych w pracy 2 grup rasowych najlepiej zbudowane wymiona i najbardziej przydatne do doju maszynowego posiadały krowy czarno-białe; wyniki te świadczą o ostrzejszej (skuteczniejszej) i wcześniej zapoczątkowanej selekcji skierowanej na te cechy u tej rasy krów. Wymiona krów czarno-białych, w porównaniu do rówieśnic czerwono-białych, charakteryzowały się korzystniejszymi wartościami cech wymienia: wyższą odległością podstawy strzyków przednich i tylnych od podłoża (różnica przy $p \leq 0,01$ wynosiła odpowiednio 10,03 i 11,65%), mniejszą głębokością wymienia (różnica przy $p \leq 0,01$ wynosiła 6,56%), mniejszym odstępem strzyków przednich i tylnych (różni-

ca odpowiednio przy $p \leq 0,05$ oraz $p \leq 0,01$ wynosiła 10,79 i 23,90%). Wartości pozostałych analizowanych elementów budowy wymion były statystycznie podobne.

Powodzenie doju maszynowego zależy także od różnicy (im mniejsza tym korzystniejsza) w wielkości strzyków. U krów czarno- i czerwono-białych przednie strzyki były krótsze od tylnych (odpowiednio o 1,03 i 1,08 cm), ale przekrój przednich i tylnych strzyków był niemal jednakowy. Długość strzyków przednich u ocenianego pogłowia zwierząt była poprawna, a strzyki tylne były nieco krótsze od wartości uznanych za prawidłowe przy doju maszynowym (10). Uzyskane w badaniach wyniki są zbieżne z opiniami autorów (4, 12, 15, 16), że krowy czerwono-białe w zakresie tych cech ustępują znacznie rówieśnikom czarno-białym. Jednakże wartości bezwzględne badanych cech budowy morfologicznej wymion krów ras cb i czb były znacznie lepsze od wartości podawanych przez innych autorów (4, 12, 14-16). Na przykład w aktywnej populacji krów czystorasowych cb i czb długość strzyków przednich wynosiła odpowiednio 6,0 i 6,1 cm, a tylnych – 5,2 i 5,3 cm (16). Wraz ze wzrostem udziału genów bydła rasy hf (> 87,5%) w genotypie krów czarno- i czerwono-białych wartości długości strzyków przednich zmalały odpowiednio o 0,7 i 0,8 cm, a tylnych – o 0,6 i 0,8 cm.

Najbardziej praktycznym pomiarem zoometrycznym wymienia, z punktu widzenia wysokiej produkcji mleka i łatwości jego pozyskania, jest odległość strzyków od stanowiska. Wartości tej cechy u krów czarno-białych w przeciwieństwie do rówieśnic czerwono-białych, bardziej spełniały oczekiwania hodowców w

Tab. 1. Różnice w budowie wymion krów rasy cb i czb

Cechy (w cm)	Rasa				Różnica	
	cb		czb		bezwzględna (cm)	względna (%)
	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Liczebność (szt.)	48	–	49	–	–	–
Odległość strzyków tylnych od stanowiska	51,42	7,28	45,43	6,42	5,99**	11,65
Odległość strzyków przednich od stanowiska	51,85	6,68	46,65	5,99	5,20**	10,03
Długość strzyków przednich	5,93	1,02	6,01	1,13	-0,08	1,35
Długość strzyków tylnych	4,90	0,83	4,93	0,90	-0,03	0,61
Grubość strzyków przednich	2,96	0,26	3,02	0,24	-0,06	2,03
Grubość strzyków tylnych	2,96	0,32	3,07	0,27	-0,11	3,72
Odstęp przednich strzyków	19,27	4,39	21,35	4,32	-2,08*	10,79
Odstęp tylnych strzyków	10,46	3,68	12,96	3,55	-2,50**	23,90
Odstęp boczny strzyków	13,73	2,33	13,49	1,90	0,24	1,75
Głębokość przednia	28,52	3,28	30,39	3,11	-1,87**	6,56
Długość zawieszenia	44,92	4,24	46,16	4,47	-1,24	2,76
Szerokość przednia	37,62	4,17	39,22	4,75	-1,60	4,25

Objaśnienia: – * różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,05$, ** przy $p \leq 0,01$.

Tab. 2. Różnice w budowie wymion krów z niższym (< 75%) i wyższym (> 75%) udziałem genów bydła rasy hf

Cechy (w cm)	Genotyp krów				Różnica	
	< 75% hf		> 75% hf		bezwzględna (cm)	względna (%)
	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Liczebność (szt.)	35	–	62	–	–	–
Odległość strzyków tylnych od stanowiska	43,60	5,43	51,10	6,80	-7,50**	17,20
Odległość strzyków przednich od stanowiska	45,06	5,14	51,58	6,32	-6,52**	14,47
Długość strzyków przednich	5,81	1,03	6,06	1,01	-0,25	4,30
Długość strzyków tylnych	4,87	0,82	4,94	0,84	-0,07**	1,44
Grubość strzyków przednich	3,07	0,22	2,95	0,28	0,12*	3,91
Grubość strzyków tylnych	3,11	0,30	2,96	0,32	0,15*	4,82
Odstęp przednich strzyków	22,46	4,65	19,11	3,76	3,35**	14,91
Odstęp tylnych strzyków	13,17	3,58	10,90	3,50	2,27**	17,24
Odstęp boczny strzyków	14,11	1,74	13,32	2,57	0,79	5,60
Głębokość przednia	30,29	3,04	29,00	3,33	1,29	4,26
Długość zawieszenia	46,34	3,46	45,10	4,59	1,24	2,67
Szerokość przednia	38,97	4,87	38,13	3,73	0,84	2,15

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 3. Średnie wartości długości i grubości strzyków oraz odległości wymienia od stanowiska w zależności od genotypu krów (A – < 75%, B – > 75% genów bydła rasy hf)

Przedziały klasowe cech (w cm)	Ćwiartki przednie (n = 62)				Ćwiartki tylne (n = 35)			
	A		B		A		B	
	% ogółu	\bar{x}	% ogółu	\bar{x}	% ogółu	\bar{x}	% ogółu	\bar{x}
Długość strzyków								
≤ 5,0	28,57	4,58	19,35	4,71	71,43	4,46	72,58	4,55
5,1-6,0	40,0	5,75	43,55	5,80	25,71	5,64	24,19	5,77
≥ 6,1	31,43	7,00	37,10	7,09	2,86	7,00	3,23	7,50
Grubość strzyków								
≤ 2,8	22,86	2,79	38,71	2,69	25,71	2,77	41,93	2,66
2,9-3,0	37,14	2,99	33,87	2,99	25,71	3,00	25,81	2,99
≥ 3,1	40,00	3,29	27,42	3,31	48,58	3,34	32,26	3,33
Odległość wymienia od stanowiska								
≤ 45	54,28	41,26	16,13	40,60	65,71	40,52	17,74	39,64
46-50	34,28	48,17	22,58	48,28	28,57	48,50	20,97	47,85
51-55	8,58	52,67	27,42	53,29	2,86	53,00	32,26	53,40
≥ 56	2,86	57,00	33,87	57,52	2,86	56,00	29,03	57,89

aspekcie ich przydatności do doju maszynowego. Wyniki własnych pomiarów (od 45,43 do 51,85 cm) były zbliżone do danych piśmiennictwa; przeciętna odległość strzyków od stanowiska krów pierwiastek czerwono-białych wynosiła od 46,1 (3) do 49,8 cm (12), a u bydła czarno-białego od 48,6 (7) do 59,2 cm (9). W badaniach Seykory i wsp. (13), przy analizie budowy wymion na podstawie 7604 pomiarów u krów rasy hf, średnia odległość wymion od podłoża ukształtowała się na poziomie 51,5 cm.

W tab. 2 podano wyniki pomiarów zoometrycznych wymion w zależności od genotypu zwierząt. Z punktu widzenia przydatności krów do doju maszynowego wartości badanych cech budowy morfologicznej wymion zwierząt z wyższym (> 75%) udziałem genów bydła rasy hf były bardziej zbliżone do norm uznawanych za prawidłowe niż u krów z niższym (< 75%) udziałem genów bydła rasy hf. Stwierdzono istotny ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) wpływ genotypu na wartości ważniejszych cech zewnętrznej budowy wymienia. Wymiona krów z wyższym (> 75%) udziałem genów bydła rasy hf, w porównaniu do rówieśnic z niższym (< 75%) udziałem genów bydła rasy hf, charakteryzowały się większą odległością podstawy strzyków przednich i tylnych od podłoża (różnica przy $p \leq 0,01$ wynosiła odpowiednio 14,47 i 17,20%), większą długością strzyków tylnych (różnica przy $p \leq 0,01$ wynosiła 1,44%), mniejszą grubością strzyków przednich i tylnych (różnica przy $p \leq 0,05$ wynosiła odpowiednio 3,91 i 4,28%) oraz większym odstępem przednich i tylnych strzyków (różnica przy $p \leq 0,01$ wynosiła odpowiednio 14,91 i 17,24%). Wartości pozostałych analizowanych elementów budowy wymion krów obu grup charakteryzowało znaczne wyrównanie.

Wyniki otrzymane w badaniach własnych i uzyskane przez innych autorów wykazują pełną zgodność dotyczącą pozytywnego wpływu krzyżowania wypierającego bydła ras krajowych cb i czb rasą hf na budowę morfologiczną wymienia (6, 7, 9, 14, 16).

Na przykład w badaniach Gulińskiego (6) wymiona krów z wysokim udziałem genów bydła rasy hf odznaczały się najdłuższą podstawą, obwodem, głębokością i były najwyżej oddalone od stanowiska; różnice w średniej wartości tych wymiarów były wyższe odpowiednio o: 4,2, 26,5, 2,1 i 15,8 cm w stosunku do rówieśnic z niskim udziałem genów bydła rasy hf.

W tab. 3 podano średnią długość i grubość strzyków oraz odległość strzyków od stanowiska u krów o różnych genotypach w poszczególnych przedziałach

klasowych. W poszczególnych przedziałach klasowych długości strzyków przednich stwierdzono odpowiednio więcej o 9,22, 3,55 i 5,67% krów z wyższym udziałem (> 75%) genów bydła rasy hf niż rówieśnic z niższym (< 75%) udziałem genów bydła rasy hf. Generalnie strzyki przednie i tylne tych krów były minimalnie dłuższe niż u rówieśnic z niższym (< 75%) udziałem genów bydła rasy hf. Rozkład długości strzyków tylnych u obu grup krów był podobny. W przedziałach długości strzyków ≤ 5 i 5,1-6,0 cm, niezależnie od genotypu krów, zaobserwowano odpowiednio ponad 3-krotnie więcej oraz niemal 2-krotnie mniej ogółu takich strzyków na ćwiartkach tylnych, niż na ćwiartkach przednich wymienia. W przedziale $\geq 6,1$ cm tylko co 10 krowa posiadała strzyki tylne o podobnej długości jak strzyki przedniej połówki wymienia.

W poszczególnych przedziałach klasowych grubości strzyków przednich stwierdzono ich więcej (odpowiednio o 15,85; 3,27 i 12,58%) u krów z wyższym udziałem (> 75%) genów bydła rasy hf niż u rówieśnic z niższym udziałem (< 75%) genów bydła rasy hf. Generalnie przednie strzyki tych krów były cieńsze niż u rówieśnic z niższym udziałem (< 75%) genów bydła rasy hf. Podobne zależności stwierdzono w zakresie strzyków tylnych ćwiartek wymienia. W przedziale grubości strzyków przednich i tylnych $\leq 2,8$ cm odnotowano najliczniejszą populację krów z wyższym udziałem (> 75%) genów bydła rasy hf.

Zaobserwowano znacznie większe wartości (bardziej korzystne) odległości strzyków od stanowiska u krów z wyższym udziałem (>75%) genów bydła rasy hf; w przedziałach klasowych ≤ 45 i ≥ 56 cm odnotowano odpowiednio prawie 4-krotnie mniej i 10-krotnie więcej tych zwierząt – bardziej przydatnych do doju maszynowego – w porównaniu do rówieśnic z niższym udziałem (< 75%) genów bydła rasy hf. W innych badaniach (1, 2, 5, 7, 8, 17) ustalono powiązania między wymiarami wymienia krów a podatnością na infekcje bakteryjne. Najczęściej wskazywano na predyspozycje do *mastitis* krów posiadających wymiona źle zawieszane, strzyki zbyt krótkie lub nadmiernie długie oraz nieprawidłowo rozmieszczone. Na przykład częstotliwość występowania *mastitis* i infekcji bakteryjnych była najmniejsza u krów cechujących się poprawną budową wymion, długością strzyków od 5,6 do 6,5 cm, grubością strzyków około 2,3-2,4 cm oraz odległością strzyków od stanowiska powyżej 50 cm (8).

Z przeprowadzonych badań wynika, że przydatność krów czarno- i czerwono-białych do doju maszynowego w badanym stadzie była zadowalająca, bowiem selekcja skierowana na doskonalenie poprawnej budowy morfologicznej wymienia krów okazała się skuteczna. U krów mieszańców z wyższym udziałem (> 75%) genów bydła rasy hf, w porównaniu z rówieśnicami o niższym (< 75%) udziale genów bydła rasy hf, stwierdzono bardziej pożądaną budowę gruczołu mlekowego, lecz o nieco cieńszych strzykach oraz mniejszym rozstawie strzyków przednich i tylnych.

Wnioski

1. W hodowli krów czarno-białych, w porównaniu do rówieśnic czerwono-białych, należy oczekiwać istotnie większych (pozytywnych) zmian w budowie zewnętrznej, zawieszeniu wymienia, rozmieszczeniu strzyków przednich i tylnych oraz długości strzyków tylnych.

2. W celu przeciwdziałania zmniejszaniu się długości i średnicy strzyków należy prowadzić selekcję stabilizującą oraz preferować w rozrodzie buhaje rasy hf, których córki mają grubsze i dłuższe strzyki.

Piśmiennictwo

- Bradley A.J., Green M.J.: Aetiology of clinical mastitis in six Somerset dairy herds. *Vet. Rec.* 2001, 148, 683-686.
- Czaplicka M.: Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania stanu zdrowotnego wymienia krów i mieszańców cb×hf. *Rozpr. Hab.* 24, UWM Olsztyn, 1999, s.90.
- Czaja H., Szarek J., Strzdała B., Węglarz A., Macura J.: Wstępne wyniki krzyżowania miejscowego bydła nizinnego czerwono-białego z bydem czerwono-białym szwedzkim (srb) i ayrshire'em fińskim (af). *Cz. II. Budowa wymion. Acta Agr. Silv. Ser. Zoot.* 1994, 32, 15-23.
- Dobicki A., Juszcak J., Szulc T.: Ocena budowy wymion u krów rasy ncb i nczb oraz kształtowanie się zdolności wydojowej przy dwu- i trzykrotnym doju. *Prace Mat. Zoot.* 1979, 20, 19-29.
- Dobicki A., Juszcak J., Marcinkowski K., Szulc T.: Zdrowotność wymion w zależności od niektórych cech ich budowy i zdolności wydojowej krów. *Medycyna Wet.* 1980, 36, 107-109.
- Guliński P.: Wykorzystanie systemu liniowego w ocenie typu i budowy krajowego czarno-białego bydła mlecznego. *Wyd. WSRP Siedlce, Rozprawy Nauk.* 55, 1998, s. 67.
- Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K., Tumiłowicz A.: Badania nad relacjami między zewnętrzną budową wymion u krów i ich podatnością na występowanie mastitis. *Cz. I. Wpływ wybranych czynników środowiskowych i genetycznych na budowę wymion u krów. Ann. Univ. MS-C, Ser. EE* 1996, 14, 43-48.
- Kozanecki M., Grabowski R., Sciubisz A., Długolecki L.: Określanie zależności między budową wymienia i zdolnością wydojową krów a zapadalnością na mastitis. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1985, 300, 137-143.
- Kuczaj M., Kruszyński W., Pawlina E., Akińcza J.: Relations between milk performance and udder dimensions of Black-White cows imported from Holland. *Electronic J. Polish Agric. Univ. Ser. Animal Husbandry* 2000, 3, 1-5.
- Kuczaj M.: Hodowla i chów bydła. *Wyd. AR Wrocław* 1999.
- Litwińczuk Z.: Zmiany zewnętrznej budowy wymion i szybkości oddawania mleka postępujące u krów wraz z wiekiem i przebiegiem laktacji. *Medycyna Wet.* 1986, 42, 176-180.
- Pawlina E., Kruszyński W., Kuczaj M.: Badania zmian wielkości wymion krów rasy czerwono-białej w I i w III laktacji. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 672-674.
- Seykora A.J., McDaniel B.T.: Genetic statistics and relationships of teat and udder traits, somatic cell counts, and milk production. *J. Dairy Sci.* 1986, 69, 2395-2407.
- Szulc T., Michalski Z., Dobicki A.: Zmiany budowy ciała i zdolności wydojowej krów o różnym udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. *Rocz. Nauk Rol. Ser. B*, 1991, 107, 167-177.
- Wójcik P., Czaja H.: Możliwości zastosowania oceny pokroju w przewidywaniu przyszłej produktywności krów rasy czarno-białej. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.* 2000, 145-151.
- Wójcik P., Trela J., Czaja H., Adamik P.: Tendencje zmian typu i budowy bydła krajowego na przestrzeni ostatnich lat w świetle badań Instytutu Zootechniki. *Mat. Symp. Nauk. Wyd. ART Olsztyn*, 1996, s. 213-220.
- Zhang W.C., Dekkers J.C.M., Banos G., Burnside E.B.: 1994. Adjustment factors and genetic evaluation for somatic cell score and relationship with other traits of Canadian Holstein. *J. Dairy Sci.* 77, 659-665.