

Wpływ pochodzenia ojca na użytkowość mleczną krów pierwiastek rasy jersey

Jarosław Pytlewski¹, Ireneusz Ryszard Antkowiak^{1#},
Daniel Stanisławski², Joanna Siejak¹

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Hodowli Zwierząt,
¹Katedra Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców,
Złotniki, ul. Słoneczna 1, 62-002 Suchy Las; #e-mail: ireneusz.antkowiak@up.poznan.pl
²Wydziałowa Pracownia Komputerowa,
ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

Celem pracy było określenie wpływu kraju pochodzenia ojca na użytkowość mleczną pierwiastek rasy jersey utrzymywanych w Polsce w jednolitych warunkach środowiskowych. Krowy doświadczalne podzielono na cztery grupy: córki buhajów pochodzących z USA, Danii, Kanady i Polski. W badaniach szacowano wpływ grupy ojcowskiej na cechy użytkowości mlecznej pierwiastek. Wyznaczono także dwuczynnikową tabelę kontyngencji dla oceny asocjacji pomiędzy krajem pochodzenia ojca a fazą osiągnięcia szczytu laktacji przez krowy. Dla przedstawienia przebiegu dobowej wydajności mleka w laktacji 305-dniowej wykreślono wykresy liniowe z wyznaczonymi trendami liniowymi, przy uwzględnieniu grup pochodzeniowych ojców pierwiastek. Córki polskich buhajów w relacji do pozostałych grup genetycznych krów pierwiastek charakteryzowały się najniższą dobową wydajnością mleka oraz najmniejszą koncentracją białka i suchej masy w mleku. Pierwiastki, których ojcowie pochodzili z Danii wyróżniały się najwyższą dobową wydajnością mleka oraz najniższym stosunkiem tłuszczu do białka w mleku. Analizując użytkowość mleczną pierwiastek w laktacji 305-dniowej wykazano, że istotnie najniższą wydajnością mleka, białka, suchej masy oraz zawartością białka w mleku charakteryzowały się córki polskich reproduktorów. Pierwiastki z tej grupy oraz po reproduktorach z USA cechowały się także istotnie niższą wydajnością tłuszczu i zawartością suchej masy w mleku. Córki polskich buhajów w stosunku do córek buhajów zagranicznych wyróżniały się istotnie wyższą koncentracją laktozy w mleku. Zdecydowana większość pierwiastek rasy jersey pochodzących po buhajach zagranicznych uzyskiwała najwyższą dobową wydajność mleka od 31. do 60. dnia laktacji. Wykreślona krzywa laktacji oraz trend pierwszego stopnia dla dobowej wydajności mleka najkorzystniejsze były u pierwiastek, których ojcowie pochodzili z USA i Kanady. Wykorzystanie nasienia zagranicznych buhajów rasy jersey w krajowej populacji powoduje u pierwiastek podwyższenie wydajności mleka, a także pozyskanie mleka o korzystnej koncentracji składników. Wyniki badań własnych wskazują, że w warunkach krajowych preferowane powinno być stosowanie nasienia bu-

hajów pochodzących z Danii, aczkolwiek sugeruje się dalsze prowadzenie badań w celu określenia produktywności życiowej krów oraz koncentracji składników mleka.

SŁOWE KLUCZOWE: bydło jersey, pochodzenie ojca, użytkowość mleczna

Kształtowanie się cech produkcyjnych i funkcjonalnych w stadzie krów mlecznych uwarunkowane jest wieloma czynnikami, do których zdaniem Mai i wsp. [7] oraz Prendi-ville i wsp. [9] można zaliczyć m.in. użytковую rasę czy też odmianę bydła. Obecnie na świecie użytkowanych jest wiele ras i odmian bydła mlecznego. Jedne cechują się dużą wydajnością mleczną, inne z kolei wysoką wartością odżywczą mleka zależną od jego składu chemicznego.

Bydło jersey jest drugą pod względem liczebności rasą mleczną na świecie. Walory zwierząt tej rasy są powszechnie znane i ich znaczenie stale rośnie, ze względu na globalizację rynku mleka i jego przetworów. Mleko o pożądanym składzie dla przetwórstwa, a także bardzo korzystne cechy funkcjonalne bydła rasy jersey (rozrodczość, zdrowotność, wykorzystanie paszy, zdolność wydojowa, behavior), mogą mieć decydujący wpływ na uzyskiwaną wielkość ekonomicznych wskaźników produkcji oraz przetwórstwa mleka. Bydło jersey jest hodowane w różnych regionach świata w zróżnicowanych warunkach środowiskowych, a każdy kraj posiadający populację tej rasy zwierząt prowadzi ukierunkowaną selekcję zgodnie z założonym celem programu hodowlanego.

W Polsce oceniana populacja krów rasy jersey jest niewielka, w 2018 roku stanowiła ok. 0,12% wszystkich krów objętych kontrolą użytkowości mlecznej. Istnieje jednak, realizowany przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka, program hodowlany dla tej rasy [2]. Jego najważniejszym celem jest zwiększenie postępu genetycznego w zakresie cech mleczności oraz typu i budowy. W efekcie ma to prowadzić do doskonalenia populacji bydła jersey w kierunku jednostronnie mlecznym wraz z poprawą opłacalności produkcji mleka. Realizowany program bazuje na wykorzystywaniu nasienia buhajów rasy jersey o najwyższej wartości hodowlanej, pochodzących z różnych światowych hodowli, m.in. amerykańskiej, duńskiej czy kanadyjskiej. Do czerwca 2010 roku można było także wykorzystywać nasienie pochodzące od rozplodników wyhodowanych w naszym kraju, mimo braku oszacowanej wartości hodowlanej.

Celem pracy było określenie wpływu kraju pochodzenia ojca na cechy użytkowości mlecznej pierwiastek rasy jersey utrzymywanych w jednolitych warunkach środowiskowych na terenie Polski.

Material i metody

Badania przeprowadzono w stadzie krów rasy jersey utrzymywanym w Stadninie Koni „Iwno” Sp. z o.o., w gospodarstwie rolnym Wiktorowo. Do 2014 roku krowy utrzymywano systemem uwięziowym, a następnie w obiekcie wolnostanowiskowym. Stosowano system żywienia TMR. Obora posiada halę udojową typu „bok w bok” na 20 stanowisk.

Badaniami objęto pierwiastki (261 szt.) wycielone w okresie od 17.09.2007 roku do 26.07.2016 roku. Zwierzęta podzielono na cztery grupy: córki buhajów pochodzących

z USA (US), Danii (DK), Kanady (CA) i Polski (PL). Z wyników oceny wartości użytkowej krów mlecznych (Raport Wynikowy 2) spisano informacje dotyczące cech mleczności poszczególnych krów, tj. dobową wydajność mleka (kg), procentową zawartość w mleku tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy, wielkość stosunku tłuszczowo-białkowego oraz liczbę komórek somatycznych (tys./ml) i poziom mocznika (mg/l). Ogółem przeanalizowano 1747 prób mleka.

W obliczeniach statystycznych wykorzystano 11 pierwszych prób mleka pozyskiwanych według zasad urzędowej metodyki oceny użytkowości mlecznej bydła w Polsce. Dla uzyskania rozkładu normalnego liczby komórek somatycznych zastosowano logarytmiczną transformację według Ali i Shook [1].

W badaniach szacowano wpływ grupy ojcowskiej na cechy użytkowości mlecznej pierwiastek.

Do przeprowadzenia analiz statystycznych wykorzystano pakiet statystyczny SAS [10]. Istotność wpływu czynników doświadczalnych analizowano za pomocą następujących modeli liniowych:

– dla próbnych udojów

$$y_{ijklmn} = \mu + r_i + s_j + p_k + \beta_1 d_l + \beta_2 w_m + \beta_3 m_n + e_{ijklmn}$$

– dla laktacji 305-dniowej

$$y_{ijkl} = \mu + r_i + s_j + p_k + \beta_1 w_l + e_{ijkl}$$

gdzie, odpowiednio:

y_{ijklmn} , y_{ijkl} – wartość fenotypowa analizowanej cechy;

μ – średnia populacji;

r_i – efekt stały i-tego roku wycielenia ($i = 1, 2, \dots, 10$);

s_j – efekt stały j-tego sezonu wycielenia ($j = 1, 2, 3, 4$);

p_k – efekt stały k-tego kraju pochodzenia ojca ($k = 1, 2, 3, 4$);

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – cząstkowe współczynniki regresji liniowej pierwszego stopnia;

d_l – dzień doju w laktacji;

w_m, w_l – wiek pierwszego wycielenia;

m_n – dobową wydajność mleka;

e_{ijklmn}, e_{ijkl} – błąd losowy.

Podczas analizy statystycznej efekty nieistotne eliminowano, a obliczenia przeprowadzono ponownie. Przy szczegółowym porównaniu średnich obiektowych wykonano szereg porównań wielokrotnych z zastosowaniem testu Tukey'a.

Wyznaczono dwuczynnikową tabelę kontyngencji dla oceny asocjacji pomiędzy krajem pochodzenia ojca a fazą osiągnięcia szczytu laktacji przez krowy. Istotność związku między uwzględnianymi czynnikami oszacowano wykorzystując dokładny test Fishera.

Dla przedstawienia przebiegu laktacji 305-dniowej wykreślono wykresy liniowe z wyznaczonymi trendami liniowymi dla dobowej wydajności mleka, przy uwzględnieniu grup pochodzeniowych ojców pierwiastek.

Wszelkie obliczenia i analizy przeprowadzono na krowach, w mleku których liczba komórek somatycznych wynosiła ≤ 300 tys./ml.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1. zamieszczono porównanie dobowej użytkowości mlecznej pierwiastek pochodzących po ojcach z różnych krajów. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała występowanie istotnych różnic między średnimi dla zawartości białka i laktozy w mleku ($P \leq 0,01$) oraz dla dobowej wydajności mleka, zawartości suchej masy i stosunku tłuszczu do białka w mleku ($P \leq 0,05$). Córki polskich buhajów w relacji do pozostałych grup genetycznych pierwiastek charakteryzowały się najniższą (19,3 kg) dobową wydajnością mleka oraz najmniejszą koncentracją białka i suchej masy w mleku (odpowiednio: 3,81% i 14,31%). Jednak w mleku tej grupy zwierząt stwierdzono najwyższą (4,96%) zawartość laktozy. Biorąc pod uwagę stosunek tłuszczu do białka w mleku, najniższą (1,26) wartością tej cechy mleczności odznaczały się pierwiastki, których ojcowie pochodzili z Danii. Jednak ta grupa genetyczna zwierząt wyróżniała się najwyższą (22,4 kg) dobową wydajnością mleka. Po względem dobowej wydajności mleka córki buhajów duńskich różniły się istotnie ($P \leq 0,05$) od pozostałych grup genetycznych pierwiastek. Mleko pozyskane od wszystkich grup genetycznych pierwiastek charakteryzowało się niską liczbą komórek somatycznych, a zawartość w nim mocznika była w normie. Między średnimi wartościami tych cech nie odnotowano statystycznie istotnych różnic.

Uzyskane w badaniach własnych wyniki świadczą o występujących różnicach dla cech użytkowości mlecznej między pierwiastkami – córkami czterech grup pochodzeniowych buhajów rasy jersey. Jest to najprawdopodobniej rezultat zróżnicowanej pod względem stawianych celów wieloletniej pracy hodowlanej prowadzonej w wielu krajach nad bydłem tej rasy. Na kontynent Ameryki Północnej jerseye sprowadzono już w 1815 roku, a od roku 1850 – ze względu na duże zainteresowanie, zaczęto rejestrować import i rozwój populacji tego bydła [4]. W Europie krajem o wieloletniej hodowli bydła rasy jersey jest Dania – pierwsze osobniki importowano w 1896 roku. Początkowo priorytetem w selekcji tego bydła było zwiększenie zawartości i wydajności tłuszczu w mleku [6]. Jednak w latach 80. XX wieku zmieniły się w Danii cele prowadzonej pracy hodowlanej. Główne jej założenia ukierunkowane były na koncentrację białka i stosunek białka do tłuszczu w mleku [11]. Do Polski pierwsze krowy rasy jersey przywieziono w latach 40. XX wieku w ramach pomocy UNRRA [3]. Dużą liczbę jałówek cielnych zaimportowano z Danii w latach 1985-1989 do Stadniny Koni w Iwnie. W kolejnych latach, w wyniku współpracy polsko-duńskiej (program PHARE) na teren Warmii i Mazur zakupiono jałowice cielne tej rasy [5]. Obecnie populacja aktywna krów jersey jest niewielka, w 2018 roku wynosiła 1012,3 krów utrzymywanych w 430 stadach [8]. Szarek i wsp. [12], porównując w warunkach polskich wybrane linie buhajów pod względem użytkowości mlecznej, wykazali duże różnice świadczące o wyraźnej zmienności w stadzie, które powinno się wykorzystać

Tabela 1 – Table 1

Dobowa użytkowość mleczna pierwiastek rasy jersey w zależności od kraju pochodzenia ojca
Daily milk performance of primiparous Jersey cows depending on the country of origin of the sire

Cechy Traits	Kraj pochodzenia ojca pierwiastki Country of origin of sire of primiparous cow												Razem Total (n=1747)		Wartość P P-value					
	US (n=1107)			DK (n=208)			CA (n=298)			PL (n=134)			\bar{x}	SD	f _i	s _j	P _k	d _l	w _m	m _n
	\bar{x}	SD		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD									
Mleko (kg) Milk (kg)	21,0 ^a	4,5	4,3	22,4 ^b	4,3	4,1	20,8 ^a	4,1	19,3 ^c	3,9	20,8	4,6	0,0001	0,0001	0,0450	0,0001	0,0001	0,0001	–	
Tłuszcz (%) Fat (%)	5,01	0,79	0,75	4,99	0,75	5,13	5,13	0,71	4,94	0,71	5,05	0,79	0,0001	0,0001	0,0876	0,0001	0,0288	0,0001	0,0001	
Białko (%) Protein (%)	3,94 ^A	0,43	0,47	3,96 ^A	0,47	3,96 ^A	0,41	3,81 ^B	0,40	3,96	0,43	0,0001	0,0006	0,0041	0,0001	0,0972	0,0001	0,0001	0,0001	
Laktoza (%) Lactose (%)	4,87 ^A	0,15	0,16	4,91 ^B	0,16	4,87 ^A	0,15	4,96 ^C	0,16	4,84	0,19	0,0001	0,0001	0,0041	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	
Sucha masa (%) Dry matter (%)	14,51 ^a	1,04	1,07	14,57 ^a	1,07	14,62 ^a	0,93	14,31 ^b	0,93	14,54	1,03	0,0001	0,0001	0,0449	0,0001	0,0426	0,0001	0,0001	0,0001	
LKS (tys./ml) SCC (1000/ml)	124	70	67	133	67	125	68	110	68	480	1114	0,0001	0,0031	0,0961	0,0310	0,0007	0,0038	0,0007	0,0038	
ln(LKS) ln(SCC)	11,55	0,63	0,60	11,65	0,60	11,57	0,63	11,43	0,63	12,16	1,18	0,0001	0,0025	0,0739	0,0110	0,0004	0,0014	0,0004	0,0014	
Mocznik (mg/l) Urea (mg/l)	236	75	63	239	63	235	72	201	69	232	72	0,0001	0,0007	0,2945	0,0001	0,4639	0,2569	0,2569	0,2569	
Tłuszcz/Białko Fat/Protein	1,27 ^a	0,16	0,14	1,26 ^a	0,14	1,30 ^b	0,17	1,30 ^b	0,14	1,28	0,17	0,0001	0,0001	0,6941	0,0001	0,7557	0,0001	0,0001	0,0001	

Średnie oznaczone różnymi literami (w wierszu) różnią się statystycznie: A, B, C – wysoko istotnie (P≤0,01); a, b, c – istotnie (P≤0,05)

Means with different letters (in row) differ statistically: A, B, C – highly significantly (P≤0,01); a, b, c – significantly (P≤0,05)

Pochodzenie pierwiastek: US – córki buhajów z USA, DK – córki buhajów duńskich, CA – córki buhajów kanadyjskich, PL – córki buhajów polskich

Origin of primiparous cows: US – daughters of bulls from the USA, DK – daughters of Danish bulls, CA – daughters of Canadian bulls, PL – daughters of Polish bulls

Tabela 2 – Table 2

Użytkowość mleczna pierwsiatek rasy jersey w zależności od kraju pochodzenia ojca w laktacji 305-dniowej

Milk performance of primiparous Jersey cows depending on the country of origin of the sire in 305-day lactation

Cechy Traits	Kraj pochodzenia ojca pierwsiatki Country of origin of sire of primiparous cow												Razem Total (n=261) x	SD	Wartość P P-value		
	US (n=172)		DK (n=30)		CA (n=41)		PL (n=18)		r _i	s _i	P _a	w _i					
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD									
Mleko (kg) Milk (kg)	6078,4 ^a	1098,3	6027,0 ^a	788,4	6019,6 ^a	926,1	5699,0 ^b	1036,9	6037,0	1041,2	0,0092	0,0450	0,0485	0,0009			
Tłuszcz (kg) Fat (kg)	296,0 ^{ab}	46,5	300,6 ^a	39,2	307,5 ^a	47,8	277,8 ^b	54,4	296,9	46,9	0,0305	0,0217	0,0401	0,0835			
Tłuszcz (%) Fat (%)	4,91	0,52	5,01	0,52	5,12	0,43	4,89	0,48	4,95	0,51	0,0037	0,0361	0,0826	0,0137			
Białko (kg) Protein (kg)	234,4 ^a	39,2	238,0 ^a	31,5	235,5 ^a	37,2	214,0 ^b	40,8	233,5	38,5	0,0004	0,0188	0,0458	0,0017			
Białko (%) Protein (%)	3,87 ^a	0,22	3,95 ^a	0,23	3,92 ^a	0,24	3,75 ^b	0,20	3,88	0,23	0,0005	0,2671	0,0167	0,1488			
Laktoza (kg) Lactose (kg)	293,1	53,2	296,2	40,5	292,7	45,2	280,4	51,3	292,4	50,6	0,0239	0,0316	0,1466	0,0039			
Laktoza (%) Lactose (%)	4,82 ^a	0,16	4,91 ^a	0,10	4,86 ^a	0,09	4,93 ^b	0,19	4,85	0,16	0,0504	0,7264	0,0029	0,1000			
Sucha masa (kg) Dry matter (kg)	866,1 ^a	141,6	876,4 ^a	108,3	876,2 ^a	132,0	807,5 ^b	147,4	864,4	137,8	0,0051	0,0308	0,0259	0,0050			
Sucha masa (%) Dry mass (%)	14,30 ^{ab}	0,70	14,57 ^a	0,71	14,58 ^a	0,57	14,19 ^b	0,62	14,36	0,69	0,0255	0,0490	0,0300	0,0202			

Średnie oznaczone różnymi literami (w wierszu) różnią się statystycznie: A, B – wysoko istotnie (P≤0,01); a, b – istotnie (P≤0,05)

Means with different letters (in row) differ statistically: A, B – highly significantly (P≤0,01); a, b – significantly (P≤0,05)

Pochodzenie pierwsiatek: US – córki buhajów z USA, DK – córki buhajów duńskich, CA – córki buhajów kanadyjskich, PL – córki buhajów polskich

Origin of primiparous cows: US – daughters of bulls from the USA, DK – daughters of Danish bulls, CA – daughters of Canadian bulls, PL – daughters of Polish bulls

w dalszej pracy hodowlanej w populacji krów jersey. Rezultaty uzyskane w badaniach własnych potwierdzają wpływ światowych trendów występujących w hodowli tego bydła. Świadczą o przewadze córek buhajów zagranicznych nad pierwiastkami po polskich rozplodnikach pod względem zawartości białka w mleku. Z kolei wyższość córek buhajów z Danii nad wszystkimi grupami genetycznymi pierwiastek stwierdzono dla dobowej wydajności mleka. Ponadto pierwiastki po buhajach z Danii w porównaniu do córek polskich i kanadyjskich buhajów charakteryzowały się niższym stosunkiem tłuszczu do białka w mleku.

Analizując użytkowość mleczną pierwiastek rasy jersey w laktacji 305-dniowej przy uwzględnieniu grupy pochodzeniowej ojca (tab. 2) wykazano, że istotnie ($P \leq 0,05$) najniższą wydajnością mleka, białka, suchej masy oraz zawartością białka w mleku charakteryzowały się pierwiastki po reproduktorach z Polski. Krowy te wraz z córkami

Tabela 3 – Table 3

Rozkład okresu wystąpienia szczytu laktacji dla dobowej wydajności mleka u pierwiastek rasy jersey pochodzących po buhajach z różnych krajów

Distribution of the lactation peak period for daily milk yields in primiparous of Jersey cows from various sire groups

Kraj pochodzenia ojca pierwiastki Country of origin of sire of primiparous cow		Szczyt laktacji (dni) Peak of lactation (days)				Σ (%) ²
		≤ 30	31-60	61-90	> 90	
US	n	33	66	39	34	172
	% ¹	19,19	38,37	22,67	19,77	65,90
	% ²	57,89	67,35	76,47	61,82	
DK	n	5	14	1	10	30
	% ¹	16,67	46,67	3,33	33,33	11,49
	% ²	8,77	14,29	1,96	18,18	
CA	n	8	15	9	9	41
	% ¹	19,51	36,59	21,95	21,95	15,71
	% ²	14,04	15,31	17,65	16,36	
PL	n	11	3	2	2	18
	% ¹	61,11	16,67	11,11	11,11	6,90
	% ²	19,30	3,06	3,92	3,64	
Σ	n	57	98	51	55	261
	% ¹	21,84	37,55	19,54	21,07	100,00

¹% w wierszu – % in line

²% w kolumnie – % in column

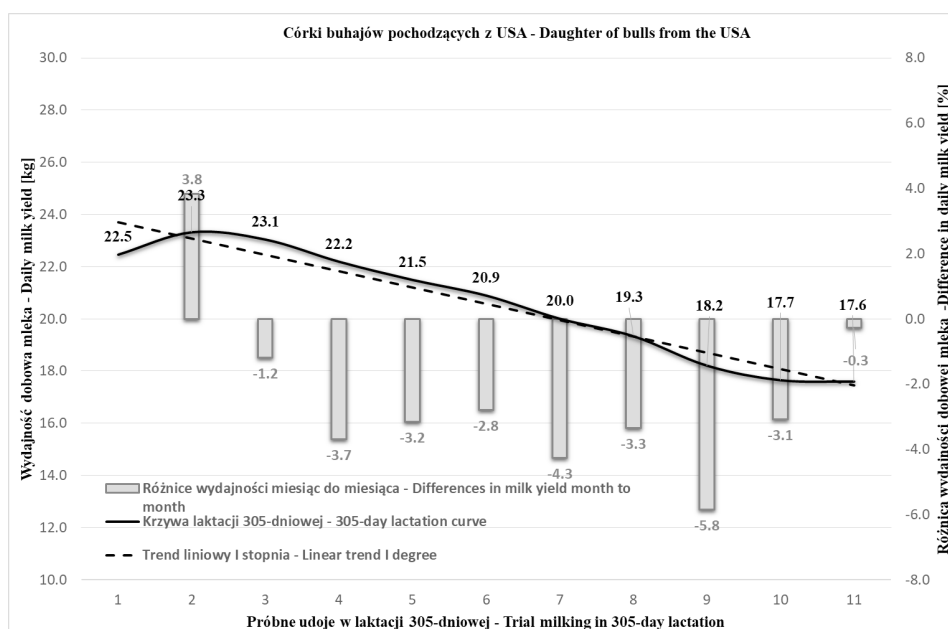
Test Fishera: wartość P = 0,0069

Fisher test: P-value = 0.0069

Pochodzenie pierwiastek: US – córki buhajów z USA, DK – córki buhajów duńskich, CA – córki buhajów kanadyjskich, PL – córki buhajów polskich

Origin of primiparous cows: US – daughters of bulls from the USA, DK – daughters of Danish bulls, CA – daughters of Canadian bulls, PL – daughters of Polish bulls

buhajów pochodzących z USA odznaczały się istotnie ($P \leq 0,05$) najmniejszą wydajnością tłuszczu i zawartością suchej masy w mleku w porównaniu do pozostałych grup zwierząt. Jednak córki reproduktorów polskich w stosunku do córek buhajów zagranicznych wyróżniały się istotnie ($P \leq 0,01$) wyższą koncentracją laktozy w mleku. Natomiast wyniki badań przeprowadzonych przez Antkowiaka [2] wskazują, że najwyższą rzeczywistą wydajność mleka w laktacji 305-dniowej uzyskały krowy pochodzące po buhajach jersey hodowli USA, co skutkowało wysoką skorygowaną wydajnością mleka wyrażoną wskaźnikami: ECM (wydajność mleka o standaryzowanej zawartości energii), FCM (wydajność mleka standaryzowanego na 4% tłuszczu) i VCM (współczynnik korygujący dobową wydajność składników mleka). Z kolei najmniej mleka w laktacji 305-dniowej, ale o najwyższej zawartości suchej masy całkowitej, w tym białka, tłuszczu i laktozy w laktacji uzyskały krowy po buhajach z Danii. Wartościami pośrednimi dla analizowanych cech mleczności cechowały się córki buhajów z Kanady. Badania przeprowadzone w Afryce Południowej przez Theron i Mostert [13] wykazały istotne pod względem statystycznym zróżnicowanie w użytkowości mlecznej krów



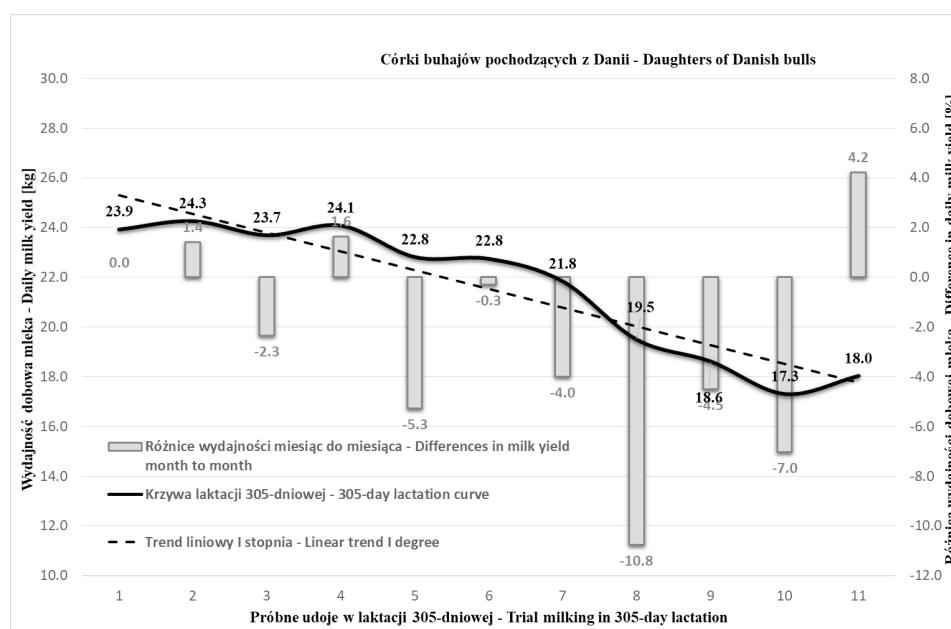
Rys. 1. Kształt krzywej dla dobowej wydajności mleka w laktacji 305-dniowej z wyznaczonym trendem liniowym u pierwotek rasy jersey córek buhajów pochodzących z USA

Fig. 1. Curve for daily milk yield in 305-day lactation with linear trend in primiparous Jersey cows sired by bulls from the USA

rasy jersey pochodzących po buhajach miejscowych w porównaniu do córek buhajów z innych krajów.

W badaniach własnych stwierdzono istotny ($P \leq 0,01$) wpływ kraju pochodzenia ojca pierwiastek rasy jersey na okres wystąpienia tzw. szczytu laktacji dla dobowej wydajności mleka (tab. 3). Zdecydowana większość (38,37%) pierwiastek pochodzących po buhajach amerykańskich uzyskiwała najwyższą dobową wydajność mleka od 31. do 60. dnia laktacji. Podobnie wyniki stwierdzono w grupie córek buhajów duńskich (46,67%) i kanadyjskich (36,59%). Jednak część (33,33%) pierwiastek po buhajach z Danii charakteryzowała się najwyższą dobową produkcją mleka także powyżej 90. dnia po wycieleniu. W przypadku córek buhajów polskich ponad 60% pierwiastek uzyskało najwyższą dobową wydajność mleka do 30. dnia po wycieleniu. Biorąc pod uwagę całą analizowaną populację, zdecydowana większość (37,55%) pierwiastek osiągnęła szczyt laktacji między 31. a 60. dniem po wycieleniu.

Na rysunku 1. zamieszczono krzywą laktacji dla dobowej wydajności mleka u córek reproduktorów z USA. Krzywa ta cechuje się stosunkowo dużym wyrównaniem, co



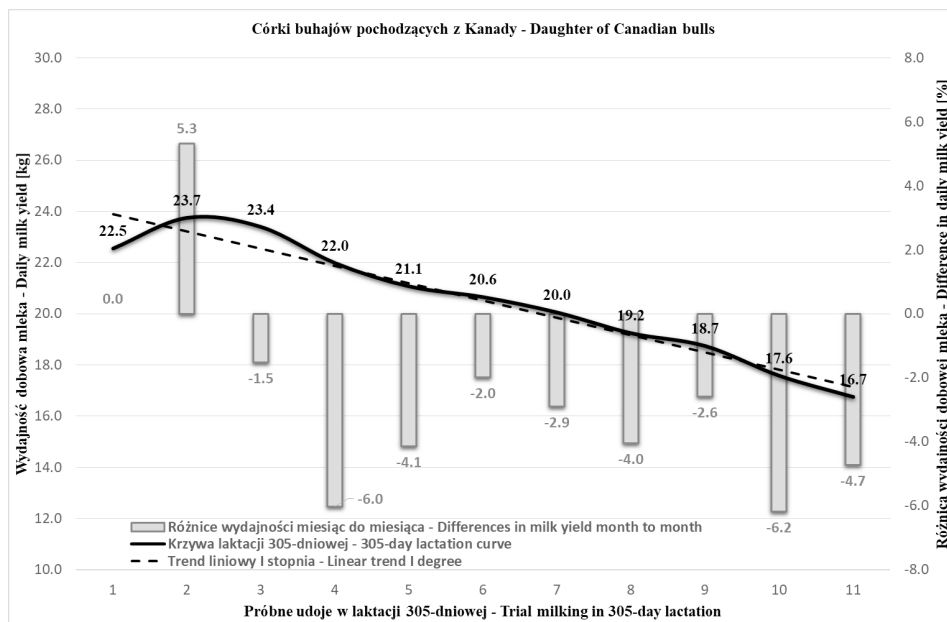
Rys. 2. Kształt krzywej dla dobowej wydajności mleka w laktacji 305-dniowej z wyznaczonym trendem liniowym u pierwiastek rasy jersey córek buhajów pochodzących z Danii

Fig. 2. Curve for daily milk yield in 305-day lactation with linear trend in primiparous Jersey cows sired by bulls from Denmark

świadczy o stabilnej produkcji mleka w laktacji. Spadki dobowej wydajności mleka z miesiąca na miesiąc nie przekraczały 6%. Dobowa wydajność mleka w okresie szczytu laktacji wynosiła 23,3 kg mleka.

Z kolei krzywa dobowej wydajności mleka wyznaczona dla pierwiastek po buhajach duńskich (rys. 2) jest dość nieregularna, występują liczne spadki i wzrosty wydajności. W laktacji tych krów można wyróżnić dwa szczyty (w drugim i czwartym próbnym udoju). Wydajność dobową mleka w szczycie laktacji była u tych krów nieznacznie wyższa niż u córek reproduktorów z USA. Zauważalny był brak równomiernej wydajności w laktacji, a w jednym przypadku stwierdzono spadek dobowej wydajności mleka (między 7. a 8. próbnym udojem) przekraczający 10%.

Na rysunku 3. zaprezentowano krzywą laktacji dla dobowej wydajności mleka wyznaczoną dla pierwiastek rasy jersey pochodzących po buhajach kanadyjskich. Dobowa wydajność mleka w okresie 305-dniowej laktacji była w tej grupie krów w miarę wyrównana. Spadki wydajności nie przekraczały 7% w stosunku miesiąc do miesiąca. Szczyt laktacji przypadał pomiędzy 2. a 3. próbnym udojem (60. 90. dzień). Wydaj-



Rys. 3. Kształt krzywej dla dobowej wydajności mleka w laktacji 305-dniowej z wyznaczonym trendem liniowym u pierwiastek rasy jersey córek buhajów pochodzących z Kanady

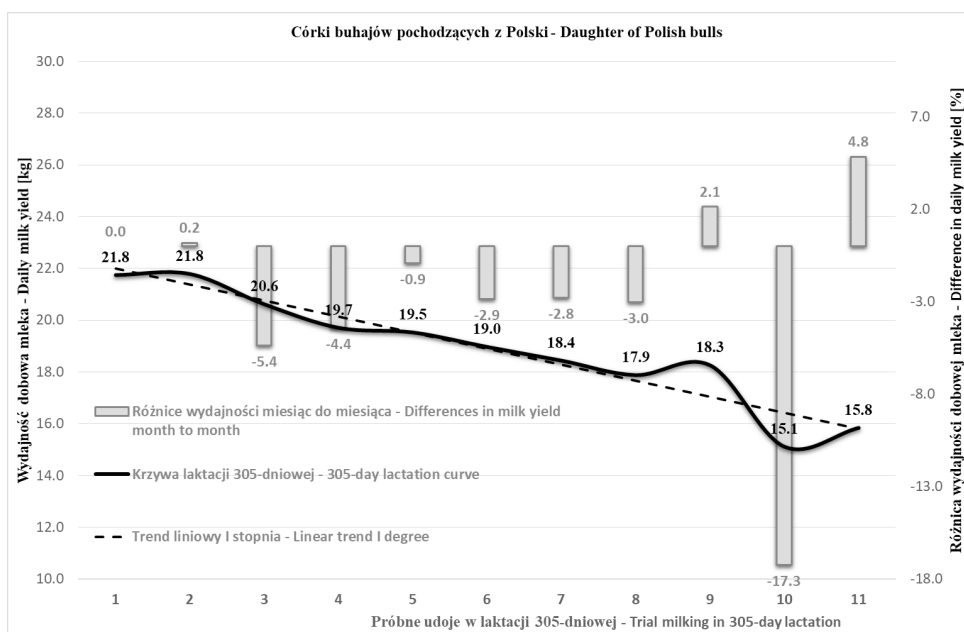
Fig. 3. Curve for daily milk yield in 305-day lactation with linear trend in primiparous Jersey cows sired by bulls from Canada

ność dobową córek buhajów kanadyjskich w szczycie laktacji była niższa niż ich rówieśnic po buhajach z Danii, ale wyższa niż pierwiastek po reproduktorach z USA.

Analizując krzywą laktacji wyznaczoną dla dobowej wydajności mleka córek po buhajach z Polski (rys. 4) można stwierdzić, że szczyt laktacji przypadął w drugim próbnym udoju. Jednak dobowe wydajności mleka były znacznie niższe niż u pozostałych grup pierwiastek. Ponadto pod koniec laktacji krzywa była mało wyrównana. Miesięczne spadki wydajności przez pierwszy okres laktacji były w normie, po czym nastąpiło nagłe załamanie wydajności, przekraczające 17% (10. próbny udój).

Wykreślona krzywa laktacji oraz trend pierwszego stopnia dla dobowej wydajności mleka najkorzystniejsze były u pierwiastek, których ojcowie pochodzili z USA i Kanady.

Rezultaty dotyczące cech użytkowości mlecznej pierwiastek najgorsze były w grupie córek po buhajach z Polski. Najprawdopodobniej wynikało to z mniejszej wartości hodowlanej reproduktorów polskich w porównaniu do zagranicznych. Obecnie w Polsce możliwe jest jedynie stosowanie nasienia reproduktorów o oszacowanej wartości



Rys. 4. Kształt krzywej dla dobowej wydajności mleka w laktacji 305-dniowej z wyznaczonym trendem liniowym u pierwiastek rasy jersey córek buhajów pochodzących z Polski

Fig. 4. Curve for daily milk yield in 305-day lactation with linear trend in primiparous Jersey cows sired by bulls from Poland

hodowlanej, a ze względu na małą liczbę ocenianych krów jersey nie przeprowadza się wyceny reproduktorów krajowych.

Podsumowując należy stwierdzić, że wykorzystanie nasienia zagranicznych buhajów jersey w stadzie krajowej populacji krów tej rasy spowodowało podwyższenie wydajności mlecznej u pierwiastek po tych rozplodnikach, a także pozwoliło pozyskać mleko o korzystnej koncentracji składników. Wyniki badań własnych wskazują, że w warunkach krajowych preferowane powinno być stosowanie nasienia buhajów pochodzących z Danii, aczkolwiek sugeruje się dalsze prowadzenie badań w celu określenia produktywności życiowej krów oraz koncentracji składników mleka spełniających wymagania konsumentów, szczególnie w odniesieniu do wartości odżywczej i prozdrowotnej tłuszczu mlekowego.

PIŚMIENNICTWO

1. ALI A.K.A., SHOOK G.E., 1980 – An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *Journal of Dairy Sciences* 63, 487-490.
2. ANTKOWIAK I.R., 2013 – Wydajność oraz skład chemiczny, jakość higieniczna i profil lipidowy mleka krów rasy jersey pochodzących po ojcach trzech odmian. *Rozprawy Naukowe* 467, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.
3. KACZMAREK A., 2001 – Historia hodowli bydła jersey w Polsce. Proceeding International Sciences Conference „Status and perspective of Jersey cattle breeding in Poland and Europe”. Poznań – Iwno, 49-63.
4. KLUPCZYŃSKI J., 1998 – Historia oraz stan hodowli bydła jersey w Polsce i na świecie. Materiały konferencji „6 Szkoła Zimowa Hodowców Bydła”, Akademia Rolnicza w Krakowie, 132-150.
5. KLUPCZYŃSKI J., MICIŃSKI J., NOGALSKI Z., 2001 – Efektywność pięcioletniego użytkowania krów rasy jersey importowanych z Danii na teren województwa warmińsko-mazurskiego. Proceeding International Sciences Conference. Status and perspective of Jersey cattle breeding in Poland and Europe. Poznań – Iwno, 143-151.
6. LARSON P.G., 2001 – The protein – line project (You get what you go-but go for the right thing!). Proceeding International Sciences Conference. Status and perspective of Jersey cattle breeding in Poland and Europe. Poznań – Iwno, 83-85.
7. MAI M.D., RYCHTAROVA J., CYNKU V., LASSEN J., GULDBRANDTSEN B.J., 2010 – Quantitative trait loci for milk production and functional traits in two Danish cattle breeds. *Journal Animal Breeding and Genetic* 127, 469-473.
8. POLSKA FEDERACJA HODOWCÓW BYDŁA I PRODUCENTÓW MLEKA, 2019 – Ocena i hodowla bydła mlecznego. Dane za 2018 rok. Wyd. PFHBiPM, Warszawa.
9. PRENDIVILLE R., PIERCE K.M., BUCKLEY F., 2010 – A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy cows and their F1 cross with regard to milk yield, somatic cell score, mastitis and milking characteristics under grazing condition. *Journal of Dairy Sciences* 93, 2741-2750.
10. SAS®, 2015 – user’s guide. Statistics version 9.4 edition. SAS Institute, Cary, NC, USA.
11. STENDAL M., 1993 – Dansk Jerseys ydelse er blandt verdens hojeste. *Jersey Blad* 10, 27.

12. SZAREK J., ADAMCZYK K., CIOŁEK U., 2005 – Ocena użytkowości mlecznej rodzin krów rasy jersey w Stadninie Koni Michałów Sp. z o.o. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, suppl. 22, 633-636.
13. THERON H.E., MOSTERT B.E., 2009 – Production and breeding performance of South African dairy herds. *South Africa Journal of Animal Sciences* 39, 206-210.

Jarosław Pytlewski, Ireneusz Ryszard Antkowiak,
Daniel Stanisławski, Joanna Siejak

The effect of the country of origin of the sire on milk performance of primiparous Jersey cows

Summary

The aim of this study was to determine the effect of the country of origin of the sire on the milk performance of primiparous Jersey cows kept under identical management conditions in Poland. Experimental cows were divided into four groups: daughters of bulls from the USA, Denmark, Canada and Poland. The effect of the paternal group on the milk performance of primiparous cows was estimated. A two-way contingency table was prepared to assess the association between the sire's country of origin and peak lactation. To present the course of daily milk yield during 305-day lactation, linear graphs were plotted with linear trends depending on the origin of sires of primiparous cows. Daughters of Polish bulls, in comparison to the other genetic groups of primiparous cows, had by the lowest daily milk yields, as well as the lowest concentrations of protein and dry matter in their milk. Primiparous cows sired by bulls from Denmark had the highest daily milk yields and the lowest fat-to-protein ratios in their milk. Analysis of the effect of the origin of the sire on the milk performance of primiparous Jersey cows during 305-day lactation revealed significantly the lowest milk, protein and dry matter yield and the lowest content of protein in the milk for the daughters of Polish bulls. Primiparous cows from this group and the daughters of bulls from the USA had significantly the lowest fat yield and the lowest dry matter content in their milk. Daughters of Polish bulls in comparison to daughters of foreign bulls had a significantly higher concentration of lactose in their milk. The vast majority of primiparous Jersey cows sired by imported bulls reached peak daily milk yields from day 31 to day 60 of lactation. The lactation curve and the first-order trend for daily milk yields were most advantageous in primiparous cows sired by bulls from the USA and Canada. The use of semen from imported Jersey bulls in the Polish population of this cattle breed results in increased milk yields in primiparous cows sired by those bulls, as well as beneficial concentrations of milk constituents. The results of this study indicate that under Polish management conditions the use of semen from Danish bulls is preferable, although further research should be conducted to determine the lifetime productivity of cows and concentrations of milk constituents.

KEY WORDS: Jersey breed, country of origin of bulls, milk performance