

nek zawartości białka do tłuszczu). Szczegółową analizą objęto rozkład zawartości tłuszczu i białka w mleku krów w obu grupach. W tym celu materiał badawczy podzielono na klasy, przyjmując przedziały klasowe co 0,2%.

Dane opracowano statystycznie, posługując się programem Statistica PL. Do analizy włączono laktacje krów trwające co najmniej 200 dni. Ostatecznie do analiz statystycznych wykorzystano 233 laktacje córek i 197 laktacji ich matek. Obliczono wartości średnie „ \bar{x} ” i błąd standardowy (s), a w odniesieniu do wskaźników płodności również współczynnik zmienności (v). W obliczeniach wykorzystano procedurę GLM z zastosowaniem następującego modelu liniowego:

$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_{ij}(d) + e_{ijk}$, gdzie: Y_{ijk} – wartość cechy; μ – średnia ogólna; a_i – wpływ grupy (matki i córki); b_{ij} – wpływ regresji długości laktacji w dniach; d – długość laktacji w dniach; e_{ijk} – błąd losowy.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono wartości cech użytkowości mlecznej krów córek i ich matek w pierwszej laktacji. Krowy matki utrzymywane w Szwecji przewyższały w pierwszej laktacji istotnie ($p \leq 0,01$) swoje córki importowane do Polski jako jałowice cielne pod względem wydajności mleka (o 2415 kg), białka (o 87 kg) oraz zawartości białka w mleku (o 0,1%), jak również korzystniejszym stosunkiem białka do tłuszczu (SBT) w mleku (o 0,07%). Córki przy istotnie ($p \leq 0,01$) mniejszej wydajności tłuszczu (o 86 kg) uzyskały wyższą zawartość tłuszczu w mleku (o 0,18%). Wystąpiły także różnice między stosunkiem zawartości białka do tłuszczu (SBT) w mleku (o 0,07%). Inne wyniki uzyskali Kuczaj i Blicharski (6). W badaniach przeprowadzonych na importowanym bydło holenderskim krowy córki uzyskały przewagę wydajności mleka (o 505 kg), białka (o 8,7 kg), RTB (0,17%), zaś pozostałe wyniki użytkowości mlecznej: wydajności tłuszczu, zawartość tłuszczu oraz SBT były zbliżone do badań własnych. Podobne badania prowadziła Pilarczyk i wsp. (13) na importowanych krowach z Holandii, w których córki utrzymywane w Polsce charakteryzowały się mniejszą wydajnością mleka (o 1986 kg), tłuszczu (o 88,5 kg), białka (o 65,2 kg) i RTB (0,12%),

różnice były istotne ($p \leq 0,01$). Różnic statystycznych nie stwierdzono przy zawartości tłuszczu w mleku (0,06%). W badaniach własnych stwierdzono również większą wydajność mleka, tłuszczu i białka u matek ze Szwecji ($p \leq 0,01$). Natomiast córki utrzymywane w Polsce uzyskały wyższą procentową zawartość tłuszczu (0,18%) w mleku i różnicę między procentową zawartością tłuszczu i białka RTB (0,28%). Krowy holsztyńsko-fryzyskie importowane z Francji (4954,89 kg) i Niemiec (4690,63 kg) charakteryzowały się mniejszą wydajnością mleka w 1. laktacji w porównaniu z badaniami własnymi (3).

Bydło holsztyńsko-fryzyskie, będące wysoko wyspecjalizowanym typem mlecznego kierunku użytkowania, stanowi dobry materiał do krzyżowania (9, 12). Efekty produkcyjne w gospodarstwach polskich nie zawsze są w pełni zadowalające. Mogłyby być wyższe przy dostosowaniu warunków utrzymania do potrzeb bydła tej rasy (5, 7). Największe trudności występują w adaptacji krów importowanych do nowych warunków środowiska (11).

Najliczniejszą grupę stanowiły córki produkujące mleko o zawartości tłuszczu w przedziałach 4,01-4,20% (ponad 27,5%) oraz 3,81-4,0% (ponad 22,7%). W przedziałach klasowych o najwyższej oraz najniższej zawartości tłuszczu odnotowano większą liczbę krów matek w porównaniu z córkami. W najniższym przedziale klasowym, poniżej 3,40% tłuszczu, w grupie matek stwierdzono ponad 18,8% osobników. Inne wyniki uzyskali Kuczaj i Blicharski (6), którzy odnotowali największy odsetek krów matek (27,6%) produkujących mleko o zawartości tłuszczu 4,21-4,40%. W badaniach Pilarczyk i wsp. (13) stwierdzono, że najliczniejszą grupę stanowiły matki i córki produkujące mleko o zawartości tłuszczu w przedziale 4,21-4,40% (ponad 20%).

Średnia zawartość białka w mleku obu grup: córek i matek była podobna. W niższym przedziale klasowym 3,01-3,20% białka w mleku stwierdzono większą grupę córek (49,4%) niż krów matek (33,5%). Z kolei w przedziale klasowym 3,21-3,40% liczniej reprezentowana była grupa matek (35,0%). Podobne badania zawartości białka w mleku importowanych krów prowadzili Kuczaj i Blicharski (6). Mleko o zawartości powyżej 3,40% białka produkowała ponad połowa krów – matek (62,1%) i niemal trzecia część ich córek (28,8% ogółu). Inne wyniki uzyskała Pilarczyk i wsp. (13), która stwierdziła, że najwięcej krów produkowało mleko w przedziale 3,41-3,60% zawartości białka. Mleko o zawartości białka powyżej 3,40% produkowało ponad $\frac{3}{4}$ (75,8%) populacji córek.

Pierwsze wycielenia importowanych krów nastąpiły w wieku około 30 miesięcy życia. Wiek jałówek w chwili pierwszego ocielenia wpływa na płodność oraz na wydajność życiową krów, jak również na ekonomiczną stronę chowu bydła mlecznego (12). W badaniach Hibnera i wsp.

Tab. 1. Porównanie użytkowości mlecznej pierwiastek córek z ich matkami

Cechy	Córki		Matki		Różnica
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Wydajność mleka (kg)	5800*	96,02	8275*	104,72	-2415
Wydajność tłuszczu (kg)	235*	3,65	321*	3,98	+86
Wydajność białka (kg)	184*	2,89	271*	3,15	-87
Zawartość tłuszczu (%)	4,09*	0,03	3,91*	0,03	+0,18
Zawartość białka (%)	3,18*	0,01	3,28*	0,02	-0,10
RTB (%)	0,91*	0,02	0,63*	0,03	+0,28
SBT (%)	0,78*	0,01	0,85*	0,01	-0,07

Objaśnienie: * $p \leq 0,01$

Analiza wartości użytkowej krów rasy czarno-białej importowanych z Holandii i ich rówieśnic ras czarno- i czerwono-białej odchowanych w kraju

MARIAN KUCZAJ

Zakład Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Instytutu Hodowli Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR,
ul. Chelmońskiego 38 c, 51-630 Wrocław

Kuczaj M.

Analysis of the usage value of Black-White cows imported from Holland and their Black- and Red-White contemporaries bred in Poland

Summary

The studied cows were kept in a modern dairy cattle farm located in south-west Poland. The average milk yield was 10 000 kg in lactation. The milk and reproduction traits of the first mated Black-White imported from the Netherlands to Poland (47 cows) was compared to their Black-White (64 cows) and Red-White (67 cows) counterparts. The Dutch cows in comparison to their domestic Black- and Red-White peers were between 38 and 14.2 days younger in the first calving ($p \leq 0.05$) and their first calving period was between 67.8 and 69.9 days unprofitably longer ($p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$). There was a relevant difference ($p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$) between the studied features in the 305-day lactation period regarding the total amount of fat and protein and the protein content in the milk. The maximum milking of Dutch cows in comparison to their domestic Black- and Red-White counterparts was essentially less ($p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$) over 10.9 and 8.1 kg (which amounts to 33.5 and 24.9% of the relative value). Compared to the first mated Black- and Red-White home-bred, the Dutch produced less milk during the first 305-day lactation period - 1903 and 1163 kg (which amounts to 23.2 and 14.1% of the relative value) but it contained a higher fat content: over 1.1 and 1.08% and slightly higher protein content: over 0.07 and 0.05%. Farmers wishing to increase milk production should inseminate their cows with American bulls' sperm. However, by purchasing calving heifers in the Netherlands (or inseminating cows with Dutch bulls' sperm), breeders attain an increase of dry mass content in milk, though they must make allowances for slightly lower milk efficiency and a much longer inter-calving period than in home-bred cows.

Keywords: cows, milk yield and composition, calving, inter-calving period

W krajach Unii Europejskiej (UE) produkcję mleka surowego traktuje się jako zintegrowany system obejmujący wszystkie elementy cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego (produkcja pasz, żywienie, rozród, system utrzymania krów, warunki pozyskiwania mleka oraz nadzór sanitarno-weterynaryjny), z których każdy ma istotny wpływ na wydajność mleczną krów i jakość mleka. W Polsce (11) prawo do pozyskiwania i sprzedaży mleka zostało ograniczone do tych hodowców, którzy produkowali i sprzedawali mleko w roku referencyjnym (okres od 01.04.2002 do 31.03.2003 r.). Wprowadzony system kwot mlecznych od 1 kwietnia 2004 r. wymaga od hodowców bydła podjęcia starań zmierzających do zwiększania rozmiarów produkcji mleka poprzez wzrost wydajności jednostkowej krów (krzyżowanie wypierające bydła ras krajowych bydłem rasy holsztyńsko-fryzyjskiej) oraz powiększenia stanu liczbowego stada podstawowego krów (import jałowic remontowych z krajów UE).

W minionym okresie prowadzona praca hodowlana nad bydłem w typie mlecznym, w połączeniu z doskonaleniem warunków utrzymania i żywienia spowodowały, iż wydajność jednostkowa mleka w wielu krajach znacznie wzrosła (8, 10). Dotychczas główną metodą obniżania kosztów

jednostkowych produkcji było zwiększanie wydajności mleka. Jednakże jednostronnej selekcji na wydajność mleka towarzyszą nieodłącznie zjawiska niekorzystne, związane z pogarszaniem się wskaźników użytkowości rozrodczej i stanu zdrowia oraz skracaniem się okresu użytkowania krów. Obecnie hodowcy bydła mlecznego, posiadacze kwot hurtowych, są zainteresowani poprawą cech funkcjonalnych, które pośrednio wpływają na koszty pozyskiwania mleka, tj. ograniczaniem schorzeń gruczołu mlekowego, schorzeń metabolicznych oraz zaburzeń związanych z reprodukcją krów. Poprawa cech funkcjonalnych na drodze selekcji jest możliwa. Zdaniem Groena i wsp. (3), równoważone doskonalenie cech produkcyjnych i funkcjonalnych oraz dostosowanie genotypu zwierząt do socjoekonomicznych warunków środowiska może zagwarantować hodowli bydła mlecznego trwałe i pożądane efekty ekonomiczne.

Niektóre aspekty warunkujące wykorzystanie potencjału genetycznego krów czarno- i czerwono-białych, z wysokim udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w Polsce w minionym okresie referencyjnym, były przesłanką do podjęcia niniejszych badań. Celem pracy było porównanie użytkowości mlecznej i reprodukcyjnej krów

pierwiastek trzech ras utrzymywanych systemem alkierzowym, wolnostanowiskowym w warunkach chowu wielkostadnego.

Materiał i metody

Badania wykonano w fermie bydła mlecznego zlokalizowanej w południowo-zachodniej Polsce. Materiał do badań stanowiły trzy grupy krów pierwiastek po buhajach z wysokim udziałem genów bydła rasy holendersko-fryzyjskiego (hf): czarno-białe importowane z Holandii (47 szt.) – grupa I, krajowe czarno-białe (64 szt.) – grupa II oraz czerwono-białe (67 szt.) – grupa III. W większości zwierzęta z grupy II i III były córkami miejscowych krów inseminowanych nasieniem buhajów rasy hf pochodzących z USA.

Oceniane krowy przebywały w fermie bydła mlecznego o średniej wydajności ok. 10 000 kg mleka w jednakowych warunkach żywienia, pielęgnacji i użytkowości. Zwierzęta utrzymywano systemem alkierzowym, wolnostanowiskowym zapewniającym prawidłowy dobrostan. Program żywienia oparty był o pasze pełnoporcjowe tzw. system TMR (Total Mixed Ratio) i dostosowany do wydajności dziennej oraz stanu fizjologicznego krów. Dojenie krów przeprowadzano (3- i 2-krotnie) w hali udojowej typu „bok w bok” – EuroParallel z 16 stanowiskami. Badane krowy pierwiastki wymienionych trzech grup wycieliły się w 2002 roku.

Dane dotyczące wieku pierwszego wycielenia i pierwszego okresu międzycieleniowego (OMW) uzyskano z dokumentacji hodowlanej. Analizę wydajności mlecznej przeprowadzono na podstawie urzędowej oceny użytkowości mlecznej metodą A₄, uwzględniającej: wydajność mleka, tłuszczu i białka oraz ich procentową zawartość w laktacjach 100- i 305-dniowych. Wydajność mleczną krów pierwiastek przeliczono na mleko skorygowane na 4% tłuszczu (FCM – fat corrected milk). Obliczono także wskaźnik wytrzymałości laktacji: względny udział wydajności mleka uzyskanej w pierwszych 100 dniach laktacji w wydajności za okres 305 dni laktacji oraz wskaźnik Sanderisa, określający stosunek wydajności maksymalnej do wydajności za okres 305 dni laktacji. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej testem Duncana.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 podano średnie wartości wieku pierwszego wycielenia, pierwszego okresu OMW oraz cech użytkowości mlecznej w 100-dniowej laktacji badanych krów. Wykazano istotne zróżnicowanie (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) wieku pierwszego ocielenia i pierwszego OMW badanych grup krów. Krowy holenderskie w porównaniu z rówieśnicami krajowymi czarno- i czerwono-białymi były młodsze przy pierwszym ocieleniu (przy $p \leq 0,05$) odpowiednio o 38 i 14,2 dni. Wcześniejsze zacielenia korzystnie skracają okres bezprodukcyjny krów. Uzyskane wartości wieku przy pierwszym wycieleniu dla krów czerwono-białych (grupa III) były podobne do średniej krajowej (816 dni), w stadach Agencji Nie ruchomości Rolnych Oddziału Terenowego w Warszawie (ANR OT) (10), a dla krów czarno-białych (grupy I, II) korzystnie odbiegały (778,9 i 793,1 dni). Pierwszy OMW krów importowanych z Holandii do Polski, w porównaniu z rówieśnicami czarno- i czerwono-białymi, był niekorzystny i dłuższy (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) odpowiednio o 67,8 i 69,9 dni. Zaobserwowano, że zwiększona wydajność mleczna krajowych krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych wpływała korzystnie na skrócenie się wartości pierwszego OMW. Podobną tendencję zaobserwowano w innych opracowaniach (5, 9). Z kolei rezultaty badań prowadzonych przez innych autorów

Tab. 1. Średnie wartości wieku pierwszego wycielenia i OMW krów oraz wydajności mlecznej w pierwszej 100-dniowej laktacji badanych krów ($\bar{x} \pm s$)

Cechy	Grupy rasowe krów		
	I – cb import	II – cb	III – czb
Liczebność	47	64	67
Wiek I ocielenia, dni	778,9 ^a 57,7	793,1 100,0	816,9 ^b 83,8
Pierwszy OMW, dni	453,7 ^A 99,8	385,9 ^B 63,4	383,8 ^B 48,1
Maksymalny udój, kg	32,5 ^A 4,2	43,4 ^{Ba} 10,1	4,06 ^{Bb} 9,8
Wydajność mleka, kg	2776 ^A 409,1	3667 ^B 906,7	3566 ^B 990,2
Wydajność tłuszczu, kg	140,7 34,7	152,0 42,1	141,8 37,7
Wydajność białka, kg	85,3 ^A 11,3	114,7 ^B 27,3	109,9 ^B 28,5
Wydajność tłuszczu i białka, kg	226,0 ^{Aa} 42,3	266,7 ^B 56,2	251,7 ^b 63,1
Zawartość tłuszczu w mleku, %	5,08 ^A 1,01	4,19 ^B 0,80	4,06 ^B 0,75
Zawartość białka w mleku, %	3,08 0,18	3,15 0,25	3,10 0,24

Objaśnienia: A, B – różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,01$; a, b – przy $p \leq 0,05$

(2, 7) wykazały wyższą wydajność mleczną krów charakteryzujących się dłuższym OMW.

Badane parametry użytkowości mlecznej krów pierwiastek własnego chowu w porównaniu z rówieśnicami importowanymi z Holandii świadczą o dużym potencjale genetycznym umożliwiającym osiągnięcie wysokich pułapów produkcyjnych w bardzo dobrych warunkach środowiskowych. Maksymalny dzienny udój krów holenderskich w porównaniu z rówieśnicami krajowymi czarno- i czerwono-białymi był istotnie mniejszy (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) odpowiednio o 10,9 i 8,1 kg (33,5 i 24,9% wartości względnej). Wykazano istotne (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) zróżnicowanie w 100-dniowej laktacji, z wyjątkiem wydajności tłuszczu i zawartości białka w mleku ocenianych zwierząt. Krowy pierwiastki importowane z Holandii w porównaniu z rówieśnicami krajowych ras cb i czb uzyskały istotnie niższą wydajność mleka odpowiednio o 891 i 790 kg (32,1 i 28,4% wartości względnej, wydajność białka odpowiednio o 29,4 i 24,6 kg (34,5 i 28,8% wartości względnej) oraz łączną wydajność tłuszczu i białka odpowiednio o 40,7 i 25,7 kg (18,0 i 11,4% wartości względnej). Natomiast mleko krów holenderskich miało istotnie wyższą zawartość tłuszczu (5,08%) niż rówieśnic czarno- i czerwono-białych; odpowiednio o 0,89 i 1,02% (17,5 i 20,1% wartości względnej).

Skład chemiczny mleka badanej populacji krów nieco różnił się od wykazanego w innych badaniach (1, 4). W analizach porównawczych, uwzględniających wydajność mleczną 100-dniowej laktacji, najwyższą zawartość tłuszczu odnotowano w mleku pierwiastek po buhajach krajowych (4,90%), a najmniejszą – u córek po buhajach szwedzkich (4,58%); największą zawartość białka w mleku krów pierwiastek po reproduktorach francuskich

(3,45%), a najmniejszą (3,19%) u krów krajowych. Pierwiastki czarno-białe importowane z Holandii do Polski produkowały mleko w 100-dniowej laktacji o zawartości 4,46% tłuszczu i 3,11% białka (4).

W tab. 2 podano średnie wartości cech mlecznych w 305-dniowej laktacji badanych krów. Wykazano istotne różnicowanie (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) badanych cech w laktacji 305-dniowej, z wyjątkiem łącznej wydajności tłuszczu i białka oraz zawartości białka w mleku. Krowy czarno-białe importowane z Holandii, utrzymywane w podobnych warunkach środowiskowych, co rówieśnice czarno- i czerwono-białe własnego chowu, wyprodukowały w pierwszej 305-dniowej laktacji mniej mleka odpowiednio o 1903 i 1163 kg (23,2 i 14,1% wartości względnej), ale o wyższej zawartości tłuszczu w mleku odpowiednio o 1,1 i 1,08% (21,2 i 20,9% wartości względnej) i nieznacznie wyższej zawartości białka w mleku odpowiednio o 0,07 i 0,05% (2,1 i 1,8% wartości względnej). W porównaniu z badanymi krowami – pierwiastki czarno-białe importowane z Francji i Niemiec, oceniane przez Puchajdę i wsp. (6), były ponad dwukrotnie mniej wydajne i o nieco niższym składzie chemicznym mleka.

Wydajność mleka FCM pierwiastek holenderskich była niższa o 543 kg (5,6% wartości względnej) od rówieśnic czarno-białych, ale nieco wyższa o 239 kg (2,5% wartości względnej) od krów czerwono-białych. Krowy pierwiastki czerwono-białe w porównaniu z rówieśnicami krajowymi czarno-białych produkowały istotnie mniej mleka FCM o 782 kg. Wykazana w niniejszych badaniach wydajność mleczna krów w pierwszej 305-dniowej laktacji była znacznie wyższa od wydajności elitarnej populacji krów znajdujących się w stadach ANR OT (10). W 2002 roku średnia wydajność ocenianych krów z Agencji wyniosła 7419 kg mleka, 316 kg tłuszczu, 247 kg białka o zawartości 4,26% tłuszczu i 3,33% białka w mleku.

Najlepszy wskaźnik równomierności laktacji uzyskały krowy importowane z Holandii; indeks Sandersa wyniósł 253,5 i w porównaniu z badanymi krowami czarno- i czerwono-białymi był istotnie (przy $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) wyższy odpowiednio o 19,7 i 23,8 (7,8 i 9,4% wartości względnej). Najbardziej prawidłowym przebiegiem laktacji cechowały się krowy holenderskie (33,8% wydajności całkowitej za 100 dni laktacji), nieco gorszym – rówieśnice czarno-białe (36,2% wydajności całkowitej za 100 dni laktacji), a najgorszym (stromym) przebiegiem krzywej laktacji – pierwiastki czerwono-białe (38,0% wydajności całkowitej za 100 dni laktacji). Podobne wartości oceny przebiegu krzywej laktacji dla krów czarno-białych uzyskano w innych badaniach (4).

Podsumowanie i wnioski

Do niedawna praca hodowlana nad bydłem koncentrowała się głównie na zwiększaniu wydajności mleka. Obecnie przed hodowcami stoi dość trudne zadanie polegające na zmianie składu chemicznego w kierunku zwiększenia w nim zawartości białka; cecha ta bowiem po akcesji Polski do Unii Europejskiej będzie w znacznym stopniu determinować efektywność ekonomiczną produkcji mleka. Podsumowując należy stwierdzić, że:

– czynnik rasowy wpływa statystycznie istotnie (przy $p \leq 0,05$) na kształtowanie się wartości cech produkcyjnych i reprodukcyjnych krów pierwiastek,

Tab. 2. Średnie wartości wydajności mlecznej w pierwszej 305-dniowej laktacji badanych krów ($\bar{x} \pm s$)

Cechy	Grupy rasowe krów		
	I – cb import	II – cb	III – czb
Liczebność	47	64	67
Wydajność mleka, kg	8214 ^A 10,8	10117 ^{Ba} 2430,6	9375 ^{Bb} 2594,6
Wydajność tłuszczu, kg	424,0 ^A 66,7	409,4 ^a 98,8	377,1 ^{Bb} 89,1
Wydajność białka, kg	271,3 ^A 28,1	326,7 ^{Ba} 73,0	302,7 ^{Bb} 73,4
Wydajność tłuszczu i białka, kg	695,3 90,0	737,1 137,5	679,7 157,2
Zawartość tłuszczu w mleku, %	5,18 ^A 0,64	4,08 ^B 0,55	4,10 ^B 0,57
Zawartość białka w mleku, %	3,32 0,22	3,25 0,20	3,26 0,25
FCM, kg	9645 1294,0	10188 ^a 2359,2	9406 ^b 2293,8
Indeks Sandersa	253,5 ^A 16,7	233,8 ^B 21,4	229,7 ^B 23,7

Objaśnienia: jak w tab. 1.

– hodowcy, którzy pragną zwiększyć skalę produkcji mleka powinni nasienniać krowy nasieniem buhajów amerykańskich; natomiast dokonując zakupu jałowic remontowych w Holandii (lub zapładniając krowy nasieniem buhajów holenderskich) uzyskują zwiększenie zawartości suchej masy w mleku, jednak muszą liczyć się z negatywną reakcją zwierząt na zmianę warunków utrzymania i żywienia oraz nieco niższą wydajnością mleka i znacznie dłuższym okresem międzywycieleniowym niż u rówieśnic własnego chowu.

Piśmiennictwo

1. Dorynek Z., Kwiatkowski Z., Antkowiak I., Kliks R.: Ocena użyteczności rozplodowej i mlecznej europejskiej populacji bydła czarno-białego. Roczn. AR Poznań, Zoot. 1998, 302, 103-107.
2. Dymnicki E., Krzyżewski J., Oprządek J., Reklewski Z., Oprządek A.: Zależność między długością okresu międzywycieleniowego a cechami użyteczności mlecznej krów rasy czarno-białej. Medycyna Wet. 2003, 59, 792-796.
3. Groen A. F., Sölkner J., Aumann J., Ducrocq V., Gengler N., Strandberg E.: 1997. EU Concerted Action „Genetic Improvement of Functional Traits in cattle” (GIFT) Annual report 1997. Proc. Intermediate Report Workshop EU Concerted Action Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, Warsaw, Poland August 23, Interbull Bulletin 19, 9-20.
4. Kuczaj M., Pawlina E., Kruszynski W., Akińcza J.: Relations between body frame and milk performance of Black-White cows imported from Holland. Electronic J. Polish Agric. Univ., Ser. Animal Husbandry, 2000, 3, 1-8.
5. Oltenacu P. A., Rounsaville T. R., Milligan R. A., Foote R. H.: Systems analysis for designing reproductive management programs to increase production and profit in dairy herds. J. Dairy Sci. 1981, 64, 2096-2104.
6. Puchajda Z., Szymańska A. M., Czaplicka M., Filipka A.: Niektóre aspekty wartości użytkowej i budowy pierwiastek holsztyńsko-fryzjskich importowanych z Francji i Niemiec. Roczn. Nauk. Zoot. 1999, 26, 37-48.
7. Schneider F., Shelford J. A., Peterson R. G., Fisher L. J.: Effects of early and late breeding of dairy cows on reproduction and production in current and subsequent lactations. J. Dairy Sci. 1981, 64, 1996-2002.
8. Stevenson J. S.: Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. J. Dairy Sci. 2001, 84 (E. Suppl.), 128-143.
9. Strandberg E., Oltenacu P. A.: Economic consequences of different calving intervals. Acta Agric. Scand. 1989, 39, 407-420.
10. Szarek J., Jasińkowski T.: Rola Spółek z o. o. Agencji Nieruchomości Rolnych Oddziału Terenowego w Warszawie w rozwoju hodowli bydła mlecznego w Polsce. Przegl. Hod. 2003, 8, 8-12.
11. Ustawa z 06.09.2001 r. o regulacji rynku mleka i przetworów mlecznych – Dz. U. z dn. 12.11.2001 r., nr 129, poz. 1446.

Adres autora: dr hab. Marian Kuczaj, ul. Chelmońskiego 38 c, 51-630 Wrocław; e-mail: kuczaj@ozi.ar.wroc.pl