

# Wpływ kolejnej laktacji i jej fazy na użytkowość mleczną krów ras jersey i polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej

IRENEUSZ ANTKOWIAK, JAROSŁAW PYTLEWSKI, RYSZARD SKRZYPEK

Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt AR, ul. Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań

Antkowiak I., Pytlewski J., Skrzypek R.

## Effect of a successive lactation and its stages on milk performance of Jersey and Polish Holstein-Friesian cows

### Summary

The aim of the study was to analyze the effect of a successive lactation and its stages on the yield and composition of milk in Jersey and Polish Holstein-Friesian (PHF) cows. Investigations were conducted from 1999-2005 on 117 Jersey and 408 PHF cows, kept in the same barn. Higher contents of butterfat (+1.79%), protein (+0.71%), solids (+1.95%) and urea (+7.5 mg/l) were found in the milk of Jersey cows. In turn, PHF cows were characterized by higher milk yields (+5.2 kg/day) and 4%FCM (+1.1 kg/day), as well as a higher somatic cell count (SCC) in milk (+43 thousand/ml). It was found that with age Jersey cows were more persistent in milk production than PHF cows. Contents of butterfat, protein and solids in milk increased in Jersey cows up to the third lactation, and they remained constant thereafter. Contents of butterfat and protein in the milk of PHF cows did not change with age, while that of solids decreased. The butterfat content in milk in both breeds increased at successive stages of lactation. The protein content in milk increased at individual stages of lactation in Jersey cows, while in PHF cows it decreased and the contents of solids in milk increased with the course of lactation in both breeds. Milk urea concentration was closer to its metabolic optimum in Jersey cows. SCC increased with age and along with the course of lactation in both breeds, although changes affected by these factors were much smaller in Jersey cows than in PHF cows.

**Keywords:** cows, milk performance, lactation

Rasa jersey i grupa różnych odmian geograficznych bydła czarno-białego, zwanego holsztyńsko-fryzyjskim (hf), to najbardziej rozpowszechnione i jednocześnie najbardziej przeciwstawne rasy bydła mlecznego na świecie. Mianowicie, krowy hf charakteryzują się największymi rozmiarami i najwyższą wydajnością mleka. Ich mleko zawiera jednak najmniej tłuszczu, białka i suchej masy, a także wszystkich ważniejszych składników mineralnych i witamin. Z kolei krowy jersey są najmniejsze, produkują proporcjonalnie mniej mleka, zawiera ono jednak najwięcej składników suchej masy o istotnym znaczeniu przetwórczym i odżywczym (1-3, 6, 9, 13, 14). Ze względu na wysoką zawartość tłuszczu, białka i innych składników suchej masy oraz specyficzny polimorfizm genetyczny białek, mleko to jest wyjątkowo przydatne do wyrobu serów i jogurtów (1, 2, 9). Nadzwyczajna odporność rasy jersey na niesprzyjające warunki środowiskowe i choroby (3, 13, 14, 16) pozwala sądzić, że mleko to posiada również wysoką jakość higieniczną i prozdrowotną. Ponieważ współczesny konsument przykłada coraz większą wagę do całokształtu właściwości pokarmu, a oprócz tego do okoliczności, w jakich jest on produkowany (dobrostan

zwierząt, oddziaływanie fermy na środowisko), mleko krów rasy jersey staje się wyjątkowo atrakcyjną alternatywą w porównaniu z innymi rodzajami mleka.

Rasa jersey jest w Polsce znana dobrze dopiero od połowy lat 1980, kiedy to sprowadzono znacznie większe ilości czystorasowych zwierząt płci żeńskiej (6). Z kolei bydło holsztyńsko-fryzyjskie jest znane w kraju już od XVI wieku, pod nazwą czarno-białego (18). W 2005 r. nazwę rasy przemianowano na polską holsztyńsko-fryzyjską (phf).

Jak dotychczas, tylko w jednym opracowaniu porównano reprezentatywną liczbę krów obu ras utrzymywanych w kraju w takich samych warunkach środowiskowych (2), ograniczając się do analizy ogólnego wpływu rasy na parametry użytkowości mlecznej. W piśmiennictwie brakuje natomiast opracowań porównawczych na temat wpływu najważniejszych systematycznych czynników środowiskowych na użytkowość krów jersey i phf, utrzymywanych w Polsce w tych samych warunkach. Jest to istotna luka w wiedzy na temat obu ras, gdyż użytkowość mleczna bydła zależy w głównej mierze od czynników pozagenetycznych i interakcji tych czynników z genotypem zwierząt. W związku z tym

podjęto badania, których celem było przeanalizowanie wpływu kolejnej laktacji i jej fazy na wydajność i skład mleka krów ras jersey i phf, utrzymywanych w identycznych warunkach środowiskowych. Badania przeprowadzono w największym stadzie bydła jersey w Polsce.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 1999-2005 w Stadninie Koni Iwno. Bydło rasy jersey sprowadzono do przedsiębiorstwa w 1985 r., importując z Danii 106 cielnych jałówek. W następnych trzech latach import powtórzono dwukrotnie, w wyniku czego na koniec 1988 r. łączna liczba krów jersey wynosiła 233 sztuki i w przybliżeniu taki stan liczbowy jest utrzymywany do chwili obecnej. Po zakończeniu importu przedsiębiorstwo stało się posiadaczem największego stada bydła jersey w Polsce. W 2005 r. w SK Iwno pod kontrolą użytkowości mlecznej było 231 krów jersey, czyli 21,9% ogółu krów tej rasy ocenianych na terenie całego kraju.

Materiał do badań stanowiło 117 krów jersey i 408 krów phf, wycielonych po raz pierwszy w okresie od 1.01.1999 do 31.01.2005. Obie grupy zwierząt były utrzymywane w tej samej oborze (gospodarstwo Wiktorowo), w której znajduje się 220 stanowisk. Zwierzęta utrzymywano systemem uwiązowym, na stanowiskach o średniej długości, ścielonych słomą. Krowy jersey i phf były rozmieszczone równomiernie w całej oborze (średnio 50 krów jersey i 170 krów phf), gdyż każdy z czterech członków obsługi zajmował się w przybliżeniu równą liczbą krów obu ras, które trafiały pod opiekę poszczególnych osób losowo jako cielne jałówki w miejsce krów wybrakowanych. Wszystkie krowy dojono dwukrotnie w ciągu doby. Stosowano żywienie systemem PMR (partial mixed ration). W skład dawki pokarmowej przeznaczonej dla wszystkich krów wchodziły: sianokiszonka z lucerny, kiszonka z kukurydzy, wysłodka buraczane, mieszanka treściwa granulowana, śruta poekstrakcyjna rzepakowa, śruta poekstrakcyjna sojowa i śruta jęczmienna. Pasze te przed skarmianiem mieszano i jednocześnie rozdrabniano przy użyciu wozu paszowego. Krowy dojne produkujące powyżej 30 kg mleka otrzymywały indywidualnie dodatkową porcję paszy treściwej, w ilości 0,5 kg paszy/kg mleka.

U badanych krów prowadzono pod dodatkowym nadzorem autorów kontrolę użytkowości mlecznej, którą wykonywano raz w miesiącu metodą A4. Określano dobową ilość udojonego mleka, a w pobranych próbkach analizowano zawartość tłuszczu, białka, suchej masy, mocznika i komórek somatycznych. Należy podkreślić, że w stadzie już od początku okresu badań analizowano w mleku koncentrację mocznika i komórek somatycznych, podczas gdy na terenie całego kraju określanie zawartości tych składników w mleku jest obowiązkowe dopiero od listopada 2003 r. Oprócz rzeczywistej ilości udojonego mleka, w analizie statystycznej uwzględniono wydajność mleka o standaryzowanej, 4% zawartości tłuszczu (4%FCM).

Obliczenia statystyczne wykonano za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji. W modelu uwzględniono następujące czynniki: rasa (jersey, phf), numer laktacji (1, 2, 3,  $\geq 4$ ), faza laktacji ( $\leq 100$  dni, 101-200 dni,  $> 200$  dni), rok przy pierwszym wycieleniu (1999, 2000, ..., 2005), pora roku przy wycieleniu (styczeń-marzec, kwiecień-czerwiec, lipiec-wrzesień, październik-grudzień) oraz wiek przy pierwszym wycieleniu (współzienna). Istotność różnic oszacowano za pomocą testu Duncana. Przed obliczeniami dane dla lks przetransformowano za pomocą logarytmu naturalnego, zaś w tabelach zamieszczono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe dla tej cechy poddane retransformacji do postaci normalnej.

**Tab. 1. Porównanie wydajności i składu mleka krów ras jersey i polskiej holsztyńsko-fryzyskiej (phf) ( $\bar{x} \pm SD$ )**

| Cecha                 | Rasa               |      |                    |      |
|-----------------------|--------------------|------|--------------------|------|
|                       | jersey (n = 117)   |      | phf (n = 408)      |      |
| Mleko (kg/dzień)      | 16,6 <sup>A</sup>  | 5,4  | 21,8 <sup>B</sup>  | 7,4  |
| 4%FCM (kg/dzień)      | 21,1 <sup>A</sup>  | 6,4  | 22,2 <sup>B</sup>  | 7,7  |
| Tłuszcz (%)           | 5,95 <sup>A</sup>  | 1,08 | 4,16 <sup>B</sup>  | 0,79 |
| Białko (%)            | 4,14 <sup>A</sup>  | 0,55 | 3,43 <sup>B</sup>  | 0,47 |
| Sucha masa (%)        | 15,37 <sup>A</sup> | 1,44 | 13,42 <sup>B</sup> | 1,17 |
| Mocznik (mg/l)        | 185,0 <sup>A</sup> | 93,7 | 177,5 <sup>B</sup> | 95,5 |
| Lks ( $\times 1000$ ) | 205 <sup>A</sup>   | 4    | 248 <sup>B</sup>   | 4    |

Objaśnienia: A, B – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$

### Wyniki i omówienie

W tab. 1 porównano u obu ras średnie dla rozpatrywanych cech. Wszystkie różnice międzyrasowe były istotne statystycznie. U krów rasy jersey stwierdzono przede wszystkim wyższą zawartość tłuszczu w mleku (+1,79%). Ponadto w mleku krów tej rasy stwierdzono więcej białka (+0,71%), suchej masy (+1,95%) i mocznika (+7,5 mg/l). Z kolei krowy phf charakteryzowały się wyższą wydajnością mleka (+5,2 kg/dzień) i 4%FCM (+1,1 kg/dzień) oraz wyższą lks w mleku (+43 tys./ml).

W porównaniu do danych innych autorów (1-3, 6, 9, 13, 14) potwierdziły się różnice między krowami jersey i phf pod względem wydajności mleka i 4%FCM oraz zawartości suchej masy, tłuszczu i białka w mleku. Brak jest natomiast informacji na temat różnic między obydwoma rasami pod względem zawartości mocznika w mleku, zaś informacje odnośnie do ich wpływu na lks w mleku są sprzeczne. Mianowicie Skrzypek (14, 16) podaje w opracowaniach przeglądowych, że lks jest niższa u rasy jersey, zaś Czerniewicz i wsp. (2) stwierdzili, że wskaźnik ten osiąga niższą wartość u phf.

Średni poziom mocznika w mleku krów obu ras raz mieścił się nieco poniżej przedziału 200-250 mg/l, wyznaczonego na podstawie wpływu na płodność krów jako optimum metaboliczne (17), przy czym średnia dla rasy jersey mieściła się bliżej tego zakresu. Stwierdzone wartości świadczą więc o wysokim dobrostanie metabolicznym badanych krów charakteryzującym najważniejsze przemiany, którymi są metabolizm energii i białka, oraz że dobrostan ten był wyższy u rasy jersey.

Biorąc pod uwagę normy higieniczne stawiane aktualnie w Polsce mleku surowemu oraz wyniki uzyskane w porównywalnym czasie na terenie Wielkopolski (15), należy zwrócić uwagę, że jakość cytologiczna mleka obu ras była wysoka. Jest to tym bardziej warte podkreślenia, że większa część badań obejmowała okres przed przystąpieniem Polski do UE, kiedy wymagania dla jakości higienicznej mleka były znacznie mniejsze niż po akcesji.

Tabela 2 przedstawia wpływ kolejnej laktacji na analizowane cechy. Wydajność mleka i 4%FCM wzrastała u obu ras w podobnym tempie od pierwszej do trzeciej

Tab. 2. Wpływ kolejnej laktacji na wydajność i skład mleka krów ras jersey i polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (phf) ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Cecha             | Rasa   | Numer laktacji     |      |                    |      |                     |       |                    |      |
|-------------------|--------|--------------------|------|--------------------|------|---------------------|-------|--------------------|------|
|                   |        | 1                  |      | 2                  |      | 3                   |       | ≥ 4                |      |
| Mleko (kg/dzień)  | jersey | 14,0 <sup>A</sup>  | 3,5  | 16,7 <sup>B</sup>  | 5,1  | 18,4 <sup>C</sup>   | 5,8   | 18,2 <sup>C</sup>  | 5,9  |
|                   | phf    | 19,4 <sup>A</sup>  | 5,4  | 22,9 <sup>Ba</sup> | 7,5  | 24,1 <sup>B</sup>   | 8,2   | 23,4 <sup>Bb</sup> | 8,4  |
| 4% FCM (kg/dzień) | jersey | 17,5 <sup>A</sup>  | 4,2  | 21,2 <sup>B</sup>  | 5,7  | 23,7 <sup>C</sup>   | 6,6   | 23,7 <sup>C</sup>  | 7,2  |
|                   | phf    | 19,6 <sup>A</sup>  | 5,4  | 23,3 <sup>B</sup>  | 7,8  | 24,8 <sup>C</sup>   | 8,9   | 24,1 <sup>D</sup>  | 8,8  |
| Tłuszcz (%)       | jersey | 5,72 <sup>A</sup>  | 1,02 | 5,98 <sup>Ba</sup> | 1,11 | 6,10 <sup>B</sup>   | 1,09  | 6,11 <sup>Bb</sup> | 1,07 |
|                   | phf    | 4,12 <sup>A</sup>  | 0,75 | 4,16 <sup>a</sup>  | 0,80 | 4,21 <sup>B</sup>   | 0,83  | 4,22 <sup>Bb</sup> | 0,80 |
| Białko (%)        | jersey | 4,05 <sup>A</sup>  | 0,52 | 4,22 <sup>Ba</sup> | 0,57 | 4,19 <sup>B</sup>   | 0,57  | 4,15 <sup>Bb</sup> | 0,53 |
|                   | phf    | 3,44 <sup>A</sup>  | 0,46 | 3,43 <sup>A</sup>  | 0,48 | 3,41 <sup>B</sup>   | 0,46  | 3,39 <sup>B</sup>  | 0,47 |
| Sucha masa (%)    | jersey | 14,83 <sup>A</sup> | 1,26 | 15,41 <sup>B</sup> | 1,56 | 15,64 <sup>B</sup>  | 1,43  | 15,59 <sup>B</sup> | 1,41 |
|                   | phf    | 13,39 <sup>A</sup> | 1,08 | 13,22 <sup>B</sup> | 1,30 | 13,18 <sup>B</sup>  | 1,11  | 13,12 <sup>B</sup> | 1,18 |
| Mocznik (mg/l)    | jersey | 185,6              | 94,0 | 176,6              | 83,8 | 189,7               | 104,2 | 188,6              | 94,2 |
|                   | phf    | 178,1 <sup>a</sup> | 91,0 | 174,6 <sup>A</sup> | 86,3 | 185,5 <sup>Bb</sup> | 121,6 | 171,8 <sup>A</sup> | 85,6 |
| Lks (× 1000)      | jersey | 143 <sup>A</sup>   | 3    | 213 <sup>B</sup>   | 4    | 218 <sup>B</sup>    | 4     | 285 <sup>C</sup>   | 3    |
|                   | phf    | 195 <sup>A</sup>   | 4    | 250 <sup>B</sup>   | 4    | 285 <sup>C</sup>    | 4     | 377 <sup>D</sup>   | 4    |

Objaśnienia: A, B, C – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: dużymi –  $p \leq 0,01$ , małymi –  $p \leq 0,05$

laktacji. W najwyższym przedziale wiekowym (laktacje  $\geq 4$ ) oba parametry przyjęły mniejsze wartości u phf, natomiast u krów jersey wystąpił minimalny i nieistotny spadek wydajności mleka ( $-0,2$  kg), zaś wydajność 4%FCM utrzymała się na takim samym poziomie. Potwierdza to zdolność rasy jersey do utrzymania wysokiej produkcji przez bardzo długi okres życia (3, 13, 14).

U rasy jersey zawartość tłuszczu i białka w mleku były najniższe w pierwszej laktacji (odpowiednio: 5,72% i 4,05%). W następnych laktacjach zawartość tłuszczu w mleku systematycznie wzrastała, do 6,11% u krów najstarszych. Natomiast w laktacjach 2 i 3 zawartość białka w mleku wzrosła do podobnego poziomu (ok. 4,20%), następnie w laktacjach  $\geq 4$  nastąpił niewielki i nieistotny spadek (do 4,15%). W porównaniu do jersey zawartość tłuszczu w mleku krów phf zwiększała się z wiekiem w znacznie mniejszym tempie, gdyż różnica między krowami w najstarszym i najmłodszym wieku wyniosła tylko +0,10%. Natomiast zawartość białka w mleku krów phf spadała systematycznie z wiekiem. Zatem zakładając, że najważniejszymi wskaźnikami wartości przetwórczej i odżywczej mleka są zawartość białka i tłuszczu, należy stwierdzić, że u rasy phf wartość ta była we wszystkich laktacjach zbliżona, zaś u rasy jersey wzrastała w pierwszych trzech laktacjach, po czym pozostawała praktycznie na takim samym poziomie. Zawartość suchej masy w mleku krów jersey wzrastała znacząco w pierwszych trzech laktacjach, następnie nastąpił znikomy i nieistotny spadek. Natomiast mleko krów rasy phf zawierało w kolejnych laktacjach coraz mniej suchej masy. Potwierdza to, że w przeciwieństwie do phf wartość mleka krów jersey wzrasta z ich wiekiem. Dane dotyczące wpływu kolejnej lakta-

cji na zawartość tłuszczu, białka i suchej masy w mleku korespondują z klasycznymi danymi referencyjnymi (7) tylko u rasy phf, natomiast nie ma takiej zgodności w przypadku krów jersey. Jest to kolejny dowód świadczący o odrębności rasy jersey i wyjątkowej przydatności tej rasy do produkcji mleka o wysokiej jakości, którego wartość przetwórcza i odżywcza wzrasta z wiekiem krów.

Wiek krów nie miał istotnego wpływu na zawartość mocznika w mleku krów jersey. Również u rasy phf nie stwierdzono wpływu wieku na zawartość tego metabolitu w mleku, a statystycznie istotne różnice między niektórymi laktacjami wydają się kwestią przypadku. Również inni autorzy (5, 8, 11, 12, 19) nie podają jednoznacznej informacji odnośnie do wpływu wieku krowy na zawartość mocznika w mleku.

Lks wzrastała z wiekiem u krów obu ras, przy czym u phf wzrost między laktacjami 1 i  $\geq 4$  był o 40 tys. komórek/ml większy niż u jersey (odpowiednio +182 i +142 tys. komórek/ml), osiągając u najstarszych krów poziom tylko o 23 tys. komórek/ml mleka poniżej górnej granicy obecnych norm dla mleka uznawanego za nadające się do przetwórstwa (400 tys. komórek/ml), podczas gdy u krów jersey do tej granicy brakowało 115 tys. komórek/ml. Zwiększanie się koncentracji komórek somatycznych w mleku z wiekiem krów jest zjawiskiem dobrze znanym (4, 16), a jest ono spowodowane kumulującym się wpływem kolejnych przypadków *mastitis* różnych postaci u danej krowy, w wyniku czego komórki frakcji aktywnych immunologicznie stają się coraz mniej efektywne w zwalczaniu drobnoustrojów chorobotwórczych. Z tego powodu po przebyciu każdego kolejnego zakażenia wymienia poziom lks w mleku jest coraz większy. Mniejszy wzrost poziomu lks u jersey potwierdza więc informacje o wyjątkowo dużej oporności tej rasy na *mastitis* (14, 16).

W tab. 3 przedstawiono wpływ fazy laktacji na analizowane parametry. Dobowa wydajność mleka i 4%FCM spadały w miarę upływu laktacji w podobnym tempie u obu ras. W badaniach Micińskiego i Klupczyńskiego (9) stwierdzono natomiast znacznie mniejsze różnice między poszczególnymi fazami laktacji u phf pod względem wydajności mleka, podczas gdy u krów jersey spadek wydajności między pierwszą i trzecią fazą laktacji był prawie dwukrotny. Jednak w badaniach tych autorów porównywane rasy nie były utrzymywane w jednolitych warunkach. W kolejnych fazach laktacji zawartość tłuszczu w mleku krów jersey systematycznie się zwiększała, podczas gdy u phf zawartość tego składnika spadała. Różnica między pierwszą a trzecią częścią

laktacji wyniosła u obu ras odpowiednio +1,14% i -0,35%. Miciński i Klupczyński (9) zauważyli podobne tendencje tylko u rasy jersey. Zawartość białka w mleku krów obu ras wzrastała w kolejnych stadiach laktacji, przy czym wzrost ten był większy u krów jersey (+0,86% w trzeciej części laktacji w porównaniu z pierwszą, podczas gdy u phf różnica ta wyniosła +0,64%). Podobnie jak zawartość białka, zawartość suchej masy w mleku wzrastała w miarę upływu laktacji, przy czym wzrost ten był większy u rasy jersey. W cytowanych wyżej badaniach zaobserwowano u obu ras podobny wpływ fazy laktacji na zawartość białka i suchej masy w mleku.

Stadium laktacji nie miało wpływu na koncentrację mocznika w mleku krów jersey, natomiast u phf stwierdzono systematyczny wzrost koncentracji tego składnika, który był szczególnie duży między pierwszą i drugą fazą. Jednak mimo trendu wzrostowego u krów phf, we wszystkich fazach laktacji poziom mocznika był niższy niż u rasy jersey. W Polsce badania nad wpływem stadium laktacji na poziom mocznika w mleku prowadzono dotychczas jedynie u rasy phf, stwierdzając tendencje wzrostowe w miarę upływu laktacji (10, 19) bądź brak takich tendencji (18).

Lks wzrastała w kolejnych stadiach laktacji u obu ras. Porównując pierwszą i trzecią fazę można zauważyć, że wzrost ten był znacznie mniejszy u krów jersey (+72 tys. komórek/ml) niż u phf (+124 tys. komórek/ml). Mniejszy wzrost poziomu lks u krów jersey niż u krów phf w kolejnych stadiach laktacji ponownie potwierdza opinię o wyjątkowo dużej oporności rasy Jersey na *mastitis* (14, 16) i w związku z tym o predyspozycjach tej rasy do produkcji mleka o wysokiej jakości higienicznej.

Podsumowując, zmiany w użyteczności mlecznej pod wpływem wieku i fazy laktacji są u krów rasy jersey korzystniejsze niż u phf. W kolejnych laktacjach krowy jersey charakteryzują się bardziej wytrzymałą produkcją mleka, w którym w przeciwieństwie do phf wzrasta zawartość tłuszczu, białka i suchej masy, natomiast w poszczególnych stadiach laktacji zawartość białka w mleku krów jersey wzrasta, podczas gdy u krów phf maleje. Oprócz tego wykazano, że u rasy jersey mleko jest produkowane w warunkach wyższego dobrostanu zwierząt, gdyż zawiera ono mniej komórek somatycznych, a koncentracja mocznika jest bardziej zbliżona do optimum metabolicznego. Niższa lks w mleku krów rasy jersey świadczy także o jego wyższej jakości higienicznej.

## Piśmiennictwo

- Bartłowska J., Litwińczuk Z., Król J., Topyła B.: Technological usefulness of milk of cows of six breeds maintained in Poland relative to lactation phase. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2006, 56, SI 1, 17-21.
- Czerniewicz M., Kielczewska K., Kruk A.: Comparison of some physico-chemical properties of milk from Holstein-Friesian and Jersey cows. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2006, 56, SI 1, 61-64.
- Fraczkowiak H.: Bydło z wyspy Jersey – historia i znaczenie. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 666-667.

Tab. 3. Wpływ fazy laktacji na wydajność i skład mleka krów ras jersey i polskiej holsztyńsko-fryzyskiej (phf) ( $\bar{x} \pm SD$ )

| Cecha             | Rasa   | Faza laktacji (dni) |       |                    |       |                    |      |
|-------------------|--------|---------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|------|
|                   |        | ≤ 100               |       | 101-200            |       | > 200              |      |
| Mleko (kg/dzień)  | jersey | 20,6 <sup>A</sup>   | 5,1   | 15,9 <sup>B</sup>  | 3,9   | 12,8 <sup>C</sup>  | 3,5  |
|                   | phf    | 27,1 <sup>A</sup>   | 7,0   | 23,0 <sup>B</sup>  | 5,8   | 17,5 <sup>C</sup>  | 5,6  |
| 4% FCM (kg/dzień) | jersey | 24,9 <sup>A</sup>   | 6,8   | 20,5 <sup>B</sup>  | 5,1   | 17,6 <sup>C</sup>  | 5,0  |
|                   | phf    | 27,5 <sup>A</sup>   | 8,2   | 22,8 <sup>B</sup>  | 6,0   | 18,3 <sup>C</sup>  | 5,7  |
| Tłuszcz (%)       | jersey | 5,39 <sup>A</sup>   | 0,99  | 6,00 <sup>B</sup>  | 0,89  | 6,53 <sup>C</sup>  | 1,03 |
|                   | phf    | 4,07 <sup>A</sup>   | 0,88  | 3,98 <sup>B</sup>  | 0,68  | 3,72 <sup>C</sup>  | 0,75 |
| Białko (%)        | jersey | 3,70 <sup>A</sup>   | 0,41  | 4,22 <sup>B</sup>  | 0,38  | 4,56 <sup>C</sup>  | 0,45 |
|                   | phf    | 3,08 <sup>A</sup>   | 0,36  | 3,35 <sup>B</sup>  | 0,32  | 3,72 <sup>C</sup>  | 0,42 |
| Sucha masa (%)    | jersey | 14,57 <sup>A</sup>  | 1,14  | 15,34 <sup>B</sup> | 1,26  | 16,18 <sup>C</sup> | 1,42 |
|                   | phf    | 12,81 <sup>A</sup>  | 1,15  | 12,96 <sup>B</sup> | 0,94  | 13,64 <sup>C</sup> | 1,17 |
| Mocznik (mg/l)    | jersey | 186,2               | 98,5  | 186,9              | 96,5  | 182,0              | 85,9 |
|                   | phf    | 170,9 <sup>Aa</sup> | 104,3 | 178,3 <sup>b</sup> | 100,7 | 181,1 <sup>B</sup> | 86,3 |
| Lks (× 1000)      | jersey | 168 <sup>A</sup>    | 4     | 213 <sup>B</sup>   | 4     | 240 <sup>B</sup>   | 3    |
|                   | phf    | 182 <sup>A</sup>    | 4     | 240 <sup>B</sup>   | 4     | 306 <sup>C</sup>   | 3    |

Objaśnienia: jak w tab. 2.

- Górska A., Litwińczuk Z., Niedzialek G.: Wpływ wieku krów na zawartość komórek somatycznych w mleku. *Zesz. Nauk. AR, Wrocław* 1998, 331, 125-128.
- Jonker J. S., Kohn R. A., Erdman R. A.: Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 2681-2692.
- Kaczmarek A.: Historia hodowli bydła jersey w Polsce, [w:] Skrzypek R. (red.): Status and Perspectives of Jersey Cattle Breeding in Poland and Europe, Poznań 2001, 49-63.
- Kaufmann W., Hagemeyer H.: Composition of milk, [w:] Gravert H. O. (red.): World Animal Science, Dairy-Cattle Production, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam 1987, 107-171.
- Litwińczuk Z., Barłowska J., Teter U., Zdunek W.: Ocena wpływu niektórych czynników na poziom mocznika w mleku krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 2003, 68, 257-261.
- Miciński J., Klupczyński J.: Correlations between polymorphic variants of milk proteins, and milk yield and chemical composition in Black-and-White and Jersey cows. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2006, 56, SI 1, 137-143.
- Nalecz-Tarwacka T., Grodzki H.: Analiza wybranych czynników warunkujących zawartość mocznika w mleku krów. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 2004, 72, 227-234.
- Nalecz-Tarwacka T., Grodzki H., Słószarz J.: Wpływ kolejności laktacji i sezonu żywienia na zawartość mocznika w mleku krów. *Rocz. Nauk. Zoot.* 2004, Supl., 63-66.
- Osten-Sacken A.: Oznaczanie poziomu mocznika w mleku – nowy parametr informacyjny dla hodowcy. *Przegł. Hod.* 1999, 6, 5-8.
- Perchard A., Frigot D.: The Jersey breed, [w:] Skrzypek R. (red.): Status and Perspectives of Jersey Cattle Breeding in Poland and Europe, Poznań 2001, 11-17.
- Skrzypek R.: Charakterystyka cech funkcjonalnych u bydła rasy jersey. *Przegł. Hod.* 2001, 10, 7-10.
- Skrzypek R.: Liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym w zależności od czynników organizacyjnych i technologicznych. *Medycyna Wet.* 2002, 58, 632-635.
- Skrzypek R.: Update on mastitis. *World Jersey Newsl.* 1996, 1, 2-5.
- Skrzypek R., Chraplewski H., Białoń K.: Zależność między koncentracją mocznika w mleku a płodnością krów. *Medycyna Wet.* 2005, 61, 536-539.
- Skrzypek R., Szukalski L.: Użyteczność krów rasy czarno-białej importowanych z Holandii i Niemiec oraz krów wyhodowanych w Polsce. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 197-200.
- Węglarz A., Ormian M., Makulska J., Gardzina E., Stachura P.: Analiza poziomu mocznika w mleku krów podczas laktacji. *Rocz. Nauk. Zoot.* 2005, Supl., 455-458.

Adres autora: dr inż. Ireneusz Antkowiak, ul. Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań; e-mail: irekantk@jay.au.poznan.pl