

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA UDZIAŁ PRÓB MLEKA O OKREŚLONEJ ZAWARTOŚCI BIAŁKA I MOCNIKA

Anna Sawa, Mariusz Bogucki, Małgorzata Jankowska,
Sylwia Krężel-Czopek

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Streszczenie. Na podstawie wyników z 369 060 próbnych dojów 22 997 krów rasy polskiej holztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, będących pod oceną użytkowości mlecznej na Pomorzu i Kujawach, wycielonych po raz pierwszy w 2000 i 2001 roku i użytkowanych do 2008 roku analizowano wpływ miesiąca laktacji, wydajności dobowej, wielkości stada oraz pory roku na udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika. W obliczeniach statystycznych wykorzystano procedury FREQ z pakietu SAS. Wykazano potwierdzony statystycznie wpływ wszystkich uwzględnionych czynników na udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika. Zbyt mały udział prób mleka świadczących o zbilansowaniu energii i białka w dawkach pokarmowych (szczególnie w odniesieniu do krów będących w drugim miesiącu laktacji (6,6%), w okresie zimy (12,7%) i w stadach o obsadzie do 50 krów (około 14%) a także fakt, że spośród prób mleka z drugiego miesiąca laktacji prawie 85% wskazuje na większy lub mniejszy niedobór energii w dawce skłania do zwrócenia uwagi na konieczność częstszego wykorzystywania wyników oceny użytkowości mlecznej do korygowania dawek pokarmowych.

Słowa kluczowe: białko, krowy, mleko, mocznik

WSTĘP

Gospodarstwa specjalizujące się w hodowli bydła mlecznego w Polsce objęte są kontrolą użytkowości. W tych comiesięcznych badaniach oznacza się m.in. zawartość białka i mocznika w mleku. Mocznik jest końcowym produktem przemian azotowych u bydła. Amoniak, zarówno uwalniany w żwaczu, jak i pochodzący z przemian białkowych w tkankach zwierzęcia, jest przetwarzany w wątrobie na mocznik, który uwalniany jest do krwi [Krzyżewski i in. 2001]. Mocznik jest cząsteczką, która dzięki biernej dyfuzji wyrównuje stężenia między płynami ustrojowymi, a jego poziom w surowicy i mleku jest dodatnio i wysoko skorelowany [Butler i in. 1996]. W mleku azot mocznika stanowi 2,5–3% azotu ogólnego [Melendez i in. 2000].

Adres do korespondencji – Corresponding author: prof. dr hab. Anna Sawa, Katedra Hodowli Bydła, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz, e-mail: sawa@utp.edu.pl

Zawartość mocznika w mleku jest dobrym wskaźnikiem równowagi energetyczno-białkowej w żywieniu, będącej odzwierciedleniem zbilansowania dawki pokarmowej, jaką otrzymują krowy dojne [Krzyżewski i in. 2001]. Ogólnie przyjmuje się, że zawartość mocznika w mleku jest wprost proporcjonalna do zawartości białka w paszy, a odwrotnie proporcjonalna do ilości dostarczonej z paszą energii. Na podstawie szeregu eksperymentów [Hamann i Kromker 1997, Skrzypek 1998] ustalono, że biorąc pod uwagę tylko względy żywieniowe, optymalna koncentracja mocznika w mleku dla krów dużych ras mlecznych wynosi 15–30 mg · dl⁻¹. O prawidłowym zaopatrzeniu krowy mlecznej w energię i białko paszy można mówić wówczas, gdy zawartość białka w mleku waha się od 3,20 do 3,60%, a mocznika od 15 do 30 mg · dl⁻¹ [Ziemiński i Juszcak 1997, Osten-Sacken 2000, Krzyżewski i in. 2001].

Celem badań była analiza wpływu miesiąca laktacji, sezonu oceny, liczebności stada i wydajności dobowej krów na udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika.

MATERIAŁ I METODY

Materiały do badań pochodziły z bazy danych systemu SYMLEK. Analizą objęto poziom białka i mocznika w mleku z 369 060 próbnymi dojów od 22 997 krów rasy polskiej holendersko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, będących pod oceną użyteczności mlecznej na Pomorzu i Kujawach, wycielonych po raz pierwszy w 2000 i 2001 roku i użytkowanych do 2008 roku. Ze względu na poziom białka i mocznika w mleku wyróżniono następujące grupy, które przedstawiono w tab. 1.:

Tabela 1. Podział prób mleka ze względu na poziom białka i mocznika
Table 1. Distribution of milk samples on group from regard level of protein and urea

| Grupa Group | Zawartość białka, % Protein, % | Zawartość mocznika, mg · dl ⁻¹ Urea, mg · dl ⁻¹ | W dawce pokarmowej In alimentary dose |
|----------------|-----------------------------------|---|---|
| 1 | ≤ 3,2 | ≤ 15 | niedobór białka i energii protein and energy deficiency |
| 2 | ≤ 3,2 | 15,1–30 | niedobór energii energy deficiency |
| 3 | ≤ 3,2 | > 30 | nadmiar białka i niedobór energii excess of protein and energy deficiency |
| 4 | 3,2–3,6 | ≤ 15 | niedobór białka i nieznaczna nadwyżka energii protein deficiency and small overage surplus of energy |
| 5 | 3,2–3,6 | 15,1–30 | zbilansowany poziom białka i energii balance level of protein and energy |
| 6 | 3,2–3,6 | > 30 | nadmiar białka i nieznaczny niedobór energii excess of protein and small energy deficiency |
| 7 | > 3,6 | ≤ 15 | niedobór białka i nadmiar energii protein deficiency and excess of energy |
| 8 | > 3,6 | 15,1–30 | nadmiar energii excess of energy |
| 9 | > 3,6 | > 30 | nadmiar białka i nadmiar energii excess of protein and energy |

Również z bazy danych systemu SYMLEK pochodziły dane, na podstawie których określono:

- miesiąc laktacji (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, > 14);
- sezon oceny (XII–II, III–V, VI–VIII, IX–XI);
- liczebność stada (≤ 10 krów, 10,1–50, 50,1–100, 100,1–200 i > 200);
- wydajność dobową (≤ 10 kg, 10,1–15, 15,1–20, 20,1–25 i > 25).

Wykorzystując procedurę FREQ i test χ^2 [SAS 2008] analizowano udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika w mleku (9 grup) w zależności od miesiąca laktacji, sezonu oceny, liczebności stada oraz wydajności dobowej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przeciętna wydajność dobową mleka wynosiła ponad 17 kg (tab. 2). Mleko krów badanej populacji charakteryzowało się wysokimi parametrami. Średni poziom białka i tłuszczu był wyższy w stosunku do średniej krajowej populacji aktywnej, wynoszącej 3,33% białka i 4,17% tłuszczu [PFHBiPM 2010]. Przeciętny poziom mocznika w mleku z próbnych dojów w laktacjach pełnych wynosił 19,2 mg · dl⁻¹, mieścił się w granicach 15–30 mg · dl⁻¹, uznawanych za optymalne z żywieniowego punktu widzenia [Hamann i Kromker 1997, Skrzypek 1998]. Poziom mocznika charakteryzował się największą zmiennością (V = 53%) wśród analizowanych parametrów.

Tabela 2. Charakterystyka statystyczna parametrów mleka w badanej populacji
Table 2. Statistical characteristics of milk parameters in the analysed population

| Miary statystyczne Statistical measures | Wydajność dobowa, kg Daily milk yield, kg | Białko, % Protein, % | Tłuszcz, % Fat, % | Mocznik, mg · dl ⁻¹ Urea, mg · dl ⁻¹ | LnLKS LSCC |
|--|--|-------------------------|----------------------|--|---------------|
| \bar{x} | 17,3 | 3,40 | 4,35 | 19,2 | 12,3 |
| Sd | 8,3 | 0,48 | 0,88 | 10,2 | 1,38 |
| Vx | 47,9 | 14,1 | 20,2 | 53,1 | 11,2 |

LnLKS – logarytm liczby komórek somatycznych – LSCC – logarithm somatic cell count.

Analizując wyniki badań zamieszczone w tab. 3 stwierdzono, że 47,3% prób mleka charakteryzowało się optymalną zawartością mocznika, za który uznaje się 15–30 mg · dl⁻¹ [Hamann i Kromker 1997, Skrzypek 1998]. Jest to wynik zbliżony do uzyskanego przez Gulińskiego i in. [2008] i nieco niższy od stwierdzonego przez Górską i Mróz [2004] dla krów na Podlasiu. Prawie w 38% prób mleka (grupa 1, 4 i 7) poziom mocznika świadczył o niedoborze białka w dawce pokarmowej. Guliński i in. [2008] wykazali 35% prób mleka zawierających poniżej 15 mg · dl⁻¹ mocznika. W badaniach własnych w 37,8% prób (grupa 1, 2, 3 i 6) poziom białka wskazywał na mniejszy lub większy niedobór energii, przy czym o niedoborze obu składników świadczyło 12,4% prób (1 grupa), a o ich nadmiarze zaledwie 4,2% (grupa 9). Z praktycznego punktu widzenia bardziej szkodliwy jest niedobór energii w dawce, gdyż oprócz różnego rodzaju zaburzeń metabolicznych niekorzystnie wpływa na zawartość białka w mleku [Litwińczuk i Litwińczuk 2001].

Tabela 3. Udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika w zależności od miesiąca laktacji

Table 3. Proportion of milk samples with specific protein and urea content according to month of lactation

| Wyszczególnienie Specification | Liczba prób mleka Number of milk samples | Udział prób mleka o określonej zawartości białka (%) i mocznika, mg · dl ⁻¹ Proportion of milk samples about definite content the protein (%) and the urea, mg · dl ⁻¹ | | | | | | | | | |
|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | grupa – group | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| ogółem – total | 369 060 | 12,4 | 14,8 | 5,7 | 12,3 | 15,8 | 4,9 | 13,2 | 16,7 | 4,2 | |
| 1 | 24 950 | 26,9 | 23,1 | 6,0 | 13,6 | 11,8 | 2,7 | 7,4 | 6,9 | 1,6 | |
| 2 | 29 198 | 35,4 | 35,1 | 11,4 | 6,6 | 6,6 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 0,4 | |
| 3 | 300 067 | 26,3 | 31,9 | 11,6 | 9,8 | 11,5 | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 0,6 | |
| 4 | 30 646 | 19,4 | 24,7 | 9,8 | 13,9 | 16,4 | 4,6 | 4,6 | 5,3 | 1,3 | |
| 5 | 30 658 | 13,7 | 19,1 | 8,2 | 15,5 | 19,6 | 6,4 | 7,1 | 8,4 | 2,0 | |
| 6 | 31 456 | 10,4 | 14,6 | 6,6 | 16,4 | 21,1 | 7,0 | 9,2 | 11,5 | 3,2 | |
| Miesiąc laktacji Month of lactation | 7 | 31 376 | 7,3 | 11,1 | 5,4 | 15,8 | 21,8 | 7,3 | 12,6 | 14,7 | 4,0 |
| $\chi^2=149064^{xx}$ | 8 | 31 512 | 5,4 | 8,5 | 3,8 | 15,0 | 20,6 | 6,7 | 15,6 | 19,5 | 4,7 |
| | 9 | 30 790 | 4,2 | 6,0 | 2,8 | 13,2 | 19,1 | 6,2 | 19,1 | 23,7 | 5,8 |
| | 10 | 27 270 | 3,0 | 4,6 | 1,9 | 11,8 | 16,4 | 5,3 | 21,8 | 28,3 | 6,9 |
| | 11 | 20 619 | 2,4 | 3,5 | 1,3 | 10,4 | 14,6 | 4,4 | 24,2 | 31,6 | 7,7 |
| | 12 | 14 914 | 1,9 | 2,7 | 1,0 | 9,2 | 13,2 | 4,1 | 25,3 | 34,4 | 8,2 |
| | 13 | 10 494 | 1,9 | 2,4 | 0,9 | 8,5 | 11,7 | 3,8 | 25,9 | 35,3 | 9,5 |
| | 14 | 7 492 | 1,5 | 2,1 | 0,8 | 7,8 | 11,1 | 3,4 | 27,0 | 37,3 | 8,9 |
| | > 14 | 17 618 | 1,6 | 2,0 | 0,7 | 6,7 | 9,1 | 2,6 | 28,1 | 39,3 | 9,9 |

^{xx} istotność przy $P \leq 0,01$ – ^{xx} significance at $P \leq 0.01$.

Optymalne zbilansowanie poziomu energii i białka w żywieniu krów jest trudne, co potwierdza fakt, że niecałe 16% prób mleka (grupa 5) świadczyło o pokryciu zapotrzebowania energetyczno-białkowego. Z pracy Gulińskiego i in. [2008] wynika, że w warunkach południowego Podlasia co piąta dawka pokarmowa była właściwie zbilansowana pod względem zapotrzebowania energetyczno-białkowego, natomiast w badaniach Sablika i in. [2003], przeprowadzonych w dwóch stadach bydła na Pomorzu, udział takich prób wahał się od 7,4% do 50,9%.

Wyniki testu χ^2 wskazują na istotne różnice w częstotliwości występowania prób mleka o określonym poziomie mocznika i białka, w zależności od uwzględnionych w badaniach czynników (tab. 3 i 4). Najbardziej różnicującym czynnikiem był miesiąc laktacji. Zdecydowana większość prób mleka z pierwszych 100 dni laktacji (a w szczególności w drugim miesiącu laktacji) wskazuje na niedobór białka i energii w dawce pokarmowej (grupa 1), względnie brak energii (grupa 2), co potwierdza rezultaty badań Górskiej i Mróz [2004]. Od drugiego miesiąca laktacji, wraz z jej zaawansowaniem zmniejszył się (z około 35% do około 2%) udział prób mleka wskazujących na niedobór białka i energii (grupa 1), względnie brak energii (grupa 2). W pierwszej fazie laktacji, przy wzrastającej i najwyższej wydajności występują szczególne trudności w dostarczeniu w paszy dostatecznej ilości energii

i prawidłowym zbilansowaniu dawki. Zawartość mocznika i białka w większości (około 20%) prób mleka od krów będących w 5.–8. miesiącu laktacji, świadczy o zbilansowaniu białkowo-energetycznym dawki (grupa 5). Od 9. miesiąca laktacji największy był udział prób mleka wskazujących na nadmiar energii w dawce – wykazano ponadto, że wraz z zaawansowaniem laktacji ich udział wzrastał do prawie 40%. Górska i Mróz [2004] stwierdziły największy (44%) udział prób mleka świadczących o zbilansowaniu energetyczno-białkowym dawki w okresie od 101. do 200. dnia laktacji, w pozostałych okresach laktacji wynosił on od 25,9% do 28,2%.

Rozpatrując wpływ pory roku na częstotliwość występowania prób mleka o określonej zawartości mocznika i białka stwierdzono, że największe różnice wystąpiły w okresie lata i zimy (tab. 4). Latem udział prób mleka wskazujących na niedobór energii i białka w dawce wynosił 10,1% (grupa 1), zaś o nadmiarze obu tych składników w dawce świadczyło 5,1% prób mleka (grupa 9). W okresie od VI do VIII ponad 50% prób (grupa 1, 2, 3 i 6) wskazywało na mniejszy lub większy brak energii w dawce pokarmowej, natomiast 25% (grupa 3, 6, 9) na nadmiar białka. Można to tłumaczyć faktem, że w okresie letnim wprowadzane są do dawek pokarmowych bogate w białko zielonki. Zimą udział prób mleka wskazujących na niedobór energii i białka w dawce wynosił 16,1% (grupa 1), a na ich nadmiar 2,5% (grupa 9). Ponadto zimą zaledwie 6,5% prób mleka (grupa 3, 6 i 9) wskazywało na nadmiar białka w dawce, natomiast aż 56,6% (grupa 4, 7, 8 i 9) na nadmiar energii. Różycka i Borkowska [2001], analizując stopień pokrycia zapotrzebowania bytowego krów na produkcję mleka przy różnych modelach żywienia, stwierdziły, że w okresie letnim występował deficyt energii, natomiast w okresie żywienia zimowego występował jej nadmiar.

Stwierdzono potwierdzony statystycznie wpływ wielkości stada krów na udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika, przy czym największe różnice dotyczyły grupy 1, 5 i 8 (tab. 4). Wykazano, że wraz ze wzrostem liczby krów w stadzie zmniejszał się udział prób (z 15,3 do 7,4%) wskazujących na niedobór białka i energii w dawce (grupa 1) i wzrastał (z 13,9 do 20,8%) udział prób świadczących o zbilansowaniu białkowo-energetycznym dawki (grupa 5), wzrastał też (z 13,9 do 21,6%) udział prób wskazujących na nadmiar energii w dawce (grupa 8). Wyniki te są zapewne rezultatem tego, że w większych stadach, specjalizujących się w produkcji mleka, przywiązuje się większą uwagę do racjonalnego żywienia krów, bo hodowcy częściej korzystają z usług doradcy żywieniowego, co wiąże się z bilansowaniem dawek pokarmowych i stosowaniem technologii żywienia opartej na TMR.

Szczególnie wrażliwą grupę żywieniową stanowią krowy o wysokiej wydajności, u których należy zwrócić uwagę na udział w dawce pokarmowej pasz dostarczających dwóch podstawowych składników, tj. białka i energii i ich wzajemnych relacji [Hof i in. 1997, Jonker i in. 1998]. Wykazano, że wraz ze wzrostem wydajności dobowej z niecałych 10 kg do ponad 25 kg, wzrósł udział prób mleka wskazujących na niedobór energii (grupa 1, 2, 3 i 6), przy czym w grupie 3 był to wzrost prawie 4-krotny, a w grupie 2 ponad 3-krotny (tab. 4). Odwrotną tendencję wykazano w 7 grupie (niedobór białka i nadmiar energii) – spadek 10-krotny, 8 (nadmiar energii) – spadek 5-krotny i 9 (nadmiar białka i energii) – spadek 2,5-krotny. Wykazano ponadto wzrost udziału prób mleka świadczących o nadmiarze białka i jednocześnie mniejszym (grupa 6) lub większym (grupa 3) niedoborze energii. Ziemiński i Juszcak [1997] stwierdzili wzrost koncentracji mocznika w mleku krów wraz ze wzrostem wydajności.

Tabela 4. Udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika w zależności od wybranych czynników
 Table 4. Proportion of milk samples with specific protein and urea content according to some factors

| Wyszczególnienie Specification | Liczba prób mleka Number of milk samples | Udział prób mleka o określonej zawartości białka (%) i mocznika (mg · dl ⁻¹) Proportion of milk samples about definite content the protein (%) and the urea (mg · dl ⁻¹) | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Sezon oceny Evaluation season $\chi^2=30359^{xx}$ | III-V VI-VIII IX-XI XII-II | 110 759 88 350 84 877 85 074 | 12,5 10,1 11,0 16,1 | 15,9 20,4 11,9 10,6 | 5,0 11,8 3,8 1,9 | 11,7 8,1 12,8 17,2 | 16,9 17,8 15,4 12,7 | 4,7 8,1 4,4 2,1 | 11,2 6,2 16,3 20,0 | 17,5 12,4 19,9 16,9 | 4,3 5,1 4,6 2,5 |
| Liczba krów w stadzie Number of cows in herd $\chi^2=6845^{xx}$ | ≤10 10,1-50 50-100 100-200 > 200 | 41 732 178 332 40 001 64 942 44 053 | 15,3 13,8 12,8 10,0 7,4 | 16,3 14,5 15,8 14,3 14,7 | 6,3 5,8 6,0 5,0 4,9 | 12,7 13,3 12,0 11,2 10,3 | 13,9 14,0 16,6 18,1 20,8 | 4,2 4,5 6,1 5,4 5,3 | 14,3 14,9 10,2 11,3 10,9 | 13,9 15,5 15,1 19,6 21,6 | 3,1 3,8 5,4 5,0 4,3 |
| Mleko, kg na dzień Milk, kg per day $\chi^2=48122^{xx}$ | ≤10 10,1-15 15,1-20 20,1-25 > 25 | 169 404 78 278 57 065 34 374 33 917 | 9,0 12,3 16,3 19,1 17,6 | 9,1 14,1 18,5 22,8 30,3 | 3,2 5,6 7,2 8,4 12,0 | 13,0 14,0 12,7 11,0 7,6 | 13,8 16,8 17,9 17,9 16,9 | 3,8 5,3 5,8 5,6 6,5 | 20,0 12,4 6,9 4,1 1,9 | 22,8 15,7 11,4 8,4 5,2 | 5,2 3,9 3,3 2,7 2,0 |

^{xx} istotność przy $P \leq 0,01$ – ^{xx} significance at $P \leq 0,01$.

PODSUMOWANIE

Wykazano potwierdzony statystycznie wpływ wszystkich uwzględnionych czynników na udział prób mleka o określonej zawartości białka i mocznika. Zbyt mały udział prób mleka świadczących o zbilansowaniu energii i białka w dawkach pokarmowych (szczególnie w odniesieniu do krów będących w drugim miesiącu laktacji (6,6%), w okresie zimy (12,7%) i w stadach o obsadzie do 50 krów (około 14%) a także fakt, że spośród prób mleka z drugiego miesiąca laktacji prawie 85% wskazuje na większy lub mniejszy niedobór energii w dawce, skłania do zwrócenia uwagi na konieczność częstszego wykorzystywania wyników oceny użytkowości mlecznej do korygowania dawek pokarmowych.

PIŚMIENNICTWO

- Butler W.R., Calaman J.J., Beam S.W., 1996. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 74, 856–865.
- Hamann J., Kromker V., 1997. Potential of specific milk composition variadles for cow health management. *Livest. Prod. Sci.* 48, 201–208.
- Hof G., Vervoorn M.D., Lenaers P.J., Tamminga S., 1997. Milk urea nitrogen as a tool to monitoring the protein nutrition of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80, 3333–3340.
- Górska A., Mróz B., 2004. Zawartość mocznika w mleku krów w okresie laktacji. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 74, 79–85.
- Guliński P., Mlynek K., Salamończyk E., 2008. Zmiany zawartości mocznika w mleku w zależności od wybranych czynników środowiskowych. *Med. Weter.* 64 (4A), 465–468.
- Jonker J.S., Kohn R.A., Erdman R.A., 1998. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81, 2681–2692.
- Krzyżewski J., Słoniewski K., Strzałkowska N., 2001. Zawartość mocznika w mleku krów oraz perspektywy wykorzystania tego wskaźnika w zarządzaniu stadem krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 55, 53–65.
- Litwińczuk Z., Litwińczuk A., 2001. Możliwości modyfikacji składu chemicznego mleka w aspekcie wymagań konsumentów i potrzeb przemysłu mleczarskiego. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 59, 39–48.
- Melendez P., Donovan A., Hernandez J., 2000. Milk urea nitrogen and infertility in Florida holstein cows. *J. Dairy Sci.* 83, 459–463.
- Osten-Sacken A., 2000. Mocznik w mleku – nowy parametr diagnostyczny (cz. I). *Prz. Mlecz.* 4, 113–115.
- PFHBiPM. 2010. Wyniki oceny wartości użytkowej bydła ras mlecznych. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, Warszawa.
- Różycka G., Borkowska D., 2001. Wpływ modelu żywienia krów na wielkość towarowej produkcji mleka. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 59, 223–230.
- Sablik P., Kamieniecki H., Pilarczyk R., 2003. Poziom mocznika i białka w mleku w ocenie prawidłowego zbilansowania dawki pokarmowej dla krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 68, 99–106.

- SAS Institute Inc., 2008. SAS/STAT[®] 9.2 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Skrzypek R., 1998. Milk urea nitrogen (MUN) as an indicator of the status of protein and energy feeding of the dairy cow. *World Jersey Bull.* 7, 14.
- Ziemiński R., Juszcak J., 1997. Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. *Postępy Nauk Rol.* 3, 73–82.

EFFECT OF SOME FACTORS ON THE PROPORTION OF MILK SAMPLES WITH SPECIFIC PROTEIN AND UREA CONTENT

Abstract. Data on 369 060 test-day yields of 22 997 Polish Black-and-White Holstein-Friesian cows were used to analyse the effect of lactation month, daily milk yield, herd size and season of the year on the proportion of milk samples with specific protein and urea content. The cows were milk recorded in the Pomerania and Kujavia regions, first calved in 2000 and 2001 and were used until 2008. Statistical calculations were made using the FREQ procedure of SAS. All of the factors analysed had a significant effect on the proportion of milk samples with specific protein and urea content. Too small a proportion of milk samples indicating the balancing of energy and protein in the rations, especially with regard to cows at 2 months of lactation (6.6%), during winter (12.7%) and in herds with up to 50 cows (about 14%), as well as the fact that almost 85% of the samples from the second month of lactation show different degrees of energy deficit in the ration leads us to recognize the need for more frequent use of milk recording results to adjust the rations.

Key words: cows, milk, protein, urea

Zaakceptowano do druku – Accepted for print 20.09.2010