

UREA LEVEL IN COWS' MILK FED ON TOTAL MIXED RATION (TMR) AND TRADITIONAL SYSTEM IN SUMMER AND WINTER SEASON

POZIOM MOCZNIKA W MLEKU KRÓW ŻYWIANYCH W SYSTEMIE TOTAL MIXED RATION (TMR) I TRADYCYJNYM W SEZONIE LETNIM I ZIMOWYM

Ewa JANUŚ

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu, ul. Szczepieszka 102, 22-400 Zamość,
e-mail: ejanus@wnr.edu.pl

Manuscript received: August 13, 2008; Reviewed: December 23, 2008; Accepted for publication: February 19, 2009

ABSTRACT

In the research urea content in milk and frequency of the occurrence of samples with different urea level in milk of cows fed on total mixed ration (TMR) and traditional system in summer and winter season were analyzed. Analysis covered 14272 of milk samples. On account of urea level they were divided on three groups: to 140, 141-250 and above 250 mg of urea in 1 liter of milk.

It was found that average urea content in milk of cows fed on total mixed rations (TMR) amounted to 196 mg.l⁻¹. Milk of cows from farm applying traditional feeding system included 184 mg.l⁻¹ of that constituent average. Both these values therefore could have been recognized as optimal. Urea level pointed out to the energy-protein unbalancing of feed rations in 55.6% (TMR) and 57.7% (traditional) of milk samples.

Urea level in milk of cows fed in traditional system was at $p \leq 0.01$ higher (196 mg.l⁻¹) in summer than in winter season (166 mg.l⁻¹). In winter feeding season the frequency of the occurrence of milk samples indicating the lack of protein in feed rations (to 140 mg of urea in 1 liter) was 11.9% higher than in summer season.

Key words: cows; milk; urea; feeding system; feeding season

ABSTRAKT

W pracy przeanalizowano zawartość mocznika oraz częstotliwość występowania prób zawierających zróżnicowany jego poziom w mleku krów żywionych w systemie total mixed ration (TMR) i tradycyjnym w sezonie letnim i zimowym. Analizą objęto 14272 próby. Ze względu na poziom mocznika podzielono je na 3 grupy: do 140, 141-250 i powyżej 250 mg mocznika w 1 litrze mleka.

Stwierdzono, że średnia zawartość mocznika w mleku krów żywionych mieszankami TMR wynosiła 196 mg/l. Mleko krów z gospodarstwa, w którym stosowano tradycyjny system żywienia zawierało przeciętnie 184 mg/l tego związku. Wartości te można więc uznać za optymalne. Poziom mocznika w 55,6% (TMR) i 57,7% (tradycyjny) prób wskazywał na niewłaściwe zbilansowanie dawek pokarmowych dla krów pod względem białka i energii.

W mleku krów żywionych w systemie tradycyjnym poziom mocznika w mleku był przy $p \leq 0,01$ wyższy (196 mg/l) latem niż w sezonie zimowym (166 mg/l). W okresie żywienia zimowego udział prób mleka wskazujących na niedobór białka w dawce pokarmowej (do 140 mg/l) był w tym stadzie o 11,9% wyższy w porównaniu z sezonem letnim.

Słowa kluczowe: krowy; mleko; mocznik; system żywienia; sezon żywienia

DETAILED ABSTRACT

Urea content in milk is an indicator of energy-protein balance of feed rations for dairy cows. Determining of this constituent level in milk allows to eliminate nutritional mistakes resulting from the lack or the excess of energy or protein in cows diets. These mistakes have an adverse impact on milk yield and its composition. High concentration of urea in milk has also negative influence on its technological usefulness.

In the research urea content in milk and frequency of the occurrence of samples with different urea level in milk of cows fed on total mixed ration (TMR) and traditional system in summer and winter season were analyzed. Analysis covered 14272 of milk samples collected from cows managed during the years 2005-2008 in two large-herd freestall barn. The data were gained from the breeding record books. On account of urea level they were divided on three groups: to 140, 141-250 and above 250 mg of urea in 1 liter of milk. Data were processed using statistical software SPSS, while Duncan's multiple range test and chi-square were used for statistical analysis.

It was found that average urea content in milk of cows fed on total mixed rations amounted to 196 mg.l⁻¹ (table 1). Milk of cows from farm applying traditional feeding system included 184 mg.l⁻¹ of that constituent average. Both these values therefore could have been recognized as optimal. Urea level pointed out to the energy-protein unbalancing of feed rations in 55.6% (TMR) and 57.7% (traditional) of milk samples (table 2).

Urea level in milk of cows fed in traditional system was at $p \leq 0.01$ higher in summer (196 mg.l⁻¹) than in winter (166 mg.l⁻¹) season (table 3). In winter feeding season the frequency of the occurrence of milk samples indicating the lack of protein in feed rations (to 140 mg of urea in 1 liter) was 11.9% higher than in summer season (table 4).

W hodowli bydła mlecznego bardzo istotna jest racjonalizacja żywienia, zapewniająca pokrycie zapotrzebowania krów na składniki pokarmowe odpowiednio do ich założeń genetycznych [8]. Racjonalne żywienie, dostosowane do stadium cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego krowy bardzo szybko wywołuje pożądane efekty, natomiast brak kontroli jego prawidłowości prowadzi w prostej linii do obniżenia produktywności, występowania chorób metabolicznych, pogorszenia zdrowotności i zakłóceń w rozrodzie [8,9]. Wyniki wielu badań [6,13,16,17,18] wskazują na negatywne skutki niewłaściwego stosunku białkowo-energetycznego dawki pokarmowej. W efekcie tego ograniczeniu ulegają potencjalne możliwości produkcyjne zwierząt oraz spada jakość i opłacalność produkcji mleka.

Znaczna część problemów żywieniowych (choroby metaboliczne, zaburzenia rozrodu, kulawizny) w dużych stadach krów wysokowydajnych wynika ze złej organizacji żywienia, a szczególnie nieumiejętnego grupowania oraz z wyboru niewłaściwego systemu zadawania pasz [7]. Ze względu na fizjologię trawienia najbardziej optymalnym sposobem żywienia krów wysokomlecznych jest system TMR (total mixed ration). Jego główną zaletą jest ujednoczenie zadawanej paszy [14]. Równomierna podaż składników pokarmowych w dawce zapewnia równowagę przebiegu procesów trawiennych i stabilizuje pH treści żwacza [8,19]. Umożliwia to uzyskanie wydajności mleka zgodnej z potencjałem genetycznym krowy i ogranicza do minimum ryzyko występowania schorzeń metabolicznych [7]. Tradycyjnie w wielu oborach uwięziowych stosuje się indywidualne żywienie krów. W systemie tym rodzaj i ilość skarmianych pasz mogą być dobierane dla każdej sztuki oddzielnie. Niezaprzeczalną zaletą tego systemu jest możliwość dostosowania skarmianej dawki do stadium cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego, wydajności i kondycji zwierzęcia. Nie gwarantuje on jednak jednolitej podaży poszczególnych składników pokarmowych w ciągu doby, co jest istotne z punktu widzenia fizjologii żwacza [14].

W gospodarstwach będących pod kontrolą użytkowości mlecznej przydatnym narzędziem do oceny prawidłowości żywienia są raporty wynikowe. Umiejętność posługiwania się tymi dokumentami pozwala na precyzyjne zarządzanie stadem. Spośród składników mleka oznaczanych w ramach urzędowej kontroli mleczności krów na szczególną uwagę zasługuje mocznik. Analizując poziom tego składnika w połączeniu z zawartością białka w mleku hodowcy mają możliwość monitorowania zmian w bilansie energetyczno-białkowym i na tej podstawie mogą korygować popełniane błędy żywieniowe [9,21,23]. Istnieje bowiem wiarygodna zależność pomiędzy zawartością białka i energii w paszy a zawartością mocznika w mleku [15,20].

Celem badań była analiza zawartości mocznika w mleku krów żywionych w systemie TMR i tradycyjnym w letnim i zimowym sezonie żywienia.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano wyniki okresowej oceny mlecznej wydajności krów utrzymywanych w latach 2005-2008 w 2 oborach wolnostanowiskowych. W pierwszej na głębokiej ściółce utrzymywano około 240 krów o przeciętnej rocznej wydajności wynoszącej 8811 kg mleka. Żywiono je mieszankami TMR, składającymi się z sianokiszonki, kiszonki z lucerny i koniczyny, śruty poekstrakcyjnej, ziarna jęczmienia, kukurydzy i pszenicy

oraz dodatków paszowych (ich udział zależał od okresu laktacji i dobowej produkcji mleka).

W drugim gospodarstwie w oborze rusztowej i wiacie utrzymywano 330 krów o wydajności 6573 kg mleka rocznie. Żywnienie nie było normowane. Oparte było głównie o pasze z trwałych użytków zielonych. Latem od maja do października krowy przebywały na pastwisku, a jedyną ich paszą objętościową była zielonka pastwiskowa. Zimą skarmiano siano i kiszonkę z traw podwieńniętych. Dodatkowo przez cały rok przed udojem do żłobów zadawano po 1 kg suchych wysłódków buraczanych i po 2 kg otrąb pszennych na sztukę.

Z dokumentacji hodowlanej wynotowano dane dotyczące dobowej wydajności mleka, zawartości w nim tłuszczu, białka, suchej masy i mocznika oraz liczby komórek somatycznych. Ogółem przeanalizowano 14272 próby mleka. Ze względu na poziom mocznika podzielono je na 3 grupy wg klasyfikacji podawanej przez Lacha [10]. Pierwszą stanowiły próby, w których zawartość tego związku nie przekraczała 140 mg w 1 litrze mleka. Do drugiej zaliczono próby zawierające od 141 do 250 mg mocznika, a do trzeciej takie, w których poziom tego składnika przekraczał 250 mg/l. Poziom mocznika w mleku oraz częstotliwość występowania prób zawierających zróżnicowany poziom tego związku analizowano w zależności od systemu żywienia krów (TMR i tradycyjny). Ponadto w gospodarstwie stosującym żywienie tradycyjne uwzględniono wpływ sezonu żywienia (letni obejmujący miesiące od V do X i zimowy - miesiące XI-IV).

Wyniki opracowano w programie SPSS. W ocenie statystycznej wykorzystano testy Duncana i χ^2 .

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Przeciętna zawartość mocznika w mleku wyliczona dla ogółu prób wynosiła 189 mg/l i była zróżnicowana w zależności od systemu żywienia (tabela 1). W stadzie, w którym zwierzęta żywiono w systemie TMR średni poziom mocznika wynosił 196 mg/l. W przypadku żywienia tradycyjnego, gdzie skład paszy i zawartość substancji pokarmowych uzależnione były od pory roku poziom mocznika wynosił 184 mg/l. Różnica pomiędzy systemami żywienia wynosząca 7 mg/l była statystycznie istotna przy $p \leq 0,01$.

Zdaniem Osten-Sackena [13] i Ziemińskiego [22] optymalna zawartość mocznika w mleku wynosi 150-300 mg/litr. Według Lacha [10] o prawidłowym zbilansowaniu dawek pokarmowych pod względem białka i energii świadczy poziom tego składnika w granicach od 141 do 250 mg/l. Wyniki tabeli 1 wskazują, że w obydwu badanych gospodarstwach średni poziom mocznika osiągał wartości optymalne.

Średnia dobową wydajność krów przy żywieniu w systemie TMR wynosiła 26,2 kg mleka i była o 5,7 kg wyższa (różnica istotna przy $p \leq 0,01$) w porównaniu z uzyskiwaną przez krowy żywione tradycyjnie. Podkówka i Podkówka [14] podają, że częsta zmiana paszy w dawkach pokarmowych powoduje zaburzenia w trawieniu i obniża wykorzystanie paszy, co w konsekwencji zmniejsza produktywność krów w stosunku do ich możliwości genetycznych.

System żywienia krów różnicował zawartość podstawowych składników w mleku. Analiza wykazała

Table 1. Daily milk yield, content of fat, protein and dry matter, urea level and somatic cell count in milk of cows fed on TMR and traditional system

Tabela 1. Dobowa wydajność mleka, zawartość w nim tłuszczu, białka i suchej masy oraz poziom mocznika i liczba komórek somatycznych w mleku krów żywionych w systemie TMR i tradycyjnym

| System żywienia/ Feeding system | Liczba prób/ Number of samples | Zawartość mocznika (mg/l)/ Urea content (mg.l ⁻¹) | Dobowa wydajność mleka/ Daily milk yield (kg) | Zawartość w mleku/ Content in milk (%) | | | LKS (tys./ml) SCC (thous./ml) |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | | | | tłuszczu/ fat | białka/ protein | suchej masy/ dry matter | |
| TMR | 6007 | 196 ^A | 26,2 ^A | 4,10 ^A | 3,34 ^A | 12,92 ^A | 753 ^A |
| tradycyjny/ traditional | 8265 | 184 ^B | 20,5 ^B | 3,76 ^B | 3,47 ^B | 12,64 ^B | 863 ^B |
| Ogółem/ Total | 14272 | 189 | 22,9 | 3,91 | 3,41 | 12,76 | 817 |

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$
Means in columns marked with different letters differ significantly at $p \leq 0.01$

Table 2. Frequency of the occurrence (number and %) of milk samples with different urea level possessed from cows fed on TMR and traditional system

Tabela 2. Częstotliwość występowania (liczba i %) prób mleka zawierającego zróżnicowany poziom mocznika pozyskiwanego od krów żywionych w systemie TMR i tradycyjnym

| System żywienia/ Feeding system | Zawartość mocznika (mg/l)/Urea content (mg.l ⁻¹) | | | | | | Ogółem/Total | |
|------------------------------------|--|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|-------|
| | ≤140 | | 141 - 250 | | >250 | | liczba/ number | % |
| | liczba/ number | % | liczba/ number | % | liczba/ number | % | | |
| TMR | 1784 | 29,7 | 2668 | 44,4 | 1555 | 25,9 | 6007 | 42,1 |
| tradycyjny/ traditional | 2940 | 35,6 | 3495 | 42,3 | 1830 | 22,1 | 8265 | 57,9 |
| Ogółem/ Total | 4724 | 33,1 | 6163 | 43,2 | 3385 | 23,7 | 14272 | 100,0 |

 $\chi^2 = 60,5$ - wartość testu istotna przy $p \leq 0,01$ /test value significant at $p \leq 0,01$ Table 3. Urea content in milk (mg.l⁻¹) of cows fed on traditional system in summer and winter season
Tabela 3. Zawartość mocznika w mleku (mg/l) krów żywionych w systemie tradycyjnym w okresie letnim i zimowym

| Sezon żywienia/ Feeding season | Liczba prób/ Number of samples | Zawartość mocznika w mleku (mg/l)/ Urea content in milk (mg.l ⁻¹) | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-----|
| | | \bar{x} | SD |
| letni/summer | 4888 | 196 ^A | 106 |
| zimowy/winter | 3377 | 166 ^B | 103 |
| Ogółem/Total | 8265 | 184 | 106 |

A,B - średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$ A,B - means marked with different letters differ significantly at $p \leq 0,01$

istotne ($p \leq 0,01$) różnice w zakresie koncentracji w nim tłuszczu, białka i suchej masy.

Poziom tłuszczu w mleku krów żywionych w systemie TMR wynosił 4,10%, a przy tradycyjnym koncentracja tego składnika była o 0,34% niższa. W odniesieniu do zawartości białka w mleku różnica wynosiła 0,13%, przy czym wyższą koncentrację tego składnika zanotowano w gospodarstwie stosującym tradycyjny system żywienia. Zawartość suchej masy w mleku krów żywionych w systemie TMR wynosiła 12,92% i była wyższa o 0,28% w porównaniu z systemem tradycyjnym (12,64%). Mleko pozyskiwane od krów żywionych w systemie TMR charakteryzowało się także wyższą jakością cytologiczną.

Wyniki zamieszczone w tabeli 2 wskazują, że optymalną zawartością mocznika w mleku (141-250 mg/l) charakteryzowało się 43,2% ogółu analizowanych prób.

W 4724 próbach (co stanowiło 33,1%) poziom tego związku był zbyt niski (do 140 mg w 1 litrze mleka), a w 23,7% (3385 prób) przekraczał 250 mg/l.

System żywienia krów wpływał na częstotliwość występowania prób mleka zawierających zróżnicowany poziom mocznika (wartość testu χ^2 istotna przy $p \leq 0,01$). W stadzie, w którym krowy żywiono w systemie TMR częściej stwierdzano próby mleka zawierające optymalny poziom mocznika (od 141 do 250 mg/l) oraz takie, w których koncentracja tego związku przekraczała 250 mg/l. Ich udział wynosił odpowiednio 44,4 i 25,9% i w porównaniu z gospodarstwem stosującym system tradycyjny był o 2,1 i 3,8% wyższy.

Od krów żywionych w systemie tradycyjnym częściej (o 5,9%) w porównaniu z otrzymującymi mieszanki TMR pozyskiwano mleko, w którym poziom mocznika wskazywał na niedobór białka w dawkach pokarmowych

(do 140 mg/l). Spośród 8265 prób mleka z tego stada w 35,6% przypadków poziom mocznika nie przekraczał 140 mg/l. W gospodarstwie tym należałoby zatem uzupełniać dawki pokarmowe krów w białko.

Mleko krów żywionych w systemie tradycyjnym w sezonie letnim zawierało przeciętnie 196 mg mocznika (tabela 3). Wartość ta była o 30 mg wyższa (różnica wysokoistotna) w porównaniu z wyliczoną dla sezonu zimowego (166 mg/l). W badaniach Nałęcz-Tarwackiej i wsp. [12] mleko pozyskiwane od krów w sezonie letnim zawierało przeciętnie 257,92 mg mocznika w 1 litrze. W okresie zimowym koncentracja tego związku była dwukrotnie niższa (132,30 mg/l) i mogła wskazywać na niedobory białka w skarmianych paszach.

Guliński i wsp. [3] stwierdzili, że najwięcej mocznika zawierało mleko pozyskiwane w okresie od czerwca do sierpnia (225 mg/l). Najniższą zawartością tego związku charakteryzowało się mleko w miesiącach grudzień-luty. Na podobne zależności pomiędzy zawartością mocznika w mleku a sezonem żywienia krów wskazują Barłowska i wsp. [1] oraz Litwińczuk i wsp. [11]. Natomiast w badaniach Sablika i wsp. [16] nie stwierdzono sezonowych wahań zawartości mocznika w mleku.

Dane tabeli 3 wskazują, że w gospodarstwie stosującym system tradycyjny sezon żywienia wysokoistotnie różnicował zawartość mocznika w mleku krów. Wyższy poziom tego związku w okresie żywienia pastwiskowego mógł być związany z pobieraniem przez zwierzęta do woli zielonki pastwiskowej zawierającej zwykle dużo białka i zbyt mało energii. Zakłócenia w bilansie energetyczno-białkowym mogą być w takim przypadku niwelowane poprzez dodanie pasz o wysokiej zawartości energii, jednak krowy mające nieograniczony dostęp do świeżej

zielonki niechętnie zjadają inne pasze. Przy żywieniu krów w systemie TMR w wyniku skarmiania jednolitej mieszanki przez cały rok eliminowane są okresowe zmiany składu dawek pokarmowych występujące w systemie tradycyjnym w okresie przejścia z żywienia letniego na zimowe i odwrotnie.

Spośród 8265 prób mleka z gospodarstwa stosującego żywienie tradycyjne w 2940 przypadkach (co stanowiło 35,6%) poziom mocznika wynosił do 140 mg/l, a więc poniżej wartości optymalnej (tabela 4). W 42,3% prób koncentracja mocznika wahała się od 141 do 250 mg w 1 litrze mleka, natomiast w 1830 przypadkach (22,1%) poziom tego związku był zbyt wysoki i przekraczał 250 mg/l. W badaniach Borkowskiej i Januś [2] optymalny poziom mocznika stwierdzono zaledwie w 27% prób. W 60,6% przeanalizowanych prób poziom mocznika wskazywał na niedobór białka w stosowanych dawkach pokarmowych, a w 12,4% próbach koncentracja tego związku przekraczała 300 mg w 1 litrze mleka.

Z danych tabeli 4 wynika, że w przypadku systemu tradycyjnego sezon żywienia istotnie różnicował częstotliwość występowania prób mleka z różnym poziomem mocznika. Wyliczona dla tego czynnika wartość testu χ^2 wynosiła 129,3 i była statystycznie istotna przy $p \leq 0,01$. Spośród 4888 prób mleka pochodzących z letniego sezonu żywienia w 1501 przypadkach (co stanowiło 30,7%) poziom mocznika nie przekraczał 140 mg/l. W okresie żywienia zimowego udział takich prób był o 11,9% wyższy i wynosił 42,6%. Januś i Borkowska [5] podają, że w 42,5% prób mleka pozyskiwanego w zimowym sezonie żywienia poziom mocznika wynosił do 140 mg/litr, co mogło wskazywać na białkowe niedożywienie krów.

Table 4. Frequency of the occurrence (number and %) of milk samples with different urea level possessed from cows fed on traditional system in summer and winter season

Tabela 4. Częstotliwość występowania (liczba i %) prób mleka zawierającego zróżnicowany poziom mocznika pozyskiwanego od krów żywionych w systemie tradycyjnym w sezonie letnim i zimowym

| Sezon żywienia/ Feeding season | Zawartość mocznika (mg/l)/Urea content (mg.l ⁻¹) | | | | | | Ogółem/Total | |
|-----------------------------------|--|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|-------|
| | ≤140 | | 141 - 250 | | >250 | | liczba/ number | % |
| | liczba/ number | % | liczba/ number | % | liczba/ number | % | | |
| letni/ summer | 1501 | 30,7 | 2182 | 44,6 | 1205 | 24,7 | 4888 | 59,1 |
| zimowy/ winter | 1439 | 42,6 | 1313 | 38,9 | 625 | 18,5 | 3377 | 40,9 |
| Ogółem/ Total | 2940 | 35,6 | 3495 | 42,3 | 1830 | 22,1 | 8265 | 100,0 |

$\chi^2 = 129,3$ - wartość testu istotna przy $p \leq 0,01$ /test value significant at $p \leq 0.01$

W sezonie letnim częściej w porównaniu z zimowym pozyskiwano mleko zawierające od 141 do 250 mg/l (odpowiednio 44,6 i 38,9%) oraz takie, w którym poziom mocznika był zbyt wysoki (24,7 i 18,5%). W badaniach Januś i Borkowskiej [5] w letnim sezonie żywienia 31,4% prób mleka charakteryzowało się optymalnym poziomem mocznika. Wynika z nich również, że w blisko połowie prób pochodzących z sezonu letniego (48,6%) poziom mocznika wskazywał na zbyt wysoką zawartość białka w stosowanych dawkach pokarmowych. Wysokoistotny wpływ sezonu żywienia krów na częstotliwość występowania prób mleka zawierających różny poziom mocznika stwierdzili również Jankowska i wsp. [4].

Z danych tabeli 4 wynika, że w sezonie letnim na błędy żywieniowe wskazywało 55,4%, a w zimowym 61,1% prób mleka. W przypadku nadmiaru mocznika w mleku dawki pokarmowe dla krów utrzymywanych w tym gospodarstwie należy wzbogacać w składniki energetyczne, np. poprzez zwiększenie ilości śrut zbożowych (z jęczmienia, pszenżyta). Przy zbyt niskiej zawartości mocznika należałoby poprawić wartość białkową dawki pokarmowej.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na sformułowanie następujących stwierdzeń i wniosków:

1. Średnia zawartość mocznika w mleku krów żywionych mieszankami TMR wynosiła 196 mg/l. Mleko krów z gospodarstwa, w którym stosowano tradycyjny system żywienia zawierało przeciętnie 184 mg/l tego związku. Wartości te można więc uznać za optymalne. Wykazano jednak, że poziom mocznika w 55,6% (TMR) i 57,7% (tradycyjny) prób wskazywał na niewłaściwe zbilansowanie dawek pokarmowych dla krów pod względem białka i energii.

2. W mleku krów żywionych w systemie tradycyjnym poziom mocznika w mleku był przy $p \leq 0,01$ wyższy (196 mg/l) latem niż w sezonie zimowym (166 mg/l). W okresie żywienia zimowego udział prób mleka wskazujących na niedobór białka w dawce pokarmowej (do 140 mg/l) był w tym stadzie o 11,9% wyższy w porównaniu z sezonem letnim.

PIŚMIENICTWO

[1] Barłowska J., Litwińczuk Z., Król J., Florek M., Teter U., Wpływ sezonu i rejonu produkcji na skład chemiczny, zawartość mocznika i jakość cytologiczną mleka krów z rejonu Lubelszczyzny i Bieszczad, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2003) 68(1): 175-182.

[2] Borkowska D., Januś E., Współzależność pomiędzy poziomem mocznika a innymi wybranymi cechami mleka krów z gospodarstw indywidualnych, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2004) 72, z.1: 235-241.

[3] Guliński P., Młynek K., Salamończyk E., Zmiany zawartości mocznika w mleku w zależności od wybranych czynników środowiskowych, *Med. Wet.* (2008) 64(4A): 465-468.

[4] Jankowska M., Bogucki M., Sawa A., Krężel S., - Częstotliwość występowania prób mleka o określonym poziomie mocznika i białka w zależności od wybranych czynników, *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.* (2004) 19: 59-62.

[5] Januś E., Borkowska D., Ocena zbilansowania dawek pokarmowych dla krów na podstawie składu chemicznego mleka, *Annales UMCS* (2007) EE, XXV (2): 33-38.

[6] Kowalski Z.M., Wpływ żywienia białkowego na rozród krów mlecznych, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2001) 55: 67-80.

[7] Kowalski Z. M., Zasady grupowego żywienia krów mlecznych, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2003) 71: 5-13.

[8] Kowalski Z.M., Kamiński J., Niektóre problemy żywienia krów wysoko wydajnych, *Post. Nauk Rol.* (2000) 4: 77-98.

[9] Krzyżewski J., Słoniewski K., Strzałkowska N., Zawartość mocznika w mleku krów oraz perspektywa wykorzystania tego wskaźnika w zarządzaniu stadem krów mlecznych, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2001) 55: 53-64.

[10] Lach Z., Narzędzia do oceny prawidłowego zarządzania stadem, in: *Poradnik dla rolnika producenta mleka*, Wyd. Agroexpert, Warszawa, 2005, 141-147.

[11] 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(1): 257-261.

[12] Nałęcz-Tarwacka T., Grodzki H., Słószarz J., Wpływ kolejności laktacji i sezonu żywienia na zawartość mocznika w mleku krów, *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.* (2004) 19: 63-66.

[13] Osten-Sacken A., Mocznik w mleku - nowy parametr diagnostyczny (cz. 2), *Przegł. Mlecz.* (2000) 5: 141-143.

[14] Podkówka W., Podkówka Z., Żywienie wysoko wydajnych krów w systemie TMR, *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* (2004) 74: 9-23.

[15] Reichel P., Huska M., Kovac G., Nagy O., Bulecka J., Bajan L., Szarek J., Zepletal P., Zaburzenia metaboliczne w relacji do poziomu mocznika w surowicy krwi krów mlecznych, *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.* (2004) 19: 73-77.

[16] Sablik P., Kamieniecki H., Pilarczyk R., Poziom

mocznika i białka w mleku w ocenie prawidłowego zbilansowania dawki pokarmowej dla krów mlecznych, Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (2003) 68(1): 99-106.

[17] Strzetelski J., Bilik K., Niwińska B., Reprodukcyjność i żywienie krów mlecznych w stadach o wysokiej wydajności. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (2003) 67: 87-98.

[18] Twardoń J., Kowalski M., Dejnek G.J., Zaburzenia płodności na tle błędów żywieniowych. Przegł. Hod. (2002) 3: 8-10.

[19] Wawrzyńczak S., Kraszewski J., Mandecka B., Mandecki A., Badania nad przydatnością systemów TMR i PMR w żywieniu krów wysokomlecznych w szczytowym okresie laktacji, Zesz. Nauk. Przegł. Hod. (2000) 51: 211-217.

[20] Węglarz A., Ormian M., Makulska J., Gardzina E., Stachura P., Analiza poziomu mocznika w mleku

krów podczas laktacji, Roczn. Nauk. Zoot., Supl. (2005) 22/2: 455-458.

[21] Wojtalczyk A., Kunowska M., Skomiał J., Słószarz J., Wpływ żywienia krów w okresie przejściowym na poziom mocznika i białka w mleku, Przegł. Hod. (2003) 6: 12-16.

[22] Ziemiński R., Zmienność składu mleka oraz kształtowanie się poziomu mocznika jako wskaźnika procesów metabolicznych u krów, in: Mat. IV Szkoły Zimowej, Wyd. AR w Krakowie, Zakopane, 1996, 66-69.

[23] Ziemiński R., Juszcak J., Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych, Post. Nauk Rol. (1997) 3: 73-82.

