

## **ANALYSIS AND EVALUATION OF MILK COMPOSITION AS AN INDICATOR OF THE CORRECTNESS OF COWS FEEDING ON THE ORGANIC FARM**

### *Summary*

*The aim of the research is to analyze and to evaluate the level of urea, numbers of somatic cells and quantitative relation of fat and protein in the milk of cows on the organic farm. These components are associated with forage structure used for the feeding the dairy cows. Dairy cows are maintained in free-position cowsheds with a conventional feeding system - in the winter and grazing on the pastures - in the summer. The analysis includes indicating the amount of urea, somatic cells and ratio of the quantities of fat to protein in milk, in relation to individual lactation groups of cows in particular months of the years 2007-2009.*

**Key words:** cows, feed, dairy farms, organic farming, milk

## **ANALIZA I OCENA SKŁADU MLEKA JAKO WSKAŹNIKA PRAWIDŁOWOŚCI ŻYWIENIA KRÓW W GOSPODARSTWIE EKOLOGICZNYM**

### *Streszczenie*

*Celem badań była analiza i ocena zawartości mocznika, ilości komórek somatycznych, a także relacji ilościowej tłuszczu do białka w mleku krów, w gospodarstwie ekologicznym. Składniki te związane są ze strukturą pasz, którymi żywione są krowy mleczne. Krowy mleczne chowane są w oborowym systemie wolnowybiegowym przy konwencjonalnym systemie karmienia - w okresie zimowym oraz żywieniu pastwiskowym - w okresie letnim. Analiza obejmuje określenie zawartości mocznika, komórek somatycznych i stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku, w odniesieniu do poszczególnych grup laktacyjnych krów i miesięcy, w latach 2007-2009.*

**Słowa kluczowe:** krowy, żywienie, fermy mleczne, rolnictwo ekologiczne, mleko

### **1. Wprowadzenie**

Wpływ żywienia jest bardzo istotny nie tylko na wydajność krów, lecz również na jakość mleka. Na wydajność ma wpływ ilość i jakość paszy użytej do karmienia krów. Bardzo ważny jest skład paszy pod względem zawartości białka i energii oraz węglowodanów strukturalnych, a także i innych składników odżywczych [1, 2, 5, 7, 8, 13, 16]. Zaburzenie właściwych proporcji tych składników paszy powodować może do problemów pracy przewodu pokarmowego, który fizjologicznie wymaga zrównoważenia najważniejszych składników paszowych. Nieprzestrzeganie zaleceń żywieniowych krów mlecznych pogarsza ich stan zdrowia i najczęściej wywołuje negatywne skutki w postaci zmniejszenia wydajności krów. Ponadto skutkami nieprawidłowego żywienia zmienia się skład mleka [1, 2, 5, 9, 10, 12, 13, 20]. Zapewnienie prawidłowego żywienia krów jest szczególnie trudne w zmiennych systemach chowu i żywienia, np. stosowania sezonowego letniego wypasu pastwiskowego, podczas gdy w okresie zimowym stosuje się inny rodzaj paszy i sposób żywienia krów w oborach.

Zapewnienie właściwych warunków funkcjonowania układu trawiennego krowy jest trudne, przede wszystkim ze względu na zakłócenia procesów trawiennych krów w sytuacji sezonowych zmian rodzaju skarmianych pasz.

Na wydajność mleczną krów wpływa także stadium (grupa laktacyjna) i przebieg laktacji oraz długość jej trwania [2, 10, 14]. Szczególne znaczenie ma laktacja w pierwszym okresie, czyli od 1- 40 dnia laktacji oraz okres zasuszenia. Jednym z najważniejszych czynników warunkujących wydajność mleczną krów jest żywienie krów, którym

można w pewnym zakresie kształtować skład mleka.

Zawartość tłuszczu w mleku zależy od zawartości składników energetycznych i udziału w dawce żywieniowej włókna surowego [2, 4, 5, 8, 13-16, 20]. Zbyt wysoki poziom zawartości tłuszczu w mleku może wynikać nieprawidłowej proporcji między ilością białka i cukrów oraz włókna (węglowodanów strukturalnych), jako składnika objętościowego paszy.

Sezonowe czynniki żywieniowe, mogące powodować zbyt duży poziom zawartości tłuszczu w mleku są następujące:

- 1) zbyt niska ilość energii w dawce pokarmowej po wycieleniu,
- 2) nadmiar włókna surowego,
- 3) zbyt mała dawka paszy „energetycznej”,
- 4) zbyt mała lub za duża ilość paszy treściwej przed i po wycieleniu,
- 5) zbyt mała ilość paszy objętościowej po wycieleniu,
- 6) „zatłuszczenie” krów w okresie zasuszenia,
- 7) brak mikroelementów w paszy,
- 8) niska jakość kiszonki itp.

Czynniki mogące powodować zbyt mały poziom zawartości tłuszczu w mleku są następujące:

- 1) zbyt mała ilość włókna w paszy,
- 2) zbyt duża ilość młodej zielonki z wysoką zawartością wody,
- 3) zbyt mała ilość pasz objętościowych w stosunku do pasz treściwych,
- 4) zbyt duża ilość białka w paszy w stosunku do ilości cukrów,
- 5) zbyt duża ilość rozdrobnionych pasz,

- 6) nadmiar energii (węglowodanów) w paszy,
- 7) kwaśne kiszonki o niskiej zawartości suchej masy,
- 8) wypas krów młodą runią pastwiskową zawierającą mało włókna surowego, a dużo białka.

Właściwa proporcja między paszami treściwymi a objętościowymi ma silny wpływ na proces trawienia, w szczególności w żwaczku krowy, który charakteryzuje się odpowiednim procesem fermentacji i właściwym poziomem kwasowości treści żwacza. Szczególne znaczenie ma okres rozpoczęcia laktacji gdyż zbyt duży udział energii w paszy prowadzić może do kwasicy żwacza krow [2, 8-16, 19, 20].

Zawartość białka w mleku zależy od zapewnienia w skarmianej paszy właściwej ilości składników energetycznych, zapewniających właściwe warunki przebiegu procesów trawiennych krowy. Zmiana sposobu żywienia i rodzaju skarmianych pasz rodzi ryzyko niezachowania odpowiednich proporcji głównych składników pokarmowych [2, 8, 12-14].

Żywienie krów spasanem trawy na pastwisku lub zielonką zadawaną w oborze, prowadzić może do zwiększenia ilości białka oraz zmniejszenia ilości tłuszczu w mleku. Karmienie krów kiszonką zawierającą, np. mieszanki traw i kukurydzy może również prowadzić do zwiększenia zawartości białka w mleku. Proporcja ilościowa tłuszczu i białka w mleku może być zakłócona sezonowymi czynnikami i warunkami, np. rodzajem skarmianych pasz, sposobem żywienia krów, warunkami przechowywania pasz czy temperaturą otoczenia krów [2, 4, 9, 12, 20].

Zawartość mocznika w mleku, przekraczająca lub nie osiągnięta „normalnego” poziomu, również może być dobrym wskaźnikiem, m.in. nieprawidłowego żywienia pod względem zawartości głównych składników odżywczych paszy, chociaż i inne przyczyny zmieniają jego poziom, np. struktura paszy w dawce żywieniowej czy faza laktacji. Zawartość mocznika w mleku zależy także od stanu paszy, wydajności i wieku krów, stadium laktacji, a także od systemu żywienia. Dopuszczalna zawartość mocznika w mleku zawiera się dość szerokich granicach od 150-300 mg/l mleka [2, 7, 8, 10, 12, 13]. Stosunek ilości energii i białka paszy warunkuje zakres ilości mocznika w mleku.

Żywienie pastwiskowe - stosowane w badanym gospodarstwie - zwłaszcza młodą runią, zasobną w białko, lecz o niższej zawartości cukrów, skutkować może wzrostem zawartości mocznika w mleku. U krów korzystających z żywienia pastwiskowego ilość mocznika może przekraczać 300 mg/l mleka. Ponadto krowy na wyższych kolejnych laktacjach i charakteryzujące się wysoką wydajnością, mają najczęściej wyższy poziom mocznika [2, 10-16].

## 2. Cel i przedmiot badań

Celem badań była ocena prawidłowości żywienia krów mlecznych, w ekologicznej technologii chowu bydła, przez analizę składu mleka krów, czyli stosunku tłuszczu do białka, zawartości mocznika w mleku krów, a także ilości komórek somatycznych w zależności od generalnej zmiany sezonowego oraz stadium laktacji. Badania obejmujące okres 3 lat są kontynuacją i rozszerzeniem opublikowanych analiz [3, 17].

Przedmiotem badań było stado krów rasy czarno-białej, z domieszką krwi bydła holendersko-fryzyjskiego. Stado inwentarza żywego w gospodarstwie liczyło ok. 250 krów.

## 3. Metodyka badań

W badanym gospodarstwie stosowano w okresie zimo-

wym oborowy, wolnowybiegowy system chowu oraz pastwiskowy systemu karmienia - w okresie letnim. Obory zapewniały warunki dobrostanu i czystości, dzięki ściółkowaniu legowisk i gromadzeniu obornika na płycie gnojowej, a gnojówki – w zbiornikach. Cecha istotną tego gospodarstwa jest sezonowo istotnie zmienne skarmianie różnych pasz. Problem badawczy związany był z określeniem wpływu sezonowych zmian systemu chowu i żywienia krów mlecznych na zawartość i relacje składników mleka, które są m.in. wynikiem kształtowania zmiennych procesów trawiennych u krów. W okresie zimowym stosowany jest system żywienia „do woli” z zastosowaniem stołów paszowych. Krowy w tym okresie karmione są głównie kiszonką z traw, roślin strączkowych, sianem pochodzących z gospodarstwa. W okresie letnim wypas krów na pastwisku polega na wydzielaniu pastwiska z pomocą wyгородzeń „elektrycznych”, a krowy karmione są w systemie „do syta”. Codziennie krowy są wyprowadzane na wypas trawy, a następnie doprowadzane są na dój oraz do obory. Dój krów odbywający się w dojarni typu „rybia ość” znajdującej się w gospodarstwie, zapewnia odpowiedni przebieg i stan zdrowotny krów oraz jakość mleka, m.in. dzięki możliwości automatycznej stymulacji wymienia oraz siedmioetapowemu, automatycznemu procesowi mycia dojarki.

Badania ilościowe wydajności mlecznej krów oraz jakościowe pod względem zawartości białka i tłuszczu, a także mocznika i ilości komórek somatycznych w mleku, realizowano na podstawie danych z tabulogramów, wykonanych przez specjalistyczne służby. Ilość mocznika w mleku, stosunek ilości tłuszczu do białka, a także ilości komórek somatycznych w mleku analizowano, w zależności od sezonu żywieniowego - w okresach miesięcznych, dla 4 grup laktacyjnych, tzn.: 1-40, 41-100, 101-200 i > 200 [dni]. Zawartość mocznika w mleku, zawartość komórek somatycznych i stosunek ilościowy tłuszczu do białka w mleku, poddano ocenie przez porównanie z normami zawartości mocznika w mleku krów: Wartości prawidłowe zawartości mocznika w mleku całego stada powinny mieścić się w zakresie 250 – 270 mg/litr, przy zawartości białka w mleku około 3,2-3,3% [20], a przy ujęciu indywidualnym dla krowy w zakresie 150-350 mg/l mleka [2]. Analizie ilościowej w okresach sezonowych, poddano krowy w różnych stadiach laktacji, które mają zbyt niską zawartość mocznika w mleku, tzn. <100 mg/l mleka.

Oceny stosunku ilości tłuszczu do ilości białka w mleku krów, dokonano według następujących kryteriów:

- a) mniejszy niż 1, 1 – za mały,
- b) 1,1 – 1,3 – dobry,
- c) 1,3 – 1,5 – ostrzegawczy,
- d) większy niż 1, 5 – zbyt duży.

Stosunek tłuszczu do białka poniżej 1,0 może znamionować stan chorobowy związany z występowaniem kwasicy. Stosunek tłuszczu do białka przekraczający 1,5 wskazywać może na wystąpienie ketozy [2, 7, 8, 10-16, 20, 21].

Klasy jakościowe mleka według ilości komórek somatycznych są następujące:

- mleko extra – mniej niż 0,4 mln szt./ ml,
- mleko 1 klasa – mniej niż 0,5 mln szt./ml,
- mleko 2 klasa – mniej niż 1 mln szt./ml mleka [18].

Stan zdrowotny wymion krów w stadzie można uznać za dobry, jeśli przeciętna liczba komórek somatycznych jest niższa od 0,15 mln szt./ml mleka dla całego stada krów [20].

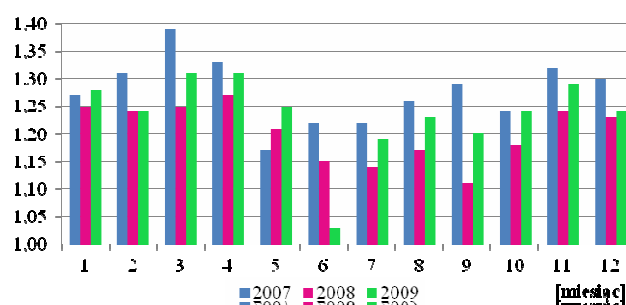
#### 4. Wyniki badań i dyskusja

W badanych latach 2007-2009, przeciętna wydajność mlecznej krowy w stadzie wynosiła od 4950 do ok. 5150 kg mleka rocznie [3]. Przeciętna dzienna wydajność od jednej krowy zawierała się w granicach od 13,8 do 20,7 litrów mleka. W miesiącach zimowych, dzienna ilość udojonego mleka od krowy, w badanym okresie 3 lat, zawierała się w granicach 15-17 litrów. W miesiącach wiosennych, tzn. w kwietniu i maju zmienność wydajności była największa. W okresach od czerwca do października oraz w miesiącach zimowych, wydajność mleczna krów była na podobnym poziomie. W poszczególnych miesiącach roku, grupy laktacyjne krów miały różne przeciętne wydajności. W badanych latach wystąpiło duże zróżnicowanie przeciętnej wydajności krów w poszczególnych miesiącach roku: najsilniejsze w latach 2007 i 2009, a najmniejsze – 2008 r.

Zawartość białka w mleku była zmienna, we wszystkich badanych latach i w poszczególnych miesiącach zawierała się w granicach od 2,9 do 3,58%. Wzrost zawartości przeciętnej białka w mleku wystąpił w miesiącach jesiennych. Ogólnie zawartość białka w mleku była dość stabilna. Szczególnie wysoka zawartością białka w mleku krów – 3,51% (przy bardzo niskiej zawartości tłuszczu) wystąpiła w czerwcu 2009 r.

W okresie badanych trzech lat średnia miesięczna zawartość tłuszczu w mleku krów zawiera się w granicach od 3,61% - w czerwcu 2009 r. do 4,46% - w listopadzie 2007 r. Największą zawartość tłuszczu na poziomie 4,46% uzyskano w listopadzie, a najniższą 3,76% w czerwcu – 2007 r. [3].

Stosunek ilości tłuszczu do ilości białka w mleku krów świadczy m.in. o prawidłowości doboru składników białkowych i energetycznych oraz objętościowych w dawce żywieniowej krów. Stosunek przeciętnych miesięcznych zawartości tłuszczu do białka w stadzie krów wynosił od 1,03 (VI.2009) do 1,39 (III.2007).



Rys. 1. Stosunek ilości tłuszczu do ilości białka w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach, lat 2007-2009 [17]

Fig. 1. A Ratio of the amount of fat to the amount of protein in the milk of cows, in individual months of the years 2007-2009 [17]

Najniższą wartość stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku wynoszącą 1,03 zidentyfikowano 2009 r. (rys. 1). Świadczy ona o nieprawidłowych relacjach głównych składników odżywczych w skarmianej paszy, które mogą prowadzić do kwasicy zważca. W związku z tym, że występuje to zjawisko w czerwcu, przyczyną może być spasanie młodej trawy na pastwisku, którego etap wzrostu roślin charakteryzował się małą zawartością węglowodanów

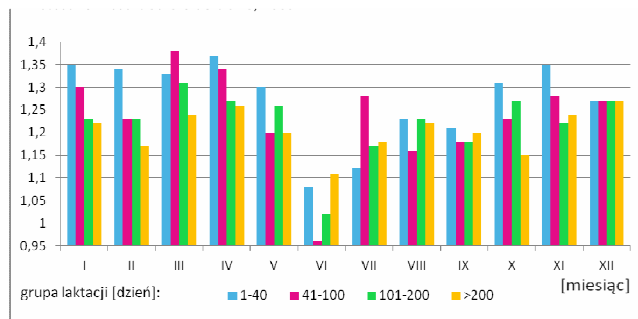
strukturalnych i dużą zawartością wody, cechujący wczesne etapy wegetacji roślin. Te przeciętnie niższe wartości stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku krów, w okresie początkowego żywienia letniego potwierdzają się we wszystkich badanych latach. Przeciętnie niższy stosunek ilości tłuszczu do białka w mleku krów występuje w okresie od maja do października, choć są wyjątki od tej obserwacji, np. sierpień i wrzesień 2007r.

Czy istnieje wpływ innych czynników hodowlanych oprócz sezonu żywieniowego na wartość stosunku ilości tłuszczu do białka, przeprowadzono analizę jego poziomu dla poszczególnych grup laktacyjnych krów oraz w odniesieniu do poszczególnych miesięcy badanych lat (rys. 2, 3, 4).

Analiza stosunku ilości tłuszczu do białka w miesiącu czerwcu 2009 r., kiedy wystąpiła najniższa wartość określona dla całego stada krów wykazuje, że tylko grupa laktacyjna powyżej 200 dni laktacji ma ten stosunek w normie (powyżej 1,1). Pozostałe grupy laktacyjne mają ten stosunek niższy, przy czym najmniejszy - 0,96, ujawnił się dla grupy laktacyjnej 40-100 dni laktacji (rys. 2). W pozostałych miesiącach letnich 2009 roku, wszystkie grupy laktacyjne zachowały stosunek ilości tłuszczu do białka w mleku na lepszym poziomie, czyli powyżej 1,1.

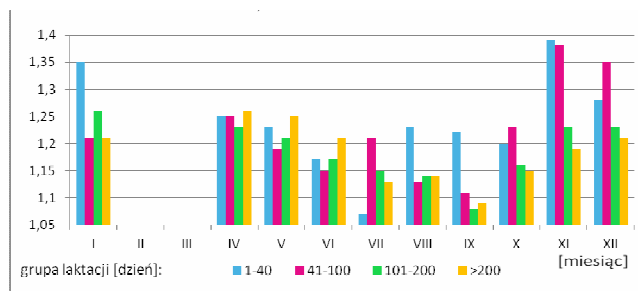
W miesiącach letnich 2008 roku, różne grupy laktacyjne nie zachowały właściwego stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku, czyli powyżej 1,1: np. w czerwcu - grupa 1-40 dni, we wrześniu – grupy 101-200 dni i powyżej 200 dni (rys. 3).

W miesiącach letnich i jesiennych 2007 roku, tylko grupa laktacyjna 1-40 dni nie uzyskała w październiku właściwego stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku (rys. 4).



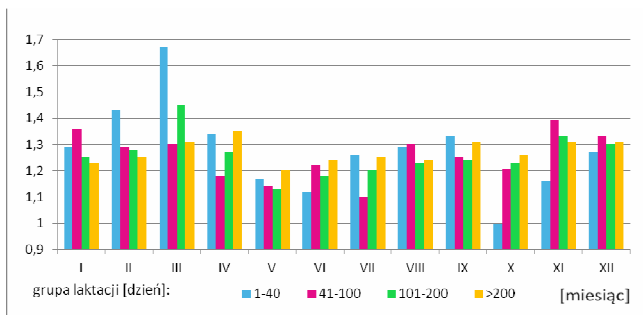
Rys. 2. Stosunek ilości tłuszczu do ilości białka w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach 2009 r.

Fig. 2. A ratio of the amount of fat to the amount of protein in the milk of cows, in individual months of 2009



Rys. 3. Stosunek ilości tłuszczu do ilości białka w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach 2008 r.

Fig. 3. A ratio of the amount of fat to the amount of protein in the milk of cows, in individual months of 2008



Rys. 4. Stosunek ilości tłuszczu do ilości białka w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach 2007 r.

Fig. 4. A ratio of the amount of fat to the amount of protein in the milk of cows, in individual months of 2007

Wysoki stosunek ilości tłuszczu do białka w mleku krów, wynoszący powyżej 1,3 świadczyć może m.in. o zbyt dużej ilości energii i zbyt małej zawartości białka w dawce paszy. Występuje częściej w okresie żywienia oborowego. Przeciętny stosunek ilości tłuszczu do białka powyżej 1,3 odnotowano w miesiącach jesiennych i zimowych lat 2007 i 2009 (rys. 2, 4), natomiast w 2008 roku taka sytuacja nie wystąpiła (rys. 3). W 2007 roku aż w 4 miesiącach - w lutym, marcu, kwietniu i październiku - takie niekorzystne efekty wystąpiły, natomiast w 2009 roku - w marcu i kwietniu. Wymienione miesiące związane są z sezonem charakteryzującym się rodzajem żywienia. Szczególnym okresem są miesiące zimowe i przedwiosenne ze względu na dostępność i stan pasz, zgromadzonych i przechowywanych na potrzeby żywienia zimowego.

Analiza wysokiego stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku krów, wynoszącego - w badanych latach 2007-2009 - powyżej 1,3, przy uwzględnieniu rodzaju grup laktacyjnych wykazuje, że szczególnie narażona na to ryzyko jest grupa 1-40 dni laktacji. Na 27 miesięcy, w których ten wskaźnik przekroczył 1,3, aż w 10 miesiącach dotyczyło to grupy 1-40 dni, po 7 miesięcy - grup 41-100 dni i powyżej 200 dni, natomiast tylko w 3 miesiącach - dla grupy 101-200 dni (rys. 2, 3, 4). Grupa laktacyjna - 1-40 dni, stosunek ten przekroczyła w najwyższym zakresie w porównaniu do pozostałych grup, tzn. stosunek ten osiągnął wartość aż 1,68 - w marcu 2007r. Wartość tego stosunku powyżej 1,35 wystąpił w 9 miesiącach, z tego w 6 miesiącach dla grupy laktacyjnej 1-40 dni, a w 3 miesiącach dla grupy laktacyjnej 41-100 dni. Ta analiza ponownie potwierdza, że okres rodzenia po wycieleniu jest najbardziej ryzykowny i wymaga szczególnego doгляду żywienia tej grupy laktacyjnej.

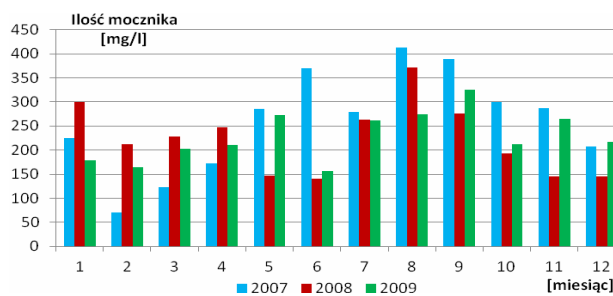
Szczególnym okresem żywienia krów mlecznych w tej ekologicznej fermie mlecznej jest czas zimowego żywienia. Najczęstszymi miesiącami występowania wysokiego stosunku ilości tłuszczu do białka w mleku krów wynoszącego 1,3 są miesiące zimowe - od stycznia do kwietnia i jesienny październik. Można przypuszczać, że zmiana żywienia z wypasu pastwiskowego, na żywienie zimowe - kiszanką, sianem, paszami treściwymi i objętościowymi, ma na to wpływ bardzo istotny. Konieczna jest szczegółowa analiza i koncepcja bilansowania pasz w tym okresie, pod względem zawartości i proporcji głównych składników odżywczych w skarmianej dawce żywieniowej, z uwzględnieniem różnic potrzeb poszczególnych grup laktacyjnych krów.

Badanie i analizę zawartości mocznika w mleku zrealizowano dla całego stada krów oraz dla grup laktacyjnych, w odniesieniu do poszczególnych miesięcy badanych lat

2007-2009. Pozwala to na ocenę prawidłowości sezonowego karmienia krów. Ilość mocznika przekraczająca normatywne wartości może dotyczyć pojedynczych grup laktacyjnych krów lub całego stada. Poważny problem prawidłowości żywienia występuje wtedy, gdy podwyższony poziom mocznika w mleku dotyczy całego stada krów. Wtedy należy podejrzewać, że wszystkie krowy żywione są dawką żywieniową o generalnie nieprawidłowej strukturze głównych składników odżywczych. Jeśli natomiast przekraczanie norm zawartości mocznika w mleku dotyczy grupy laktacyjnej, to można wnioskować, że nie zachowano podstawowej zasady prawidłowości żywienia, jaką jest dostosowanie dawki żywieniowej, a także norm strukturalnych paszy, do potrzeb produkcyjnych krów na różnych etapach produkcji mleka i rozrodu krów.

Wyniki badań zawartości mocznika w mleku krów wykazują duże zróżnicowanie w stadzie krów, w zależności od pory roku. Zakres zmienności średnich miesięcznych zawartości mocznika w mleku stada krów (rys. 5), w kolejnych badanych latach, wynosi:

- 70 - 413 mg/l (2007 r.),
- 141 - 372 mg/l (2008 r.),
- 157 - 326 mg/l (2009 r.).



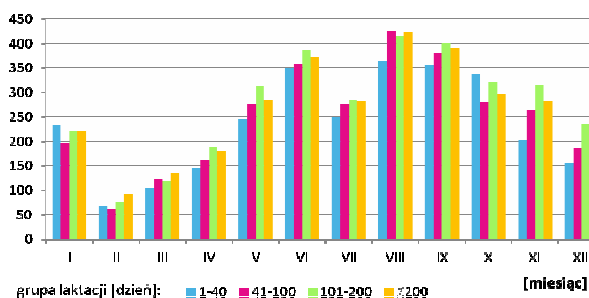
Rys. 5. Przeciętna miesięczna zawartość mocznika w mleku stada krów w latach 2007-2009 [17]

Fig. 5. The average monthly amount of urea in the milk of cows in the years 2007-2009 [17]

Największa przeciętna zawartość mocznika w mleku stada krów występuje w miesiącach letnich. W pozostałych miesiącach badanych lat ilość mocznika nie przekracza 300 mg/l mleka. Letnie miesiące to okres, kiedy odbywa się pastwiskowy wypas krów. Niska zawartość mocznika w mleku, tzn. poniżej 150 mg/l mleka występuje w stadzie w różnych okresach badanych lat (rys. 5). Np. w roku 2007r. było tak w lutym i marcu, a w 2008 r. - w maju, czerwcu, listopadzie i grudniu. Silne obniżenie się zawartości mocznika w mleku stada krów - poniżej 100mg mocznika na litr mleka - wystąpiło w lutym 2007 r. Te negatywne sytuacje występują w miesiącach wiosennych, letnich i jesiennych, kiedy krowy żywione są różnymi paszami. Porównując przeciętne miesięczne zawartości mocznika w mleku stada krów w badanych latach zaobserwować można poprawę, ponieważ maksymalna miesięczna zawartość mocznika w mleku w 2007 r. wynosząca 413 mg/l, zmniejszyła się w 2008 do wartości 372 mg/l, a w 2009 r. - 326 mg/l. Minimalna przeciętna miesięczna ilość mocznika w mleku także poprawia się, tzn. od bardzo małej ilości w 2007 r. - tylko 70 mg/l, w następnym roku (2008) zbliżyła się do prawidłowej zawartości - 141mg/l, a w 2009 r. osiągnęła dolną granicę normy - 157 mg/l mleka.

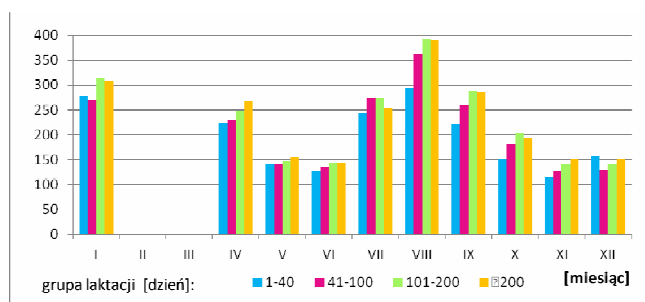
Kolejny aspekt badań dotyczył stwierdzenia zależności

między zawartością mocznika w mleku a stadiem laktacyjnym krów. Największe zagrożenia wystąpiły w pierwszej grupie laktacyjnej, tzn. w pierwszych 40 dniach laktacji. Pytanie drugie dotyczy wyjaśnienia, która grupa laktacyjna krów w stadzie podlega największym nieprawidłowym odchyleniom poziomu zawartości mocznika w mleku.



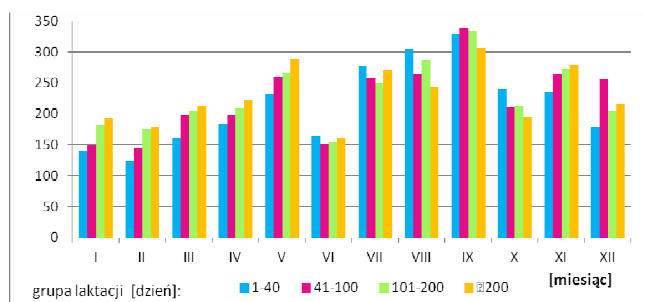
Rys. 6. Przeciętna miesięczna zawartość mocznika w mleku krów w grupach laktacyjnych, w kolejnych miesiącach 2007r.

Fig. 6. The average monthly amount of urea in the milk of cows lactation groups, in particular months of 2007



Rys. 7. Przeciętna miesięczna zawartość mocznika w mleku krów w grupach laktacyjnych, w kolejnych miesiącach 2008r.

Fig. 7. The average monthly amount of urea in the milk of cows lactation groups, in particular months of 2008



Rys. 8. Przeciętna miesięczna zawartość mocznika w mleku grup laktacyjnych krów, w poszczególnych miesiącach 2009r.

Fig. 8. The average monthly amount of urea in the milk of cows lactation groups, in particular months of 2009

Analizując zawartość mocznika w mleku krów w pierwszych 40 dniach laktacji, w różnych porach roku, w których karmiono krowy różnymi rodzajami pasz oraz w innym systemie żywienia stwierdzono, że zawartość mocznika w mleku krów będących w początkowym okresie laktacji jest we wszystkich latach silnie zróżnicowana, w zależności od pory roku (rys. 6, 7, 8). Najwyższe przekraczające nor-

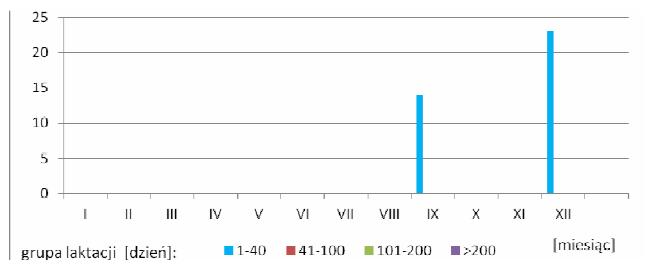
mę ilości mocznika w mleku występują w miesiącach letnich we wszystkich badanych latach, kiedy stosowane jest żywienie pastwiskowe. Najwyższą zawartość mocznika w mleku - powyżej 350 mg/l (w I grupie laktacyjnej), mają krowy w maju, lipcu i sierpniu 2007 r.. W latach 2008 i 2009 uzyskano poprawę tego wskaźnika, gdyż krowy w miesiącach letnich mają podwyższoną zawartość mocznika w mleku, lecz nie przekracza wiele normy 350 mg/l (rys. 7, 8). Poziom minimalnej zawartości mocznika w mleku systematycznie poprawił się, ponieważ z 70 mg/l w 2007 r. - wzrósł do 141 mg/l w 2008 r., a w 2009 r. - osiągnął właściwy poziom 157 mg/l (rys. 5). Potwierdza to systematyczną poprawę prawidłowości żywienia krów pod względem ilości, składu energetyczno-białkowego i zawartości włókna w skarmianej paszy.

Osiągnięcie odpowiedniego poziomu zawartości mocznika w mleku w pierwszych tygodniach laktacji jest dobrym wskaźnikiem prawidłowego skomponowania dawki paszowej krów zarówno w okresie zasuszania, jak i w okresie rozpoczynania laktacji po wycieleniu, co w istotny sposób eliminuje pojawienie się niekorzystnych stanów chorobowych ketozy lub kwasicy u krów. Zawartość mocznika w mleku poniżej 100 mg/l stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia krowy związane z kwasicą, dlatego kontrola indywidualna krów, a nie grupowa, jest konieczna. Analizę udziału krów w grupach laktacyjnych, w mleku których poziom mocznika jest mniejszy niż 100 mg/l, w poszczególnych miesiącach lat 2007-2009, przedstawiano rys. 9, 10, 11.

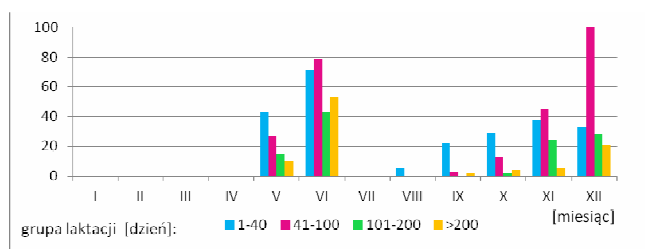
W grupach laktacyjnych udziały krów, których mleko zawiera mniej niż 100 mg mocznika w litrze mleka w poszczególnych miesiącach badanych lat 2007-2009 są silnie zróżnicowane. Zaobserwowano ogólną prawidłowość, że najwięcej takich krów jest w okresie zimowym (grudzień, styczeń, luty) oraz wiosenno-letnim (maj, czerwiec). W poszczególnych latach występuje duże zróżnicowanie, tzn. w 2007 r. takich przypadków było najmniej, w 2008 - więcej, a w 2009 - najwięcej. Najczęściej tak niski poziom mocznika w mleku występował w grupie laktacyjnej 1-40 dni, następnie w grupie - 41-100 dni i kolejno w grupie 101-200 dni i powyżej 200 dni. Procentowy udział krów z tak niską ilością mocznika w mleku osiągnął wysokie wartości od 30 do 100% stanu grupy laktacyjnej (różna liczba krów w grupie). Najwięcej miesięcy o tak niskiej zawartości mocznika w mleku dotyczy grupy laktacyjnej 1-40 dni, a następnie grupy 41-100 dni. Występuje zgodność tych obserwacji z danymi przeciętnych poziomów zawartości mocznika w mleku w latach 2008 i 2009, kiedy to w czerwcu odnotowano niskie wartości poziomu mocznika w mleku wyznaczone dla całego stada krów (rys. 5), jak również niskie poziomy mocznika wyznaczone dla poszczególnych grup laktacyjnych (rys. 7, 8). Czerwiec 2009 r. charakteryzował się również zbyt niskim stosunkiem ilości tłuszczu do białka w mleku wszystkich grup laktacyjnych krów (rys. 3). Najmniejsza ilość krów o zawartości mocznika w ich mleku występuje w miesiącach wczesno-wiosennych (marzec, kwiecień) oraz letnio-jesiennych (lipiec - październik).

Przeciętna ilość komórek somatycznych w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach lat 2007-2009, kształtował się w sposób zróżnicowany. Ogólnie najmniej komórek somatycznych było w mleku stada krów w 2007 r. - zakres miesięcznej zmienności przeciętnej ilości komórek somatycznych zawiera się w granicach 165-345 tys. szt./ml

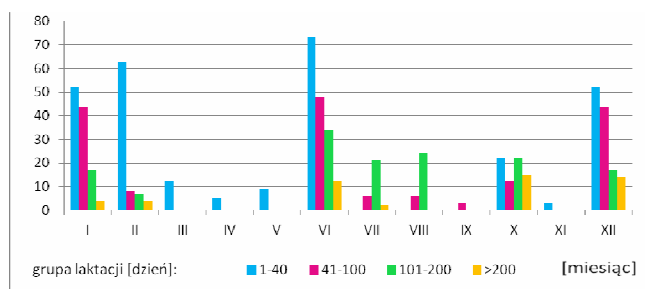
mleka. W 2008 r. ten zakres zmienności wynosił od 280 do 490 tys. szt./ml mleka, natomiast w 2009 r. od 210 do 525 tys. szt./ml mleka. Najwyższa ilość komórek somatycznych wystąpiła wiosną (kwiecień) oraz jesienią (sierpień, wrzesień, październik), lecz w roku 2007 w tych okresach wystąpiła sytuacja niskich ilości somatycznych w mleku stada krów. Konieczne jest więc wyjaśnienie jaki jest udział w stadzie krów o różnej ilości komórek somatycznych, które łącznie tworzą produkcję mleka o różnej klasie jakości handlowej



Rys. 9. Udział krów w grupach laktacyjnych, w mleku których poziom mocznika jest mniejszy niż 100 [mg/l], w poszczególnych miesiącach roku 2007r. (I-VI - brak danych)  
*Fig. 9. Share of cows in lactation groups of which milk contains urea less than 100 [mg / l]), in individual months of 2007 (I-VI - no date)*



Rys. 10. Udział krów w grupach laktacyjnych, w mleku których poziom mocznika jest mniejszy niż 100 [mg/l], w poszczególnych miesiącach roku 2008 r.  
*Fig. 10. Share of cows in lactation groups of which milk contains urea less than 100 [mg / l]), in individual months of 2008*



Rys. 11. Udział krów w grupach laktacyjnych, w mleku których poziom mocznika jest mniejszy niż 100 [mg/l], w poszczególnych miesiącach roku 2009 r.  
*Fig. 11. Share of cows in lactation groups of which milk contains urea less than 100 [mg / l]), in individual months of 2009*

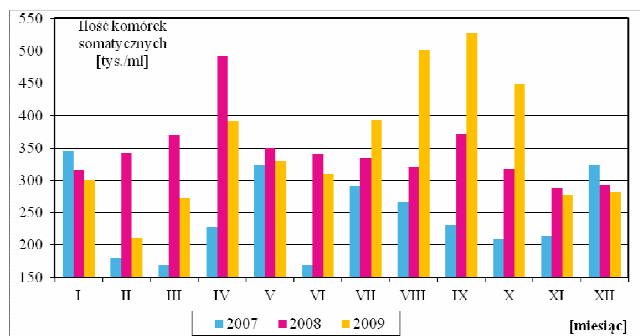
Wyznaczono udziały procentowe krów, których zawartość komórek somatycznych w mleku, w poszczególnych miesiącach badanych lat 2007-2009, mieszczą się w normach jakościowych mleka:

a) poniżej 0,3 mln szt./ml,

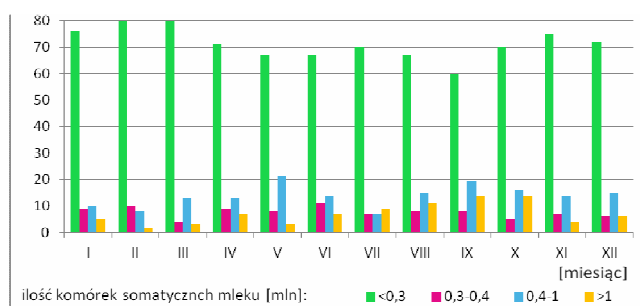
b) 0,3 - 0,4 mln szt./ml,

c) 0,4 - 1,0 mln szt./ml,

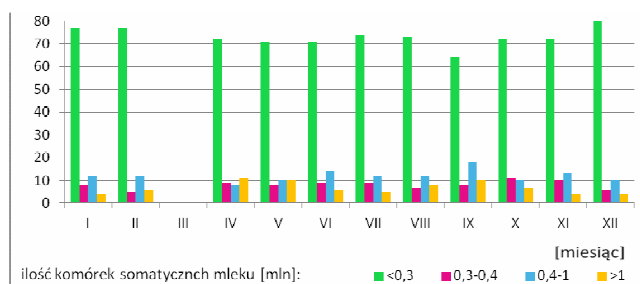
d) powyżej 1,0 mln szt./ml mleka (rys. 13, 14, 15).



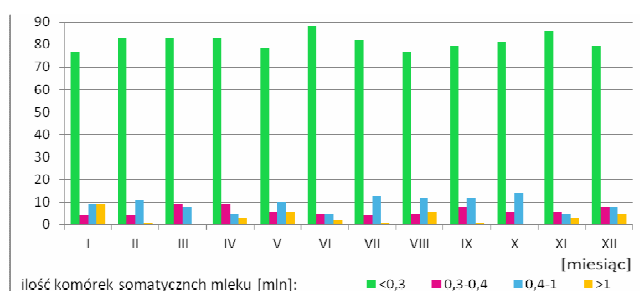
Rys. 12. Przeciętna ilość komórek somatycznych w mleku stada krów, w poszczególnych miesiącach lat 2007-2009  
*Fig. 12. The average number of somatic cells in the milk of cow herds, in particular months of the years 2007-2009*



Rys. 13. Udział krów o różnej zawartości komórek somatycznych w mleku, w poszczególnych miesiącach 2009 r.  
*Fig. 13. The average number of somatic cells in the milk of cow herds, in particular months of 2009*



Rys. 14. Udział krów o różnych poziomach zawartości komórek somatycznych w mleku, w poszczególnych miesiącach 2008 r.  
*Fig. 14. The average number of somatic cells in the milk of cow herds, in particular months of 2008*



Rys. 15. Udział krów o różnej zawartości komórek somatycznych w mleku, w poszczególnych miesiącach 2007 r.  
*Fig. 15. The average number of somatic cells in the milk of cow herds, in particular months of 2007*

Miesięczne zakresy zmienności ilości krów, które dają mleko o zawartości komórek somatycznych poniżej 0,3 mln szt./ml mleka, w badanych latach, są następujące:

- a) 2007 r.: 78 – 88%,
- b) 2008 r.: 64 – 80%,
- c) 2009 r.: 60 – 80%.

Uzyskane od krów mleko w przeważającej ilości ma klasę extra, lecz w latach 2008 i 2009 w niektórych miesiącach ilość mleka w tej klasie wynosi tylko ok. 60%. Najwięcej mleka w klasie extra uzyskano w 2007 r. - powyżej 78%. Z analizy wynika, że wrzesień charakteryzuje się niższymi udziałami krów w stadzie, które dają mleko o najniższej zawartości komórek somatycznych, czyli poniżej 0,3 mln szt./ml mleka (rys. 12, 13, 14).

Miesięczne zakresy zmienności ilości krów, które dają mleko o zawartości komórek somatycznych od 0,3 do 0,4 mln szt./ml mleka, w badanych latach, są następujące:

- a) 2007 r.: 4 – 9%,
- b) 2008 r.: 4 – 11%,
- c) 2009 r.: 3 – 11%.

Nie stwierdzono jakiegokolwiek prawidłowości sezonowego kształtowania się jakości mleka pod względem zawartości komórek somatycznych, tzn. że poszczególne miesiące roku charakteryzują się różnymi udziałami krów w stadzie, których mleko mieści się w przedziale zawartości komórek somatycznych od 0,3 - 0,4 mln szt./ml mleka.

Miesięczne zakresy zmienności ilości krów, które dają mleko o zawartości komórek somatycznych w granicach od 0,4 do 1 mln szt./ml mleka, w badanych latach, są następujące:

- a) 2007 r.: 5 – 13%,
- b) 2008 r.: 8 – 18%,
- c) 2009 r.: 8 – 21%.

Można stwierdzić, że udział krów o zawartości komórek somatycznych w granicach od 0,4 do 1 mln szt./ml mleka jest dość duży we wszystkich miesiącach badanych lat.

Miesięczne zakresy zmienności ilości krów, które dają mleko o zawartości komórek somatycznych powyżej 1 mln szt./ml mleka, w badanych latach, są następujące:

- a) 2007 r.: 0 – 9%,
- b) 2008 r.: 4 – 11%,
- c) 2009 r.: 2 – 14%.

Ogólnie można stwierdzić, że ilość krów których mleko pod względem ilości komórek somatycznych przekracza 1 mln szt./ml mleka w niektórych miesiącach przekracza aż 10% stada, co stanowi już istotny problem. Znalezienie przyczyn takiego stanu krów jest koniecznością produkcyjną i zdrowotną krów badanego gospodarstwa ekologicznego. Na taką sytuację złożyć mogą się różne udziały krów o podwyższonej ilości komórek somatycznych w mleku. Analiza miesięcy, w których mleko stada krów ma podwyższoną ilość komórek somatycznych – zbliżoną do 0,5 mln szt./ml mleka (rys. 12), wykazała, że na taką negatywną mikrobiologiczną jakość mleka w 2007 r., wpływ miały wszystkie krowy, gdyż udziały krów o podwyższonej ilości komórek somatycznych we wszystkich badanych przedziałach były podobne. Natomiast w 2009 r. - wystąpił przeważająco duży udział krów, których mleko zawierało do 1 mln szt. w stosunku do krów mających więcej niż 1 mln szt./ml komórek somatycznych w mleku.

## 5. Wnioski

1. Stosunek przeciętnych miesięcznych zawartości tłuszczu do białka w mleku stada krów zmienia się w okresach

sezonowych, przy czym najniższe wartości występują w okresie letnim, czyli w okresie żywienia pastwiskowego.

2. Podwyższona wartość stosunku zawartości tłuszczu do białka w mleku krów najczęściej występuje u krów będących w pierwszym stadium laktacji w sezonie zimowym, kiedy krowy żywione są m.in. kiszonką, sianem i śrutą zbożową, natomiast zbyt niski stosunek – występuje w różnych miesiącach letnio-jesiennych, a dotyczy krów z różnych stadiów laktacyjnych.

3. Nieprawidłowy stosunek ilości tłuszczu do białka w mleku krów, w różnych sezonowych okresach żywienia, powodować może problemy zdrowotne w stadzie, w postaci subklinicznej ketozy.

4. Zagrożenie ketozą w stadzie krów mlecznych jest zróżnicowane w sezonach żywieniowych, a także zależy od stadium laktacyjnego krów, więc konieczna jest kontrola składu dawki żywieniowej z uwzględnieniem potrzeb żywieniowych grup laktacyjnych, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na kondycję i potrzeby krów będących w pierwszym stadium laktacji.

5. Najwyższe ilości mocznika w mleku stada krów występują w miesiącach letnich we wszystkich badanych latach, co może świadczyć o nieprawidłowościach m.in. związanych z żywieniem krów, które w tym okresie są karmione trawą na pastwisku. Poziom zawartości mocznika w mleku, w badanych latach, systematycznie poprawia się, co potwierdza poprawę prawidłowości żywienia krów, przez dobór w dawce żywieniowej właściwego udziału składników białkowych, węglowodanowych i strukturalnych paszy.

6. Duża zmienność ilości mocznika w mleku w sezonowych okresach żywienia krów oraz w grupach stadiów laktacyjnych wymaga wprowadzenia monitoringu stanu kondycji krów i zastosowania adekwatnego składu dawki żywieniowej w celu uzyskania równowagi białkowo-energetycznej w żywieniu krów.

7. W żywieniu pastwiskowym konieczne jest określenie składu białkowo-energetycznego paszy w różnych okresach sezonowego wypasu oraz dostosowanie technologii wypasu do przyjętego systemu żywienia krów wraz z uwzględnieniem okresowej konieczności żywienia uzupełniającego, zapewniającego kompletność składników odżywczych dawki żywieniowej.

8. W okresie żywienia pastwiskowego występować może w którejś grupie określonego stadium laktacyjnego krów nadmiar mocznika w mleku, więc należy uzupełnić niedobory energetyczne paszy przez zadanie krowom skrobiowej paszy treściwej przed wyprowadzeniem na pastwisko.

9. Wypas krów mlecznych w systemie żywienia „do woli”, wymaga szczególnego nadzoru dotyczącego bilansu białkowo-energetycznego dawki żywieniowej, z podziałem na poszczególne grupy laktacyjne, ponieważ w miesiącach letnich występują przypadki podwyższonej zawartości mocznika w mleku u wszystkich grup laktacyjnych.

10. Przeciętne niższe zawartości mocznika w mleku krów u wszystkich grup laktacyjnych występują w miesiącach zimowo-przedwiosennych, czyli w czasie żywienia oborowego paszami „zimowymi”.

11. Zawartość mocznika poniżej 100 mg/ml mleka świadcząca m.in. o niedoborze białka w dawce żywieniowej występuje w niektórych w miesiącach zimowych - grudniu, styczniu i lutym, kiedy dotyczy szczególnie pierwszej grupy laktacyjnej oraz w czerwcu, kiedy dotyczy wszystkich grup laktacyjnych.

12. Nie stwierdzono wyraźnej reguły sezonowego kształto-

wania się jakości mleka pod względem zawartości komórek somatycznych, jednak szczególnym okresem o zwiększonej ilości krów, które mają poziom komórek somatycznych powyżej 0,4 mln szt./ml mleka, są miesiące późnego lata i wczesnej jesieni, co wymaga prowadzenia dalszej szczególnej obserwacji pod kątem warunków środowiskowych oraz żywieniowych.

## 6. Bibliografia

- [1] Jamroz D. (red.): Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Fizjologiczne i biochemiczne podstawy żywienia zwierząt, t. 1. Wyd. PWN S.A., Warszawa, 2001.
- [2] Jamroz D., Potkański A. (red.): Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Żywnienie zwierząt, t. 2. Wyd. PWN S.A., Warszawa, 2001.
- [3] Fleszar J.: Ocena wydajności i składu mleka krów, w fermie stosującej ekologiczną technologię produkcji. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2011, Vol. 54(3): 75-78.
- [4] Bilik K.: Zdrowe mleko. *Hoduj bydło*, 2006, 9-10, 64-69.
- [5] Kowalski Z.M.: Nowe sposoby wyrażania - wartości pokarmowej pasz. *Hoduj bydło*, 2006, 6-7, 12-14.
- [6] Lorencowicz G.: Wpływ standardów technologicznych na dobrostan i produktywność krów mlecznych. *Przegląd Hodowlany*, 2012, 1, 1-5.
- [7] Szarkowski K., Sablik P., Lachowski W.: Żywnienie krów wysokomlecznych a poziom mocznika w mleku. *Acta Sci. Pol. Zootechnika*, 2009, 8 (3), 39-46.
- [8] Szymańska M.: Żwacz i procesy zachodzące w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy. *Chów bydła*, 2007, 4, 24-25.
- [9] Kowalski Z.M.: Czy czas na zmiany w żywieniu?: *Hoduj bydło*, 2007, 2; <http://www.apra.pl>
- [10] Preś J.: Szczególnie trudny okres. *Hoduj bydło*, 2005, 9-10, 54-59.
- [11] Sakowski T. i in.: Wpływ wydajności i wielkości obciążenia metabolicznego na skład chemiczny mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach ekologicznych. Wyniki badań z zakresu rolnictwa ekologicznego w 2010 r., 295-307, Wyd. MRiRW, Warszawa, 2011.
- [12] Kowalski Z.M.: Białko w żywieniu bydła. *Hoduj bydło*, 2007, 1; <http://www.apra.pl>
- [13] Kowalski Z.M.: „Nowe” przyczyny kwasicy zwacza. *Hoduj bydło*, 2007, 3; <http://www.apra.pl>
- [14] Kuczaj M.: Hodowla bydła i produkcja mleka. Wyd. Kuczaj, Wrocław, 2002.
- [15] Kruczyńska H.: Tłuszcz w mleku. *Hoduj bydło*, 2005, 3-4, 19-22.
- [16] Kowalski Z.M.: Tłuszcz w mleku wciąż ważny. *Hoduj bydło*, 2006, 9-10, 10-16.
- [17] Fleszar J.: Ocena prawidłowości żywienia krów w gospodarstwie ekologicznym, na podstawie składu ich mleka. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2012, Vol. 57 (3): 79-86.
- [18] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 29 września 1999 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązku stosowania Polskich Norm (Dziennik Ustaw Nr 88 poz. 989 z 1999 r.).
- [19] Radkowska I.: Wpływ pastwiskowego systemu utrzymania na dobrostan krów mlecznych. *Wiadomości Zootechniczne*, R. L. 2012, 1: 3-10.
- [20] Raporty wynikowe z oceny wartości użytkowej i ich wykorzystanie w zarządzaniu stadem bydła mlecznego. Praca zbiorowa pod red. K. Słoniewskiego. ISBN: 978-83-927007-1-5; [www.pfhb.pl](http://www.pfhb.pl)
- [21] Słoniewski K.: Szacowanie wskaźnika PFSK - Przepuszczalnej Frekwencji Subklinicznej Ketozy, 31.12.2012, [www.pfhb.pl](http://www.pfhb.pl)