

**Przeciętny skład chemiczny mleka krów to woda - 87,5% i sucha masa - 12,5%. Skład suchej masy z kolei stanowią: laktoza - 4,7%, tłuszcz - 3,7%, białko ogólne - 3,4% (w tym kazeina - 2,7%, albuminy i globuliny - 0,7%) oraz popiół - 0,7%.**

## Skład chemiczny mleka

Skład mleka determinowany jest przez wiele czynników. Są to uwarunkowania genetyczne, wiek krów, stadium laktacji, pora roku, stan zdrowotny, higiena pozyskiwania mleka oraz żywienie krów. Spośród wymienionych czynników żywienie krów ma decydujący wpływ na wydajność mleczną krów oraz skład mleka. Szczególnie istotnie oddziałuje ono na kształtowanie się poziomu tłuszczu i białka w mleku, a także mocznika, nie ma natomiast zasadniczego wpływu na zawartość laktozy i soli mineralnych.

Obecnie **białko jest jednym z najważniejszych składników mleka**, coraz częściej uwzględnianym przez hodowców chcących doskonalić swoje stada pod względem hodowlanym i ekonomicznym. Decydującą rolę odgrywają tu wciąż zmieniające się ceny mleka w skupie, gdzie w coraz większym stopniu preferuje się zawartość białka w skupowanym surowcu. Nie można oczywiście zapominać o **znaczeniu tłuszczu, jako głównego składnika energetycznego mleka**. W naszej diecie jest on najłatwiej strawnym tłuszczem pochodzenia zwierzęcego.

## Co wpływa na zawartość tłuszczu w mleku?

Tłuszcz w mleku jest składnikiem najbardziej podatnym na wpływ żywienia. Jego wartość może wahać się w szerokich granicach: od 3 do 9%, w zależności od potencjału genetycznego zwierząt oraz żywienia. Krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej charakteryzują się zawartością tego składnika w mleku najczęściej na poziomie 3,5-4,5%.

W wielu stadach, szczególnie charakteryzujących się wysokim potencjałem produkcyjnym (>

10 tys. kg mleka na krowę w laktacji), przeciętna zawartość tłuszczu w mleku przyjmuje poziom poniżej 4%, a w skrajnych przypadkach nawet poniżej 3%.

Zbyt niska zawartość tłuszczu w mleku może być spowodowana zbyt wysokim udziałem pasz treściwych, niedoborem pasz objętościowych (zbyt niski udział włókna surowego) w dawce pokarmowej czy też jej złą strukturą.

Największy, bezpośredni wpływ na syntezę tłuszczu w mleku mają powstające w żwaczu kwasy: octowy i propionowy oraz ich wzajemny stosunek ilościowy.

Obniżenie ilości pasz objętościowych, przy wzroście pasz treściwych w dawce pokarmowej, powoduje zawężenie proporcji obu kwasów, co w konsekwencji prowadzi do spadku zawartości tłuszczu w mleku. **Szczególnie korzystnie na ilość tłuszczu w mleku wpływają siano i sianokiszonka, a w dalszej kolejności kiszonka z kukurydzy i GPS.** Natomiast kiszonka z trawy (szczególnie wilgotnej) oraz kiszonka z liści buraków mają negatywny wpływ na kształtowanie się zawartości tego składnika w mleku.

## Niska zawartość tłuszczu

W wielu przypadkach przyczyną niskiej zawartości tłuszczu w składzie mleka nie jest sam fakt zbyt niskiego udziału włókna w dawce pokarmowej, ale jej struktura. Aby pasze włókniste były pobierane przez zwierzęta, muszą być odpowiednio rozdrobnione, tak by krowy nie miały możliwości sortowania dawki pokarmowej i wybierania z niej smakowitszej części, jaką są pasze treściwe.

Warto pamiętać również o tym, że duży udział pasz treściwych w dawce

zmniejsza częstotliwość przeżuwania krowy i tym samym prowadzi do zmniejszenia wydzielania śliny.

Ślina przeżuwaczy ma odczyn zasadowy i właściwości zapobiegające nagłym zmianom pH treści żwacza. W związku z tym ograniczenie produkcji śliny prowadzi do obniżenia pH żwacza i zachwiania środowiska życia znajdujących się tam **drobnoustrojów, które pełnią kluczową rolę w procesie trawienia u przeżuwaczy**. Konsekwencją takiego stanu może być pogorszenie trawienia, obniżenie strawności i wykorzystania pasz, wystąpienie biegunek, a także spadek zdrowotności – szczególnie w obrębie gruczołu mlekowego oraz racic.

### Wzrost poziomu tłuszczu

Częstsze pobieranie paszy, ale w mniejszych ilościach, a także żywienie krów paszami o dużej koncentracji energii kiszonka z kukurydzy, sianokiszonka również wpływają na wzrost zawartości tłuszczu w mleku.

Aby krowa mogła wyprodukować odpowiednią ilość tłuszczu w mleku ważne jest, aby przy intensywnym żywieniu stosować bufory, które poprawiają równowagę kwasową w żwaczu.

Jak już wspomniano, udział pasz strukturalnych, tzw. włóknistych, w dawce pokarmowej prowadzi do wzrostu produkcji kwasu octowego w żwaczu, a w dalszej konsekwencji – tłuszczu mlekowego. **Optymalna zawartość włókna surowego w dawce dla krowy w laktacji powinna wynosić 18-22% w suchej masie**. Krowy zasuszone, szczególnie w okresie tzw. zasuszenia właściwego, powinny otrzymywać dawkę pokarmową o zawartości włókna surowego ponad 24% w suchej masie.

### Zbyt wysoka zawartość tłuszczu

Przyczyną zbyt wysokiej zawartości tłuszczu w mleku mogą być choroby metaboliczne, np. ketoza czy syndrom stłuszczonej wątroby. Są one efektem błędów popełnionych znacznie wcześniej – często już w czasie zasuszenia krowy. Zbyt obfite żywienie krów w tym okresie prowadzi do **nadmiernego ich otłuszczenia** (zbyt wysoka kondycja). Po wycieleniu takie krowy charakteryzują się znacznie **obniżonym łaknieniem**, co przy dużej dobowej produkcji mleka pogłębia deficyt energetyczny w ich organizmach i prowadzi do uwolnienia rezerw zmagazynowanych w postaci tłuszczu.

Ze względu na niedobory energetyczne rozkład tłuszczu przebiega niekompletnie i tworzą się tzw. ciała ketonowe oraz zwiększa się stężenie niezestryfikowanych kwasów tłuszczowych we krwi. Organizm krowy, dążąc do utrzymania równowagi, próbuje pozbyć się nadmiaru szkodliwych związków, wbudowując je w tłuszcz mlekowy i wydalając z organizmu. W związku z tym obserwuje się wzrost jego zawartości w mleku. **Prawidłowa zawartość tłuszczu w mleku w tym okresie nie powinna przekraczać 4,5%.**

### Wpływ żywienia na zawartość białka w mleku

Prawidłowa zawartość białka w mleku krów powinna kształtować się w granicach 2,9–3,6%.

Zmiany zawartości białka w mleku mogą być spowodowane żywieniem, lecz ich zakres jest znacznie mniejszy w porównaniu ze zmianami zawartości tłuszczu w mleku.

Zawartość białka nie zależy wyłącznie od poziomu białka w dawce pokarmowej lub skarmiania pasz wysokobiałkowych. Jest uzależniona także, a nawet przede wszystkim, **od ilości energii w podawanych krowom paszach o dobrej jakości (kiszonki z kukurydzy, pasze treściwe)**. Dzięki tej energii syntetyzowane jest w przedżołądkach białko w postaci namnażających się drobnoustrojów, które następnie przechodzi do trawieńca i dwunastnicy, gdzie podlega trawieniu.

### Właściwe żywienie krów

Na wzrost zawartości białka w mleku nie pomogą natomiast tłuszcze roślinne, które też są źródłem łatwo przyswajalnej energii – nie są one jednak źródłem składników pokarmowych dla drobnoustrojów żwaczowych.

Jak już wcześniej wspomniano **dostarczana w paszy energia jest niezbędna do intensywnego rozwoju mikroflory żwacza**, która dzięki niej wytwarza dużą masę białka z drobnoustrojów, które po strawieniu może być wykorzystane do syntezy białka mleka. Tak więc niedobory energii w dawce powodują, oprócz obniżenia wydajności, także spadek zawartości białka w mleku.

#### Na wzrost poziomu białka w mleku wpływa:

- wysoki udział w dawce paszy treściwej, a tym samym zwiększenie ilości łatwostrawnej energii,
- skarmianie pasz wysokobiałkowych (w tym białka chronionego),
- podawanie krowom aminokwasów chronionych przed rozkładem w żwaczu (głównie metioniny i lizyny)
- oraz niski stosunek paszy objętościowej do paszy treściwej.

Pewien wpływ na podwyższenie zawartości białka w mleku ma obecność w dawce substancji biologicznie czynnych (np. niacyny, selenu, karotenu) czy też dodatek drożdży.

**Przy założeniu, że dawka pokarmowa jest prawidłowo zbilansowana, nie stwierdza się natomiast wpływu na zawartość białka w mleku takich czynników, jak:**

- technologia produkcji pasz objętościowych,
- rodzaj kiszonki,
- faza wzrostu roślin czy ich dojrzałość.

Wśród czynników żywieniowych obniżających poziom białka w mleku krów należy wymienić **niedobory żywieniowe** (szczególnie energii), **wysoki udział paszy objętościowej** w dawce pokarmowej, a także **niedobory związków biologicznie czynnych**.

## Żywienie krów a poziom mocznika w mleku

Poza zawartością tłuszczu i białka ważnym składnikiem mleka dla hodowcy jest mocznik. Skład mleka jest tu wskaźnikiem. **Poziom mocznika w mleku jest narzędziem wykorzystywanym we współczesnej hodowli bydła mlecznego do monitorowania skuteczności wykorzystania białka w układzie pokarmowym krów.** Parametr ten uwzględniany jest przy określaniu stopnia wykorzystania białka, a także przy ocenie stopnia pokrycia potrzeb energetycznych krowy. Obniżony poziom mocznika w mleku świadczy o niedoborze białka w paszy i/lub energii dostępnej dla mikroorganizmów żwacza. Natomiast podwyższony poziom mocznika w mleku informuje nas o nadmiarze białka lub niedoborze energii w dawce pokarmowej. Biorąc pod uwagę tylko względy żywieniowe, ustalono, że optymalna koncentracja mocznika w mleku dla krów dużych ras mlecznych powinna wynosić od 150 do 300 mg/l.

*Fot. Fotolia*

Znaczna część białka z dawki pokarmowej (70–80%) po pobraniu przez krowę ulega bakteryjnemu rozkładowi w żwaczu. Końcowym produktem tego rozkładu jest amoniak przetwarzany przez bakterie żwacza w białko bakteryjne. W sytuacji nadmiernej ilości amoniaku w żwaczu, w stosunku do możliwości „przerobowych” mikroorganizmów (w czasie deficytu energetycznego), znaczna jego część przedostaje się do krwi i wraz z nią do wątroby. W wątrobie amoniak przetwarzany jest w mocznik, a więc związek chemiczny, który może być

wydalony z organizmu z moczem. Mocznik nie tylko przedostaje się z wątroby do nerek, ale też krąży wraz z krwią po całym organizmie krowy, dochodząc także do gruczołu mlekowego. Jako substancja o małych wymiarach łatwo przedostaje się również do mleka.

### **Wysoki poziom mocznika**

Wysoki poziom mocznika świadczy o nadmiernym wytwarzaniu amoniaku w żwaczu, nadmiarze białka i/lub niedoborze energii w dawce pokarmowej. Efektem jest obniżona produkcja, zmniejszenie buforowości mleka oraz niekorzystne zmiany pH mleka. **Błędy te zawsze niekorzystnie odbijają się na poziomie produkcji mleka i jego składzie.**

**Wysoki poziom mocznika może być przyczyną problemów w rozrodzie:**

- zaburzenia w funkcjonowaniu jajników,
- zmniejszenie koncentracji progesteronu,
- pogorszenie przeżywalności zarodków,
- zapalenie błony śluzowej macicy.

Może też powodować **wzrost liczby komórek somatycznych w mleku, obniżenie odporności, uszkodzenia wątroby, zmiany chorobowe w racicach czy nadmierną emisję azotu, a więc i zatrucie środowiska.**

Poza tym zbyt duża ilość mocznika w mleku wpływa negatywnie na wartość technologiczną mleka i obniża jego wydajność przerobową (np. mniejsza produkcja sera z tej samej objętości mleka).

### **Niski poziom mocznika**

Niski poziom mocznika świadczy natomiast o niedoborze rozpuszczalnych związków

azotowych w związku, niedoborze białka i/lub nadmiarze energii w dawce pokarmowej, co obniża wytwarzanie ogólnej ilości mleka i zawartości w nim białka.

### Poza żywieniem na zawartość mocznika w mleku mają wpływ inne czynniki, np.:

- wiek krowy (poziom mocznika w mleku pierwiastek jest niższy niż u wieloródek),
- faza laktacji (w pierwszych tygodniach laktacji zawartość mocznika jest niższa, jednak w miarę poprawy żerności krowy i wzrostu wydajności wzrasta).

Wyliczając łącznie zawartość białka i mocznika w mleku, można ocenić prawidłowość energetyczno-białkowego zbilansowania dawki pokarmowej dla krów mlecznych.

### Żeby w pełni określić jakość dawki pokarmowej, trzeba jednak uwzględnić także inne parametry:

- zawartość tłuszczu w mleku,
- kondycję krów,
- występowanie schorzeń metabolicznych.

## Wpływ żywienia na zawartość laktozy w mleku

Laktoza to cukier mleka syntetyzowany w gruczole mlecznym z glukozy i galaktozy. **Prawidłowy zakres laktozy oscyluje między 4,5 i 4,9%**. Zbyt niski poziom laktozy można zauważyć, gdy w populacji krów u szczytu laktacji znajduje się powyżej 15% zwierząt o procencie laktozy nie większym niż 4,5%. Jest to sygnał, że w dawce pokarmowej występuje niedobór łatwo przyswajalnych węglowodanów. Konsekwencją takiego stanu

*Fot. Fotolia*



rzeczy jest **zmniejszona wydajność mleka**. W takim przypadku należy skorygować dawkę w obrębie składników energotwórczych poprzez zwiększenie w niej udziału pasz zawierających więcej skrobi (treściwe, kiszonka z kukurydzy) w stosunku do pasz z większą ilością włókna (siano, słoma, sianokiszonki).

Żywienie krów mlecznych, szczególnie tych wysokowydajnych, jest zadaniem trudnym na wszystkich etapach produkcji. Aby uzyskać wysoką wydajność krów i jednocześnie mleko o zadowalającym składzie chemicznym i jakości cytologicznej, należy zwracać uwagę na wiele czynników. **Począwszy od żywienia** (jakości pasz objętościowych, treściwych, dodatków paszowych), poprzez **warunki utrzymania zwierząt, technikę i higienę doju, zarządzanie rozrodem, po profilaktykę weterynaryjną**. Do takich celów hodowcy bydła powinni dążyć w kontekście opłacalności produkcji mleka.

**Chcesz dowiedzieć się więcej na temat żywienia krów mlecznych? Skontaktuj się z naszym zespołem doświadczonych żywieniowców Josera poprzez [serwis żywieniowy](#). Czekamy na Twoje pytania!**