



# CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA SUKCES W CHOWIE I HODOWLI BYDŁA MLECZNEGO



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

„Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi”

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej

„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

Publikacja opracowana przez Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Warszawie

## PREWENCJA ŻYWIENIOWA ZABURZEŃ METABOLICZNYCH U KRÓW



Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego  
z siedzibą w Warszawie

ul. Czereśniowa 98, 02-456 Warszawa  
tel. 22 571 61 00, fax 22 571 61 01  
e-mail: sekretariat@modr.mazowsze.pl

Autor: prof. dr hab. inż. Zygmunt M. Kowalski

Opracowanie graficzne,  
przygotowanie do druku i druk:



**drukarnia**  
SZMYDT

09-500 Gostynin, Płocka 38b  
www.drukarniaszmydt.com

Nakład 500 egz.

### Prewencja zalegania poporodowego i subklinicznej hipokalcemii

Gdy myślimy o żywieniu krów w okresie zasuszenia, a zwłaszcza w okresie przejściowym przed porodem, zwracamy uwagę głównie na pobranie energii. I słusznie, bo to najważniejszy składnik pokarmowy dla współczesnej krowy mlecznej, a niedostateczne pobranie energii w okresie okołoporodowym prowadzi do problemów metabolicznych, takich jak ketoza czy stłuszczenie wątroby. Jednak stanowczo za mało interesujemy się żywieniem mineralno-witaminowym krów zasuszonych, no chyba że zbyt często zalegają po porodzie (zaleganie poporodowe czyli kliniczna hipokalcemia). Z reguły pomijane są stany subkliniczne niedoborów wapnia (subkliniczna hipokalcemia), które zdarzają się bardzo często w okresie porodowym i w kilku pierwszych dniach laktacji? Konsekwencje zalegania poporodowego i subklinicznej hipokalcemii dla użyteczności krowy, dla jej zdrowia i rozrodu, a tym samym dla efektywności ekonomicznej produkcji mleka są równie poważne jak ketozy.

#### Co to jest hipokalcemia kliniczna i subkliniczna?

Hipokalcemia, czyli stan niedoboru wapnia (Ca) we krwi, jest wynikiem z jednej strony zmian metabolicznych występujących u krowy w okresie przejściowym przed porodem, a z drugiej strony z jej ogromnego zapotrzebowania na Ca w ostatnich dniach ciąży spowodowanej wzrostem płodu oraz produkcją siary (rys. 1). Gdy ten niedobór Ca jest znaczny, krowa kładzie się, czyli zalega, bo brak Ca

#### Dlaczego okres przejściowy jest tak ważny dla krowy?

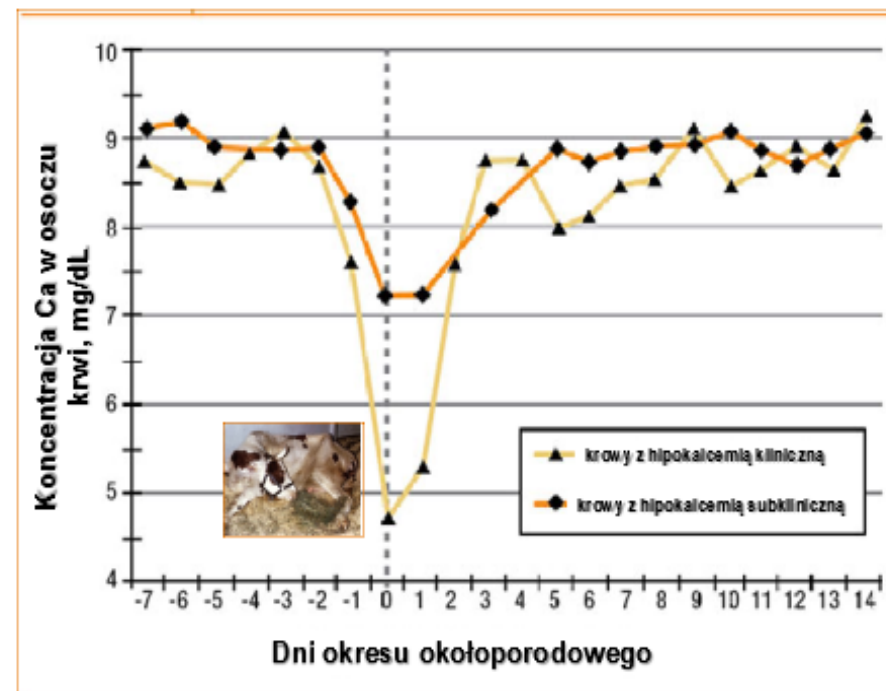


Rys. 1. Zmiany metaboliczne u krowy w okresie przejściowym i ich konsekwencje metaboliczne i zdrowotne – hipokalcemia kliniczna (zaleganie poporodowe) i subkliniczna

zaburza funkcje mięśni, a także układu nerwowego. Niestety, zaleganiu często towarzyszą kontuzje kończyn. Ten stan nazywa się **zaleganiem poporodowym**, gorączką mleczną lub **hipokalcemią kliniczną**. Znacząca część krów z zaleganiem poporodowym wypada ze stada. Krowy, które zalegały charakteryzują się niższą wydajnością mleka, zwiększoną podatnością na inne choroby metaboliczne (np. ketozę), przemieszczenie trawieńca oraz choroby infekcyjne (zapalenie wymienia, zapalenie macicy).

Gdy niedobory Ca we krwi są łagodniejsze, krowa nie kładzie się, jednak skutki dla jej użyteczności i zdrowia są podobne jak w przypadku hipokalcemii klinicznej. Ten stan łagodniejszego niedoboru Ca nazywa się **hipokalcemią subkliniczną**. Według Neves i in. (2018) subkliniczna hipokalcemia to stan niskiej koncentracji Ca we krwi, co skutkuje chorobami okresu poporodowego, niższą wydajnością mleka i pogorszeniem rozrodu, ale bez objawów zalegania poporodowego. Do takich „bezobjawowych” niedoborów Ca nie wzywa się lekarza, bo przecież nic się z krową nie dzieje. Tych niedoborów po prostu nie widać, chociaż bardzo widoczne i kosztowne są ich skutki. O takich niedoborach nie dyskutuje się również z doradcą żywieniowym.

Porównanie hipokalcemii klinicznej i subklinicznej przedstawiono na rycinie 2. W stanie hipokalcemii klinicznej koncentracja Ca we krwi wynosi 0.75-1.25 mmol/L (3.0-5.0 mg/dL), natomiast w stanie hipokalcemii subklinicznej koncentracja Ca wynosi 1.25-2.10 mmol/L (5.0-8.5 mg/dL). Na rycinie 3 przedstawiono typowy przykład koncentracji Ca we krwi w poszczególnych dniach okresu porodowego u krowy z zaleganiem poporodowym oraz hipokalcemią subkliniczną.



Rys. 3. Koncentracja Ca w osoczu krwi krow rasy Jersey w stanie hipokalcemii klinicznej i subklinicznej (Kimura i in., 2006)

	<b>Zaleganie poporodowe Hipokalcemia kliniczna</b>	<b>Hipokalcemia subkliniczna</b>
<b>Okres przejściowy</b>	<b>Tak</b>	<b>Tak</b>
<b>Symptomy</b>	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
<b>Upadek</b>	<b>Tak (10-15%)</b>	<b>Nie</b>
<b>Drogie konsekwencje</b>	<b>Tak</b>	<b>Tak</b>
<b>Zachorowalność</b>	<b>6-8%</b>	<b>50-??</b>
<b>Ca w surowicy, mmol/L</b>	<b>0.75-1.25</b>	<b>1.25-2.10</b>
<b>Ca w surowicy, mg/dL</b>	<b>3.0-5.0</b>	<b>5.0-8.5</b>
<b>Zdrowa krowa: 2.1-2.5 mmol/L lub 8.5-10.0 mg/dL</b>		

Rys. 2. Porównanie hipokalcemii klinicznej (zalegania poporodowego) i hipokalcemii subklinicznej u krow mlecznych

Obydwe formy hipokalcemii występują u krow w okresie przejściowym, jednak hipokalcemia kliniczna występuje najczęściej w dniu porodu (także w 1-2 dniu po porodzie). Z kolei stan hipokalcemii subklinicznej może trwać nieco dłużej, nawet do 10 dnia po porodzie. W porównaniu przedstawionym na rycinie 2 warto podkreślić, że kosztowne konsekwencje obydwu postaci hipokalcemii, chociaż tylko zaleganie poporodowe może być bezpośrednią przyczyną upadków lub brakowania.

### Częstotliwość występowania hipokalcemii

To oczywiste, że w konkretnym stadzie tylko część krow może zachorować na hipokalcemię, pomimo że wszystkie krowy są przygotowywane do porodu podobnie. Wynika to ze znacznej zmienności pomiędzy krowami tak w pobraniu paszy (a w niej Ca), a także w zapotrzebowaniu na Ca.

Obserwacja praktyki wskazuje, że przypadki zalegań poporodowych są obecnie znacznie rzadsze niż w przeszłości. Chociaż każdy przypadek zalegania poporodowego jest kosztowny, trudno to schorzenie całkowicie wyeliminować z naszych obór. Akceptowalną jest zachorowalność na poziomie 6-8%, co oznacza, że na 100 krow wycielonych w danym roku może „położyć się” 6-8 krow.

Rzadsza niż w przeszłości częstotliwość występowania zalegań poporodowych może wynikać z:

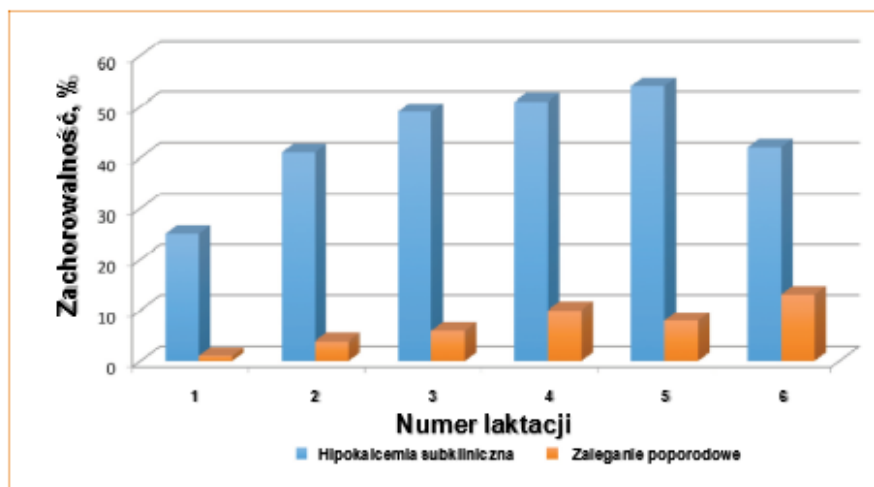
- większej wiedzy hodowców na temat przygotowywania krow do porodu

- większej świadomości na temat żywienia mineralno-witaminowego w okresie zasuszenia
- powszechniejszego stosowania soli anionowych w dawkach dla krów w okresie przejściowym przed porodem
- użytkowanie młodszych krów, bo większe jest brakowanie krów starszych, u których prawdopodobieństwo hipokalcemii jest większe.

Panuje powszechny pogląd, że gdy w stadzie zdiagnozuję się 1 przypadek zalegania poporodowego, to 8-10 innych krów można podejrzewać o subkliniczną hipokalcemię. To prawdziwe stwierdzenie, może jednak prowadzić do fałszywych wniosków. Brak przypadków zalegań poporodowych w danym stadzie nie oznacza bowiem, że nie znajdują się w nim krowy, które chorują na subkliniczną hipokalcemię subkliniczną. Skalę zagrożenia hipokalcemią subkliniczną obrazuje zestawienie przedstawione na rycinie 4. Wynika z niego, że zachorowalność na obydwie formy hipokalcemii wzrasta wraz z wiekiem. Ponadto, bez względu na numer laktacji, zachorowalność (%) na hipokalcemię subkliniczną jest 5-10 razy większa od zachorowalności na zaleganie poporodowe, które nawet w 5 laktacji nie przekracza 10% krów. Warto zauważyć, że wśród krów w 3-5 laktacji prawie połowa choruje na hipokalcemię subkliniczną i to ta postać hipokalcemii powinna być przedmiotem naszej troski i działań prewencyjnych.

Często obserwuję pozytywne zwiększenie zainteresowania hodowców żywniem mineralno-witaminowym krów zasuszonych gdy „położy się” po porodzie parę krów. Myślę wtedy, że może to i dobrze, że pojawia się w oborze od czasu do czasu jakieś zaleganie poporodowe ze wszystkimi objawami, bo wtedy poprawia się stan pozostałych krów.

## Hipokalcemia subkliniczna ( $< 2.0 \text{ mmol/L}$ – Ca w surowicy krwi)



Rys. 4. Zachorowalność na hipokalcemię kliniczną (zaleganie poporodowe) i subkliniczną w zależności od numeru laktacji (Reinhardt i in., 2011)

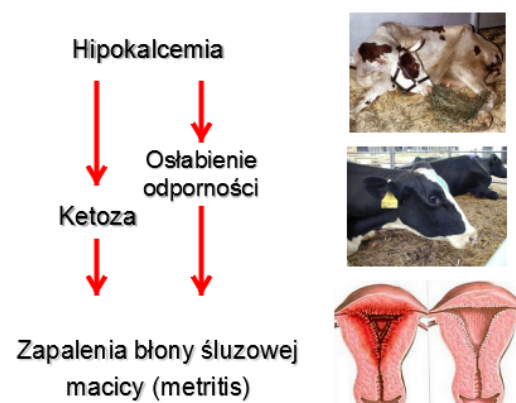
## Skutki hipokalcemii

Ca jest składnikiem mineralnym niezbędnym dla kurczliwości mięśni i jego niedobór w organizmie w tym okresie może powodować nie tylko zaleganie poporodowe, ale także zatrzymanie łożyska, zbyt powolną involucję macicy i mastitis. Gdy nie domyka się zwieracz strzyka bakterie wnikają do gruczołu mlekowego. Następstwem niedoborów wapnia są również przemieszczenia trawierca, bo słaba ruchliwość przewodu pokarmowego uniemożliwia usuwanie gazów z przedżołądków. I jeszcze rzecz najważniejsza - ogólne pogorszenie funkcji mięśni powoduje apatię, osłabienie i w efekcie zmniejszenie apetytu. Problemy krów z ketozami czy przemieszczeniem trawierca wynikają z utraty apetytu, a ta może być między innymi efektem bezobjawowych stanów niedoborów składników mineralnych, w tym głównie Ca.

**Dbając o właściwy poziom Ca we krwi w okresie porodowym oraz w pierwszych 10 dniach laktacji unikamy zaburzeń metabolicznych związanych ze zbyt małym pobraniem energii !!!**

Na szczególną uwagę zasługuje istotna zależność pomiędzy hipokalcemią a zachorowalnością na metritis, czyli zapalenie błony śluzowej macicy. Przyczyny zwiększonej zachorowalności na metritis u krów z hipokalcemią są już dobrze poznane i wynikają z:

- zwiększonej koncentracji kortyzolu we krwi w stanie hipokalcemii – kortyzol jest hormonem kory nadnerczy wydzielanym w warunkach stresu, a jednym z efektów jego działania jest osłabienie odporności
- ujemnego wpływu hipokalcemii na funkcję neutrofilów, czyli białych ciałek krwi, które są najważniejszymi „żołnierzami” systemu odpornościowego krowy w zwalczaniu mastitis i metritis
- większej podatności krów z hipokalcemią na ketozę – ciała ketonowe (np. kwas  $\beta$ -hydroksymastowy) oraz wolne kwasy tłuszczowe uwalniane z rezerw tłuszczowych u krowy, która ma niedobory energii „niszczą” komórki układu odpornościowego, powodują osłabienie odporności (rys. 5).



Zależność pomiędzy hipokalcemią a problemami porodowymi bardzo dobrze obrazują wyniki badań Martinez i in. (2012). Wśród krów, które wycieliły się bezproblemowo, 14.3% miało prawidłową koncentrację Ca we krwi, natomiast 40.7% chorowało na hipokalcemię subkliniczną. Z kolei wśród krów, u których zdiagnozowano zatrzymanie łożyska, które miały trudny poród, urodziły martwy płód czy bliźnięta aż 77,8% miało hipokalcemię.

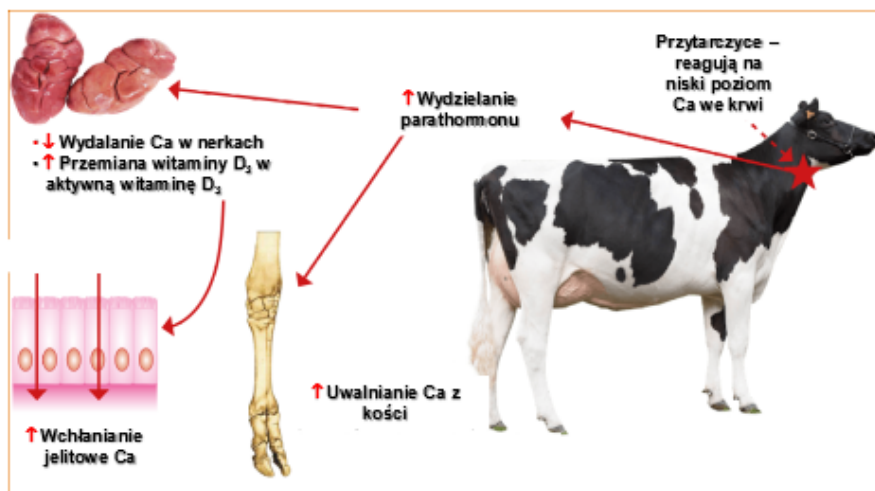
Rys. 5. Zależność pomiędzy hipokalcemią a zapaleniem błony śluzowej macicy (metritis)

## Przyczyny hipokalcemii

Gdy zbliża się termin porodu, z każdym dniem wzrasta zapotrzebowanie na składniki mineralne, co wynika przede wszystkim ze wzrostu płodu oraz rozpoczęcia produkcji siary, co „drenuje” organizm krowy z Ca, powodując obniżenie zawartości tego składnika we krwi już w kilku ostatnich dniach przed porodem. W 1 litrze siary znajduje się aż 2.3 g Ca (0.23%). Gdy nie ma konieczności (mastitis jest taką koniecznością) nie ma potrzeby zdajania pierwszej siary „do końca”, co może być sposobem na zatrzymanie w ciele krowy pewnej części Ca. Niestety, temu znaczącemu ubytkowi Ca w siarze towarzyszą często:

- brak sprawnego systemu hormonalnego dla uwalniania rezerw
- za małe pobranie paszy i Ca.

Na taką sytuację organizm przygotowuje się hormonalnie. Zwiększa się wydzielanie parathormonu (PTH) przez przytarczycę oraz produkcja w nerkach aktywnej formy witaminy D3. PTH zwiększa koncentrację Ca we krwi przez uwalnianie Ca z kości i blokowanie jego wydalania w moczu oraz, wraz z witaminą D3, przez zwiększenie wchłaniania jelitowego (rys. 6). Na szczególną uwagę zasługuje uwalnianie Ca z kości, które mogą w tym okresie stracić nawet do 13% zawartości Ca. Te „zapasy” Ca w kościach muszą być odnowione po zakończeniu okresu porodowego.



Rys. 6. Schemat regulacji zawartości Ca we krwi krów w okresie porodowym (modyfikacja za McArt, 2018)

Niestety, opisane powyżej przedstawienie hormonalne trwa zwykle zbyt wolno, zwłaszcza u starszych krów, co może prowadzić do nadmiernego obniżenia poziomu Ca we krwi, czyli do hipokalcemii.

Zbliżający się poród powoduje również wyrzut do krwi znacznych ilości estrogenów oraz glikokortykoidów, czyli hormonów które mają wpływ na obniżenie odporności. Ponadto

gorszy apetyt zmniejsza pobranie witaminy A i E oraz  $\beta$ -karotenu, a także Se, Zn, J czy Cu, a więc składników mineralnych istotnych dla odporności krowy, w tym podatności na mastitis i metritis. Przez właściwe żywienie mineralne w okresie przejściowym przed porodem zabezpieczamy krowę przed hipokalcemią, a także przed parenchymatycznym obrzękiem wymienia i zatrzymaniem łożyska, które traktowane jest jako konsekwencja osłabienia odporności.

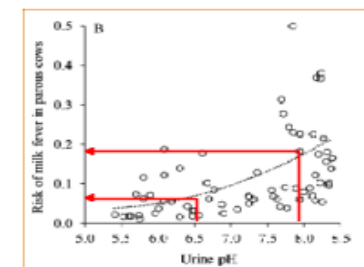
## Dlaczego się kładą po porodzie ?

Chociaż hipokalcemia może być wynikiem niedoboru magnezu, nadmiaru lub niedoboru fosforu, to jednak najczęstszym powodem jest stan metabolicznej alkalozji (rys. 7). O ile krowa w laktacji powinna być w stanie umiarkowanej alkalozji (pH moczu około 8,0), o tyle pH moczu krowy w okresie przejściowym przed porodem powinno wynosić około 6,5, co oznacza, że organizm krowy powinien być w stanie lekkiej kwasicy metabolicznej. W takim stanie prawdopodobieństwo hipokalcemii jest znacznie mniejsze. Gdy pH moczu wynosi 8,0 prawdopodobnie około 20% krów będzie chorowało na zaleganie poporodowe, natomiast w przypadku pH wynoszącego 6,5 takich krów będzie około 6-8% (Santos i in., 2019).

## Metaboliczna alkalozja

(alkaliczna krew i alkaliczny mocz)

- pH moczu krowy w laktacji 7.8-8.2
- pH moczu krowy zasuszonej 6.5-7.0



Santos i in., 2019

Rys. 7. Mocz krowy w okresie porodowym powinien mieć odczyn lekko kwaśny

Niedobór Ca we krwi w okresie porodowym rozpoczyna się zwykle w około 1-2 dni przed porodem, tj. wtedy gdy w gruczole mlekowym zaczyna gromadzić się siara. Część tego drenażu Ca może być pokryta przez Ca pobrany w dawce pokarmowej, ale większa część pochodzi z uwolnionych rezerw Ca w kościach, przy udziale parathormonu. Niestety, złe żywienie mineralne w okresie zasuszenia powoduje, że mechanizm uwalniania rezerw i blokowania wydalania Ca z moczem nie funkcjonuje należycie. Mimo obecności parathormonu we krwi, receptory kości i nerek nie „odbierają” jego obecności. Przez wiele

lat za ten stan oskarżano żywienie w zasuszeniu dawkami zbyt bogatymi w Ca, które miały powodować „rozleniwienie” przytarczyc, nie produkujących wtedy wystarczającej ilości parathormonu. Na bazie tych założeń przyjęto i praktykowano żywienie dawkami nisko wapniowymi. Aby było to efektywne krowa w okresie zasuszenia właściwego powinna pobierać około 25-30, a w okresie przejściowym około 35 g Ca/dzień, co jednak w praktyce jest mało prawdopodobne. Zwykle krowy pobierają 40-50 g Ca/dzień. Ponadto, tak niskie dawki mogłyby być niedoborowe dla matki i płodu. Ponadto wykazano, że nawet takie „rozleniwione” przytarczycy mogą produkować wystarczające ilości parathormonu.

Powodem wadliwego funkcjonowania całego systemu równowagi wapniowej nie jest brak parathormonu, ale brak reakcji receptorów kości i nerek na jego obecność. Winę za to ponosi odczyn zasadowy panujący w organizmie krowy, będący następstwem pobierania nadmiernej ilości potasu i sodu (rys. 8).



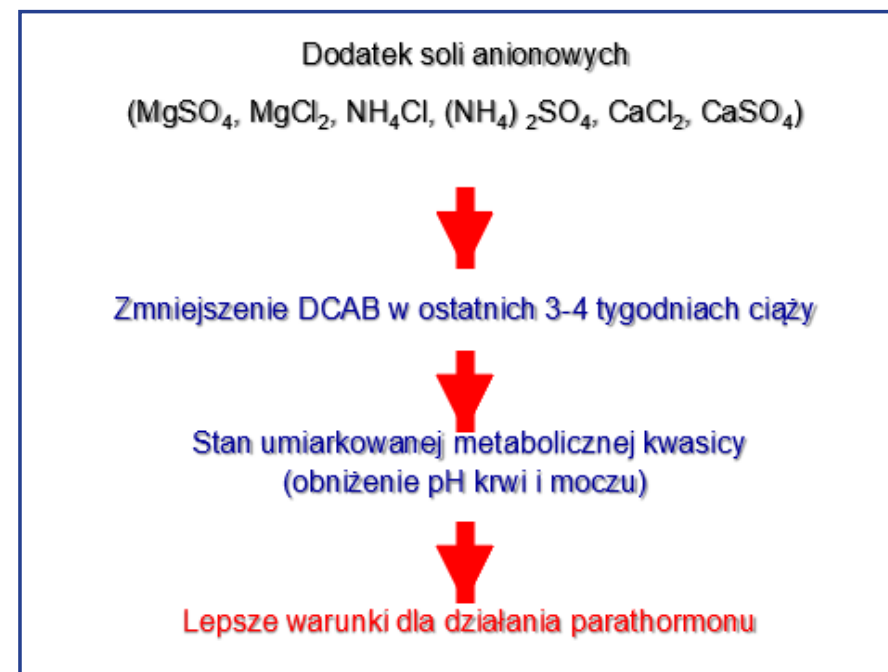
Rys. 8. Nadmierne pobranie kationów K i Na powoduje metaboliczną alkalozę, co zmniejsza reakcję kości i nerek na obecność parathormonu

Prawdopodobieństwo, że jest to sód jest dużo mniejsze, gdyż pasze objętościowe zawierają zwykle mało sodu. Oczywiście nie można pominąć celowego podawania Na (soli) w mieszankach treściwych. Faktycznym winowajcą hipokalcemii jest nadmierne pobieranie

K, bardzo prawdopodobne gdyż dużo K znajduje się w lucernie czy trawach, zwłaszcza nawożonych gnojowicą. Uwaga – dużo K znajduje się również w wyśódkach buraczanych oraz melasie. W dawce pokarmowej w okresie przejściowym przed porodem powinno znajdować się tylko 0.50% K. Dobrym sposobem na ograniczenie pobierania K jest skarmianie dużych ilości słomy, nawet do woli. Mało K znajduje się w kiszonce z kukurydzy.

### Dlaczego sole anionowe w prewencji hipokalcemii ?

Jeżeli pobranie K powoduje odczyn zasadowy płynów ustrojowych (krwi, moczu), w którym parathormon „nie działa”, to konieczne jest zakwaszenie organizmu. Uzyskuje się je przez stosowanie diety anionowej, czyli przez dodatek soli anionowych (rys. 9). Wtedy możliwe jest podawanie krowie większych ilości Ca, co jest korzystne dla krowy i płodu, bez ryzyka hipokalcemii. Normy NRC ( 2001) zalecają poziom Ca od 0.6 do 1.5% SM przy diecie anionowej oraz 0.45% przy standardowej dawce dla okresu przejściowego.



Rys. 9. Dodatek soli anionowych obniża pH i stwarza warunki dla działania parathormonu

Dodatek soli anionowych powinien obniżyć tzw. DCAD czyli równowagę kationowo-anionową dawki pokarmowej (lub DCAB czyli bilans kationowo-anionowy dawki pokarmowej). DCAD wyraża się w mEq/kg suchej masy dawki i wylicza się ze wzoru:

DCAD (mEq/kg SM) = (mEq Na+/kg SM + mEq K+/kg SM) - (mEq Cl-/kg SM + mEq SO4-2/kg SM)

gdzie Na+ i K+ to kationy, Cl- i SO4-2 to aniony, meq to miliekwiwalenty, a SM to sucha masa.

Dane do wzoru, czyli zawartości K, Na, Cl i S powinny pochodzić z analizy chemicznej dawki dla krów będących w okresie przejściowym przed porodem. Dla uzyskania optymalnego pH moczu konieczne jest skarmianie dawek pokarmowych o DCAD wynoszącym od -100 do -150 mEq/kg suchej masy (rys. 10). Według Santos i in. (2019) takie DCAD pozwala na utrzymanie pH moczu na poziomie 6,5.

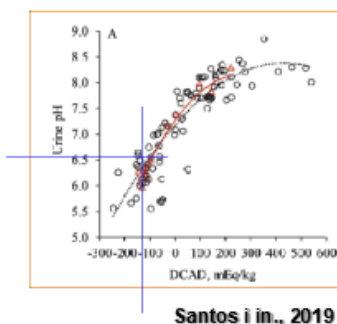
**Dodatek soli anionowych**



**Do osiągnięcia DCAB**

**od -100 do -150 meq / 1 kg SM dawki**

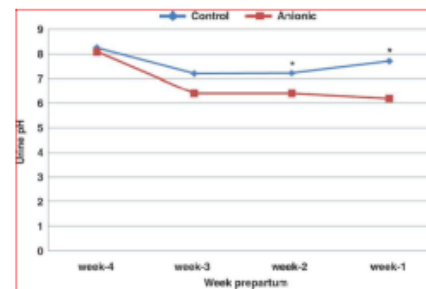
**(od -10 do -15 meq/100 g SM)**



Rys. 10. Dodatek soli anionowych powinien obniżyć DCAD dawki pokarmowej do od -100 do -150 mEq/kg suchej masy

Najczęściej DCAD dawek pokarmowych przez porodem wynosi +100-200 mEq/kg suchej masy, co jest wartością nieprawidłową, która powoduje, że pH moczu krowy wynosi 8-8,5. Przez dodatek soli anionowych dąży się do osiągnięcia DCAB dawki pokarmowej od -100 do -150 mEq/kg suchej masy dawki (od -10 do -15 mEq/100 g suchej masy). Dodatki soli anionowych stosowane zwykle w ilości od 50 do 300 g mają wartość DCAD wynoszącą na przykład -13 000 mEq/kg. Zastosowanie 100 g takiego dodatku (mieszanki uzupełniającej) dostarcza do dawki pokarmowej -1 300 DCAD. Krowy, których DCAD dawki pokarmowej w okresie przejściowym przed porodem wynosi -150 mEq/kg suchej masy mają prawidłowe pH moczu wynoszące 6.5-7.0. Prawdopodobieństwo zalegania poporodowego lub hipokalcemii subklinicznej jest wtedy bardzo niewielkie.

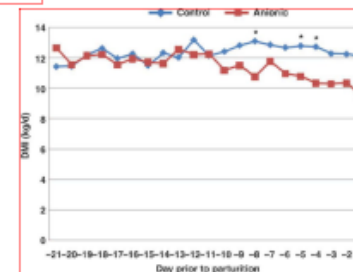
Sole anionowe skutecznie obniżają pH moczu, ale są niesmaczne i mogą powodować zmniejszenie pobierania paszy (rys. 11). Z tego powodu ich udział w dawce pokarmowej



**Sole anionowe powodują obniżenie pH moczu, ale...**

**uwaga na pobranie paszy (niesmaczne, ujemny bilans energii)**

Morill i in., 2010



Rys. 11. Sole anionowe obniżają nie tylko pH moczu, ale także apetyt krowy

nie może być przyjęty „na oko”, ale musi wynikać w faktycznych potrzeb krowy, w konkretnych warunkach gospodarstwa.

Podsumowując, dodatek soli anionowych, dostarczając anionów zmienia równowagę kationowo-anionową dawki pokarmowej (DCAD), równoważąc nadmiar kationów, zwłaszcza potasu. Dodatek soli anionowych (anionów) zmienia pH płynów ustrojowych, w tym moczu. Krowa staje się „metabolicznie zakwaszona”, co stwarza właściwe warunki do reakcji kości i nerek na obecność parathormonu.

### Ile soli anionowych w dawce pokarmowej ?

Koszty hipokalcemii, także subklinicznej, są tak duże (kliniczna około 1200 zł, subkliniczna 500 zł), że warto „zainwestować” w zakup mieszanki mineralnej zawierającej sole anionowe. W naszej praktyce często mówi się na nie sole gorzkie, charakteryzując ich smak. Stosowanie soli anionowych jest bardzo skuteczne, jednak z powodu gorzkiego smaku może powodować utratę apetytu, a przez to niedobór energii i najważniejszych składników pokarmowych. Szczególnego znaczenia nabiera więc dawkowanie soli anionowych.

Jeżeli skuteczność soli anionowych w regulowaniu DCAD konkretnej dawki pokarmowej, a tym samym w regulowaniu pH moczu, zależy od dawki mieszanki zawierającej sole anionowe, a ponadto, jeżeli mieszanki zawierające sole anionowe mogą mieć bardzo różne DCAD (np. -7 000 lub -13 000 mEq/kg), a także gdy uwzględnimy ujemny wpływ soli anionowych na apetyt krowy, dawkowanie takich mieszanek nie może być przypadkowe. Gdy dawka soli anionowych jest za mała, to zagrożenie zaleganiem poporodowym i subkliniczną hipokalcemią jest dalej realne. Gdy z kolei dawka ta jest za duża, to oprócz niepotrzebnie wydanych pieniędzy najważniejszym kosztem może być utrata apetytu i związane z tym konsekwencje.

### Ustalanie dawki mieszanki zawierającej sole anionowe może odbywać się na podstawie:

- informacji odczytanych z ulotki, worka czy znalezionych na stronie internetowej
- analizy częstotliwości zalegań poporodowych w stadzie
- analizy pH moczu krów
- analizy składu mineralnego dawki pokarmowej i wyliczenia DCAD dawki.

Każdy z tych sposobów ma swoje wady i zalety i każdy jest lepszy niż nie stosowanie mieszanek zawierających sole anionowe. Biorąc pod uwagę, że subkliniczna hipokalcemia dotyczyć może nawet ponad 50% krów, stosowanie soli anionowych bez jakichkolwiek zasad jest trudno akceptowalne, ale ciągle lepsze niż ich niestosowanie. Ponadto, jakakolwiek metoda ustalenia dawki mieszanki jest lepsza niż żadna.

### Ulotka to za mało

Ustalenie dawki na podstawie informacji odczytanych z ulotki czy naklejki na worku albo ściągniętych ze strony firmy paszowej ma niewątpliwą zaletę - jest proste. Nie uwzględnia jednak zmienności w zawartości składników mineralnych w paszach (kationów i anionów), co jest najważniejszą wadą tej metody. Po prostu zawartość składników mineralnych w paszach w każdym gospodarstwie jest inna.... Dawka odczytana z ulotki może być równie dobrze za mała, czyli nieskuteczna, jak i niepotrzebnie za duża. To niestety najpopularniejszy sposób dawkowania soli anionowych w praktyce, ale także najmniej precyzyjny.

### Nie stosuję soli anionowych bo moje krowy nie zalegają...

Jak wspomniano wcześniej uważa się, że gdy 1 krowa zalegnie, to 8-10 innych choruje na subkliniczną hipokalcemię. Niestety, to popularne stwierdzenie nie jest w pełni precyzyjne. Gdy żadna krowa nie choruje na zaleganie poporodowe, to wcale nie oznacza, że w stadzie nie ma krów chorych na hipokalcemię subkliniczną. Ustalenie dawki soli anionowych na podstawie tylko analizy liczby przypadków zalegania poporodowego, na przykład zdiagnozowanych w ostatnich 3 miesiącach, nie uwzględni zwierząt chorych bezobjawowo. Tak ustalona dawka soli anionowych może być za niska. Często słyszę pytanie: „po co dawać krowom więcej soli anionowych, skoro się nie kładą po porodzie ?...” A wtedy co z krowami chorymi na hipokalcemię subkliniczną ? Ta metoda ustalania dawki soli anionowych jest szczególnie mało przydatna w niewielkich stadach, a także w takich, w których użytkuje się dużo pierwiastek, które rzadziej zalegają, ale chorują na subkliniczną hipokalcemię.

Chociaż opisana metoda nie jest precyzyjna, to jednak można sądzić, że na jej podstawie znacząca część hodowców rozpoczęła stosowanie soli anionowych w dawkach w okresie przejściowym przed porodem. Świadomość hipokalcemii subklinicznej jest ciągle mała i hodowcy decydują się na stosowanie soli anionowych, dopiero wtedy, „gdy coś się zaczyna dziać w stadzie” i krowy kładą się po porodzie.

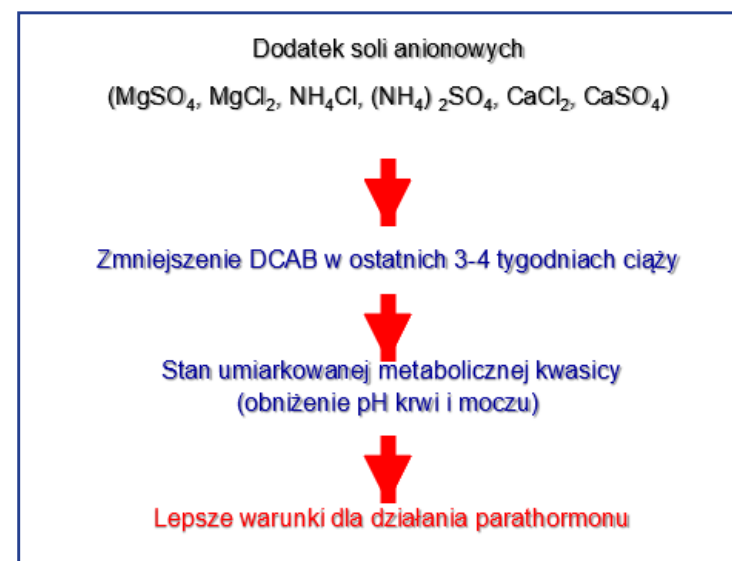
**Stosujemy sole anionowe przede wszystkim w zapobieganiu subklinicznej hipokalcemii, nie tylko zalegania poporodowego**

### Oznaczanie pH moczu

Badanie pH moczu jest w naszej praktyce ciągle niedoceniane, tak przez lekarzy weterynarii, jak i zootechników. To trochę tak jakby prowadząc samochód szkoda było nam fatygi na przetarcie przedniej, zabłoconej szyby... Poznanie mechanizmów wpływających na pH moczu, bardzo „rozjaśnia obraz”, np. przyczyn zalegania poporodowego. Podobnie jak przetarcie szyby w samochodzie... Często powiększa „pole widzenia” problemu... . Badanie pH moczu powinno być czynnością rutynową i obejmować wszystkie krowy będące w okresie przejściowym przed porodem, tj. w okresie 2-3 ostatnich tygodni ciąży. pH moczu nie powinno być mierzone tylko wtedy, gdy są problemy.

Ustalanie dawki soli anionowych na podstawie pH moczu to jedna z najlepszych i najprostszych metod, chociaż problemem może być pobranie moczu. Jest to również metoda tania (pasek wskaźnikowy lub pH-metr), a wyniki analizy uzyskuje się natychmiast, stojąc przy krowie. W okresie przejściowym przed porodem (ostatnie 3 tygodnie ciąży) nie powinno się akceptować pH moczu powyżej 7,5. Najlepiej by było ono na poziomie 6,5-7.

Gdy pH moczu przed podaniem soli wynosi 8,0, należy przyjąć wyjściową dawkę soli anionowych znajdującą się w konkretnej mieszance uzupełniającej. Taką wyjściową dawkę może być na przykład 150 g mieszanki/dzień. Po 4-5 dniach od rozpoczęcia stosowania mieszanki należy powtórnie zmierzyć pH moczu. Gdy wyniesie ono 6,5, to oznacza, że dawka mieszanki była właściwa. Gdy pH wyniesie 7,5, należy zwiększyć wyjściową dawkę o 50 g, tj. do 200 g/dzień i po kolejnych 4-5 dniach dokonać powtórnego pomiaru pH. Gdyby po zastosowaniu wyjściowej dawki 150 g/dzień pH moczu wynosiło 6,0, to świadczyłoby, że przyjęta dawka jest za duża i należy ją zmniejszyć, na przykład o 50 g/dzień. Metodą kolejnych oznaczeń pH moczu (rys. 12), a także dodawania lub odejmowania mieszanki ustali się jej średnią dawkę dla krów w stadzie



Rys. 12. Ustalanie dawki soli anionowych na podstawie pomiaru pH moczu krów



Jak wspomniano powyżej problemem może być pobranie próbki moczu. Warto skorzystać z bardzo prostego i praktycznego sposobu polegającego na masowaniu przez kilkanaście sekund spokojnie stojącej krowy ręką w okolicy pomiędzy sromem a wymieniem (rys. 13). Masowanie zachęca krowę do wydalania moczu, o ile nie wydalą go przed chwilą. Takie częste stymulowanie krowy jest pewnego rodzaju treningiem dla niej i kolejne pobranie może być znacznie łatwiejsze.



Rys. 13. Miejsce stymulacji krowy do wydalania moczu

### Skład mineralny i DCAD dawki

Wyliczanie dawki soli anionowych na podstawie składu mineralnego dawki pokarmowej nie zawierającej soli anionowych i na podstawie DCAD dawki, z uwzględnieniem DCAD konkretnej mieszanki zawierającej sole anionowe, która mogłaby być zastosowana w gospodarstwie, to najlepszy sposób na ustalenie dawki soli anionowych. Obrazuje je poniższy przykład:

1. pobranie suchej masy przez krowy = 12 kg/dzień,
2. w suchej masie dawki pokarmowej (w TMR dla okresu przejściowego) znajduje się:
  - 1,396% K (potasu),
  - 0,205% Na (sodu),
  - 0,269% S (siarki),
  - 0,671% Cl (chloru),
3. wyliczone DCAD dawki bez soli anionowych = +89 mEq/kg suchej masy
4. DCAD proponowanej mieszanki uzupełniającej zawierającej sole anionowe = -13 800 mEq,
5. wyliczona dawka mieszanki = 78 g/dzień.

Wadą tej metody jest konieczność wykonania analizy chemicznej na zawartość składników mineralnych w dawce pokarmowej, ale jej koszt jest niewielki w stosunku do kosztów jakie wynikają z konsekwencji hipokalcemii.

### Sole anionowe w dawce pokarmowej – najważniejsze zalecenia praktyczne

Poniżej przedstawiono podstawowe zalecenia stosowania soli anionowych w dawkach dla krów będących w okresie przejściowym przed porodem. Poniższe zalecenia mają na celu nie tylko prewencję zalegania poporodowego, ale także subklinicznej hipokalcemii.

1. Sole anionowe powinny być stosowane w każdym gospodarstwie (bo subkliniczna hipokalcemia dotyczy większości krów), jednak **obowiązkowo** w tych gospodarstwach, w których zalegania dotyczą > 6% krów
2. Sole anionowe powinny być stosowane w każdym gospodarstwie, w którym stosuje się lucernę w dawkach dla okresu przejściowego przed porodem
3. Dawka soli anionowych powinna wynikać z DCAD dawki pokarmowej lub być ustalona na podstawie pH moczu; docelowa DCAD dawki powinna wynosić od -100 do -150 mEq/kg suchej masy, a pH moczu powinno wynosić 6,5-7,0
4. Sole anionowe należy stosować tylko w okresie przejściowym przed porodem, tj. w ostatnich 3 tygodniach ciąży
5. Stosowanie soli anionowych ułatwia grupowanie krów zasuszonych
6. Mieszanki z solami anionowymi najlepiej skarmiać po wymieszaniu z innymi paszami, np. w wozie paszowym.

### Sole anionowe – w jakich mieszankach ?

Część firm paszowych umieszcza sole anionowe w mieszankach mineralno-witaminowych przeznaczonych dla krów będących w okresie przejściowym przed porodem. Nie jest to dobry pomysł, bo nie pozwala na takie dostosowywanie dawki soli anionowych, po to aby dawka pokarmowa charakteryzowała się prawidłowym DCAD. Gdy mieszanka mineralno-witaminowa na okres przejściowy przed porodem zawiera w swoim składzie sole anionowe, to powinna być zalecana krowom w ilościach 200-300 g/dzień, a często nawet ponad 400 g/dzień, bo 100-200 g w tej mieszance to standardowy dodatek składników mineralnych i witamin, a kolejne 100-200 g to część zawierająca sole anionowe. Doradcy żywieniowi z firm paszowych boją się jednak proponować tak duże dawki mieszanek mineralno-witaminowych (cena !!!), bo przecież konkurencja proponuje tylko 100-150 g mieszanki (oczywiście bez soli anionowych). Tym samym ogranicza się dawki soli anionowych, co powoduje, że są one nieskuteczne w prewencji hipokalcemii. Znacznie lepszym sposobem jest stosowanie 2 mieszanek uzupełniających dla krów będących w okresie przejściowym przed porodem, tj. standardowej mieszanki mineralno-witaminowej (100-200 g/dzień) oraz mieszanki uzupełniającej zawierającej sole anionowe, podawanej w ilościach wynikających z DCAD dawki oraz DCAD mieszanki. To najefektywniejsza metoda prewencji hipokalcemii subklinicznej oraz zalegania poporodowego oraz konsekwencji tego zaburzenia metabolicznego..

## Czy opłaca się stosowanie soli anionowych ?

Santos i in. (2019) dokonali podsumowania wyników doświadczeń z zastosowanie soli anionowych w dawkach dla okresu przejściowego przed porodem i wykazali, że obniżenie DCAD do wartości zalecanych (przez zastosowanie soli anionowych) spowodowało:

- zmniejszenie pobrania paszy przed porodem (o czym wspomniano powyżej),
- zwiększenie pobrania paszy po porodzie, bez względu na numer laktacji (zwiększenie pobrania wynikało z lepszego zdrowia krów !!!),
- zwiększenie wydajności mleka, białka i tłuszczu, ale tylko u wieloródek.

Ponadto wyliczono, że zmniejszenie DCAD z +200 do -100 mEq/kg suchej masy dawki spowodowało zwiększenie pobrania suchej masy średnio o 1 kg/dzień oraz wzrost wydajności mleka średnio o 1,7/kg dzień. Warto „powalczyć” o te dodatkowe ilości pobranej suchej masy oraz o te dodatkowe litry mleka !!!

Stosowanie soli anionowych jest również korzystne ekonomicznie. O ile koszt 1 przypadku zalegania poporodowego szacuje się w USA na 300 dolarów (około 1125 zł), to koszt hipokalcemii subklinicznej wynosi 125 dolarów (około 470 zł; Oetzel, 2011). Biorąc pod uwagę, że zaleganie poporodowe dotyczy na przykład 5% krów w ciągu roku, to w stadzie 100 krów koszt zalegania wyniósłby około 5 600 zł. Gdy przyjmie się, że subkliniczna hipokalcemia dotyczy „tylko” 30% krów, to w stadzie 100 krów kosztowałaby aż 14100 zł...., a więc prawie 3 razy więcej. Czy nie czas, aby znacznie więcej przejmować się bezobjawową postacią hipokalcemii ???

## Uwaga na niedobór magnezu

Hipokalcemia może być spowodowana niedoborem magnezu we krwi w okresie porodowym. Magnez znajdujący się we krwi krowy stanowi jedynie około 0.3% całej puli Mg w organizmie i chociaż jego zapasy w kościach są znaczne, ich uwalnianie nie jest możliwe. Krowa w całości pokrywa zapotrzebowanie na Mg, przez wchłanianie w przewodzie pokarmowym Mg z dawki.

Niedobór Mg we krwi powoduje zmniejszenie sekrecji parathormonu przez przytarczycę, a także zmniejsza znacznie zdolność receptorów kości i nerek do odczytywania obecności parathormonu. Jeżeli stężenie Mg we krwi przed porodem wynosi poniżej 0.65 mmol/litr oraz w pierwszych 12 godzinach po porodzie nie przekracza 0.80 mmol/litr, to brak Mg może być powodem zalegania poporodowego, nawet u krów żywionych prawidłowymi dawkami pokarmowymi pod względem zawartości Ca i DCAD.

Niska koncentracja Mg we krwi w okresie przed porodem może wynikać z niedostatecznego pobrania tego składnika (słaby apetyt i/lub niska zawartość w dawce), a także ze słabego wchłaniania z przewodu pokarmowego. We wchłanianiu Mg „przeszkadza” nadmiar potasu w dawce oraz wysokie pH płynu żwacza, wynikające z obecności amoniaku. W dawce pokarmowej w okresie przedporodowym powinno znajdować się około 0.35-0.40% Mg (w SM). Krowa pobierająca około 10 kg suchej masy/dzień powinna więc pobierać około

35-40 g Mg/dzień. Ten poziom zapewnia bierne wchłanianie Mg przez ścianę żwacza. Gdy nie stosuje się dodatku soli anionowych, zalecane jest stosowanie dodatku MgO, w ilości 40 g/dzień u pierwiastek oraz 50 g/dzień u wieloródek. Ważne, aby był on dobrze rozdrobniony, bo wtedy Mg lepiej się wchłania. Gdy w dawce znajdują się sole anionowe, dawkę MgO należałoby zmniejszyć do 30 g/dzień. Oprócz MgO dobrym źródłem Mg są fosforan, siarczan oraz chlorek Mg.



Jedną z przyczyn słabego wchłaniania Mg z pasz objętościowych jest za mała zawartość sodu. Pozbawianie krów zasuszonych lizawek solnych, co jest często zalecane przez niektórych doradców, może więc powodować gorsze wchłanianie Mg i niedobór tego składnika, prowadzący także do hipokalcemii (rys. 14).

Zwiększenie udziału Mg w dawce pokarmowej, powyżej 0.35% Mg (w SM), powoduje zwiększenie ilości Mg wchłanianego biernie w żwaczu. Transportowi biernemu nie przeszkadza nawet nadmierna koncentracja K w dawce. Wymagana jest jedynie łatwa rozpuszczalność dodatku magnezowego w płynie żwacza.

**Ile Mg powinna pobierać krowa w okresie przejściowym przed porodem ?**

**Jedną z przyczyn słabego wchłaniania Mg z pasz objętościowych jest brak w nich Na.**

**Pozostawiajmy krowom zasuszonym lizawki solne, o ile w tym okresie nie dokuczają im obrzęki wymion**



Rys. 14. Lizawki solne pomagają we wchłanianiu Mg

Wysoka koncentracja Mg w dawkach pokarmowych w okresie przed porodem powinna być szczególnie zalecana gdy w dawce znajduje się dużo potasu!!!

### Uwaga na fosfor

Powodem hipokalcemii może być także nadmierna zawartość fosforu (P) we krwi, co hamuje przemianę formy nieaktywnej witaminy D3 w formę aktywną (patrz rys. 6). Brak tej formy witaminy D zmniejsza wchłanianie Ca w jelitach i stwarza zagrożenie hipokalcemii. Według norm NRC (2001) w okresie późnej ciąży dawka dla krowy powinna zawierać około 0,3-0,4% P (w suchej masie). Pobranie około 10 kg suchej masy w tym okresie powoduje pobranie około 30-40 g P/dzień. Dawka mogąca powodować zaleganie poporodowe to ponad 80 g P/dzień.

W okresie okołoporodowym zdarza się również niedobór fosforu we krwi, spowodowany nie tyle zbyt małym pobraniem P w dawce pokarmowej (co jest mało prawdopodobne) ale podkradaniem P przez płód lub nadmiernym wydalaniem P z moczem, w wyniku obecności parathormonu we krwi. Krowa z niedoborem P we krwi kładzie się (zalega), nie potrafi wstać, ale jest w pełni świadoma i nie traci apetytu. Je w pozycji leżącej.

Ubytki P mogą się jeszcze powiększyć poprzez wydzielanie siary. Pomoc lekarza weterynarii polega na wlewie dożylnym preparatów wapniowych, co zwiększa stężenie Ca we krwi, a przez to obniża wydzielanie parathormonu. Maleje przez to ilość P wyprowadzanego z organizmu z moczem. Krowom w stanie niedoboru P we krwi skutecznie pomagają wlewy dożylne preparatów fosforowych, a także roztwory doustne (wlew około 50 g P). Takie preparaty są dostępne na naszym rynku.

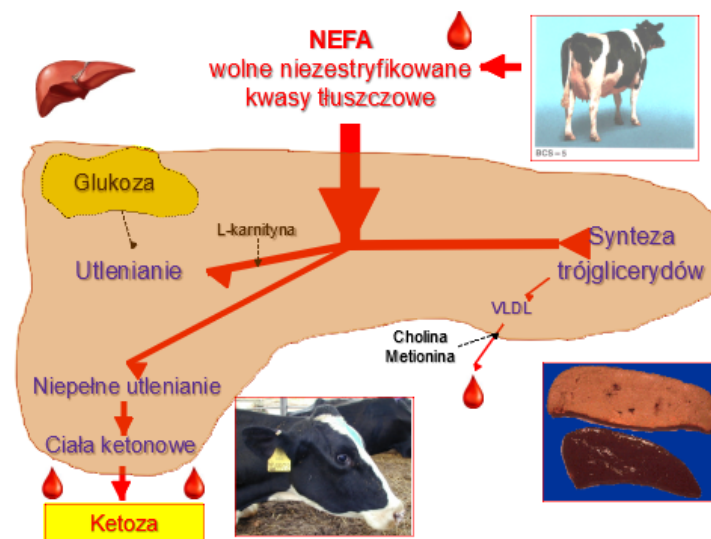
### Prewencja ketozy i stłuszczenia wątroby

Ketoza to zaburzenie metaboliczne (choroba metaboliczna) związana z zaburzeniami przemian energetycznych, najczęściej występująca w okresie okołoporodowym, tj. do 60 dnia laktacji (rys. 15). We krwi krów chorych na ketozę znajduje się nadmierna ilość ciał ketonowych, tj. kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego, acetonu oraz kwasu acetoctowego, które powstają w wątrobie krów w wyniku niepełnego utleniania wolnych niezestryfikowanych kwasów tłuszczowych (NEFA), dostających się do wątroby głównie w wyniku uwalniania rezerw tłuszczowych. Uwalnianie rezerw tłuszczowych jest wynikiem niedoborów energetycznych, w tym przede wszystkim braku glukozy. Gdy ilość kwasów tłuszczowych

### Dlaczego okres przejściowy jest tak ważny dla krowy?



Rys. 15. Zmiany metaboliczne u krowy w okresie przejściowym i ich konsekwencje metaboliczne i zdrowotne – ketoza i stłuszczenie wątroby



Rys. 16. Schemat mechanizmu powstawania ketozy oraz stłuszczenia wątroby u krów mlecznych



Rys. 17. Upośledzone funkcje w stłuszczonej wątrobie krowy

przewyższa możliwość ich „przetworzenia”, nawet w procesie powstawania ciał ketonowych, w wątrobie krowy następuje odtworzenie tkanki tłuszczowej (rys. 16). Taki stan nazywa się zwyrodnieniem tłuszczowym wątroby (stłuszczeniem wątroby). Tłuszcz gromadzący się w miększu wątroby upośledza jej funkcje. Stłuszczone wątroba nie produkuje glukozy, cholesterolu, nie odtruwa organizmu krowy z amoniaku, nie bierze udziału w przemianach witamin D (rys. 17).

### Rodzaje ketozy

Ze względu na możliwość diagnozowania rozróżnia się **ketozę kliniczną**, z pełnymi objawami, łatwo diagnozowanymi przez lekarza weterynarii oraz o wiele popularniejszą **ketozę subkliniczną**, czyli stan w którym zwierzę ma podwyższony poziom ciał ketonowych we krwi (i w mleku i moczu) i często zmniejszony poziom glukozy, ale nie wykazuje jeszcze objawów klinicznych. Ze zrozumiiałych względów ketoza subkliniczna jest trudniejsza do wykrycia. O ile na ketozę kliniczną może chorować 2-15% krów w stadzie, o tyle ketozę subkliniczną może mieć aż 40-60% krów. Ze względów ekonomicznych szczególnie ważna jest więc umiejętność wykrywania ketozy subklinicznej, tak u pojedynczej krowy, jak i w stadzie.

Krowy chore na ketozę kliniczną zmniejszają apetyt, są zwykle otępiałe z objawami apatii. Ich kał jest suchy (koński) i śluzowaty. Zwierzęta niechętnie pobierają zwłaszcza pasze treściwe i kiszonki. Niektóre zjadają niewielkie ilości siana. W efekcie zwierzęta szybko

chudną i zmniejsza się wydajność mleka. Mleko, moc i wydychane powietrze mają zapach owoców i acetonu. Rzadko ketoza kliniczna kończy się zejściem śmiertelnym krowy, a gdy ma ono miejsce, to główną przyczyną jest stłuszczenie wątroby. U zwierząt chorych na ketozę kliniczną poziom ciał ketonowych we krwi (kwasu  $\beta$ -hydroksymastowego) **przekracza 3 mmol/litr**, co łatwo stwierdzić glukometrem przystosowanym do oznaczania ciał ketonowych.

Z kolei krowy chore na ketozę subkliniczną zwykle zmniejszają apetyt i wydajność mleka, a także chudną. Te objawy są jednak nie specyficzne, czyli mogą wskazywać na inne problemy zdrowotne. Ketoza subkliniczna trwa parę dni (około 5 dni), po czym krowy spontanicznie wracają do zdrowia. Według McArt i in. (2012) najczęściej subkliniczną ketozę diagnozowano w 5 dniu po porodzie. U zwierząt chorych na ketozę subkliniczną poziom ciał ketonowych we krwi **wynosi od 1.2 do 3 mmol/litr**. Niektórzy autorzy podają, że wartością progową jest 1.4 mmol/litr.

Ketoza może być **ketozą pierwotną** lub **wtórą**. Ketoza wtórna jest następstwem innych zaburzeń zdrowotnych. Do najważniejszych przyczyn ketozy wtórnej zalicza się zatrzymanie łożyska, zapalenie błony śluzowej macicy (metritis) czy zaleganie poporodowe i hipokalcemia subkliniczna. Cechą wspólną tych zaburzeń zdrowotnych jest utrata apetytu, która jest bezpośrednią przyczyną ketozy. Ketoza wtórna może pojawić się tak w pierwszych dwóch tygodniach po porodzie, jak i w 3-6 tygodniu laktacji.

Za Oetzel (2007) rozróżnia się (tabela 1):

- **ketozę 1 typu** (spontaniczną), wynikającą z niedostatecznego pobrania energii w stosunku do wydajności mleka – diagnozuje się ją zwykle w 3-6 tygodniu laktacji
- **ketozę 2 typu**, wynikającą z niedostatecznego pobrania energii, głównie z powodu nadmiernej kondycji krowy – diagnozuje się ją zwykle w 1-2 tygodniu laktacji i często związany jest ze stłuszczeniem wątroby
- **ketozę 3 typu**, wynikającą z pobrania przez krowę nadmiernej ilości kwasu masłowego (w zepsutych kiszonkach) lub pasz ketogennych, zawierających dużo cukru (sacharozy) – ze względu na poprawę jakości kiszonek diagnozuje się ją obecnie coraz rzadziej; na ten typ ketozy krowy chorują bez względu na okres laktacji.

ak więc widać z powyższego przeglądu ketoz, słowo „ketoza”, ma wiele znaczeń. Warto jednak pamiętać, że szczególnie groźna ketoza typu 2, tj. występująca najczęściej do końca 2 tygodnia laktacji. Jej rokowania są złe, bo często towarzyszy jej stłuszczenie wątroby. Zwraca również uwagę fakt, że w tym typie ketozy stężenie glukozy we krwi może być wysokie, co wynika z insulino-oporności. Diagnozowanie tego zaburzenia metabolicznego za pomocą glukometru do oznaczania poziomu glukozy we krwi może być więc błędne.

### Ketoza jest wynikiem braku apetytu w okresie okołoporodowym

W prewencji ketozy, zwłaszcza typu 2, najważniejszym celem żywieniowym w okresie przejściowym przed porodem jest utrzymanie dobrego apetytu krowy, co jest szczególnie trudne gdyż płód i błony płodowe wypełniają jamę ciała, a zmiany hormonalne i zbliżający się poród „działają” negatywnie na pobranie paszy.

Tabela 1. Trzy typy ketozy (adaptacja na podstawie Oetzel, 2007)

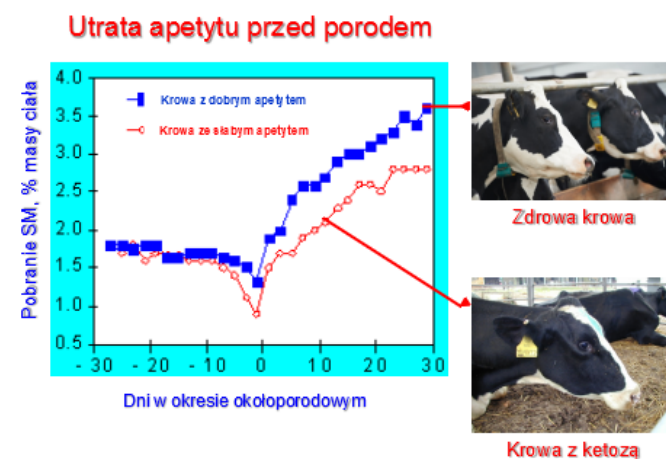
Wyszczególnienie	Typ ketozy		
	1	2	3
<b>Główny powód</b>	<b>Ketoza spontaniczna; Niedożywienie</b>	<b>Tłusta krowa; Słuszczona wątroba</b>	<b>Mokre, zepsute kiszonki – duża zawartość kwasu masłowego</b>
Zawartość kwasu BHBA <sup>1</sup> we krwi	Bardzo wysoka	Wysoka	Bardzo wysoka lub wysoka
Zawartość WKT <sup>2</sup> we krwi	Wysoka	Wysoka	Prawidłowa lub wysoka
Zawartość glukozy we krwi	Niska	Niska (początkowo może być wysoka)	Zmienna
Zawartość insuliny w krwi	Niska (bo brak glukozy)	Niska (początkowo może być wysoka)	Zmienna
Kondycja krowy	Chuda	Tłusta (lub schudła)	Różna
Co powstaje z WKT w wątrobie	Ciała ketonowe	Początkowo trójglicerydy potem ciała ketonowe	Różnie
Glukoneogeneza w wątrobie	Wysoka	Niska	Różnie
Patologia wątroby	Brak	Słuszczenie	Różnie
Okres ryzyka	3-6 tygodni po porodzie	1-2 tygodnie po porodzie	Różny
Prognoza	Bardzo dobra	Słaba	Dobra
Podstawowy sposób diagnozy	BHM we krwi po porodzie	WKT we krwi przed porodem	Oznaczanie kwasów w kiszonce
<b>Co robić?</b>	<b>Sprawdzić żywienie i utrzymanie po porodzie</b>	<b>Sprawdzić żywienie i utrzymanie krów przed porodem</b>	<b>Nie skarmiać kiszonki!</b>

<sup>1</sup> BHBA – kwas  $\beta$ -hydroksymasłowy

<sup>2</sup> WKT – wolne kwasy tłuszczowe (ang. NEFA)

**Krowa jest dobrze przygotowana do laktacji gdy nadmiernie nie traci apetytu w okresie ostatnich trzech tygodni ciąży, szczególnie w ostatnich 5-7 dniach przed porodem, a także gdy w każdym kolejnym dniu po porodzie je więcej paszy (suchej masy) niż w dniu poprzednim.**

Zwykle w ostatnich 2 tygodniach przed porodem zmniejsza się ono o 25-30% (rys. 18). Apetyt krowy zmniejsza się więc z około 12-13 kg suchej masy/dzień (2% masy ciała) w 3-4 tygodniu przed porodem do około 8-9 kg (1.75-1.8%) w kilku dniach przed wycieleniem



Rys. 18. Uwaga na nadmiernej utracie apetytu w okresie przed porodem

Na tendencje te niestety nie mamy obecnie większego wpływu i należy traktować je jako zjawisko biologiczne. Problemem jest nadmierna utrata apetytu. Poniżej zestawiono najczęstsze przyczyny nadmiernej utraty apetytu w okresie przejściowym przed porodem oraz w pierwszych tygodniach laktacji:

- nadmierne otłuszczenie krów
- brak wydzielenia grupy krów w okresie przejściowym
- skarmianie pasz złej jakości, zwłaszcza pasz objętościowych o nadmiernej zawartości nisko strawnego włókna (pasze zdrewniałe)
- zbyt gwałtowne wprowadzanie pasz treściwych do dawki pokarmowej i innymi zbyt gwałtowne zmiany dawki pokarmowej
- zła struktura fizyczna dawki – ułatwiająca sortowanie pasz
- niedobory składników mineralnych
- dominacja w stadzie (pierwiastki i krowy wieloródki w jednej grupie !)
- stres związanego ze zbyt częstymi zmianami miejsca pobytu krowy
- stres z powodu wiązania krów, które wcześniej w okresie zasuszenia właściwego nie były wiązane
- choroby racic i palców oraz korekcja racic wykonywanych w tym okresie.

W sytuacji gdy apetyt krowy pogarsza się, a z drugiej strony zapotrzebowanie na składniki pokarmowe, a zwłaszcza na energię wzrasta, konieczne jest zwiększenie koncentracji składników pokarmowych w 1 kg suchej masy pobieranej dawki pokarmowej. Krowie, która nie ma apetytu nie można proponować dawek „rozrzedzonych” energetycznie.

Utrata apetytu w większym stopniu „zagroza” starszym krowom. Jednak najważniejszym czynnikiem ryzyka w dalszym stopniu pozostaje nadmierne otłuszczenie krów. Krowy

## Okres przejściowy przed porodem – pobranie suchej masy



Rys. 19. Nadmierna utrata apetytu przed porodem dotyczy przede wszystkim krow nadmiernie otluszczonych (BCS powyżej 3,5 pkt.)

z tłuste nie tylko jedzą mniej w ostatnich dniach przed porodem, ale także tracą apetyt znacznie wcześniej niż krowy chude (rys. 19).

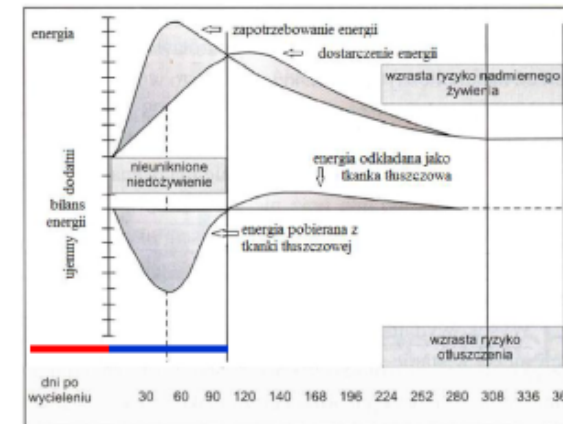
### Ujemny bilans energii

Ujemny bilans energii jest konsekwencją niedostatecznego pobrania paszy (energii), przy jednocześnie wysokim zapotrzebowaniu na energię (patrz rys. 15), wynikającym z zapotrzebowania na produkcję siary oraz pokrycie potrzeb płodu (przed porodem) oraz na pokrycie potrzeb wynikających z produkcji mleka (po porodzie). Warto pamiętać, że ujemny bilans energii rozpoczyna się już przed porodem (rys. 20). Wzrastające potrzeby krowy (i płodu) i zmniejszenie pobierania paszy powoduje, że krowa „wpada” w 5-7 dniu przed porodem w ujemny bilans energii. Dotyczy to zdecydowanej większości krow. Rolą hodowcy jest dążenie by niedobór energii był jak najmniejszy.

Ujemny bilans energii przed porodem jest faktycznie ujemnym bilansem glukozy. Szacuje się, że u krow o wysokim potencjale produkcyjnym może brakować w tym okresie około 500 g glukozy/dzień. W sytuacji, gdy brak apetytu jest szczególnie drastyczny (przyczyny podano powyżej), krowa rozpoczyna poszukiwanie glukozy (energii) we własnym ciele. Rozpoczyna się sterowany hormonalnie rozpad tkanki tłuszczowej (lipoliza) co omówiono na rycinie

Ujemny bilans energii – ilość energii pobranej przez krowę jest za mała na pokrycie jej zapotrzebowania bytowego oraz

przed porodem: na wzrost płodu, na sekrecję siary i rozrost gruczołu mlekowego  
po porodzie: na produkcję mleka



Rys. 20. Ujemny bilans energii rozpoczyna się przed porodem

17. Powstające w wyniku mobilizacji tkanki tłuszczowej wolne kwasy tłuszczowe (NEFA) dostają się wraz z krwią do wątroby i tam powinny podlegać spalaniu, aby krowa uzyskała z nich tak potrzebną energię. Niestety w sytuacji braku glukozy NEFA nie mogą być spalane, bo jak powszechnie wiadomo „tłuszcze spalają się w ogniu węglowodanów”. W efekcie częściowego spalania powstają w wątrobie ciała ketonowe. Ponadto znaczna część NEFA podlega w wątrobie powtórnej estryfikacji. Innymi słowy, z kwasów tłuszczowych powstaje tłuszcz, który gromadzi się w tkance wątrobowej. Przekroczenie dopuszczalnego progu zawartości tłuszczu w wątrobie powoduje jej stłuszczenie. Przy znacznym przekroczeniu progu stłuszczenia zmiany są nieodwracalne i kończą się upadkiem zwierzęcia.

### Żywnienie energetyczne przed porodem

Jeżeli zmniejszenie apetytu krowy przed porodem jest w pewnym sensie nieuniknione, to zapewnienie odpowiedniego pobrania energii w okresie przejściowym, a więc zminimalizowanie ujemnego bilansu energii, możliwe jest przez zwiększenie koncentracji energii w dawce pokarmowej. W okresie przejściowym przed porodem konieczne jest także przyzwyczajanie krowy, a zwłaszcza bakterii żwaczowych do pasz, które będą skarmiane po wycieleniu. Bakterie żwacza wymagają około 2-3 tygodni adaptacji do nowej dawki. Szczególnie istotne jest podawanie w dawce pasz zawierających skrobię. Dodatek pasz treściwych sprzyja także rozwojowi brodawek żwaczowych, co ułatwia wchłanianie lotnych kwasów tłuszczowych, zabezpieczając żwacz przed kwasimą, gdy po porodzie w dawce, ze względu na wysoką wydajność mleka, znajdzie się bardzo dużo pasz treściwych. Wzrost brodawek żwaczowych do pełnych wymiarów trwa około 4-5 tygodni, a więc nieco dłużej niż ustalanie się populacji mikroflory w żwaczu. Z tego powodu, w tych gospodarstwach

które posiadają krowy szczególnie wydajne, wcześniej wprowadza się do dawki pokarmowej większe ilości kiszonki z kukurydzy (około 1 miesiąca przed porodem).

**Podstawową trudnością okresu przejściowego przed porodem jest pokrycie zwiększonego zapotrzebowania krowy (synteza siary, rozwój wymienia, wzrost płodu) oraz przygotowanie żwacza (rozwój brodawek błony śluzowej żwacza, namnożenie bakterii amyloリティcznych) w warunkach zmniejszonego apetytu !!!**

### Skutki ketozy

Chociaż ketoza, zwłaszcza Subkliniczna, nie jest chorobą, której bezpośrednim skutkiem jest upadek zwierzęcia, jej skutki są poważne nie tylko dla krowy, ale także dla efektywnej produkcji mleka. Do najważniejszych konsekwencji subklinicznej ketozy zalicza się:

- zmniejszoną wydajność mleka
- zwiększoną zachorowalność na inne choroby metaboliczne (ketoza kliniczna, lewe lub prawe przemieszczenie trawieńca)
- zwiększoną zachorowalność na choroby infekcyjne, związane z obniżoną odpornością (mastitis, metritis)
- pogorszenie rozrodu
- nadmierne i przedwczesne brakowanie
- zwiększenie kosztów produkcji mleka.

W badaniach amerykańskich (McArt i in., 2015) wyliczono, że koszt ogółem 1 przypadku subklinicznej ketozy (poziom ciał ketonowych we krwi  $\geq 1.2$  mmol/L) wynosi:

- pierwiastki \$375
- wieloródki \$256
- ogółem \$289.

Przyjmując koszt ogółem za 100%, najbardziej kosztowne są straty w rozrodzie (34%), koszty związane z niższą wydajnością mleka (26%) oraz koszty upadków (26%) i przedwczesnego brakowania (8%). Co ciekawe, że koszty weterynaryjne wynoszą jedynie około 4%. Biorąc pod uwagę nasze warunki produkcji mleka można sądzić, że koszt jednego przypadku subklinicznej ketozy (krowa podejrzana o ketozę zaznaczana jest w raportach wynikowych PFHBIIPM jako krowa K!) wynosi około 1000-1500 zł. Nie kosztuje ketoza sama w sobie, ale jej skutki. Nie są to pieniądze, za które ktoś wystawi fakturę i dlatego tak trudno w nie uwierzyć (rys. 21).



Rys. 21. Ketoza to kosztowne zaburzenie metaboliczne

### Diagnoza ketozy

Krowy chore na ketozę mają podwyższoną zawartość ciał ketonowych we krwi. Chociaż do ciał ketonowych zalicza się aceton, kwas  $\beta$ -hydroksymasłowy i kwas acetoocetowy, to we krwi oznacza się zawartość najbardziej stabilnego ciała ketonowego, czyli kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego. Wynik analizy krwi, podany jako „zawartość ciał ketonowych”, odnosi się właśnie do zawartości kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego. Za krowy chore na subkliniczną ketozę uznaje się te zwierzęta, u których zawartość ciał ketonowych we krwi wynosi powyżej 1400  $\mu\text{mol/litr}$ , co równa się 1,4 mmol/L (14,4 mg/dL). Niektórzy autorzy podają wartość nieco niższą, tj. 1200  $\mu\text{mol/L}$  (1,2 mmol/L). Zasady metody opracowanej przez PFHBIIPM opierają się na wartości progowej 1.4 Mmol/litr.

Krowy chore na kliniczną ketozę mają dużo wyższe zawartości kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego, tj. ponad 3000  $\mu\text{mol/L}$  (3,0 mmol/L; 30 mg/dL). Ze względu na fakt, że pewna część kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego powstaje w ścianach żwacza, po pobraniu paszy, zaleca się aby krew była pobierana 4-5 godzin po zadaniu pasz. Dla diagnozowania stada Oetzel (2007) proponuje pobieranie krwi od minimum 12 krów będących w okresie od 5 do 60 dnia laktacji. Gdy ponad 10% krów będzie miała przekroczoną zawartość kwasu  $\beta$ -hydroksymasłowego w surowicy krwi, sytuację należy traktować jako alarmową.

Niestety, pobieranie krwi i na podstawie jej analizy poszukiwanie w stadzie krów chorych na subkliniczną ketozę nie jest łatwe. Ta metoda służy przede wszystkim do diagnozy ketozy klinicznej, dokonywanej przez lekarza weterynarii. Jest to metoda inwazyjna i kosztowna, więc nie może być rutynowa dla monitoringu stada, zwłaszcza dla poszukiwania stanów subklinicznych. W większości przypadków analizie krwi poddaje się tylko krowy z wyraźnymi objawami klinicznymi. Tym samym pomija się powszechne i kosztowne stany subkliniczne, zwłaszcza u krów będących w okresie 2 miesięcy laktacji (ketoza typu 1).

Pewna grupa lekarzy weterynarii czy doradców żywieniowych oznacza zawartości ciał ketonowych w moczu czy mleku za pomocą pasków wskaźnikowych czy testów „w probówkach”. Pozyskiwanie próbki mleka jest łatwiejsze w warunkach oborowych. Analizie mleka czy moczu poddaje się zazwyczaj tylko krowy z wyraźnymi objawami klinicznymi.

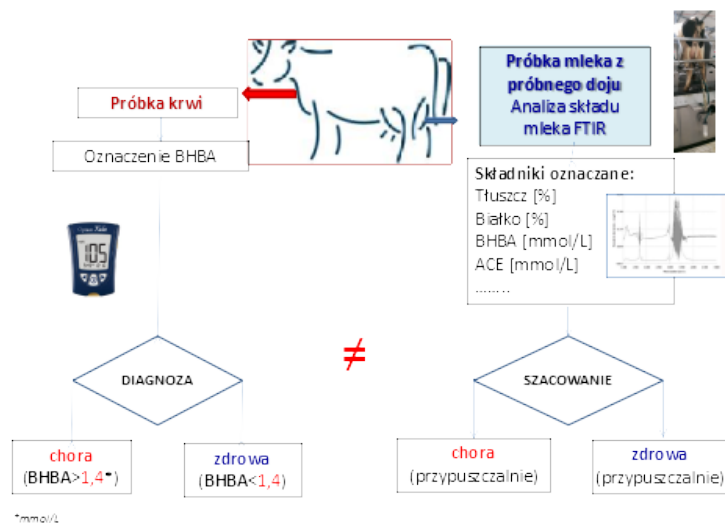
W diagnozowaniu ketozy mało przydatna jest analiza zawartości tłuszczu i białka w mleku, a także stosunku tłuszczu do białka w mleku. To prawda, że krowa chora na ketozę ma zwykle

podwyższony poziom tłuszczu w mleku i wysoki stosunek tłuszczu do białka w mleku, ale niestety, nie każda krowa, która ma wysoką zawartość tłuszczu w mleku czy wysoki stosunek tłuszczu do białka w mleku jest chora na ketozę. Ten fakt sprawia, że diagnozowanie ketozy na podstawie zawartości białka i tłuszczu w mleku jest bardzo wątpliwe.

### Monitoring ketozy w raportach wynikowych PFHBiPM

Tak zwana usługa ketozowa dostarczana hodowcom w ramach oceny wartości użytkowej bydła przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM) ma celu identyfikację krów podejrzanych o subkliniczną ketozę oraz stad zagrożonych tym schorzeniem. Odbывается się to na podstawie analizy składu chemicznego mleka i oznaczenia w nim poziomu kwasu  $\beta$ -hydroksymastowego oraz acetonu, a także tłuszczu i białka (w obliczeniach uwzględnia się stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka w mleku). Próbkę mleka pobrana od każdej krowy w czasie próbnego doju, podobnie jak dotychczas zakonserwowana transportowana jest do jednego z 4 laboratoriów oceny mleka (rys. 22).

#### Diagnoza ketozy – System monitoringu ketozy w Polsce



Rys. 22. Zasady usługi ketozowej PFHBiPM

Tam poddawana jest analizie chemicznej, w tym oznaczeniu zawartości kwasu  $\beta$ -hydroksymastowego oraz acetonu. Uzyskane wyniki przesyłane są do centrum obliczeniowego, gdzie „obrabiane” są przez równania matematyczne przygotowane przez pracowników UR w Krakowie oraz PFHBiPM. Zmiennymi w tych równaniach są wspomniane ciała ketonowe oraz stosunek zawartości tłuszczu do białka w mleku. Obliczenia wykonywane są tylko dla krów, które w dniu próbnego udoju były w okresie od 5 do 60 dnia laktacji i tylko dla tych zwierząt podaje się hodowcom wyniki w raportach wynikowych. Ostatecznym etapem obrabiania danych jest typowanie krów

podejrzanych o subkliniczną ketozę i „przydzielenie” jej symbolu K!. Informacje o krowach podejrzanych oraz o zagrożeniach stada, wyliczonych metodami statystycznymi, znajdują się w odpowiednich raportach wynikowych, które zwłaszcza teraz powinny być stałą lekturą lekarzy praktyków. Warto wiedzieć, że usługa jest dostępna dla hodowców bez dodatkowej opłaty.

#### Wyniki monitoringu ketozy dostarczane są w raportach wynikowych:

- w raporcie RW-1 – informacja ogólna o ewentualnym zagrożeniu stada („stado zagrożone” lub „stado silnie zagrożone”)
- w raporcie RW-2 – informacje o zagrożeniu poszczególnych krów, w ostatnim próbnym udoju oraz w udojach poprzednich
- w raporcie RW-11 – informacje o stanie stada, w ostatnim udoju oraz w 3 ostatnich udojach i w całym roku.

W codziennej pracy szczególnie istotny jest raport wynikowy RW-2, w którym umieszczone są informacje na temat poszczególnych krów. U krów, które oznaczono symbolem K! należy odczytać dzień doju, w którym zakwalifikowano krowę do grupy podejrzanych o ketozę (rys. 23). Na tej podstawie określa się czy krowa jest podejrzana o ketozę typu 1 czy 2. Obydwie krowy przedstawione w RW-2 na rycinie 2 są podejrzane o ketozę typu 2, bo były oceniane w 7 i 10 dniu doju.

#### Diagnoza ketozy – System monitoringu ketozy w Polsce

Lp.	Krowa	Wyniki próbnych udojów	Wydajność laktacyjna	Rozród Wyc./Polej./Chłn.	Dodatkowe informacje					
						Data mleko	Sat	%	Skaz	Skaz
37	PL-0054143 4745	05-21 26,9 3,71 3,68 2,78 4,74 12,78 1,04 273 137	dd	7						
	K! PKA	06-23 11,7 4,00 3,42 2,62 4,59 12,69 1,17 250 388	kg ml	34	Wyc. 2020-09-15					
	93 ni 3 daw 7	07-24 7AS	kg B	5	Poród latwy					
	HO ks. G	08-26 ZAS	%B	5,56						
	ni PARAMOUNT	09-22 13,4 5,56 3,17 2,39 4,30 13,81 K! <100 140	kg B	3	określenie 447 dni					
	SUPERSTYLE		%B	3,17						
38	PL-0054006 8149	05-21 45,4 3,72 3,43 2,70 5,06 12,53 1,08 303 56	dd	10						
	K! LUKRECJA	06-23 41,8 3,94 3,47 2,72 5,08 13,22 1,14 303 75	kg ml	34	Wyc. 2020-09-12					
	96 ni 3 daw 10	07-24 ZAS	kg B	19	Poród latwy					
	HO ks. G	08-26 ZAS	%B	5,71						
	LUKRECJA	09-22 34,1 5,71 3,96 3,09 4,81 15,33 K! 111 82	kg B	14	określenie 309 dni					
	PARAMOUNT		%B	3,96						

Rys. 23. Przykład prezentacji krowy podejrzanej o ketozę w RW-2 dostarczany hodowcom przez PFHBiPM

Informacje o zagrożeniu stada umieszczone są w raporcie wynikowym RW-1 czyli na pierwszej stronie nadesłanych raportów. W dolnym prostokącie raportu pojawia się lub nie informacja o zagrożeniu stada. Brak jakiegokolwiek informacji wskazuje, że z bardzo dużym prawdopodobieństwem stado nie ma problemów z ketozą. Natomiast w sytuacjach problemowych może pojawić się komunikat „stado zagrożone subkliniczną ketozą”, gdy jej przypuszczalna frekwencja w stadzie (PFSK) wynosi powyżej 10%, lub „stado silnie



zagrożone subkliniczną ketozą”, gdy PFSK wynosi powyżej 20%.

Na szczególną uwagę zasługuje raport RW-11 (rys. 24), w którym znajdują się informacje „żywniowe”, przedstawione graficznie, w tym dotyczące ketozy. W podanym przykładzie prawdopodobne frekwencja subklinicznej ketozy (PFSK) dla całego stada wynosiła w ostatnim próbnym doju << 10% i dlatego w RW-1 dla tego stada nie znalazł się komunikat „stado zagrożone subkliniczną ketozą”.

## Diagnoza ketozy – System monitoringu ketozy w Polsce

### RW-11

#### AKTUALNA OCENA ZAGROŻENIA STADA SUBKLINICZNĄ KETOZĄ

Grupa laktacyjna	L. krów ocenionych	Liczba krów K!			Udział krów K! %	PFSK %
		ogółem	do 21 d.l.	21 do 60 d.l.		
ostatni próbny udoj						
pierwiastki	148	1	1		0,68	<<10
wieloródki	261	4	4		1,53	<<10
razem	409	5	5		1,22	<<10
trzy ostatnie próbne udoje						
pierwiastki	404	2		2	0,50	<<10
wieloródki	812	9		9	1,11	<<10
razem	1216	11		11	0,90	<<10

K! - krowy uznane za zagrożone subkliniczną ketozą (na podstawie składu miel

#### WAŻNE!

PFSK << 10 - stado niezagrożone ketozą,

PFSK > 10 - stado zagrożone ketozą,

PFSK > 20 - stado silnie zagrożone ketozą,

Rys. 24. Fragment raportu wynikowego RW-11 dostarczanego hodowcom przez PFHBiPM. Ocena stada - PFSK

### Co robić, gdy w stadzie jest za dużo krów podejrzanych o K!

Po otrzymaniu raportów wynikowych z wynikami monitoringu ketozy warto zastanowić się dlaczego w moim stadzie jest za dużo krów z K! lub dlaczego moje stado jest zagrożone subkliniczną ketozą. Po analizie stanu zdrowia krów niezbędna jest analiza przyczyn. Poniżej przedstawiono propozycję takiej analizy (tabela 2)

Tabela 2. Analiza przyczyn nadmiernej zachorowalności na ketozę

Krok 1.	Analiza raportów wynikowych – RW-1, RW-2 i RW-11
Krok 2.	Sprawdzenie glukometrem krów podejrzanych (monitoring ketozy w PFHBiPM to tylko wskazanie krów „podejrzanych” – konieczne jest potwierdzenie diagnozy
	W razie konieczności wlew gliceryny lub glikolu propylenowego krowom z ketozą
Krok 3.	Analiza krów z grupy ryzyka, tj. od -3 tygodnia przed porodem do porodu
	Wywiad – w wywiadzie uwzględnić aktualną wydajność mleka, historię okresu poporodowego (trudny poród, zaleganie poporodowe, zatrzymanie łożyska, przemieszczenie trawieńca, endometritis), kulawiznę, poród bliźniąt
Krok 4.	Identyfikacja ketozy typu 1 lub 2 – na podstawie dni laktacji krów z K!
Krok 5.	Analiza przyczyn
	Przyczyny weterynaryjne – inne choroby
	Przyczyny dobrostanowe
	Przyczyny żywieniowe
Krok 6.	Zalecenia

W sytuacji, gdy analiza wykazała, że w stadzie jest za dużo krów z ketozą typu 2 (od 6 do 21 dnia laktacji), konieczne są:

#### 1. Analiza przyczyn (u wieloródek i u pierwiastek):

- nadmiernego otluszczenia
- nadmiernej częstotliwości hipokalcemii
- nadmiernej częstotliwości metritis (brak odporności krów)
- nadmiernej częstotliwości mastitis (brak odporności krów)

#### 2. Sprawdzenie prawdopodobieństwa subklinicznej hipokalcemii

#### 3. Analiza długości okresu przygotowania krów do porodu

#### 4. Analiza dobrostanu:

- dostęp krów do stołu paszowego
- dostęp krów do poidel (uwaga na awarię poidel)
- hierarchia krów (nadmierna agresja przy stole paszowym)
- stres zmiany miejsca
- wiązanie krów w porodówce
- stan racic
- poziom hałasu w oborze i w hali udojowej (uwaga na pierwiastki)
- prawdopodobieństwo stresu cieplnego

#### 5. Analiza terminu wprowadzenia pierwiastek do stada (gdy dużo K! w grupie pierwiastek)

W sytuacji, gdy analiza wykazała, że w stadzie jest za dużo krów z ketozą typu 2 (od 6 do 21 dnia laktacji), konieczne są:

### 1. Analiza żywienia i dobrostanu w okresie poporodowym

- a. sprawdzić skład dawek pokarmowych, a w razie konieczności dokonać analizy składu chemicznego pasz
- b. ułożyć dawki pokarmowe w oparciu o wiarygodne dane dotyczące wydajności mleka
- c. wyeliminować z dawki pasz objętościowe pogarszające strawność (zdrewniałe kiszonki ze starych traw i/lub lucerny) oraz pobieranie dawki pokarmowej (zepsute kiszonki)

### 2. Analiza żywienia i dobrostanu w okresie poporodowym

- a. ocenić sposób pobierania pasz ze stołu paszowego, po to by wyeliminować możliwość sortowania pasz
- b. ocenić wygląd kału, a zwłaszcza ocenić zakres „uciekania” do kału niestrawionego ziarna kukurydzy i innych zbóż
- c. sprawdzić staranność żywienia mineralno-witaminowego, w tym obecność lizawek solnych
- d. unikać chorób w okresie poporodowym i w okresie rozpoczęcia laktacji

#### Podsumowanie

W niniejszej publikacji omówiono dwa najważniejsze problemy metaboliczne występujące w stadach krów mlecznych, tj. ketozę i stłuszczenie wątroby (zaburzenia metabolizmu energii) oraz hipokalcemię (kliniczną i subkliniczną, czyli zaburzenia gospodarki mineralnej). Obydwie grupy zaburzeń metabolicznych powodują nie tylko zmniejszenie wydajności mleka, ale stanowią także zagrożenie dla zdrowia i rozrodu krów. Mają również bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne.

Przyczyny tych zaburzeń nie wynikają z wysokiej wydajności krów, nie są również konsekwencją wzrostu ich potencjału genetycznego obserwowanego w ostatnich 2-3 dekadach. W zdecydowanej większości są wynikiem błędów popełnianych przez hodowców, właścicieli stad i osób obsługujących krowy. Są wynikiem błędów żywieniowych, ale także błędów w dobrostanie.

**Prewencja ketozy i hipokalcemii to bardzo dobra inwestycja !!!**

Jak wskazują nasze obserwacje, a także wyniki badań prowadzonych w Holandii czy USA, szczególną uwagę należy zwrócić na poprawę metod przygotowywania krów do porodu. Skoro koszt jednego przypadku subklinicznej ketozy szacowany jest na 1000-1500 zł to warto „zainwestować” nie tylko w zakup dodatków paszowych, ale także w poprawę dobrostanu, aby tych pieniędzy nie tracić. I nie chodzi tutaj o kupno kolejnych 100 litrów gliceryny czy kolejnego „cudownego proszku”. Znacznie większe rezerwy znajdują się w lepszej organizacji pracy, w kontrolowaniu stada, w analizie danych.



**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego**

**z siedzibą w Warszawie**

ul. Czereśniowa 98 02-456 Warszawa

tel. 22 571 61 00, fax 22 571 61 01

e-mail: sekretariat@modr.mazowsze.pl

www.modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ BIELICE**

Bielice 19, 96-500 Sochaczew

tel. 46 862 00 40, fax 46 862 00 52

e-mail: sekretariat.bielice@modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ OSTROŁĘKA**

ul. Targowa 4, 07-410 Ostrołęka

tel. 29 760 03 69, fax 29 769 49 53

e-mail: sekretariat.ostroleka@modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ PŁOCK**

ul. Zglenickiego 42 D, 09-411 Biała

tel. 24 269 77 00, fax 24 268 60 84

e-mail: sekretariat.plock@modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ POŚWIĘTNE W PŁOŃSKU**

ul. H. Sienkiewicza 11, 09-100 Płońsk

tel. 23 663 07 00, fax 23 662 99 50

e-mail: sekretariat.plonsk@modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ RADOM**

ul. Chorzowska 16/18, 26-600 Radom

tel. 48 365 02 06, fax 48 365 02 34

e-mail: sekretariat.radom@modr.mazowsze.pl

**Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie**

**ODDZIAŁ SIEDLCE**

ul. Kazimierzowska 21, 08-110 Siedlce

tel. 25 640 09 11, fax 25 640 09 12

e-mail: sekretariat.siedlce@modr.mazowsze.pl