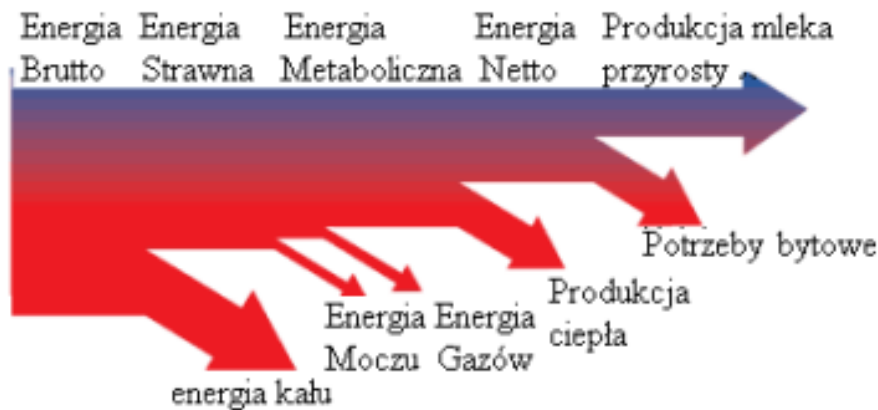


Zapotrzebowanie na energię

Krowa wykorzystuje na produkcję mleka tylko około 20% pobranej energii. Pozostałe 80% jest przeznaczone na podtrzymanie funkcji życiowych oraz stanowi stratę w postaci wypromieniowanego ciepła, gazów, kału i moczu. Im wyższa produkcja mleka, tym wyższy procent pobranej energii krowa wykorzystuje na produkcję mleka.



Wykorzystanie energii pobranej przez krowę.

Węglowodany

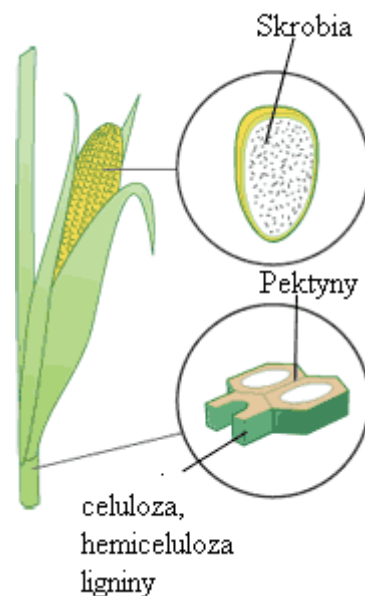
Węglowodany są dla krowy głównym źródłem energii potrzebnej dla podtrzymania podstawowych czynności życiowych, a także odkładania tłuszczu ciała i produkcji mleka. Z różnych rodzajów węglowodanów powstają różne kwasy tłuszczowe, które są wchłaniane przez ścianę żwacza i stanowią źródło energii dla krowy.

Węglowodany można różnie klasyfikować np. dzielić na cukry, skrobię i włókno.

Cukry

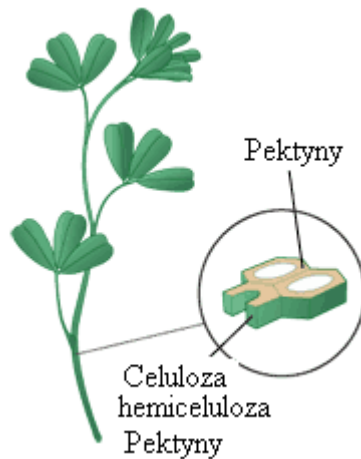
Cukry ulegają szybkiej fermentacji w żwacza. Pasze zawierające znaczne ilości cukrów (np. melasa) są smakowite i zwiększają spożycie innych pasz. Cukier należy do węglowodanów nie zawierających włókna (NFC).

Skrobia



Skrobia jest łatwo trawiona i również należy do węglowodanów pozbawionych włókna. Wszystkie ziarna i kolby zawierają znaczne ilości skrobi. W kukurydzy skrobia znajduje się głównie w kolbach

Włókno



Włókno jest węglowodanem tworzącym ściany komórek roślinnych. Do włókna zaliczamy pektyny, hemicelulozę, celulozę i ligninę (patrz rysunek). Pektyna podlega szybkiej fermentacji i charakteryzuje się strawnością podobną do cukru.

Hemiceluloza i celuloza znajdują się w ściankach komórek roślinnych (patrz rysunek), w których jest obecna również lignina. Lignina jest związkiem strukturalnym i wiąże się z celulozą i hemicelulozą, co czyni te związki mniej dostępnymi dla mikroorganizmów w żwaczu. Wysoka zawartość ligniny w paszy zmniejsza jej strawność.

Włókno obojętno-detergentowe (NDF)

Jak pokazano na rysunku, NDF składa się z celulozy, hemicelulozy i ligniny. W praktycznym żywieniu zawartość NDF w paszy jest ściśle związana z ilością pobranej suchej masy. Jeśli jednak większość NDF pochodzi z młodej zielonki lub przemysłowych produktów odpadkowych wówczas współzależność ta maleje.

Włókno kwaśno-detergentowe (ADF)

Frakcja ADF zawiera celulozę oraz ligninę. Poziom ligniny w paszy może być miarą jej strawności. Słoma charakteryzuje się wysoką wartością ADF.

Charakterystyka węglowodanów i ich elementów.

Węglowodany ulegają w żwaczu fermentacji, podczas której powstają lotne kwasy tłuszczowe (LKT), wchłaniane przez ściany żwacza i stanowiące dla krwi źródło energii. Podczas żywienia krowy właściwą dla jej stanu fizjologicznego dawką pokarmową powstają w żwaczu kwasy tłuszczowe w następujących proporcjach:

- kwas octowy 60-70%;
- kwas propionowy 15-20%;
- kwas masłowy 10-15%.

Kwas octowy odgrywa zasadniczą rolę w syntezie tłuszczu mleka, istotna jest zatem odpowiednio duża jego produkcja w żwaczu. Głównym źródłem kwasu octowego jest fermentacja strawnego włókna pochodzącego z kiszonki lub siana.

Kwas propionowy wpływa na wydajność mleka i zawartość w nim białka. Jest również niezbędny w procesie opasania bydła. Skarmianie ziarna zbóż powoduje powstawanie znacznych ilości kwasu propionowego.

Kwas masłowy wpływa na zawartość tłuszczu w mleku. Poziom kwasu masłowego w żwaczu wzrasta przy skarmianiu wysłodków buraczanych i ziarna jęczmienia.

Tłuszcz

Tłuszcz, w porównaniu z węglowodanami, jest dwukrotnie bogatszym źródłem energii. Kwasy tłuszczowe, pochodzące z rozkładu tłuszczu, są wchłaniane w jelicie cienkim. W dawce pokarmowej można zwiększać zawartość tłuszczu, lecz należy wówczas używać tłuszczu chronionego, który nie upośledza procesów fermentacyjnych zachodzących w żwaczu.

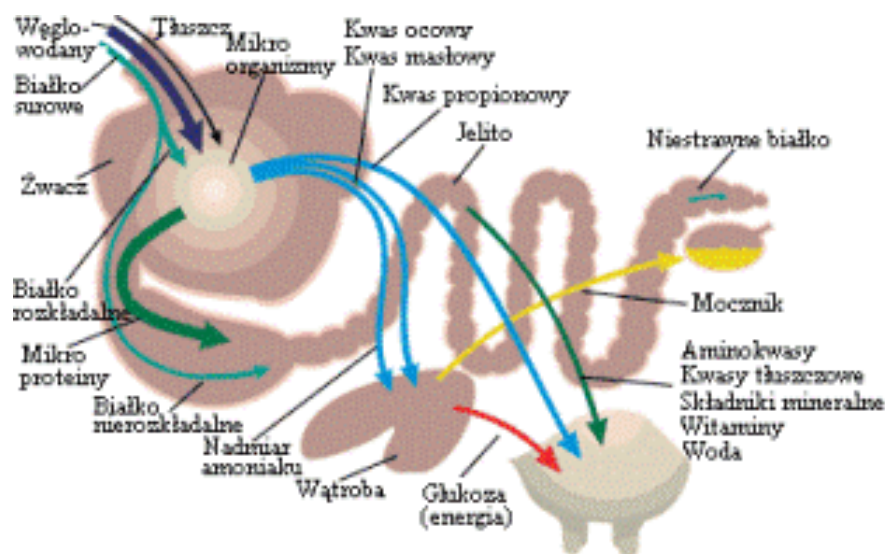
Białko

Białko jest zbudowane z aminokwasów, wśród których najważniejsze to tzw. aminokwasy niezbędne: lizyna, metionina i tryptofan, których niedobór może ograniczać produkcję mleka.

Rola białka:

- budowa i rekonstrukcja tkanek;
- stymulacja procesu wzrostu;
- regulacja przebiegu rozrodu;
- produkcja mleka.

Źródła białka



Zawartość białka w paszy oblicza się mnożąc zawartość w niej azotu przez współczynnik 6,25, który oparto na założeniu, że większość białek zawiera 16% azotu.

Pojęcie „białko ogólne”, które obejmuje białko właściwe i azot niebiałkowy (NPN).

Każda krowa dysponuje dwoma źródłami białka: białkiem drobnoustrojów żwaczowych i białkiem paszy nie rozłożonym w żwaczu.

Białko powstające w żwaczu – białko drobnoustrojów

Podstawowa masa białka trawionego przez krowę to białko drobnoustrojów (bakterii i pierwotniaków) bytujących w żwaczu. Dla krów wysokomlecznych to źródło białka nie jest wystarczające i zwierzęta muszą otrzymywać więcej białka w paszy, które jest trawione w trawieńcu i jelicie cienkim.

Surowcem do produkcji białka przez bakterie żwaczowe jest amoniak i węglowodany. Amoniak pochodzi z dwóch różnych źródeł:

- Azotu niebiałkowego (np. z mocznika), z którego bardzo szybko powstaje w żwaczu amoniak.
- Azotu pochodzącego z rozkładu białka paszy.

W celu pozyskania azotu bakterie żwaczowe rozkładają białko pasz z wytworzeniem amoniaku. Źródłem łatwo rozkładalnego białka są zielonki i nasiona roślin motylkowych.

Mikroorganizmy rosną i rozmnażają się, a po zamarceniu stają się źródłem białka dla krowy. W czasie przejścia przez przewód pokarmowy białka są trawione, a aminokwasy pochodzące z rozkładu ich białka są wchłaniane w jelicie cienkim

Białko trudno rozkładalne (chronione, by pass)

Białko trudno rozkładalne znajduje się również w paszach, praktycznie nie podlega rozkładowi w żwaczu, jest trawione w trawieńcu oraz trawione i wchłaniane w jelicie cienkim.

Inne składniki odżywcze:

Oprócz już wymienionych, krowa potrzebuje jeszcze innych substancji odżywczych, jak: witaminy i składniki mineralne, których niedobór w dawce pokarmowej ogranicza produkcję mleka pomimo zaopatrzenia w białko, węglowodany i tłuszcze.

Składniki mineralne

Składniki mineralne są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu np. produkcji mleka czy właściwego bilansu wody. Składniki mineralne dzielimy na makroelementy i mikroelementy. Zapotrzebowanie na makroelementy jest większe niż na mikroelementy.

Makroelementy

Wapń (Ca)

Niezbędny w budowie kości i zębów oraz przewodnictwie nerwowym. W dawce pokarmowej wysoko wydajnych krów wapń powinien stanowić 0,6-1% suchej masy paszy. Wapń zawarty w kościach stanowi rezerwę wapnia dla tkanek miękkich

Fosfor (P)

Niedobór w dawce pokarmowej powoduje obniżenie mleczności. Stosunkowo wysoka cena fosforu może stanowić przyczynę jego niedoboru w dawce.

Magnez (Mg)

Niedobór magnezu jest niedostrzegalny do czasu wystąpienia tężyczki magnezowej. Zbyt wysokie dawki potasu mogą spowodować niedobór magnezu w organizmie.

Potas (K)

Potas jest niezbędny w dużych ilościach. Ma duże znaczenie w regulacji bilansu wody, przewodnictwie nerwowym i produkcji mleka. Nadmierne dawki potasu ograniczają dostępność magnezu. Jeżeli zawartość potasu w dawce pokarmowej przekracza 2%, należy zwracać szczególną uwagę na poziom magnezu, w przeciwnym razie może wystąpić tężyczka.

Sód (Na)

Sód reguluje bilans wodny organizmu, ciśnienie osmotyczne i równowagę kwasowo-zasadową. Niedobór sodu w dawce pokarmowej objawia się lizaniem przez krowy różnych przedmiotów.

Siarka (S)

Siarka wchodzi w skład niektórych białek.

Mikroelementy

- Żelazo (Fe)
- Miedź (Cu)
- Cynk (Zn)
- Mangan (Mn)
- Kobalt (Co)
- Jod (I)
- Molibden (Mo)
- Selen (Se)

Witaminy

Witaminy to związki organiczne, spełniające bardzo ważną rolę w organizmie. Witaminy dzielą się na rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalne w tłuszczu. Krowa, przy współudziale mikroorganizmów żwacza, wytwarza witaminy rozpuszczalne w wodzie.

Witaminy rozpuszczalne w tłuszczu są magazynowane w tłuszczu ciała i uruchamiane w razie potrzeby. W przypadku wysoko wydajnych krów oraz małej zawartości witamin w paszy należy dawkę pokarmową wzbogacać dodatkiem witamin. Podczas przechowywania pasz spada w nich zawartość witamin. Przy skarmianiu pasz długo przechowywanych należy również dodawać witaminy do dawki pokarmowej.

Wysoko wydajne krowy mają większe zapotrzebowanie na witaminy w wyniku stresu powodowanego wysoką produkcją. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczu to: A, D, E oraz K. Witaminy rozpuszczalne w wodzie to głównie witaminy grupy B.

Woda

Dzienne zapotrzebowanie na wodę krów wysoko wydajnych dochodzi do 130 litrów, a swobodny do niej dostęp ma zasadnicze znaczenie dla zwierząt. Woda jest niezbędna w podstawowych funkcjach organizmu, jak: regulacja temperatury, trawienie, przemiana podstawowa, wydalanie oraz w wydzielaniu mleka. W badaniach naukowych wykazano, że ograniczenie krowie o 40% normalnego pobierania wody powoduje spadek mleczności o 20% (Allen i wsp., 1976).