

Skład dawki pokarmowej a jakość surowca (mleka) w produkcji przetworów mleczarskich

Zbigniew Wróblewski

Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka



Opłacalna produkcja mleka

- duża wydajność
- dobra jakość mleka
- minimum 4 wycielenia
- 1 wycielenie w roku
- małe koszty opieki wet. i inseminacji

Zasady żywienia krów

- ograniczenie, skrócenie deficytu energii po ocieleniu
- prawidłowe żywienie w okresie przejściowym
- profilaktyka chorób metabolicznych
- ochrona wątroby
- maksymalizacja syntezy białka mikrobiologicznego w żwaczu (AMTS, INRA, DLG, Cornell)
- duże pobranie suchej masy
- stabilizacja fermentacji w żwaczu(pH, LKT, amoniak)

Stabilizacja fermentacji w żwaczu

- * technika żywienia (bezpieczne wprowadzenie, dużych dawek skrobi)- **TMR**, stacje żywienia,
- * dobór węglowodanów i białka (ilość i jakość),
- * struktura paszy,
- * substancje buforujące,

Proces trawienia u przeżuwaczy

Żywienie przeżuwaczy w pierwszym etapie polega na karmieniu mikroorganizmów w żwaczu, tak aby dostarczyć odpowiednie ilości składników pokarmowych dla prawidłowego funkcjonowania żwacza. Jest to również ważne dla organizmu zwierzęcego.

Żwacz

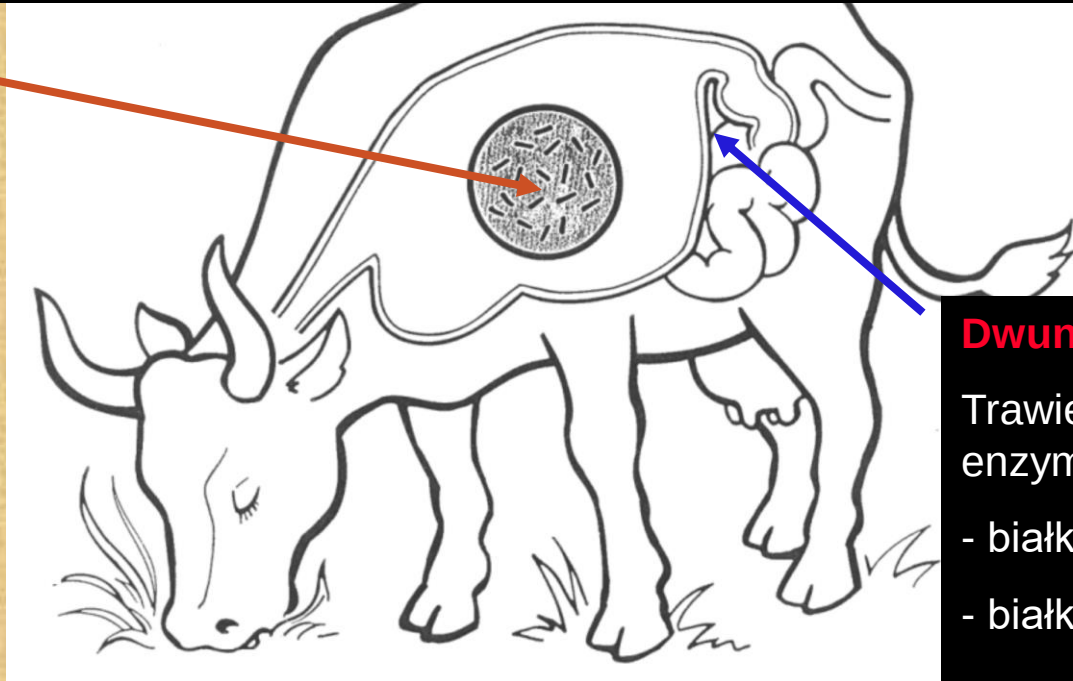
pH 6-6,5
130-180 l cieczy
 10^{10} Bacterii
 10^6 Protozoa

Rozkład mikrobiologiczny

65% materii organicznej
70% pobranej energii
70% włókna (NDF)
100% rozp. węglowodanów

synteza

Białko bakterii
= 80% zapotrzebowania krowy na białko

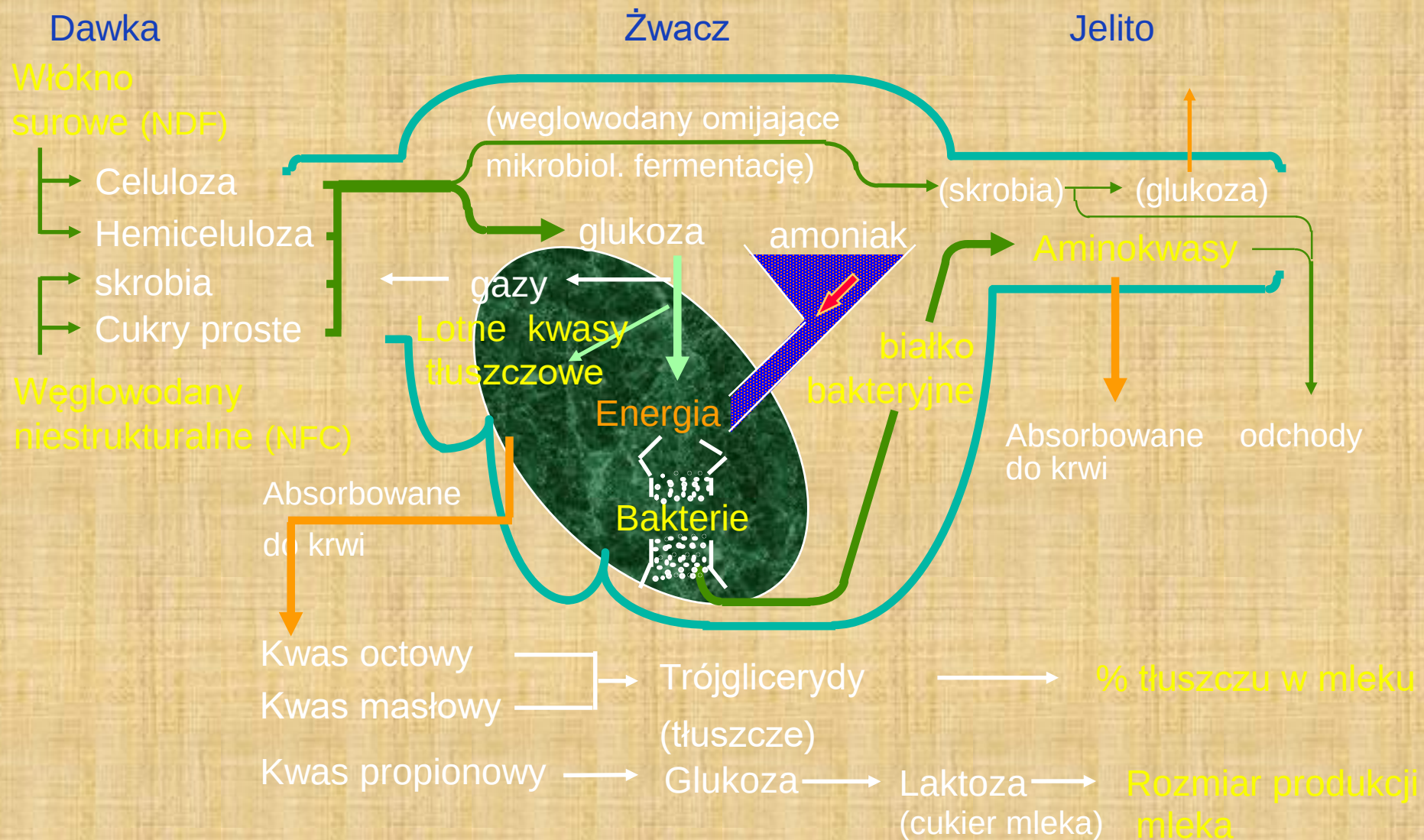


Dwunastnica

Trawienie enzymatyczne:

- białko bakterii
- białko nierozkładalne w żwaczu
- skrobia nierozkładalna w żwaczu
- tłuszcz

Metabolizm energetyczny u krów mlecznych



Pasze objętościowe

- wartość pokarmowa- sucha masa, białko ogólne, włókno surowe ADF, NDF, popiół surowy, tłuszcz surowy, strawność, wartość energetyczna i białkowa
- jakość (kiszonki)- pH, kwasy organiczne mlekowy, octowy, masłowy, propionowy, N-amoniakalny, alkohol, cukry, ADIN
- mikrobiologia- mikotoksyny, clostrydia, drożdżaki

SKŁAD BOTANICZNY

najważniejsze grupy roślin:

trawy o dobrej wartości pastewnej są to m.in. życica trwała, życica wielokwiatowa z jej odmianą jednoroczną życicą westerwoldzką, kostrzewa łąkowa, kupkówka pospolita, tymotka łąkowa, wyczyniec łąkowy

**rośliny motylkowe: lucerna siewna i mieszańcowa, koniczyny biała, czerwona, białoróżowa –
wzbogacają ruń w białko oraz składniki mineralne,
głównie wapń**

Zioła i chwasty

zioła- w umiarkowanych ilościach są pożądane gdyż poprawiają smakowość zielonki, wzbogacają ją w witaminy, składniki mineralne, poprawiają wartość dietetyczną zielonki:

babka lancetowata, kminek zwyczajny, kozibród łąkowy, brodawnik jesienny, krwawnik pospolity, krwiściąg lekarski, mniszek lekarski

**W ZIELONKACH NIE POWINNO BYĆ
WIECEJ NIŻ 1% CHWASTÓW
SZKODLIWYCH
I TRUJĄCYCH**

Duży udział ziół zmniejsza plony i może być szkodliwy dla zwierząt, wtedy zioła możemy traktować jako chwasty (niepożądana grupa roślin)

Głównie to rośliny o silnie drewniejących łodygach, wśród nich również rośliny trujące.

Chwasty obojętne : turzyce, sity, wełniaki

Chwasty szkodliwe: jaskier ostry, skrzyp błotny, wilczomlecz sosnka, knieć błotna, zimowit jesienny, szalej jadowity, szczwół plamisty.

**W ZIELONKACH NIE POWINNO BYĆ WIECEJ NIŻ 1%
CHWASTÓW SZKODLIWYCH
I TRUJĄCYCH !!!**

Mikotoksyny

Mikuła 2005, Fink-Gremmels 2006

- * Pleśnie – *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Trichoderma*, *Alternaria*
- * Aflatoksyna- rak wątroby, transfer do mleka 1.7%, stłuszczenie wątroby
- * Ochratoksyny- uszkadzają nerki i wątrobę, (duża zdolność inaktywacji)
- * Zearalenon- bezpłodność bydła, działanie estrogenne, (400ppb)
- * Trichocetyny- zmniejsza pobranie suchej masy, zapalenie nabłonka jelita, krwawe biegunki, pogorszenie odporności
- * Fuminozyny- uszkodzenie mózgu i wątroby,
- * PR- *Penicillium requefortii*- kwasica żwacza

Ocena organoleptyczna

- ocena organoleptyczna lub inaczej sensoryczna, tzn. metoda oceny za pomocą narządów zmysłu, tj. wzroku, smaku, węchu, dotyku pozwalają najszybciej ocenić jakość badanego materiału.
- pozwala również na bardziej kompleksową ocenę jakości produktu, czego nie da się osiągnąć żadną z innych metod
- metoda organoleptyczna ma te zaletę, że jest powszechnie dostępna, gdyż każdy człowiek odczuwa zjawiska zewnętrzne dzięki posiadanym narządom zmysłu
- metoda organoleptyczna ma wiele zalet, cechuje się prostotą wykonania, dostępnością, niskimi kosztami

Ocena organoleptyczna - podział pasz

- ze względu na właściwości fizjologiczne
- ze względu na przeważającą zawartość danego składnika pokarmowego
- ze względu na pochodzenie
- w praktyce używa się podziału na pasze:
 - objętościowe soczyste
 - objętościowe suche
 - okopowe
 - treściwe
 - mineralne i specjalne
- podział ten nie jest doskonały, ale na stałe wpisał się w praktykę rolniczą
- w obrębie grup pasze znacznie różnią się zawartością poszczególnych składników pokarmowych, mineralnych, witamin oraz wartością dietetyczną i smakową

Ocena organoleptyczna

- pasze przeznaczone do skarmiania powinny być dobrej jakości i oceniane pod względem:
 - stanu fizycznego
 - stanu chemicznego
 - czystości
- przed skarmianiem należy ocenić jakość pasz oraz ich przydatność dla poszczególnych gatunków i grup produkcyjnych zwierząt.
- ocena jakości pasz może być przeprowadzona różnymi metodami:
 - fizycznymi, chemicznymi oraz mikrobiologicznymi
- dla praktyki duże znaczenie ma organoleptyczna ocena pasz, którą przeprowadza się za pomocą zmysłów na miejscu w gospodarstwie, w magazynach lub „na polu”

Ocena organoleptyczna

- przy organoleptycznej ocenie pasz zwraca się uwagę na takie cechy jak:
 - zapach
 - smak
 - barwę
 - strukturę
 - wilgotność
 - skład botaniczny
 - stadium rozwojowe roślin
 - ewentualne porażenie (bakteriami, grzybami, szkodnikami)
 - zanieczyszczenia

Ocena organoleptyczna - zakiszanie

- prawidłowy przebieg fermentacji zależy od:

- składu paszy
- czystości,
- zapewnienia warunków beztlenowych
- i innych czynników

najważniejsze z nich to:

- pojemność buforowa roślin (im większa zdolność buforowa tym trudniej roślinę zakisić, mała ilość cukrów prostych);
- wilgotność surowca (najlepiej kiszą się rośliny o zawartości s.m. 30-35%);
- warunki beztlenowe (niezbędne do fermentacji mlekowej);
- czystość zakiszzonego materiału (brak zanieczyszczeń w szczególności ziemi)

Ocena organoleptyczna – jakość kiszonki

Zapach
właściwy

- przyjemny, zbliżony do zapachu kwasu chlebowego

niewłaściwy

- nieprzyjemny. gryzący zapach zgnilizny (lub zjełczanego masła) wskazuje, że kiszonka zawiera kwas masłowy
- przypominający ocet świadczy o wytwarzaniu się nadmiaru kwasu octowego
- stęchlizny pozwala wnioskować o rozwoju pleśni

Wszystkie te niewłaściwe zapachy świadczą o nieprawidłowym przebiegu fermentacji mlekowej, czyli o złym zakiszeniu paszy.

Ocena organoleptyczna - siano

właściwe

- dobre siano łąkowe ma przyjemny i aromatyczny zapach
- barwa dobrego siana powinna być zielonkawa
- możliwa ocena składu gatunkowego roślin

niewłaściwe

- zapach pleśni świadczy o zepsuciu się siana
- bardzo jasnozielone, lekko żółtawe lub wyblakłe pozwala przypuszczać, że zostało wypłukane przez deszcze
- brunatna barwa świadczy, że w sianie zachodziły procesy fermentacyjne w wyniku zawilgocenia i samozagrzania się

Przy ocenie barwy należy jednak wziąć pod uwagę, że niektóre rośliny po wyschnięciu mają normalnie zabarwienie brązowe, np. koniczyna. Siano z łąk podmokłych ma barwę intensywniej zieloną niż siano z traw pastewnych.

Ocena organoleptyczna - słoma

właściwa

- zapach swoisty (tzw. żniwny)
- swoista barwa i połysk słomy świadczą, że jest zdrowa i przydatna do skarmiania
- wilgotność do 15%

niewłaściwa

- słoma zebrana w złych warunkach jest ciemna i bez połysku,
- spleśniała i porażona innymi grzybami ma szarawo-popielate i ciemne smugi
- zapach pleśni i stęchlizny dyskwalifikuje słomę jako paszę
- wilgotność powyżej 18%

Słomą nazywa się wysuszone źdźbła zbóż i łodygi innych dojrzałych roślin

Ocena organoleptyczna – ziarno paszowe

właściwe

- powinno mieć gładką powierzchnię
- swoisty smak
- swoistą barwę i połysk charakterystyczny dla danego gatunku i odmiany
- przyjemny zapach

niewłaściwe

- stare marszczy się
- matowieje nabiera mysiego zapachu oraz gorzkiego smaku
- smak słodkawy charakteryzuje ziarno porośnięte. a kwaskowaty - zepsute.
- woń stęchlizny świadczy o zapleśnieniu
- woń śledziowa o porażeniu zbóż chorobą zwaną śniecią

Ziarno powinno być dobrze oczyszczone z nasion takich chwastów, jak kąkol, pszeniec, żylica roczna, a także ze sporyszu. gdyż mogą one spowodować zatrucia, a u samic ciężarnych poronienia

Lp	Parametr	Jednostka	Kiszonka z kukurydzy	Kiszonka z lucerny*	Kiszonka z traw*	Kiszonka motylkowych z trawami**	Siano łąkowe**	TMR na bazie kiszonki z kukurydzy**	Kiszone ziarno kukurydzy**
----	----------	-----------	----------------------	---------------------	------------------	----------------------------------	----------------	-------------------------------------	----------------------------

1.	Sucha masa	g/100g	33-35	silos: 35-45 baloty: 40-55	silos: 30-45 baloty: 40-55	silos: 30-35 baloty: 35-50	85	40-50	60-70
2.	Popiół surowy	g/100g	poniżej 5	poniżej 11	poniżej 7	poniżej 8	poniżej 8	poniżej 8	poniżej 3
3.	Białko ogólne	g/100g	7-11	18-25	powyżej 15	powyżej 17	powyżej 12	16-18	powyżej 8
4.	Włókno surowe	g/100g	17-20	29-35	23-27	poniżej 28	poniżej 31	poniżej 25	2,8
5.	NDF	g/100g	36-41	40-45	40-44	max.41	max.41	26-35	10
6.	ADF	g/100g	16-22	31-35	29-31	max.30	max.33	18-20	3,5
7.	Skrobia	g/100g	30-40	--	--	--	--	25-30	powyżej 60
8.	Kwasowość paszy	pH	< 4,0	ok. 4,6	ok. 4,4	ok. 4,6	--	--	ok. 4,0

Propozycja norm żywienia krów mlecznych (Hutjens 2004)

	Zasuszenie		0-3 tyg. po wycieleniu	Laktacja		
	8-4 tyg. przed wycieleniem	4-0 tyg. przed wycieleniem		wczesna	środkowa	późna
Pobranie suchej masy (kg)	13	11	18	24	23	19
Białko. ogół. (%)	13	15	19	18	16	14
Białko rozkł. (%)	70	60	60	62	64	68
Białko nierozkł. (%)	30	40	40	38	36	32
JPM /kg SM	0.75	0.85	0.90	>0.95	0.90	0.85
Tł. sur. (%)	2	3	5	6	5	3
ADF (%)	30	24	21	19	21	24
NDF (%)	40	35	30	28	30	32
WN* (%)	30	34	35	38	36	34
Składniki mineralne (% w suchej masie)						
Ca	0.60	0.70 (1.4**)	1.10	1.00	0.80	0.60
P	0.26	0.30	0.50	0.46	0.42	0.36
Mg	0.16	0.20 (0.4**)	0.33	0.30	0.25	0.20
K	0.65	0.65	1.00	1.00	1.00	0.90
Na	0.10	0.05	0.33	0.30	0.20	0.20
Cl	0.20	0.15 (0.8**)	0.25	0.25	0.25	0.25
S	0.16	0.20 (0.4**)	0.25	0.25	0.25	0.25
Witaminy (IU na dzień)						
Wit. A	100 000	100 000	110 000	100 000	50 000	50 000
Wit. D	30 000	30 000	35 000	30 000	20 000	20 000
Wit. E	1 000	1 000	1 000	600	400	200
* węglowodany niestrukturalne ** dodatek soli anionowych						

Zalety dawki kompletnej (TMR)

- umożliwia bezpieczne wprowadzenie do dawki dużych ilości węglowodanów niestrukturalnych
- stabilizuje fermentację w żwaczu
- stymuluje syntezę białka mikrobiologicznego
- wpływa pozytywnie na pobranie suchej masy
- ogranicza selektywne wybieranie paszy
- ogranicza rozkład tlenowy kiszonek (wozy paszowe wyposażone w urządzenie wybierające)

Zalety TMR cd.

- stwarza warunki do zwiększenia wykorzystania pasz mało smakowitych lub komponentów które często zmniejszają pobranie suchej masy
- zmniejsza nakłady robocizny na żywienie
- umożliwia prostą kontrolę pobrania suchej masy i weryfikację składu chemicznego dawki
- wpływa pozytywnie na zawartość tłuszczu w mleku

Wady dawki kompletnej (TMR)

- stosunkowo duży koszt zakupu
- trudności organizacyjne w oborach uwięziowych
- zagrożenie syndromem stłuszczonej wątroby
(przy nieprawidłowej organizacji żywienia)
- utrudnione stosowanie kosztownych dodatków paszowych (niacyna, biotyna, drożdże itp.)
- ograniczone wykorzystanie kiszzonek przygotowanych w balotach

Ocena żywienia na podstawie składu mleka .

Wydajność mleka

**informacją o prawidłowości
żywienia krów**

Gdy wydajność mleka w ciągu 2-3 dni od pojedynczej krowy zmniejsza się codziennie o

3-5 %

to powinien być to sygnał do kontroli żywienia oraz warunków utrzymania

Dzień 1.	Dzień 2.	Dzień 3.
35 kg	33 kg	31 kg
100 %	94.3 %	93.9 % Alarm !!!

**% zawartość laktozy
w mleku**

Laktoza- dwucukier

**Galaktoza – dawka pokarmowa –
dawka pokarmowa**

Glukoza – glukoneogeneza - wątroba

Laktoza w mleku - zawartość stała



**Laktoza to osmotyczny regulator objętości
mleka**



Brak glukozy

= brak laktozy

= brak mleka !!!

**% zawartość tłuszczu w
mleku**

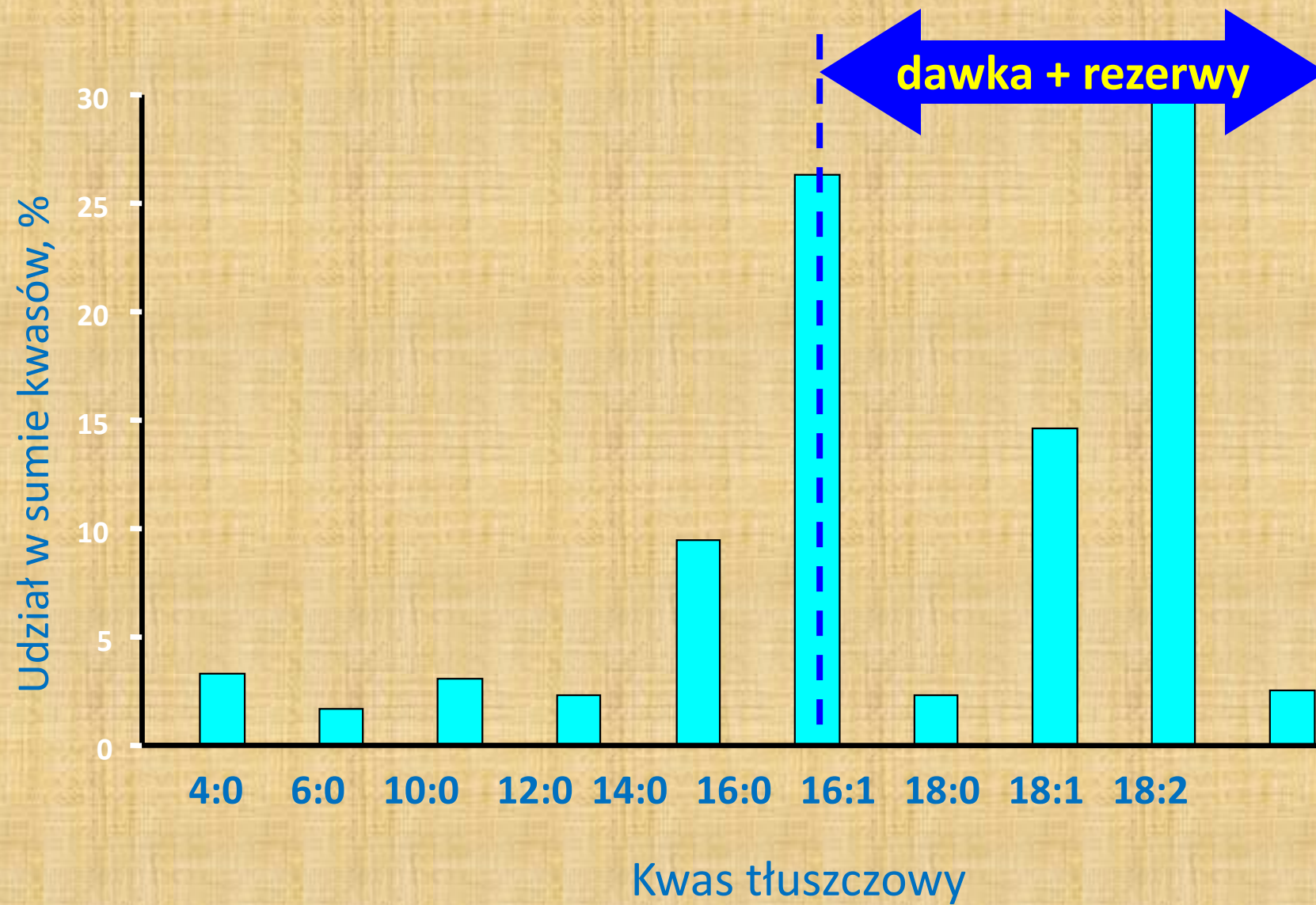
Zestawienie czynników mających wpływ na procent tłuszczu w mleku

+ *dodatni*

- genetyczne
- niska produkcja
- końcowa faza laktacji
- zbyt dobra kondycja
- niższa temperatura otoczenia
- mniejsza przerwa między udojami
- pasze objętościowe strukturalne, włókno
- pasze mniej rozdrobnione, siano
- uwalnianie rezerw tłuszczowych, lipoliza
- TMR
- bufory
- tłuszcz chroniony
- tłuszcz zwierzęcy

- *ujemny*

- genetyczne
- wysoka produkcja
- początkowa faza laktacji
- słaba kondycja
- wysoka temperatura
- większa przerwa między udojami
- duży udział pasz treściwych
- mielenie i rozdrabnianie pasz
- mało włókna w s.m. dawki
- nie całkowite wydojenie
- stres
- Mastitis
- tłuszcz roślinny w dawce
- niedostateczne schłodzenie, lub zamrożenie mleka



Nieprawidłowa fermentacja w żwaczu

(brak włókna, nadmiar skrobi lub tłuszczu w dawce)

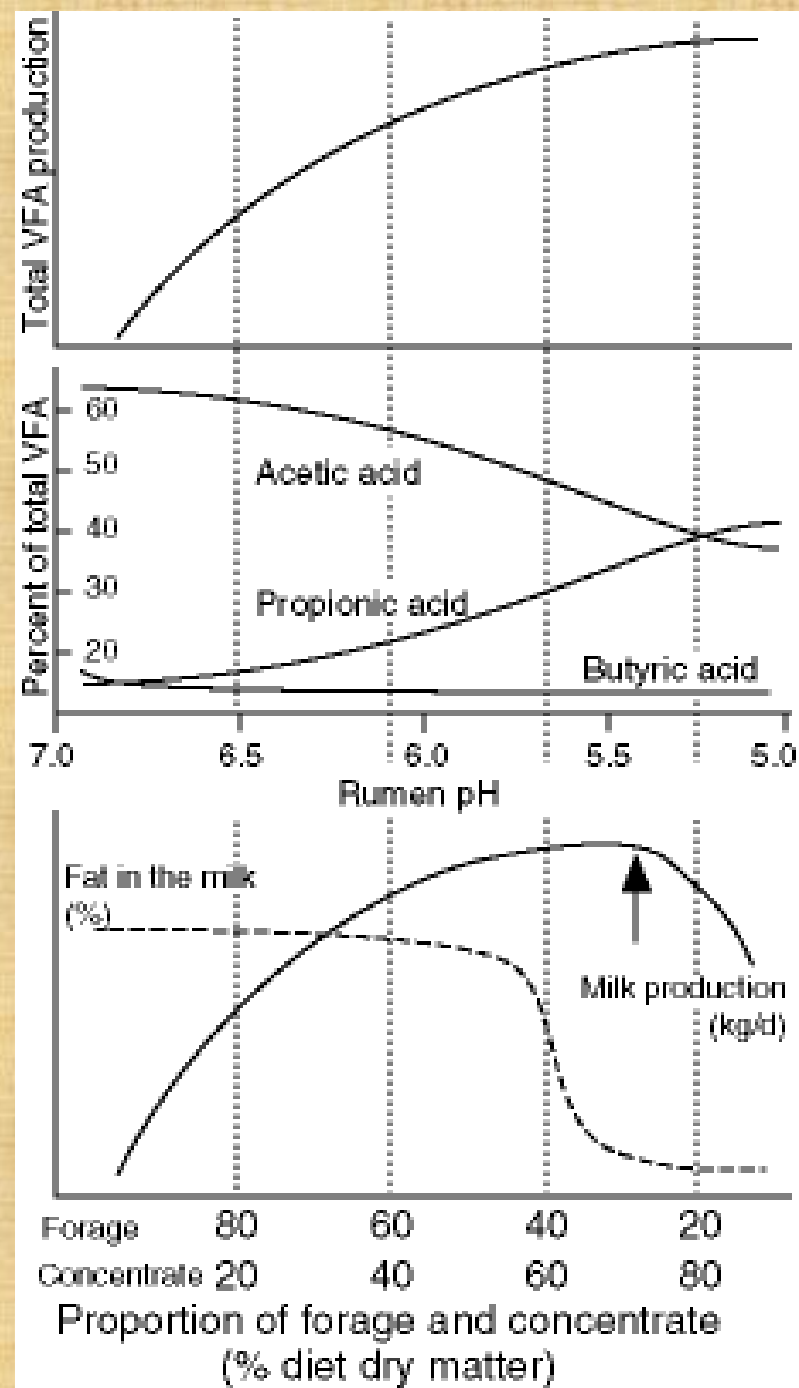
=

Brak kwasu octowego w żwaczu

=

Zmniejszenie % zawartości tłuszczu w mleku

Wpływ składu
dawki na
koncentrację LKT w
płynie żwacza i
skład mleka



Nieprawidłowa fermentacja w żwaczu gdy:

Nadmierna ilość w dawce pasz skrobiowych

Zbyt gwałtowna zmiana dawki pokarmowej

Niedostateczny udział w dawce włókna strukturalnego

Nadmierny udział w dawce tłuszczu nie chronionego

% zawartość tłuszczu w mleku



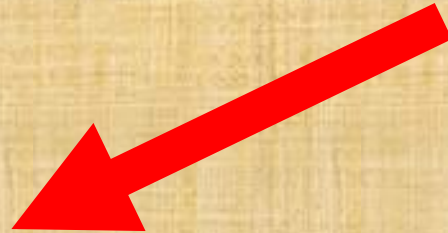
Świadczy o procesach metabolicznych

Tłuszcz ciała

Uwalnianie rezerw



Wolne niezestryfikowane kwasy tłuszczowe



**Gruczoł
mlekowy**

(około 40 % tłuszczu
mleka)



Wątroba



Mięśnie

(źródło energii, ale u
przeżuwaczy mało WKT jest
tutaj utlenianych)

Uwaga na pierwsze 10-60 dni laktacji, gdy :

- zawartość tłuszczu w mleku powyżej 5.0 %
- niska zawartość białka w mleku, tj. $< 2.8-2.9 \%$
- zbyt duża różnica pomiędzy zawartością tłuszczu a zawartością białka w mleku

*uwaga gdy ponad 1.5 jednostek oraz gdy niska
zawartość białka !!!*

**% zawartość białka w
mleku**

Zestawienie czynników mające wpływ na zawartość białka w mleku

+ dodatnie

- dobór buhajów przekazujących tę cechę
- zdrowe wymiona
- duże pobranie suchej masy
- odpowiednia ilość białka dla bakterii żwacza
- białko by pass
- koncentracja węglowodanów strukturalnych
- początek i koniec laktacji

- ujemne

- niedobór energii
- niewłaściwy dodatek tłuszczu
- wysoka koncentracja włókna w dawce
- szczyt laktacji
- wysoka temperatura otoczenia i wilgotność powietrza
- mastitis

**Pomimo znacznego wpływu czynników genetycznych
istnieje również możliwość zwiększenia zawartości
białka w mleku poprzez żywienie krów**

**Nie należy jednak oczekiwać znacznych zmian,
mieszczą się one zwykle w zakresie 0.1-0.2 %.
Pułap ten ograniczają możliwości fizjologiczne krowy,
wynikające z jej genotypu**

**Hodowcę powinno interesować więc takie żywienie
krowy, które pozwoli w pełni wykorzystać jej
możliwości genetyczne**

**Nieprawidłowe żywienie może w znacznym stopniu
zmniejszyć zawartość białka w mleku !!!**

**To nie bardzo dobre żywienie może
zwiększyć % zawartość białka w mleku, ale
złe żywienie zmniejszy tę zawartość**

Najbardziej znanym sposobem zwiększenia zawartości białka w mleku jest zwiększenie koncentracji energii w dawce pokarmowej

Niedobór energii w dawce pokarmowej natychmiast odbija się na zawartości białka w mleku. Zmniejszenie to może dochodzić nawet do 0.3 %

Najlepszym sposobem na zwiększenie zawartości białka w mleku krów jest więc zwiększenie ilości energii pobranej w dawce pokarmowej. Zwiększa się wtedy również wydajność dzienna białka

Sposoby zwiększania pobrania energii

Zwiększenie udziału w dawce pokarmowej energetycznych pasz treściwych

Dbanie o dobry apetyt krowy

Skarmianie wartościowych pasz objętościowych (wysoka strawność masy organicznej = wysoka koncentracja energii netto

Unikanie zaburzeń pobrania paszy w okresie okołoporodowym

~~Stosowanie dodatków tłuszczowych~~

**Wydajność mleka i białka w mleku mogą być
podwyższone przez zwiększenie ilości białka
spożytego przez krowę**

**Taką reakcję wykazano jednak gdy zwiększano zawartość białka
ogólnego w dawce pokarmowej z 9 do 14 % (w suchej masie)**

Nadmierny udział w białku dawki białka, które ulega rozkładowi w żwaczu, może powodować zmniejszenie poziomu białka w mleku (kontrola zawartości mocznika w mleku)

Dodatek białka, które nie ulega rozkładowi w żwaczu, do dawek zbilansowanych pod względem zawartości białka, może zwiększyć tak wydajność mleka jak i wydajność białka w mleku

Efekty skarmiania tak zwanych białek chronionych są jednak bardzo zmienne

Korzyści wynikające z właściwego bilansowania zawartości

LizTJ%BTJE i MetTJ%BTJE w dawkach dla krów mlecznych

[za Sloan, 1997]

- możliwość natychmiastowego zwiększenia zawartości białka w mleku o 0.1-0.2 %, bez względu na fazę laktacji
- możliwość zwiększenia wydajności mleka do 2.5 kg/dzień w okresie wczesnej laktacji (0-100 dni)
- możliwość zwiększenia wydajności białka w mleku w całej laktacji o 60-100 g/dzień
- poprawa wykorzystania paszy o około 5 %
- zmniejszenie zagrożenia wystąpienia zaburzeń metabolicznych okresu okołoporodowego (ketoza, stłuszczone wątroba itp..)
- skrócenie okresu międzyciążowego przez skrócenie okresu inwolucji macicy oraz zmniejszenie ilości zabiegów inseminacyjnych - pozytywna rola metioniny

Kazeina

najważniejsze białko mleka stanowi około 75-80% białka mleka
wartości w mleku 2,4-2,8

białko serowarskie, zależy od poziomu energii w dawce pokarmowej i zdrowia krowy

Zawartość mocznika w mleku

Bardzo przydatne narzędzie do
określania stopnia wykorzystania
białka u krów mlecznych

Wraz z % zawartością białka w mleku
- narzędzie przydatne do określania
stopnia pokrycia zapotrzebowania na
energię

Skarmianie nadmiaru białka ulegającego rozkładowi w
żwaczu (w stosunku do potrzeb bakterii)



Powstaje nadmiar amoniaku w żwaczu, który przenika do
krwi przez jego ściany



Amoniak przetwarzany jest w wątrobie w mocznik



Wydalany w moczu

Wydalany w mleku

Wskazuje na wielkość produkcji amoniaku w żywcu

Nadmiar amoniaku w żywcu - przyczyny:

- „przekarmianie białkiem, w tym BUR_z
- nieprawidłowy bilans białko-węglowodany w żywcu
- zła synchronizacja rozkładu białka i węglowodanów w żywcu

Ocena zawartości mocznika w mleku

- Precyzyjne bilansowanie dawek pokarmowych
- Zmniejszenie kosztów żywienia
- Poprawa wskaźników rozrodu
- Wzrost wydajności białka mleka
- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska

Koszty żywienia, a więc koszty produkcji lub zakupu pasz, a także koszty ich zadawania stanowią 40-60% kosztów produkcji mleka

To najważniejsza pozycja w tych kosztach !!!

Do nich należałoby jeszcze dodać trudne do oszacowania koszty leczenia chorób będących następstwem **błędów żywieniowych**, czy też koszty trudności w zacielaniu, spowodowane złym żywieniem