

## ***Analiza pasz gwarantem precyzyjnego bilansowania dawek pokarmowych***

Marcin Gołębiowski

SGGW w Warszawie, Wydział Nauk o Zwierzętach, Zakład Hodowli Bydła

Żywienie krów mlecznych o dużym potencjale produkcyjnym wymaga dużej precyzji szczególnie w odniesieniu bilansowania dawek pokarmowych. Gwarantem pokrycia potrzeb pokarmowych krów mlecznych jest wiedza dotycząca wartości pokarmowej skarmianych komponentów paszowych. Z kolei punktem wyjścia do oszacowania wartości pokarmowej paszy jest znajomości jej składu chemicznego. Z jednej strony wiedza ta jest niezbędna do właściwego zbilansowania dawek pokarmowych krów, z drugiej zaś jest również niezbędna do planowania produkcji pasz w ciągu roku.

Mieszanki paszowe oraz dodatki paszowe, które są przedmiotem obrotu rynkowego ze względu na obowiązujące regulacje prawne, muszą posiadać etykiety na których opisany jest najczęściej zarówno jego skład chemiczny, jak również jego wartości pokarmowa. Poza tym, jeśli charakteryzowany środek do żywienia zwierząt jest mieszanką paszową na etykiecie wyszczególnione powinny zostać wszystkie komponenty wchodzące w jego skład. Pasze treściwe charakteryzują się względnie niską zmiennością składu chemicznego oraz związanej z nim wartości pokarmowej. Nieco odmienną sytuację obserwujemy w przypadku pasz objętościowych produkowanych w gospodarstwie. Takie pasze, szczególnie objętościowe soczyste charakteryzują się dużą zmiennością składu chemicznego. Wynika to min. z tego, że ich skład chemiczny uzależniony jest od bardzo wielu czynników, które potencjalnie mogą mieć bardzo duży wpływ na finalną jakość paszy. Niewielu producentów bydła czy doradców żywieniowych zdaje sobie sprawę, że właściwe zarządzanie bazą paszową i żywieniem krów mlecznych nie rozpoczyna się w momencie w bilansowania dawek pokarmowych, ale rok wcześniej, czyli w momencie podejmowania decyzji o planowaniu bazy paszowej. To właśnie decyzje dotyczące określenia powierzchni zasiewów roślin paszowych, wyboru gatunków oraz odmian, właściwej agrotechniki, ochrony roślin oraz podjętych decyzji dotyczących terminu zbioru mają strategiczne znaczenie zarówno dla uzyskania pasz o najwyższej jakości, jak również dla utrzymania w ryzach kosztów żywienia. Należy pamiętać, że błędy popełnione na etapie palowania i produkcji pasz powodują negatywne konsekwencje dla następnego roku i praktycznie nie da się ich całkowicie naprawić. Trudno mówić o sukcesie w produkcji mleka bez właściwego żywienia krów, które z kolei bezpośrednio zależy od

właściwie zorganizowanej bazy paszowej. Przez bazę paszową należy rozumieć odpowiednią ilość jakości pasz wykorzystywanych z żywieniu bydła. Choć wydawałoby się że są to podstawy zootechnicznego rzemiosła, w praktyce to właśnie błędy popełnione na etapie organizacji pasz objętościowych produkowanych w gospodarstwie są pierwotnym źródłem problemów zdrowotnych oraz pogorszonych wyników produkcyjnych w stadach mlecznych.

Biorąc pod uwagę dużą zmienność materiału paszowego, jak również konieczność precyzyjnego dostosowania ilości i jakości paszy do wymagań krów, konieczne jest wyrażenie jakości pasz w sposób mierzalny. Najczęściej charakteryzując materiał paszowy wykorzystujemy następujące parametry tj.: zawartość wody (lub sucha masa paszy), zawartość białka ogólnego, włókna surowego, tłuszczu surowego (ekstraktu eterowego), zawartości związków bezazotowych wyciągowych oraz popiołu surowego (Schemat 1). Podstawowa analiza składu chemicznego paszy (tzw. analiza weendeńska) umożliwia oznaczenie 5 składników (sucha masa, popiół, białko, włókno, tłuszcz). Zawartość pozostałych składników wylicza się na podstawie tych 5 oznaczonych w trakcie badania. Wynikiem analiza weendeńska jest uzyskanie informacji o składnikach pokarmowych, które są dostępne w przewodzie pokarmowym zwierzęcia, natomiast nie mówi nic o możliwości ich wykorzystania, strawienia. Dlatego składniki paszy oznaczone w trakcie badania podstawowego składu chemicznego dodaje się określenie „surowy” (tłuszcz surowy, włókno surowe) dla odróżnienia od składników strawnych, których ilość wylicza się w oparciu o dodatkowe wyniki badań strawnościowych. Ważnym elementem oceny jakości pasz jest określenie ich współczynnika strawności, dzięki któremu uzyskujemy informację o poziomie wykorzystania poszczególnych składników pokarmowych paszy. Najczęściej w tabelach wartości pokarmowej przedstawiane są informacje dotyczące strawności masy organicznej paszy lub/i energii strawnej lub metabolicznej.

Schemat 1. Skład chemiczny paszy



Każdy rodzaj paszy składa się z dwóch głównych składników: wody i suchej masy (schemat 1). Ze względu na zawartość wody można pasze można podzielić na pasze soczyste i suche. Pasze suche, to takie, które zawierające poniżej 15% wody (>85% s.m.) i które można bezpiecznie przechowywać bez obawy, że spleśnieją. Należą do nich takie pasze objętościowe jak słoma i siano oraz pasze treściwe. Wzrost zawartości wody w paszach zwiększają niestety ryzyko „psucia się” paszy, a w związku z czym pasze takie wymagają konserwacji przez kiszenie lub suszenie. Z kolei sucha masa paszy składa się z popiołu surowego oraz pozostałej masy organicznej. Popiół surowy stanowią związki nieorganiczne, które pozostają po spaleniu jej organicznej substancji w piecu muflonowym w temp 500-550 przez 3-5h. Zalicza się do niego zawarte w paszy składniki mineralne (makro- i mikro-elementy) oraz niektóre zanieczyszczenia (piasek). Duża zawartości tego parametru nie oznacza bynajmniej o braku konieczności uzupełnienia dawki pokarmowej krów premiksami, a najczęściej niestety świadczy o zanieczyszczeniu paszy glebą podczas zbioru lub/i jej konserwacji. Organiczną frakcją paszy obejmuje: białko, tłuszcze, włókno oraz bezazotowe wyciągowe. Nie ma wątpliwości, że chyba jednym z najważniejszych i jednocześnie najdroższych składników paszy jest białko. Chemicznie białko ogólne stanowi suma związków zawierających azot. Białko ogóle składa się z białka właściwego i związków azotowych niebiałkowych (NPN). Białko właściwe pełni bardzo wiele różnorodnych funkcji w organizmie zwierzęcia. najważniejszą funkcją białka jest ich rola budulca, stanowią podstawową jednostkę

strukturalną strukturalna organizmu (tkanka mięśniowa), Poza tym pełnią również inne funkcje tj.: regulacyjna (przemiana materii, procesy obronne), transportowa (lipoproteidy transportują tłuszcz we krwi, witamina A), w procesach widzenia – rodopsyna (przenosi bodźce świetlne do zakończeń układu nerwowego) oraz są częścią składową nośników informacji genetycznej – RNA DNA.

W praktyce bardzo często hodowcy zwracają uwagę głównie na zawartość białka w paszy, natomiast niedoceniona zostaje jego jakość. Na czym więc polega ocena wartości biologicznej białek pokarmowych. Otóż każde białko składa się z aminokwasów, powtarzających się cegiełek z których składa się każdy polipeptyd, czyli białko. O wartości biologicznej białka świadczy duży udział aminokwasów egzogennych, których organizm zwierzęcia, krowy nie jest w stanie wytworzyć we własnym organizmie. W przypadku bydła najważniejszymi aminokwasami są metionina i lizyna, których niestety udział w typowych paszach objętościowych dla krów jest względnie niski. Stąd też konieczność dobierania w dawce pokarmowej krów takich pasz które są bogate w te aminokwasy tj. np. śruta sojowa. Pozostałą część białka ogólnego stanowią tzw. związki azotowe niebiałkowe. Są to pozostałe związki zawierające N, a nie będące białkami tj.: peptydy, wolne aminokwasy, amidy, aminy. Do nich należy zaliczyć również mocznik. Związki azotowe zawarte w paszy łatwo ulegają rozkładowi w żwaczu i stanowią substrat do budowy białka mikroorganizmów które tam przebywają. Powstałe w wyniku syntezy białko bakteryjne oraz białko paszy, które nie uległo rozkładowi w żwaczu przechodzi do jelit, gdzie jest rozkładane na aminokwasy przez enzymy trawienne przeżuwacza. Nadmiar NPN niestety ma działania toksyczne dla organizmu, a skrajnych przypadkach przedawkowania może powodować śmierć (np. Zatrucie mocznikiem) krowy. Zbyt duża podaż amoniaku we krwi zwierzęcia powoduje konieczność jego przekształcenia w wątrobie do mocznika, czego wskaźnikiem jest jego podwyższony poziom w mleku (>300 mg/l).

Włókno surowe gromadzi się w ścianie komórkowej roślin, szczególnie w ich zdrewniałych częściach. Przez zwierzęta nie przeżuwające jest ono trawione w niewielkim stopniu, lepiej trawią je zwierzęta przeżuwające i konie. Chemicznie do włókna surowego należą pektyny, pentozany, gumy, śluzy, kleje roślinne, kwas fitynowy i jego sole, hemiceluloza, celuloza, lignina, kutyna, suberyna, krzemionka. Włókno paszowe stanowi bardzo ważny składnik pasz i spełnia istotną rolę w trawieniu. Wypełnia ono przewód pokarmowy, pobudza żołądek do intensywnego wydzielania soków i lepszego trawienia całej dawki pokarmowej, powoduje

lepsze przeżuwanie i wolniejszy przepływ treści żwacza przez przewód trawienny - przyczynia się więc do lepszego wykorzystania paszy. W przypadku żywienia bydła włókno odgrywa kluczową rolę w profilaktyce kwasicy. Jednak, nadmierne jednak ilości pasz włóknistych podawane zwierzętom mogą powodować, że zwierzę ma przewód pokarmowy wypełniony, ale nie pokrywa swych potrzeb pokarmowych, gdyż otrzymało zbyt mało białka i cukrowców. Do bardziej precyzyjnej oceny włókna pokarmowego w żywieniu krów wykorzystuje się obecnie podział włókna na frakcję włókna detergentowo neutralnego (NDF) i włókna detergentowo kwaśnego (ADF), opracowanego przez Van Soesta. W zaproponowanym przez niego systemie analitycznym czynnikami ograniczającymi pobranie pasz i ich strawność oraz wartość energetyczną są składniki ścian komórkowych, oznaczane jako NDF i ADF. Hydroliza w detergentcie neutralnym daje składnik NDF, zawierający celulozę, hemicelulozy i ligniny. Dalsza kwaśna analiza paszy pozwala wyodrębnić składnik ADF, zawierający celulozę powiązaną z ligninami. W związku z tym daje ona pełniejszy obraz możliwości wykorzystania przez krowę poszczególnych składowych włókna pokarmowego. NDF uznaje się za indykator możliwości pobrania poszczególnych pasz, natomiast ADF za wskaźnik związany z możliwością ich strawienia. Ilość włókna surowego dla krów mlecznych, w zależności od fazy cyklu produkcyjnego i produktywności powinien mieścić się w granicach 18-22% suchej masy dawki, a NDF i ADF odpowiednio 28-40% i 19-30%.

Tłuszcze to związki o charakterze nie rozpuszczalnym w wodzie, ale rozpuszczalnym w acetonie czy benzenie, które dostarczają zwierzęciu energii. Stanowią pewnego rodzaju zapas, z którego zwierzę może korzystać, gdy zabraknie mu pokarmu. W organizmie pełnią funkcje izolacyjną, strukturalną, funkcjonalną (cholesterol, progesteron) oraz transportową (fosfolipidy transportują cholesterol). W typowej dawce pokarmowej dla krów mlecznych zawartość tłuszczu wynosi poniżej 2,5% s.m. Jednak w przypadku wysokowydajnych krów mlecznych, w celu podwyższenia energetyczności dawki pokarmowej stosowane są suplementy tłuszczowe. Wówczas udział tego składnika może wzrosnąć do 6% s.m. należy jednak pamiętać, że nadmiar tłuszczu w diecie dla krów może przynieść negatywne efekty zarówno dla populacji mikroorganizmów żwaczowych jak i samej krowy. Należą do nich obniżona strawność włókna pokarmowego, obniżona zdrowotność żwacza oraz obniżenie sekrecji tłuszczu mlekowego. Natomiast zaletą stosowania suplementów tłuszczowych jest wzrost energetyczności dawki pokarmowej bez zwiększenia udziału frakcji NDF włókna. Głównym suplementem tłuszczowym są tłuszcze roślinne, które przekształcone są w formy

chronione, które nie wchodzą w interakcje z mikroorganizmami żwacza. Bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe tłuszcze roślinne działają hamująco na aktywność żwacza. Ponadto ulegają one biouwodorowaniu w przedżołądkach do form nasyconych. Nadmiar ubocznych produktów tego procesu tj. formy trans- kwasów tłuszczowych negatywnie wpływają na syntezę tłuszczu mlekowego.

Związki bezazotowe wyciągowe - łatwo strawne węglowodany wewnątrzkomórkowe) i strukturalne. W skład związków bezazotowych wyciągowych wchodzi – monosacharydy, oligosacharydy (dwucukry – sacharoza), wielocukry (skrobia). Główną rolą węglowodanów<sup>1)</sup> w dawce pokarmowej dla krów jest dostarczenie zwierzęciu energii niezbędnej do podtrzymania podstawowych procesów życiowych oraz do produkcji mleka. Węglowodany dzielą się na dwie frakcje węglowodany skrobiowe (niestrukturalne) i nieskrobiowe (rozgałęzione, strukturalne). Węglowodany strukturalne wchodzi w skład włoka NDF i wyrażane jako procent s.m. z kolei węglowodany niestrukturalne oblicza się odejmując od 100% procentową zawartość NDF, białka ogólnego, tłuszczu i popiołu surowego. W celu wzrostu wartości energetycznej paszy dodaje się pasz zawierających dużą ilość skrobi, co w konsekwencji powoduje obniżeniu ulega poziom NDF. Niestety następstwem takiego działania jest obniżenie pH treści żwacza. Przy lekkim obniżeniu pH do wartości poniżej 6,2 następuje upośledzenie procesów trawiennych, natomiast przy wartości poniżej 5,5 następuje znaczne obniżenie procesów trawiennych, obniżenie pobrania paszy oraz pogorszenie motoryki żwacza.

Zawartość składników pokarmowych w paszach wyraża się na dwa sposoby: w paszy świeżej (naturalnej), takiej jaka podawana jest zwierzętom oraz w 100% suchej masy (s.m.), to znaczy takiej, która została pozbawiona wody.

W normach żywienia zwierząt publikowanych przez INRA, DLG czy NRC publikowane są informacje dotyczące wartości pokarmowej wszystkich stosowanych w żywieniu krów mlecznych pasz. Niemniej jednak, należy nadmienić, że ze względu na dużą zmienność składu chemicznego tych pasz, wynikającą chociażby z różnych warunków klimatycznych w których są uprawiane, wszystkie pasze objętościowe produkowane w gospodarstwie powinny być poddane analizie chemicznej.

Aby ustalić jakość pasz którą dysponujemy konieczne jest pobranie, a następnie przebadanie reprezentatywnej próbki badanego materiału. Aby próbka odpowiadała rzeczywistej jakości

skarmianej paszy należy pobrać kilka próbek, a następnie wymieszać je i pobrać próbkę zbiorczą, z której to pobieramy reprezentatywną próbkę, którą należy przesłać do dalszych badań. W przypadku pobierania próbek z pryzm kiszonkowych należy pobrać próbki z całego przekroju pryzmy, w zależności od wielkości pryzmy z 8-12 miejsc. Jeśli jest to możliwe materiał do analizy najlepiej pobierać specjalistycznymi próbnikami, wbijanymi w paszę. Trudniej pobrać reprezentatywną próbkę z balotów. Zaleca się aby pobrać próbki z co najmniej 3-5 balotów balotów nie otwartych do skarmienia. Pobraną w ten sposób próbkę należy dokładnie wymieszać, a następnie pobrać próbkę z próby zbiorczej. W sytuacji wysyłania pasz do analizy najlepiej skorzystać jest z worków strunowych o grubej ścianie, tak aby nie zostały uszkodzone przez żdźbła paszy. Po ich napełnienie powinna być z nich usunięta jak największa ilość powietrza, a następnie zamknięta hermetycznie. Masa próbki nie powinna przekraczać 0,5 kg. Kwestią priorytetową jest czas dostarczenia próby do laboratorium – powinna znaleźć się w nim możliwie jak najszybciej. Należy wspomnieć, że obecnie dzięki mobilnej technologii w bliskiej podczerwieni możliwa jest analiza paszy objętościowych bezpośrednio w gospodarstwie, a wyniki takiej analizy dostępne są od ręki.

O ile dostateczna ilość pasz jest kwestią właściwego planowania, to na jakość pasz objętościowych wpływa cały szereg rozłożonych w czasie i silnie powiązanych ze sobą czynników. Co sprawia, że uzyskanie satysfakcjonującej jakości pasz objętościowych jest zdecydowanie trudniejsze? Jakość pasz wyraża się poprzez jej cechy organoleptyczne oraz wartość pokarmową, która szacowana jest na podstawie składu chemicznego. Aby właściwie zbilansować dawkę pokarmową należy znać podstawowy skład chemiczny paszy i go na bieżąco monitorować. Zdecydowanie należy unikać korzystania z wartości tabelarycznych, określających wartość pokarmową pasz, które nie uwzględniają naturalnych uwarunkowań przyrodniczych w których gospodarstwo funkcjonuje. Wyrażaniem jakości kisonki jest jej potencjał do produkcji mleka. W tabelach poniżej przedstawiono składy chemiczne kisonki z kukurydzy oraz z traw, które można określić jako dobra i zła.

Przykłady składu chemicznego dobrej i słabej jakości sianokisonki

	Zła	Dobra
S.M.	<b>55.5%</b>	<b>40.7%</b>

ADF w S.M.	<b>380g</b>	<b>252g</b>
NDF w S.M.	<b>608g</b>	<b>435g</b>
BO w S. M.	<b>98g</b>	<b>197g</b>
Popiół surowy w S.M	<b>118g</b>	<b>95g</b>
Tłuszcz surowy w S.M.	<b>42g</b>	<b>45g</b>
Włókno surowe w S.M.	<b>294g</b>	<b>185g</b>

Przykłady składu chemicznego dobrej i słabej jakości kiszonki z kukurydzy

	Zła	Dobra
S.M.	<b>27.8%</b>	<b>35.5%</b>
ADF w S.M.	<b>253g</b>	<b>230g</b>
NDF w S.M.	<b>401g</b>	<b>361g</b>
BO w S. M.	<b>80g</b>	<b>79g</b>
Popiół surowy w S.M	<b>48g</b>	<b>46g</b>
Tłuszcz surowy w S.M.	<b>38g</b>	<b>37g</b>
Skrobia w S.M.	<b>258g</b>	<b>393g</b>
Włókno surowe w S.M.	<b>193g</b>	<b>176g</b>



Monitoring jakości pasz objętościowych powinien stanowić integralną część zarządzania żywieniem krów mlecznych. Analiza pasz objętościowych, pomimo faktu istnienia różnych układów pogód w poszczególnych latach, które przecież wpływają na jakość paszy, jest bardziej precyzyjna niż opieranie się tylko i wyłącznie na wartościach tabelarycznych. Należy zaznaczyć że potencjał produkcji mleka z kiszonek jest zróżnicowany i zależy od wielu czynników. W praktyce jest go jednak trudno oszacować, ze względu na fakt stosowania równych komponentów w dawce pokarmowej, między którymi zachodzą różnorakie interakcje. Jednym z głównych czynników jest strawność kisonki oraz koncentracja w niej energii. Wzrost strawności kisonki o 1 % powoduje wzrost produkcji mleka o 024 do 037 kg/krowę/dzień.