

WARTOŚĆ POKARMOWA TRAW Z UPRAWY POŁOWEJ

Stanisław Krzywiecki

Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Zielonki w okresie letnim są główną lub wyłączną paszą w żywieniu bydła, a w postaci konserwowanej (siano, kiszonka) stanowią również w zimie jedną z podstawowych pasz. Niewątpliwie najbardziej opłacalna jest produkcja zielonek na trwałych użytkach zielonych i dlatego ten sposób pozyskiwania karmy dla bydła powinien być szczególnie polecany w naszym kraju. W niektórych rejonach Polski, o małej ilości łąk i pastwisk konieczna jest produkcja zielonek na gruntach ornych. Od kilkunastu lat proponuje się w takich warunkach uprawę traw w płodozmianach polowych. O znacznej popularności i ekonomicznej celowości uprawy tych roślin jako monokultur polowych zdecydowały wysokie plony zbieranej masy i energii netto z powierzchni uprawnej, a także stosunkowo łatwa mechanizacja uprawy i sprzętu. Przy doborze odpowiednich gatunków, stosowaniu intensywnego nawożenia i właściwego sposobu użytkowania można uzyskać ok. 70 ton i więcej zielonej masy z ha. Przy takich plonach zbiera się 12-14 tys. jednostek owsianych, co daje produkcję energii użytecznej równoważną zbiorowi 100-116 q ziarna jęczmienia. Trawy uprawiane na gruntach ornych, zwłaszcza przy intensywnym nawożeniu azotowym są również ważnym źródłem białka, bowiem z 1 ha mogą dostarczyć ponad 20 q tego cennego składnika [15].

Duże znaczenie traw w procesie intensyfikacji produkcji pasz wynika również z faktu, że decydującym czynnikiem wzrostu plonów jest nawożenie mineralne, przede wszystkim zaś azotowe. Liczne badania krajowe i zagraniczne potwierdzają dodatni wpływ stosowania dużych dawek azotu na zwiększenie plonów zielonej i suchej masy. Jednocześnie intensywne nawożenie prowadzi do zmian w składzie chemicznym i w wartości pokarmowej traw. Wśród wielu autorów istnieje całkowita zgodność poglądu, że zwiększone nawożenie azotowe powoduje wzrost koncentracji białka ogólnego i obniżenie poziomu węglowodanów w zielonkach [6, 7, 16].

T a b e l a 1

Wpływ nawożenia azotowego na poziom frakcji azotowych
w trawach (w % s.m.) [13]

Frakcje N (w % s.m.)	Nawożenie N kg/ha				
	0	75	150	225	300
N-ogólny	1,85	2,18	2,38	2,36	2,88
N-białkowy	1,50	1,61	1,95	1,93	2,33
N-niebiałkowy	0,35	0,57	0,43	0,43	0,55
N-NO ₃	0,008	0,019	0,090	0,077	0,318
N-rozpuszczalny (w H ₂ O)	0,64	0,79	0,91	1,06	1,17

*Wyniki średnie dla stokłosa uniolowatej, kupkówki pospolitej, życicy trwałej z trzech pokosów.

W tabeli 1 przedstawiono zmiany we frakcjach azotowych pod wpływem nawożenia różnymi dawkami azotu. Zwiększenie dawki azotu spowodowało wzrost wszystkich frakcji azotowych w trawach (największy w zawartości N-NO₃) co przy braku dostatecznej ilości węglowodanów w dawce pokarmowej może być szkodliwe dla zwierząt. Wzrost zawartości azotanów w zielonkach jest równoległy do wzrostu zawartości N-surowego i spadku ilości węglowodanów rozpuszczalnych [5, 8]. Poziom węglowodanów w paszy, a szczególnie ich stosunek do azotanów, decyduje o stopniu toksyczności w żywieniu przeżuwaczy [2, 6]. Większe stężenie azotanów w zwacu (ok. 0,5%) i niedobór w paszy węglowodanów prowadzą do szybkiej redukcji NO₃ $\xrightarrow{\text{reduktazy}}$ NO₂.

Bezpośrednim następstwem powstawania nadmiaru azotynów w przewodzie pokarmowym zwierząt jest zwiększona ich resorpcja do krwi. Następuje wówczas utlenienie Fe⁺⁺-hemoglobiny do Fe⁺⁺⁺-methemoglobiny, która nie ma już zdolności do rozprowadzania tlenu do tkanek i komórek organizmu zwierzęcia. Fizjologiczny poziom methemoglobiny we krwi krów określa się na 1-2% hemoglobiny choć należy zaznaczyć, że zwierzęta prawidłowo żywione mogą znosić, bez większych zaburzeń, znacznie większe ilości nawet ok. 15-40% [11]. Przy większych ilościach methemoglobiny we krwi (powyżej 40% ogólnej ilości hemoglobiny), następuje wyraźne rozszerzenie naczyń krwionośnych i zwierzęta najczęściej giną na skutek niedotlenienia.

Zawartość białka surowego u poszczególnych gatunków traw jest różna. W zależności od nawożenia i fazy rozwojowej rośliny, poziom

białka waha się najczęściej od 10% do 18% w suchej masie. Porównując poziom białka ogólnego w trawach z niezbędnym poziomem tego składnika w dawkach dla krów mlecznych (14%-16% - wg. National Research Council-1975) można stwierdzić, że przeważnie u większości gatunków występuje wystarczająca ilość białka. Znaczne zwiększenie ilości tego składnika w zielonkach (powyżej 22% suchej masy) nie jest pożądana ponieważ może prowadzić do zatrucia zwierząt amoniakiem [8]. W przypadku nadmiaru białka do energii (np. zielonki z roślin motylkowatych) w procesie hydrolizy i dezaminacji zachodzącej w żwaczu przy udziale bakterii i pierwotniaków powstaje duża ilość amoniaku, który przy niedoborze cukrów i skrobi nie jest wykorzystany do syntezy białka bakteryjnego. Zwierzę traci wtedy spore ilości azotu wydalając go w moczu, a co gorsze równocześnie narażone jest na ujemny wpływ nadmiaru NH_3 czy NH_4 (następuje podtruwanie komórek, gorsze przyswajanie magnezu, wyższy poziom mocznika we krwi i w mleku).

W ostatnich latach, oprócz ilości białka w paszy, zwraca się również uwagę na jego rozpuszczalność. Istnieją badania, które wskazują na dodatnią korelację między rozpuszczalnością białek paszy, a ich degradacją w żwaczu [4, 10, 17, 26]. Panuje przekonanie, że białka łatwo rozpuszczalne są przez zwierzęta przeżuwające źle wykorzystywane. Na skutek szybkiego rozkładu białka w żwaczu powstaje nadmierna ilość NH_3 , który w takich warunkach nie może być w dostatecznym stopniu wykorzystany. Z tych względów Tilley i Terry [24] uważają, że oznaczanie rozpuszczalności frakcji azotowych w paszach dla przeżuwaczy jest bardziej przydatne do ich oceny, niż analizy konwencjonalne (oznaczanie zawartości białka surowego, właściwego). Na stopień degradacji białka i jego rozpuszczalność w dużym stopniu wpływa sposób konserwacji zielonek. W tabeli 2 przedstawiono frakcje azotowe w trawach świeżych i konserwowanych.

Białko traw wykazuje spory niedobór metioniny i ten aminokwas limituje jego wartość biologiczną. Należy jednak podkreślić, że zwierzęta przeżuwające charakteryzuje specyficzny sposób trawienia i konwersji białek roślinnych w żwaczu pod wpływem bakterii i pierwotniaków, co zmniejsza wrażliwość tych zwierząt (bydło, owce) na jakość białek dostarczanych w paszy. Niezbędna jest jednak obecność w dawkach pokarmowych siarki.

Skład aminokwasowy białek pasz zielonych nie ma więc większego znaczenia w żywieniu krów o niskiej i średniej wydajności,

Wpływ sposobów konserwacji traw na frakcje azotowe (w % s. masy) [13]

Frakcje azotowe	Bromus unioloides		Phleum pratense		Bromus unioloides + Medicago sativa		
	zielonka	kiszonka	siano	zielonka	siano	zielonka	kiszonka
N-ogólny	2,20	1,72	1,67	1,95	1,62	1,58	1,56
N-białkowy	1,94	0,73	1,12	1,76	1,12	1,53	1,17
N-niebiałkowy	0,26	0,99	0,55	0,19	0,50	0,05	0,39
N-rozpuszczalny (w H ₂ O)	0,70	0,59	0,56	0,21	0,64	0,48	0,82
N-rozpuszczalny w % N ogólnego	31,7	34,1	33,9	17,0	35,9	30,7	50,7

natomiast jest istotny w żywieniu krów o wysokiej produkcji mleka. Zdaniem niektórych autorów [19, 20, 23] efekt przemian białkowych u zwierząt przeżuwiających zależy od ilości aminokwasów dostających się do jelita cienkiego. Część tych aminokwasów pochodzi z białka mikroorganizmów a pozostałe z nierozłożonego w żwaczu białka paszy. Ilość białka bakteryjnego jest ograniczona, dlatego aminokwasy pochodzące z białka paszy mogą być czynnikiem warunkującym pełne pokrycie potrzeb zwierząt o wysokiej produkcji. Skład aminokwasowy białka różnych gatunków traw określało wielu autorów. Zdecydowana większość prac wskazuje na to, że ilość poszczególnych aminokwasów w zielonkach zależy przede wszystkim od gatunku i odmiany rośliny.

Najważniejszymi energetycznymi składnikami zielonek pod względem ilościowym są węglowodany, których ilość w bezwodnej masie traw wynosi ok. 70%. Stąd tak duże zainteresowanie tymi związkami oraz ich jakością. Jak wiadomo podstawowa analiza weendeńska paszy dzieli węglowodany na dwie frakcje, tj. włókno surowe oraz substancje bezazotowe wyciągowe. Czynnikiem ograniczającym wartość pokarmową traw jest obecność węglowodanów strukturalnych (włókno surowe). Są to wielocukrowce zbudowane z aldoheksoz, aldopentoz i kwasów uronowych. Należą do nich celuloza, hemiceluloza, substancje pektynowe i lignina. W grupie hemiceluloz wyodrębnia się jeszcze pentozany i heksozany. W trawach głównym składnikiem hemiceluloz jest D-ksyloza (50-90%), natomiast mało jest substancji pektynowych (1-4%). Należy pamiętać, że klasyczny (weendeński) rozdział węglowodanów strukturalnych od niestukturalnych nie zachodzi prawidłowo i część składników włókna surowego (lignina) oznaczana jest w grupie związków bezazotowych wyciągowych. W celu wyeliminowania tego błędu coraz powszechniej stosuje się metodę detergentową, według której oznacza się tzw. włókno kwaśno-detergentowe (ADF), włókno neutralno-detergentowe (NDF) oraz ligninę.

Istotne znaczenie z punktu widzenia wartości pokarmowej ma stopień lignifikacji łodyg i liści. Stopień inkrustowania hemicelulozy i celulozy ligniną wpływa na strawność tych składników, bowiem lignina rozkładana jest w żwaczu tylko w niewielkim stopniu (0-20%). Ilość węglowodanów strukturalnych w liściach i łodygach poszczególnych gatunków traw jest różna i zależy w dużym stopniu od fazy rozwojowej.

Średnia zawartość węglowodanów strukturalnych (w % s.m.) w trawach [13]*

Gatunek	Sucha masa	Związki bezazotowe wyciągowe	Włókno surowe	NDF	ADF	Lignina (ADL)	Celuloza	Hemiceluloza
Bromus unioloides	22,24	44,81	30,91	61,91	34,98	6,08	28,90	26,93
Dactylis glomerata	23,12	42,91	28,48	58,40	31,08	5,18	25,90	27,32
Lolium perenne	25,20	47,47	25,15	55,38	28,01	4,80	23,21	27,37

* Wartości średnie z trzech terminów sprzętu.

Wpływ terminu sprzętu życioy wielokwiatowej na zawartość podstawowych składników pokarmowych i ilość węglowodanów strukturalnych (w % s.m.) [1]

Termin sprzętu	Białko surowe	Tłuszcz surowy	Popiół surowy	Bezazotowe wyciągowe	Włókno surowe	NDF	ADF	Hemiceluloza
6 V	24,9	5,0	12,9	34,6	22,6	41,2	24,3	16,9
13 V	20,2	4,8	12,7	38,3	24,0	44,8	26,2	18,6
20 V	16,6	4,1	11,5	41,2	26,6	48,8	29,4	19,4
26 V	14,1	3,3	11,6	43,7	27,3	51,2	31,0	20,2
3 VI	12,2	3,2	11,2	44,2	29,3	53,1	32,0	21,1
10 VI	11,5	2,9	10,5	45,4	29,7	54,9	33,2	21,7
17 VI	11,2	3,4	10,2	44,2	31,0	55,3	34,0	21,3

Wpływ terminu sprzętu żywicy wielokwiatowej na strawność składników pokarmowych (w %) [1]

Termin sprzętu	Sucha masa	Białko surowe	Tłuszcz surowy	Bezazotowe wyciągowe	Włókno surowe	NDF	ADF	Hemiceluloza
6 V	75,7	83,5	60,0	75,1	88,1	79,6	79,5	80,1
13 V	73,5	78,5	60,4	74,7	84,2	77,6	74,8	81,7
20 V	71,5	77,1	58,5	71,7	78,9	75,2	72,6	79,4
27 V	68,6	73,4	57,6	70,5	72,9	73,0	70,9	76,2
3 VI	65,6	70,5	56,3	66,8	70,2	69,4	66,2	74,4
10 VI	61,9	65,2	55,2	62,3	66,7	65,0	64,5	65,9
17 VI	59,9	64,9	60,7	61,1	63,0	62,2	60,6	64,8

Zawartość węglowodanów strukturalnych w niektórych trawach uprawianych na gruntach ornych przedstawiono w tabeli 3. Włókno surowe u zwierząt przeżuwiających ulega hydrolizie w żwaczu, gdyż wiązania beta glikozydowe tych węglowodanów są rozszczepiane przez enzymy bakterii i pierwotniaków. Istnieją jednak wyraźne różnice w trawieniu włókna roślin młodych, a włókna roślin starych z dużym udziałem ligniny. Z tych względów określa się minimalny poziom tej grupy węglowodanów, niezbędnych do wypełnienia żwacza i zachowania jego prawidłowych funkcji, na ok. 15% s,m. (jest to tzw. struktura paszy), a górną granicę na 28-30% suchej masy. Zawartość celulozy w trawach przekracza 2-3-krotnie udział monosacharydów, a także przewyższa poziom hemiceluloz.

Spśród węglowodanów strukturalnych najmniej pożądanym składnikiem zielonek jest z żywieniowego punktu widzenia lignina. Należy ona jednocześnie do najsłabiej poznanych składników pasz. Jak wiadomo lignina oprócz bardzo trwałych połączeń z pewną ilością innych węglowodanów (lignoceluloz) tworzy również nierozpuszczalne kompleksy ligninowo-białkowe. Zawierają one ok. 5-10% związków azotowych paszy i podobnie jak kompleksy ligninowo-celulozowe nie są trawione przez zwierzęta i wydalane w kale w całości w stanie niezmiennym. W czasie wegetacji wzrasta w trawach ilość węglowodanów strukturalnych. Konsekwencją tej grupy cukrów jest spadek strawności składników pokarmowych zielonki. Zależności te obrazują tabele 4 i 5.

Można zauważyć, że strawność polisacharydów wchodzących w skład tkanek podporowych jest bardzo wysoka w początkowym okresie wegetacji (mała lignifikacja tkanek). W okresie późniejszym, na skutek wzrostu węglowodanów strukturalnych strawność suchej masy i zawartych w niej składników pokarmowych wyraźnie maleje. Równolegle do strawności zmniejsza się również wartość energetyczna zielonek. Wprawdzie koncentracja energii do początku kłoszenia zmniejsza się nieznacznie (0,98-0,85 j.o./kg s,m.), ale później gwałtownie maleje osiągając w okresie kwitnienia ok. 0,7 jednostek owsianych w 1 kg suchej masy. Koncentracja energii netto w dużym stopniu decyduje o wartości pokarmowej traw. Wynika to z ograniczonych u bydła możliwości pobierania paszy objętościowej limitowanych pojemnością żwacza. Zaspokojenie potrzeb pokarmowych wysokowydajnych krów możliwe jest przy dużej koncentracji energii. Zielonka z traw sprzątaných w okresie kwitnienia zapewnia z reguły pokrycie potrzeb bytowych, natomiast trawy wcześniej koszone

zapewniają pokrycie potrzeb energetycznych krów o średniej produkcji mleka (12-15 l). Niedobór energii w dawkach pokarmowych, oprócz obniżenia produkcji ujemnie wpływa na płodność. Obserwuje się w takich wypadkach zahamowanie cyklu płciowego, ciche ruje, a nawet zmniejszenie żywotności płodów. Niedostateczny poziom energii może również prowadzić do zatrzymania błon płodowych i różnego rodzaju nieżyków dróg rodnych.

Koncentracja energii w zielonkach powiązana jest z poziomem cukrów rozpuszczalnych oraz z zawartością ligniny. Spośród gatunków, szczególnie dużo węglowodanów rozpuszczalnych zawiera życica trwała i wielokwiatowa. Nieco mniejsze ilości tych węglowodanów stwierdzono w kostrzewie łąkowej i w tymotce łąkowej, a najmniejsze w kupkówce pospolitej. Należy podkreślić, że cukry rozpuszczalne występują w trawach w niezbyt dużych ilościach, a ich poziom w zielonkach zmienia się w zależności od fazy rozwojowej, pory roku, intensywności nasłonecznienia, temperatury i nawożenia.

Z uwagi na to, że zielonki są ciągle jeszcze paszami najtańszymi, muszą mieć wartość jak gdyby „gastronomiczną” to znaczy - muszą być chętnie pobierane przez zwierzęta w dużych ilościach. Pobranie suchej masy paszy wzrasta z jej strawnością aż do ok. 65-70% strawności suchej masy organicznej. Mott uszeregował trawy według ich smakowitości i stopnia wyjadania przez zwierzęta. Do bardzo chętnie zjadanych należą: życica wielokwiatowa, wiechlina roczna, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa. Chętnie zjadane są między innymi wiechlina zwyczajna, kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, wyczyniec łąkowy. Nieco gorzej zwierzęta zjadają stokłosę prostą, rajgras wyniosły, stokłosę miękką, a niechętnie zjadane to mozga trzcinowa i kostrzewa trzcinowa. Analiza chemiczna chętnie zjadanych i omijanych traw często nie wykazuje większych różnic.

Gorsze pobieranie niektórych traw np. turzyc w porównaniu z innymi gatunkami - mimo podobnej zawartości w nich składników pokarmowych - polega na niekorzystnych właściwościach fizycznych. Ostre brzegi liści i łodyg wskutek zawartości dużej ilości krzemionki w tych trawach podrażniają, a często ranią błony śluzowe przełyku i dalszych odcinków przewodu pokarmowego, powodując ich stan zapalny, a także obniżają strawność i wykorzystanie składników pokarmowych. Poza tym turzycę zawierają mniejsze ilości witamin oraz wapnia i fosforu. Smak zielonki pogarszają czasem alkaloidy indolowe, które w większych stężeniach są również toksyczne

dla zwierząt. U większości gatunków i odmian stężenie zawartości alkaloidów jest niższe od wartości progowej niebezpiecznej dla bydła. Duże ilości alkaloidów indolowych obniżają przydatność zielonki jako paszy znaleziono w kostrzewie trzcinowej i różnych genotypach mozgi trzcinowej [9, 18].

Z badań Demarquilly i Jarrige [3] wynika, że owce najchętniej pobierały kostrzewę łąkową i tymotkę łąkową, słabiej kupkówkę popolitą, a najgorzej kostrzewę trzcinową. Z rajgrasów życica wielokwiatowa była przez owce chętniej pobierana od życioy trwałej, natomiast krowy lepiej zjadały życicę trwałą. W badaniach przeprowadzonych przez Presia i wsp. [22] krowy najchętniej wyjadały kostrzewę łąkową i tymotkę łąkową w mieszankach z koniczyną czerwoną (ok. 98%). Wyraźnie gorsze pobieranie stwierdzono przy podawaniu stokłosa uniolowatej z lucerną lub samej lucerny (87%).

Zielonki z traw są ważnym źródłem witamin (zawierają wszystkie niezbędne witaminy i prowitaminy) i składników mineralnych. Zielonki wprawdzie nie mają witaminy A (witamina ta nie występuje w świecie roślinnym) ale są zasobne w karoteny.

Koncentracja karotenów w trawach wykazuje dużą zmienność w zależności od różnych czynników, z których jedne mają podłoże genetyczne inne wynikają z samego przebiegu procesów życiowych lub są środowiskowe [25]. Istnieje obszerna literatura na temat wpływu różnych czynników środowiskowych na tworzenie się karotenów w trawach. Podkreśla się, że maksymalna koncentracja karotenów przypada najczęściej na okres najintensywniejszego wzrostu rośliny, który w zależności od gatunku przypada między kłoszeniem a kwitnieniem traw [25]. Poziom -karotenu w jednogatunkowych zasiewach traw najczęściej waha się od ok. 60-140 i więcej mg/kg suchej masy.

Ilość składników mineralnych w trawach zmienia się w szerokich granicach w zależności od naturalnej zasobności gleby w te pierwiastki, nawożenia, a także gatunku i fazy rozwojowej rośliny. Znajomość zakresu i kierunku tych zmian jest konieczna do prawidłowego zbilansowania składników mineralnych w dawkach, w których zielonki stanowią często jedyny pokarm dla krów. W tabeli 6 przedstawiono wpływ terminu sprzętu pierwszego pokosu na zawartość składników mineralnych w trawach. Można zauważyć, że od okresu poprzedzającego kłoszenie (wysokość roślin 25-45 cm) do początku kwitnienia wystąpił spadek w badanych gatunkach prawie wszystkich analizowanych makro- i mikroelementów. Jedynie ilość kobaltu w trawach nie zależała od terminu sprzętu. Na początku kwitnienia jednogatunkowe

T a b e l a 6

Wpływ terminu sprzętu pierwszego pokosu na zawartość składników mineralnych w trawach

Gatunki	Terminy	Zawartość w suchej masie w %					Zawartość w suchej masie (w ppm)				
		Ca	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Co	Mo
Bromus unioloides	przed kłoszeniem (wys. rośl. 25-40 cm)	0,47	0,46	3,74	0,09	187,8	110,8	35,7	10,1	0,39	0,26
	początek kłoszenia	0,45	0,38	3,26	0,05	153,7	90,5	28,7	9,0	0,40	0,28
	początek kwitnienia	0,41	0,29	2,69	0,07	146,0	92,3	29,0	6,8	0,38	0,17
	\bar{x}	0,44	0,38	3,23	0,07	162,5	97,9	31,1	8,6	0,39	0,24
Dactylis glomerata	przed kłoszeniem (wys. rośl. 25-45 cm)	0,39	0,41	4,37	0,11	200,2	186,2	40,3	10,9	0,44	0,29
	początek kłoszenia	0,36	0,37	3,75	0,08	170,2	194,0	40,9	10,3	0,43	0,27
	początek kwitnienia	0,35	0,33	3,36	0,09	168,8	152,9	37,8	7,3	0,45	0,28
	\bar{x}	0,37	0,37	3,83	0,09	179,7	177,7	39,7	9,5	0,44	0,28
Lolium perenne	przed kłoszeniem (wys. rośl. 25-45 cm)	0,57	0,43	3,84	0,12	228,7	122,8	45,3	7,3	0,40	0,45
	początek kłoszenia	0,59	0,36	3,31	0,09	169,0	114,0	49,2	9,0	0,38	0,30
	początek kwitnienia	0,60	0,33	3,02	0,07	197,7	118,3	39,3	5,8	0,38	0,36
	\bar{x}	0,59	0,37	3,39	0,09	198,5	118,4	44,6	7,4	0,39	0,37
Ilości niezbędne dla krów mlecznych		0,6-0,9	0,4-0,5	1-3	0,2-0,3	40-60	20-40	40	10,0	0,10	0,10

zasiwey traw wykazywały niewystarczającą ilość magnezu oraz niski poziom cynku i miedzi. Oprócz ogólnej zawartości ważny jest również prawidłowy stosunek poszczególnych makro- i mikroelementów. Za szczególnie istotny uważa się stosunek $K : Ca + Mg$, a także $Ca:P$ i $K:Na$. Istotne znaczenie ma również stopień przyswajalności poszczególnych składników mineralnych. W tabeli 7 przedstawiono pobieranie przez krowy składników mineralnych w paszy.

T a b e l a 7

Pobieranie i przyswajanie składników mineralnych przez krowy w 16 kg suchej masy zielonki [12]

Składniki	Zawartość w % s.m.	Pobranie g	Mleko 25 kg	Kał	Mocz	Strawność pozorna w %
K	3,02	483	41,3	53,2	388	89
Na	0,37	59	10	8,9	40	85
S	0,42	67	7,5	18,0	41,6	73
Ca	0,61	97,6	30	68	0,5	30
P	0,41	65,6	24	48	0,2	27
Mg	0,23	36,8	3,0	30,5	3,3	17

Potas i sód wchłaniane są z przewodu pokarmowego prawie całkowicie (85-90%) natomiast niskie jest przyswajanie Ca i Mg (17-30%). Szczególnie źle przyswajany jest magnez z młodych zielonek, co przy niskiej zawartości tego pierwiastka oraz dużej ilości potasu i białka surowego (antagonistyczne działanie K^+ i NH_4^+) może doprowadzić do niedoboru magnezu u bydła. Należy stwierdzić, że ewentualne zaburzenia wynikłe z niedoboru lub złego stosunku składników mineralnych w trawach mogą wystąpić wyłącznie u krów pobierających dużo zielonki (60-80 kg).

Lepiej zbilansowaną paszą pod względem składników pokarmowych zwłaszcza mineralnych w porównaniu do jednogatunkowych zasiewów traw, są mieszanki roślin motylkowatych z trawami. Uprawa mieszanek związana też jest z mniejszym zużyciem drogich i deficytowych nawozów azotowych. Badania przeprowadzone w latach 1976-1980 wykazały, że w warunkach podwrocławskich dobrze plonują trawy z koniczyną czerwoną. Mieszanki te (kostrzewa łąkowa lub tymotka łąkowa z koniczyną czerwoną), podawane krowom w ilościach ok. 60 kg dziennie pozwoliły na osiągnięcie wydajności 12-15 l mleka od krowy [22].

Dzięki dużej zawartości makro- i mikroelementów w roślinach motylkowatych, mieszanki zaopatrują zwierzęta we wszystkie składniki mineralne. Jednocześnie zielonki te zawierają dużą ilość witamin i dzięki temu stanowią doskonałe uzupełnienie dawek pokarmowych z udziałem kukurydzy, która wykazuje spore niedobory mineralno-witaminowe.

LITERATURA

1. Carlier L. A., Andries A. P.: *Das Wirtschaftseigene Futter* 24, 1, 5-12, 1978.
2. Clark J. L., Pfander W. H., Bloomfield R. A., Krause G. F., Thompson G. B.: *J. Anim. Sci.* 31, 5, 961, 1970.
3. Demarquilly C., Jarrige R.: *Ann. Zootechn.* 13, 301, 1964.
4. Dingley P., Sniffen C. J., Johnson L. L., Hoover W. H., Walker C. K.: *J. Dairy Sci.* 58, 1240, 1975.
5. Falkowski M., Kukułka J., Kozłowski S.: *Med. Wet.* 28, 11, 675, 1972.
6. Farra P. A., Satter L. D.: *J. Dairy Sci.* 54, 7, 1018, 1971.
7. Filar J., Preś J.: *Nowe Rol.* 19, 18, 1974.
8. Griffith G.: *Nature* 185, 4713, 627, 1960.
9. Hagman J. L., Marten G. C., Hovin A. W.: *Crop Sci.* 15, 1, 41, 1975.
10. Hawkins G. E.: *J. Dairy Sci.* 60, 1, 157, 1977.
11. Juskiewicz T., Cąkała S.: *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 150, 181, 1973.
12. Kemp A.: *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk.* 23, 5, 267, 1968.
13. Króliczek A., Krzywiecki S., Szyszkowska A., Orda J.: *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* (w druku).
14. Krzywiecki S.: *Zeszyty Naukowe AR Wrocław* (w druku).
15. Krzywiecki S.: *Rocz. Nauk Rol. A.* 104, 1, 57, 1979.
16. Kukułka J., Kozłowski S.: *Nowe Rol.* 4, 27, 1974.
17. Little C. O.: *J. Anim. Sci.* 22, 358, 1963.
18. Marten G. C., Simons A. B., Frelich J. R.: *Agron. J.* 66, 3, 363, 1974.
19. Miller E. L.: *Der Tierzüchter*, 1, 33, 1980.
20. Oldham J. A., Tamminga S.: *Livestock Prod. Sci.* 7, 437, 1980.
21. Phipps R. H.: *J. Br. Grassld. Soc.* 30, 45, 1975.
22. Preś J., Krzywiecki S., Króliczek A., Łuczak W., Orda J., Szyszkowska A.: *Plonowanie oraz wartość pokarmowa różnych mieszanek roślin motylkowatych z trawami* (maszynopis).
23. Tamminga S., Oldham J. A.: *Livestock Prod. Sci.*: 7, 453, 1980.
24. Tilley J. M. A., Terry R. A.: *J. Br. Grassld. Soc.* 24, 4, 890, 1969.
25. Wierzchowski Z.: *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 114, 13, 1971.
26. Wohlt J. E., Sniffen G. J.: *J. Dairy Sci.* 56, 1057, 1973.

С. Кшивецки

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ТРАВ ИЗ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Р е з ю м е

Травы, возделываемые на пахотных угодьях, являются важным источником энергии и белка (доставляют из 1 га около 12-14 тысяч овсяных единиц и свыше 2 тонн белка), а также витаминов и минеральных компонентов. Хорошая кормовая ценность ограничивается наличием структурных углеводов обозначаемых как т.н. сырое волокно. Определяется верхний предел этой группы углеводов на 28-30% сухой массы. При высшем содержании волокна наступает значительное снижение переваримости кормовых компонентов и энергетической ценности скармливаемого свежего зелёного корма либо сена, сушёных трав или силоса.

S. Krzywiecki

NUTRITION VALUE OF GRASSES FROM FIELD CULTIVATION

S u m m a r y

Grasses grown on arable soils constitute an important source of energy and protein (provide about 12-14,000 oat units and over 2 tons of protein from 1 ha) and also vitamins and mineral components. Good nutrition value of grasses is limited by the presence of structural carbohydrates determined as raw fibre. The top value of this group of carbohydrates is determined as 28-30% of dry matter content. At higher fibre content the digestibility of nutrients decreases considerably so as energetic value of fresh forage and hay, dried herbs or silage.