

SUSZ Z ZIELONEK W ŻYWIENIU ZWIERZĄT

Stefan Seidler

Katedra Żywienia Zwierząt WSR Szczecin

Kierownik: prof. dr S. Seidler

Intensywny rozwój produkcji zwierzęcej wymaga nie tylko zwiększenia zasobów paszowych, ale i ich jakościowej poprawy. Zagadnienie modernizacji metod konserwacji zielonek, które stanowią tak poważną pozycję w bilansie paszowym, pozostaje nadal w centrum uwagi zarówno praktyki jak i nauki.

Suszenie mechaniczne jest bez wątpienia takim sposobem konserwacji, który najlepiej zachowuje wartość pokarmową świeżego materiału.

Zielonka przeznaczona do suszenia powinna być sprzątnięta w najodpowiedniejszym czasie wegetacji, w którym charakteryzuje się największą zawartością składników pokarmowych oraz ich strawnością.

W Wielkiej Brytanii, a częściowo w Holandii i innych krajach, stosuje się suszarnie taśmowe (Templewood, Ramson) przystosowane do suszenia w niskich temperaturach (do 300°C [2]). Uważa się bowiem, że w tego typu suszarniach zachodzą mniejsze straty suchej masy produktu, a ponadto najczęściej używa się surowca wstępnie podsuszonego na polu, co wpływa korzystnie na ekonomikę suszenia. Koszt produkcji bowiem suszu z zielonek jest dość znaczny. Tabela 1 ilustruje dane szwajcarskie [5].

Tabela 1

Koszt jednostki pokarmowej niektórych pasz (siano = 100)

Pasza	Koszt jedn.
Siano zebrane w korzystnych warunkach	100
Siano zebrane w niekorzystnych warunkach	130
Kiszonki	75
Susz z zielonek	160
Pasze treściwe	150

Analizę kosztów produkcji jednostki owsianej i 1 kg białka za okres 1958–1960 przeprowadzono w IMER; zagadnienie to badał także Honczarenko [12].

Tabela 2

Koszt produkcji jedn. ows. i 1 kg białka str. w zł.

Pasza	Jedn. ows.	Białko str. kg
Siano	1,22–2,56	12,20–25,60
Kiszonka	0,80–1,50	7,54–14,16
Mechanicznie suszona zielonka		
koszt produkcji:	2,59–3,24	21,39–26,76
cena sprzedaży:	4,00	33,04

Zielonka, w zależności od typu urządzeń, suszona jest w wysokich temperaturach od 300 do 900°C, w związku z czym proces suszenia przebiega bardzo szybko i straty są niewielkie.

Suszenie mechaniczne daje małe straty, jeśli zielonkę bezpośrednio po ścięciu szybko pozbawia się wody i w momencie wysuszenia materiał usuwa się spod działania wysokich temperatur. Może wystąpić wprawdzie w czasie suszenia karmelizacja cukrów, ale daje ona produkt o miłym aromacie [41].

Działanie wysokich temperatur na produkt już wysuszony daje efekty niekorzystne, bo jeśli nawet nie nastąpi przypalenie, może mieć miejsce denaturacja białka, powodująca obniżenie strawności tego składnika.

W czasie podsuszania straty karotenu są znaczne (tab. 3). Najpoważniejsze straty karotenu występują w czasie składowania (tab. 4).

Tabela 3

Zawartość karotenu w zielonce w czasie podsuszania (Kellner, Becker, 1962)

Godzina	Sucha masa %	Karoten — mg/kg s. m.
15	17,3	480
20	19,6	380
25	38,2	285

Tabela 4

Straty karotenu w sianie przy różnym sposobie suszenia i składowania (Crasemann, 1960)

Suszenie	W czasie suszenia %	W czasie składowania (koniec zimy) %
Mechaniczne	0	44
Na kozłach	66–78	73–75
Na ziemi	84	90

Cały szereg autorów i to już w latach trzydziestych, oraz czterdziestych stwierdziło, że jednym z najważniejszych czynników wpływających na wysokość strat jest temperatura. Wysokie temperatury sprzyjają pro-

cesom utleniania. Zaobserwowano zwiększone straty karotenu w cieplej porze roku w porównaniu z chłodniejszą.

W temperaturze -23°C straty w karotenie w okresie sześciu miesięcy wynosiły tylko 10%, natomiast w temperaturze 80°C w ciągu 16 dni — 98%. Jak podają Kellner, Becker [13] oraz Kreyger [17] szybkie oziębienie po wysuszeniu w znacznym stopniu obniża straty karotenu. Straty w ciągu ośmiu miesięcy w warstwach wewnętrznych wynosiły 50–70%, a tylko 15–40% w warstwach zewnętrznych.

Badania wykazały, że w zbyt przesuszonym produkcie o zawartości 7% wody, rozkład karotenu jest szybszy; zawartość w granicach 12% jest korzystniejsza dla stabilności tego składnika [13]. Ageew i Masliew [1] uzyskali wzrost stabilności karotenu przy użyciu 0,03% butylowej pochodnej toluenu. Zmiana pH nie wywierała żadnego wpływu.

Jak wykazują kilkuletnie badania angielskie w suszu granulowanym zachodzi znacznie wolniej rozkład karotenu niż w mączce. Poważne obniżenie strat otrzymano również przechowując susz w niskich temperaturach i bez dopływu światła. Pozytywne wyniki uzyskano przy stosowaniu preparatów chemicznych przeciwutleniających, które mieszano z suszem w czasie granulowania, jak i przy przechowywaniu go w szczelnych zbiornikach w atmosferze gazów obojętnych na przykład CO_2 , N_2 , itp. [2, 22, 41].

Pisarienko [28] w celu poprawy jakości mączki z traw proponuje rozdział mączki na frakcję zawierającą więcej liści i młodych łodyg z przeznaczeniem dla drobiu oraz trzody chlewnej i na frakcję z większą zawartością włókna — dla bydła. Rozdział wysuszonego materiału roślinnego na frakcje pozwala na znaczne zwiększenie zawartości karotenu i białka oraz obniżkę procentową włókna (do 15%). Ten sposób, wprowadzie w niewielkich rozmiarach, znalazł już u nas zastosowanie.

Wiele badań nad strawnością suszu przeprowadził Dijkstra. W zasadzie nie stwierdził on jakiegoś widocznego wpływu wysokich temperatur na strawność suszu.

Przy mechanicznym suszeniu występują tendencje wzrostu zawartości białka właściwego, co nie znaczy, że zabieg ten wpływa na tworzenie się białka właściwego, natomiast prawdopodobniej ogrzewanie zmienia fizyko-chemiczne właściwości związków azotowych, wskutek czego, w czasie oznaczania, większy procent może ulec strąceniu przez jony miedziowe.

Morris, Wright, Fowler [za Watsonem, 40] badając wartość biologiczną suszu z traw i świeżej trawy, stwierdzili, że białko w okresie wiosennym ma wyższą wartość biologiczną niż jesiennym i że suszenie mechaniczne nie obniża wartości biologicznej białka. Wartość biologiczna świeżej trawy lub suszonej wiosennej wynosiła 75–80, zaś jesiiennej 60–65.

Wartość biologiczna suszu z traw z województwa zielonogórskiego, zgo-

dnie z wynikami badań Stawskiej, przeprowadzonych w Katedrze według metody Thomasa, Mitchella, w r. 1966 wyrażała się liczbą 77, a w 1967 r. — 85. Wartość obliczona według wskaźnika Osera była nieco niższa około 68.

Procentowy udział aminokwasów w suszu z lucerny ilustruje tab. 5.

Tabela 5

Zawartość egzogennych aminokwasów w białku suszu z lucerny w %

Aminokwasy	Kellner 1962	Liebscher 1960	Matthias 1964	Stawska 1967
Walina	5,4	5,8	4,2–4,6	5,27–6,38
Leucyna	6,8	7,0	6,5–7,4	12,44–14,66
Izoleucyna	5,0	5,0	—	—
Treonina	4,4	4,6	3,3–5,9	8,26–8,46
Cystyna+Metionina	3,7	3,8	0,9–3,2	ślady
Tryptofan	1,9	2,2	1,5–1,9	1,56
Lizyna	5,0	5,0	4,2–7,6	3,85–6,09
Histydyna	2,1	2,0	1,7–3,1	2,70–3,05
Arginina	5,3	5,0	2,7–5,6	3,15–4,78

Na ogół zawartość aminokwasów egzogennych w suszu krajowym zbliżona jest do danych z literatury. Obserwuje się stosunkowo mały udział aminokwasów siarkowych, cystyny i metioniny i one też limitują wartość białka suszu.

Wiele autorów zgodnych jest, że straty białka, jak i energii przy suszeniu mechanicznym, nie powinny przekraczać 5% ich zawartości w materiale wyjściowym.

Nie należy również oczekiwać znacznie większych zmian w zawartości składników mineralnych, przynajmniej jeśli chodzi o skład procentowy. Brak jednak w dostępnej literaturze danych dotyczących wpływu suszenia na przyswajalność składników mineralnych.

Scheunert i Schieblich [za Watsonem, 40] stwierdzili, że mechaniczne suszenie nie wpływa na poziom strat witaminy B₁ i B₂. Natomiast przy suszeniu na ziemi, straty tych witamin wynosiły odpowiednio 37,5 i 45,5%. Susz z zielonek zawiera większość witamin grupy B [13].

W suszu, podobnie jak i w świeżej masie zielonki, brak witaminy D. Charakteryzuje się on również prawie zupełnym brakiem witaminy C, straty bowiem przy suszeniu mechanicznym są bardzo poważne. Dřevjany [8] oraz Kellner, Backer [13] wspominają o witaminie K i E, zawartością których również charakteryzuje się susz i to najprawdopodobniej prawie w takich samych ilościach jak w zielonce.

Oprócz witamin w suszu z zielonek znajdują się niezidentyfikowane czynniki, które częściowo same (w większości jednak kompleksowo) wywierają swój wpływ. Dřevjany [8] sugeruje, że zwiększenie przyrostu kur-

czął o 5–15% było spowodowane niezidentyfikowaną substancją zawartą w lucernie. Również Cordiez [4] otrzymał znaczne zwiększenie przyrostów w opasie bydła żywionego granulowanym suszem w ilości 0,1% ciężaru ciała. Grupa kontrolna otrzymała witaminę A w celu wyeliminowania wpływu karotenu.

Tabela 6

Zawartość witamin w lucernie mg/kg (Liebscher 1960)

Witaminy	Pasze		
	zielonka	siano	susz
Aneuryna	1,5	2,4	3,3
Ryboflawina	4,6	11,0	15,7
Kwas nikotynowy	18	20–35	19–40
		27	30
Kwas pantotenowy	—	22–28	26–38
			30,5
Cholina	—	660	880–1016
			940
Pirydoksyna	—	4,5	6,8
Biotyna	—	0,05–0,18	0,16
Kwas foliowy	—	2,5	5,0–8,6
Tokoferol	42–138	24–73	—
	70	35	
K	16–32	—	—

Okazało się, że pierwotniaki biorące udział w rozkładzie włókna jak i w syntezie białka, pobrane z żwacza, ginęły w ciągu ośmiu dni, jeśli pożywka nie zawierała lucerny.

Lakhampal Rajk., Reiche Davis, Typpo, Briggs [19] otrzymali znaczną poprawę przyrostów, żywiąc świnki morskie oczyszczoną dietą z dodatkiem 10% mączki z lucerny. Wynik ten przypisują autorzy również czynnikowi wzrostu nad którego sprecyzowaniem podjęto badania. Panek i Chury [26] w badaniach na szczurach zaobserwowali przy skarmianiu lucerny zmiany jakości nasienia, a także nieistotne zmiany prostaty. Również w doświadczeniach biologicznych na zwierzętach laboratoryjnych odkryto w lucernie substancję hamującą przemianę materii [30].

Lucerna w późniejszym okresie dojrzałości, w czasie wykształcania nasion, skarmiana w większych ilościach, działa nawet szkodliwie, a to z powodu zawartości saponin.

Zaobserwowany spadek ilości hemoglobiny i czerwonych ciałek krwi u krów i owiec żywionych świeżą kapustą pastewną (60–70 kg i 4–4,5 kg odpowiednio średnio na sztukę) nie występował przy skarmianiu suszu tej rośliny [39].

Realizowane tendencje stopniowego zwiększania nawożenia na pewno nie pozostaną bez wpływu na wartość odżywczą roślin pastewnych. Istnie-

je wiele prac badawczych dotyczących wpływu nawożenia na wartość odżywczą zielonek. Cały szereg autorów stwierdza zgodnie, że nawożenie azotowe wpływa na wzrost zawartości białka i tak np. skład chemiczny kupkówki w zależności od zwiększających się dawek azotu przedstawia tab. 7.

Tabela 7

Wpływ nawożenia azotowego na skład chemiczny siana z kupkówki

Nawożenie w kg/ha	Sucha masa	Białko		Ekstr. eter.	Włókno surowe	Popiół	Bezazot. wyc.
		ogólne	właściwe				
0	90,32	10,92	8,76	4,70	31,12	11,41	32,17
80	88,92	13,62	10,35	4,12	33,48	11,70	26,00
160	92,07	18,21	14,16	3,25	31,42	9,31	29,88

Cason jak i Poulton, Macdonald i Vandernoot [za Watsonem, 40] porównując plony siana z traw nawożonych dużymi dawkami azotu (do 450 kg/ha) stwierdzili, że zawartość białka w trawach była taka sama jak w sianie z lucerny, a wartość energetyczna wyższa.

Mc Carric, Wilson [23] prowadząc prace nad wpływem nawożenia azotowego zaobserwowali zmianę w składzie botanicznym porostu łąki oraz zmniejszenie współczynników strawności. Nawożenie azotowe nie wpłynęło na pobranie paszy, przy czym susz był w większych ilościach pobierany niż siano suszone na kozłach, co korelowało ze strawnością i odwrotnie z zawartością włókna.

Nawożenie fosforowe wpływa zazwyczaj na zwiększenie udziału roślin motylkowych w zespołach roślinnych, co powoduje zwiększenie zarówno zawartości białka, jak i wapnia.

Wilson i Mc Kell [za Nowotny-Mieczyską, 25] zwracają uwagę na zależność pobierania fosforu przez roślinę od warunków wodnych. W latach suchych zielonki są ubogie w fosfor.

Tabela 8

Wpływ nawadniania na procentową zawartość wapnia i fosforu w poroście łąkowym (Nehring, 1959)

Siano	CaO	P ₂ O ₅
Z łąk nawadnianych	0,28	0,74
Z łąk nienawadnianych	0,56	0,47

Zawartość fosforu w roślinie jest również ściśle uzależniona od zasobności gleby w przyswajalny magnez [25]. Przy deficycie magnezu pobranie fosforu jest bardzo ograniczone. Stosowanie zwiększonego nawożenia fosforem nie wpłynęło na zwiększenie zawartości tego składnika w roślinie, natomiast nawożenie magnezem dało wyniki korzystne. Zjawisko to zaobserwowano u nas na glebach kwaśnych i piaszczystych.

Tabela 9

Wpływ nawożenia na zawartość białka i składników mineralnych w roślinach w % suchej masy
(Klapp E., 1962)

Nawożenie	Białko surowe	Popiół	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
W trawach					
O	10,5	7,8	0,47	2,69	0,56
P ₂ O ₅	9,6	6,6	0,63	2,52	0,62
K ₂ O	9,3	8,2	0,52	2,72	0,51
N	13,0	6,1	0,42	2,10	0,52
P ₂ O ₅ -K ₂ O	11,1	7,7	0,67	2,60	0,62
Nawożenie pełne	12,2	7,1	0,64	2,27	0,62
W koniczynach					
O	16,4	8,9	0,51	1,32	3,12
P ₂ O ₅	17,3	8,8	0,66	1,17	3,35
K ₂ O	16,4	9,2	0,55	2,56	2,47
P ₂ O ₅ -K ₂ O	15,9	9,4	0,63	2,17	2,52

Zmiany zawartości białka i składników mineralnych w zależności od nawożenia przedstawia tab. 9 [15].

Nawożenie fosforowe zwiększa do pewnych granic zawartość tego składnika w roślinach, natomiast potasowe powoduje wzbogacenie w ten pierwiastek wszystkich roślin nawet ponad ilości wynikające z ich potrzeb. Nawożenie azotem zmniejsza udział roślin motylkowych w runi łąkowej, jak również zawartość składników mineralnych.

Zagadnienie oddziaływania nawozów jest niewątpliwie bardzo złożone.

Stwierdzono, że niewystarczające dawki nawozowe dały siano o najwyższej wartości odżywczej w 1 kg. Natomiast plon z 1 ha był minimalny. Wydaje się, że z wyjątkiem przypadku znacznego niedoboru, nawożenie daje wyniki pośrednie. Może ono przyspieszyć lub opóźnić dojrzewanie, albo wpływać na zmianę składu botanicznego łąki, ponieważ rodzaj nawożenia najczęściej pobudza rozwój jednych roślin na niekorzyść innych.

W warunkach optymalnego nawożenia najważniejszym czynnikiem wpływającym na wartość odżywczą roślin będzie ich sprzęt w odpowiednim stadium dojrzałości.

Niektórzy autorzy przy obliczaniu wartości skrobiowej suszu z zielonek stosują poprawkę, którą Kellner zaleca dla świeżej zielonki (0,29-0,30 a nie 0,58 na każdy 1% włókna surowego). Po raz pierwszy propozycja takich obliczeń powstała w latach trzydziestych. Dijkstra przyjmuje poprawkę pośrednią $0,44 \left(\frac{0,29 + 0,58}{2} \right)$.

Crasemann [5] stwierdził obniżenie energii netto suszu z traw o 16-

17% w porównaniu do wartości świeżej zielonki. Kromann i Ray [18] określali energię netto na owcach metodą ubojów kontrolnych. Energia netto suszu z lucerny wynosiła 1,213 kcal/g, a kukurydzy 2,135 kcal/g.

Watson [40] jak i Dijkstra [9] opracowali równania regresji do obliczenia wartości skrobiowej i białka strawnego.

Równanie regresji Dijkstry:

$$WS = 1,994 - (27) - 1,179(m - x) - 10(+52,29 - y)$$

$$B. \text{ str.} = 0,955(x - 18) + 12,96 - m$$

$x =$ białko surowe w suchej masie
 $y =$ włókno surowe w suchej masie
 $m =$ popiół w suchej masie
 WS = wartość skrobiowa
 B. str. = białko surowe strawne

W skład równań Watsona wchodzi tylko białko surowe. Porównując wyniki obliczone w oparciu o równania regresji Dijkstry i oznaczone na drodze doświadczalnej uzyskano dość dużą zgodność (tab. 10, 11).

Tabela 10

Białko strawne i wartość skrobiowa suchej masy suszu z zielonek (Watson, 1960)

Rodzaj roślin	Liczba próbek	Białko str.		Wartość skrobiowa	
		oznaczone	obliczone wg Dijkstry	oznaczona	obliczona wg Dijkstry
Trawa	59	13,0	13,4	53,7	59,0
Tymotka	43	5,0	5,0	45,4	47,7
Mieszanka koniczyny z trawami	22	12,7	12,8	58,7	62,0
Mieszanka kukurydzy lub trawy z wyką	3	15,3	15,8	46,0	51,2
Owies lub trawa sudańska	20	10,8	11,8	55,5	61,6
Średnia ważona	(147)	10,4	10,7	52,1	56,4

Równania regresji Watsona okazały się mniej dokładne. Susze z traw były bardzo dobrej jakości, zawartość włókna surowego poza suszem z tymotki nie przekraczała 25%. Rośliny motylkowe zbierano w nieco późniejszym okresie wegetacji. Średnia zawartość włókna surowego w roślinach wynosiła 29%.

Jako miara oceny jakości suszu z zielonek od wielu lat służy klucz ustalony przez Niemieckie Towarzystwo Rolnicze (D.L.G.) [38]. Podstawą oceny jest zawartość karotenu i białka, oprócz tego uwzględnia się barwę, zawartość suchej masy i piasku oraz błędy popełnione przy suszeniu.

Niedopuszczalne są zawartości poniżej 80 mg karotenu w 1 kg suszu i poniżej 10% białka surowego. Do uzyskania pozytywnej oceny konieczny jest żywy zielony kolor, brak przyciemnionych lub spalonych części oraz

Tabela 11

Białko strawne i wartość skrobiowa suchej masy suszu z roślin motylkowych (Watson, 1960).

Rodzaj roślin	Liczba próbek	Białko str.		Wartość skrobiowa	
		oznaczone	obliczone wg Dijkstry	oznaczona	obliczona wg Dijkstry
Bobik	5	15,1	15,1	45,9	49,7
Koniczyna	5	8,2	8,3	50,4	50,7
Lucerna	69	12,2	12,6	41,9	45,2
Łubin słodki	8	13,7	14,8	46,6	42,6
Soja	29	10,5	11,4	45,6	55,1
Średnia ważona	(116)	11,8	12,3	43,7	47,9

zawartość wody nie większa niż 13,5%. W kluczu tym największe znaczenie przypisuje się karotenowi.

W niektórych krajach ocena suszu uzależniona jest od zawartości karotenów. Nie rzadko zawartość karotenu w suszu z młodych zielonek wynosi 200–400 mg w 1 kg. Dlatego też projektuje się odpowiednie zwiększenie najniższej dopuszczalnej (obecnie 80 mg) zawartości karotenu [14].

Tabela 12

Jakość suszu z zielonek (Norma NB-66 9160-01)

Składnik	Klasa				
	Ekstra	I	II	III	IV
	Zawartość w suchej masie %				
Białko og. nie mniej niż	20	18	16	14	12
Włókno surowe nie więcej niż	22	24	26	28	30
Karoten mg/kg nie mniej niż		150–125			125–100

W Polsce obowiązuje obecnie norma określająca wymagania jakościowe w odniesieniu do suszu. W normie tej zwraca się uwagę na zawartość białka, włókna, karotenu, a także na zawartość suchej masy i zanieczyszczenia.

Tablica 13 ilustruje jakość suszu z zielonek wyprodukowanych w Polsce w 1967 r. Ponad 25% zaliczono do klasy ekstra i klasy pierwszej; najczęściej wyprodukowano suszu w klasie drugiej; około 20% jest poza normą i w klasie czwartej.

W kraju najczęściej susz z zielonek stosuje się jako jeden z komponentów w żywieniu trzody chlewnej i drobiu.

Od szeregu lat prowadzi się badania nad tym zagadnieniem w Związku Radzieckim, NRD, Anglii, Ameryce oraz innych krajach, a także w Polsce. Nie mały jest wkład i osiągnięcia polskiej nauki w tej dziedzinie. Tematykę tę reprezentują: Bączkowska, Biliński, Kotliński, Seidler, Sobczak,

Tabela 13

Jakość suszu zielonek z produkcji 1967 r. (Ministerstwo Rolnictwa 1968 r.)

Wojew. Zjedn. PGR	Produkcja w tonach	W tym w klasie					
		ekstra	I	II %	III	IV	poza normą
Białystok	3 676	5,6	17,7	22,8	6,0	35,0	12,9
Bydgoszcz	19 421	14,9	23,0	33,0	13,7	13,9	1,5
Gdańsk	21 546	7,3	13,0	39,5	20,2	12,4	7,6
Koszalin	20 007	3,8	18,4	49,2	19,8	6,9	1,9
Lublin	2 592	11,3	15,3	28,7	29,1	0,1	6,5
Olsztyn	8 036	3,5	14,9	26,9	16,4	12,2	26,1
Opole	10 651	26,1	28,7	23,6	17,1	5,0	2,5
Poznań	26 157	5,6	26,3	43,1	13,4	9,4	2,2
Rzeszów	1 003	—	21,3	20,8	18,1	33,2	6,7
Szczecin	28 129	8,3	20,4	31,3	23,7	10,8	5,5
Wrocław	20 615	9,5	28,8	23,7	17,6	10,6	9,8
Zielona Góra	12 545	0,8	6,1	16,6	22,7	22,5	31,3
Razem: Woj. Zjedn.	174 959	8,2	20,3	33,6	18,3	11,9	7,7
ZHZZ	2 469	4,1	12,8	15,7	32,5	34,9	—
Gosp. podległe Dep. Ośw. Roln.	605	2,0	28,5	58,3	11,2	—	—
Ogółem:	178 033	8,2	20,2	33,6	18,4	12,0	7,6

Wołczakowa, Znanięcka i szereg innych. Większość tych doświadczeń wskazuje na korzystne działanie suszu z zielonek w żywieniu zwierząt.

Cały szereg badań wykazało, że w żywieniu trzody chlewnej optymalny udział suszu w zestawie pasz kształtuje się w granicach 10⁰/. Powyższe potwierdziły również badania naszej Katedry [37]. Większy udział suszu wpłynął na obniżenie współczynników strawności i bilansu azotu.

Doświadczenia naukowo-gospodarcze, których celem było stwierdzenie możliwości zastosowania różnych rodzajów suszu w tuczu bekonowym i zaoszczędzenia przez to paszy treściwej wykazały, że można skarmiać większe ilości suszu (w zależności od ciężaru ciała od 200 do 500 g, a nawet od 300 do 700 g dziennie na sztukę), bez obniżenia dziennych przyrostów i zmniejszenia wykorzystania paszy [33].

Dalsze zwiększenie w dawce pokarmowej ilości suszu nie tylko obniżyło przyrosty, ale pogorszyło wykorzystanie paszy [35].

Trudno wyjaśnić dlaczego w niektórych doświadczeniach innych autorów [14, 6] wartość suszu z zielonek okazała się wyższa.

Jakość suszu i wczesne przyzwyczajanie tuczników odgrywa oczywiście dużą rolę. Być może rasa i selekcja oddziałują na zdolność wykorzystania większej ilości suszu w dawce pokarmowej przez trzodę chlewną [10].

Również w żywieniu macior i prosiąt susz z zielonek okazał się nader pożytecznym komponentem dawki pokarmowej.

Mimo rozbieżności wyników badań co do wielkości udziału suszu z zielonek w żywieniu drobiu panuje zgodny pogląd, że pasza ta stanowi cenny dodatek do dawki pokarmowej. Podobnie jak u trzody chlewnej i tu decyduje zawartość włókna.

Olbrzymie doświadczenie na 10 000 kur niosek przeprowadzono w Związku Radzieckim [7], w którym stwierdzono, że udział mączki z lucerny w ilości 6–10% dawki pokarmowej wpływa korzystnie na fizjologiczny stan kur jak również na zwiększenie nieśności, ciężaru jaj i ich wartości witaminowych. Seidler, Wołczakowa [37] badając wartość pokarmową dawek z różnym udziałem suszu z traw stwierdzili obniżenie współczynników strawności i bilansu azotu zestawów pasz zawierających powyżej 10% suszu.

Peter, Chrappe, Koci [27] uzyskali korzystny wpływ na nieśność jaj i kolor żółtka, skarmiając dawki o 20% udziale mączki z lucerny.

Podobnie Kongan i Sullivan [16] w oparciu o przeprowadzone badania stwierdzają, że prawidłowo dobrane komponenty mieszanek dla niosek mogą zawierać 16–20% suszu z lucerny bez szkody dla produkcji. Szczególnie dodatnio wpływają duże dawki lucerny na barwę żółtek i wylęgowość jaj. Autorzy uważają, że zdolność wylęgowa jest prawdopodobnie spowodowana oddziaływaniem nieoznaczonego czynnika wzrostu, znajdującego się w lucernie.

Romanoff i Romanoff [29] stwierdzają, że intensywne zabarwienie żółtka uzależnione jest przede wszystkim od ksantofilu. Także i Middendorff [24] zwraca uwagę na istniejącą współzależność między dawką ksantofilu a intensywnością barwy żółtka jaj. Przy zwiększeniu dawek ksantofilu intensywność zabarwienia wzrosła.

Livingston, Knowles [21] oznaczali ksantofil i β -karoten w świeżej i suszonej lucernie. Stwierdzili oni, że w czasie suszenia mogą powstać straty w ksantofilu. W takim przypadku stosunek ksantofilu do karotenu z 2,0 spada na 0,9. Nie można więc obliczać zawartości ksantofilu z oznaczeń karotenu.

Z dobrym wynikiem w żywieniu bydła zastępowano zarówno siano, jak i pasze treściwe suszem z zielonek. Zwykle służy on jednak jako zastępstwo pasz treściwych.

Diomin [7], omawiając prace Wszechzwiązkowego Naukowo-Badawczego Instytutu Elektryfikacji Rolnictwa, stwierdza, że krowy mleczne żywione mączką z lucerny w zamian części pasz treściwych (2 kg na dzień i sztukę) podniosły produkcję o 18%. Ponadto lepsza była jakość mleka i wykorzystanie pasz.

W zasadzie nie należy zalecać suszu w formie mączki jako paszy podstawowej dla krów mlecznych (najwyżej do 5 kg na sztukę dziennie). Przy większych dawkach wystąpić mogą zaburzenia przewodu pokarmo-

wego [31]. Skarmianie większych ilości suszu z zielonek związane jest z zagadnieniem struktury pasz. Istnieje ścisły związek między stopniem rozdrobnienia suszu z zielonek a procentem tłuszczu w mleku. Susz z zielonek w formie mączki powoduje zmianę stosunku kwasu octowego do propionowego i w następstwie — spadek procentu tłuszczu w mleku.

W opasie bydła Watson [40] zaleca skarmianie suszu z zielonek w końcowym okresie, kiedy zwierzęta stają się bardziej wybredne.

W żywieniu jałówek 100 lb suszu z zielonek zastępowano 115 lb siewki z siana, 5,4 lb mączki bawełnianej i 36,1 lb śruty kukurydzianej lub 162 lb siana.

Dolge, Eaton, Mochrie, Avampato, Elliott, Beall i Moore [za Watsonem, 40] w żywieniu cieląt w pierwszych trzech miesiącach życia uzyskali bardzo dobre wyniki, skarmiając poza mlekiem pasze granulowane, w skład których wchodził susz z zielonek w ilości 20%. Większy udział suszu, nawet do 75%, był również korzystny. W Czechosłowacji w oparciu o przeprowadzone badania uważa się, że susz z zielonek jest odpowiednią paszą dla cieląt w czasie przejścia z okresu pojenia mlekiem na pasze roślinne.

Zasób wiadomości dotyczących żywienia owiec suszem z zielonek jest niewielki, mimo że większość badań strawnościowych przeprowadzono na owcach. Wyniki tych badań wskazują, że jest to odpowiednia pasza również i dla tego gatunku zwierząt.

Nad żywieniem koni suszem z zielonek nie przeprowadzono wielu badań. Hintz i Loy [11] z dobrym rezultatem stosowali mieszankę treściwą o następującym składzie (‰):

50,0 mączki z lucerny	5,0 melasy
32,5 śruty jęczmiennej	2,0 łożu
10,0 otrąb pszennych	0,5 soli

Najczęściej suszem zastępowano 2/3 dziennej dawki owsa, zwracając uwagę, że należy go skarmiać w całości lub w postaci siewki. Susz zbyt drobno zmielony wydaje się być nieodpowiednią paszą dla koni.

Z uwagi na konieczność zaoszczędzenia deficytowych pasz zbożowych, problem racjonalnego wykorzystania użytków zielonych pozostaje nadal aktualny.

Reasumując należy podkreślić, że jeden z zasadniczych warunków stosowania suszu w żywieniu różnych gatunków zwierząt jest, obok terminu sprzętu zielonek, właściwa technologia produkcji. Referowane badania wskazują, że efektywność stosowania suszu z zielonek w żywieniu zwierząt zależy przede wszystkim od poziomu strat zarówno jakościowych, jak i ilościowych, zachodzących w procesie konserwacji.

Dlatego też należałoby postulować pełne wykorzystanie najnowszych zdobyczy suszarnictwa przemysłowego

STRESZCZENIE

Jednym z zasadniczych warunków stosowania suszu w żywieniu różnych gatunków zwierząt jest, obok terminu sprzętu zielonek, właściwa technologia produkcji.

W pracy określono jakość suszu z zielonek jako funkcji zawartości witamin, składników mineralnych, aminokwasów, wartości energetycznej oraz sposobów suszenia i składowania.

W oparciu o badania obce i własne określono optymalny udział suszu w dawkach dla różnych gatunków zwierząt.

LITERATURA

1. Ageew V. N., Masliew J. T., Ulasewicz T. P.: Trudy Wsesojuz. Naucz. Issled. i Technol. Inst. Pticevod., 1965
2. Biłowicki J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 63, 1966
3. Claesson O.: Kungl. Skongs-o. Lantbucksakad. Tidskr. 3/4, 1967
4. Cordiez E.: Bull. Period. Official de l'Inst. Provincial Agric. Liège, 46, 1965 (cyt. Nowe Roln., 1968)
5. Crasemann E.: Schriftenreihe des Max-Planck-Inst. für Tierzucht und Tierernähr., Sonderband, 1960
6. Detre J., Holdas S., Toth S.: Międzynarod. Czasop. Roln., 3, 1962
7. Diomin A. W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 63, 1966
8. Dřevianý L.: Biol. a Chem. Vyživy Zviřat, 1, 1966
9. Handleiding voor de Berekening van de Voederwaarde van Ruwvoedermiddelen. Oosterbeeck, the Netherlands, 1965
10. Heitman J. R., Meyer J. H.: J. of Anim. Sci., 2, 1959
11. Hintz H. F., Loy R. G.: J. Anim. Sci., 4, 1966
12. Honczarenko G.: Informacja ustna, 1968
13. Kellner O., Becker M.: Grundzüge der Fütterungslehre. Hamburg und Berlin 1962
14. Kidwell J. F., Hunter J. E.: J. of Anim. Sci., 4, 1956
15. Klapp E.: Łąki i pastwiska. Warszawa 1962
16. Kongen J. R., Sullivan T. W.: Poult. Sci., 5, 1964
17. Kreyger J., Huismen M.: Przem. Ferment. Roln., 7, 1965
18. Kromann R. P., Ray E. E.: Feedstuffs 5, 1967
19. Lakhanpal Rajk., Reiche Davis J., Typo J. T., Briggs G. M.: J. Nutrit, Philadelphia, 3, 1966
20. Liebscher W.: Die Wirkstoffe in der Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere. Wien 1960
21. Livingston A. L., Knowles R. E., Israelsen M.: J. of Agric. a. Food Chem., 6, 1966
22. Łaguta A. P.: Żiwotnowod. 7, 1966
23. Mc Carric R. B., Wilson R. K.: J. Brit. Grassland Soc., 3, 1966
24. Middendorf D.: Feedstuffs, 5, 1967
25. Nowotny-Mieczyska A.: Fizjologia mineralnego żywienia roślin (Praca zbiorowa), Warszawa 1965
26. Panek K., Chury J.: Sbornik Vysoké Školy Zeměd. v Brne, 4, 1966
27. Peter V., Chrape V., Koči Š.: Drůbežnictvi, 5, 1967
28. Pisarienko G. N.: Żiwotnowod. 7, 1967
29. Romanoff A. L., Romanoff A. J.: The Avian egg. London 1949
30. Schillinger J. A., Elliot F. J.: Quart. Bull., Rep. Res. Michigan, State Univ. 4, 1966

31. Seidler S., Frems A. M., v. Adrichem P.W.M.: Tierernährung und Futtermittelk., 18, 4, 1963
32. Seidler S., Wołczakowa J., Świtalski W.: Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 15, 1954
33. Seidler S.: Roczn. Nauk Rol. 69, B 1, 1954
34. Seidler S.: Roczn. Nauk Rol. 67, B 4, 1954
35. Seidler S., Stawska B., Morawska J.: Przem. Rol. 11, 12, 1959
36. Seidler S., Mazurkiewicz W.: Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 15, 1964
37. Seidler S., Wołczak J., Petkow K.: Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 15, 1964
38. Stählin A.: Die Beurteilung der Futtermittel. Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch), Berlin 1957
39. Steger H., Piatkowski B., Busch B.: Archiv für Tierernähr., 5, 1965
40. Watson S. J., Nach M. J.: The conservation of grass and forage crops. Edinburgh and London 1960
41. Zubrilin A. A., Łaguta A. F.: Wiest. Sielchoz. Nauki, 11, 1966

C. Зайдлер

ПРОМЫШЛЕННАЯ СУШЬ ИЗ КОРМОВЫХ ТРАВЯНЫХ СМЕСЕЙ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Резюме

Наряду со сроком уборки зеленых кормов, одним из основных факторов, существенно влияющих на пригодность промышленной суши из кормовых травяных смесей для кормления разных видов животных, является соответствующая технология производства суши.

Качество суши определено в работе как функцию содержания витаминов, минеральных веществ, аминокислот, энергетической ценности корма, способов сушения и хранения.

На основании чужих и собственных опытов определено оптимальную долю суши в рационах составляемых для разных видов животных.

S. Seidler

DRIED GREEN FORAGE IN ANIMALS FEEDING

Summary

The proper technology of production beside the harvest term of green forage is one of the main conditions of the dried green forage application in the feeding of various species of animals.

In this research work the quality of dried green forage was determined as the function of vitamins, mineral components and amino acids contents, energetical values, and methodes of drying and storage.

On the basis of foreign and own research, the optimum ratio of dried green forage in the food ration was determined for various species of animals.