

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XVIII, 15

SECTIO E

1963

Z Katedry Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Wydziału Rolniczego WSR w Lublinie

Kurator: prof. dr Bohdan Dobrzański

Z Katedry Żywnienia Zwierząt Wydziału Zootechnicznego WSR w Lublinie

Kierownik: doc. dr Franciszek Schmidt

Franciszek PAWŁOWSKI, Kazimierz WIDEŃSKI,
Stanisław WÓJCIK

Wartość pokarmowa lucerny (*Medicago media* Pers.) w zależności
od częstotliwości jej koszenia

Część II Zawartość składników pokarmowych w sianie lucerny
w zależności od sposobów suszenia

Кормовая ценность люцерны (*Medicago media* Pers.)

в зависимости от частоты ее кошения

Часть II. Содержание кормовых элементов в сене люцерны
в зависимости от способов сушения

Food Value of Alfalfa (*Medicago media* Pers.) Correlated to the
Frequency of Mowing

Part II Content of Nutrients in Alfalfa Hay and Its Dependence
on the Method of Drying

WSTĘP

Sposób konserwowania roślin pastewnych na paszę może wywierać ogromny wpływ na ich wartość pokarmową. Najprostszym sposobem konserwowania zielonek jest ich odpowiednie wysuszenie, które może odbywać się w warunkach naturalnych (na polu) lub sztucznych.

Podczas suszenia zielonek w polu mogą zachodzić dość poważne straty składników pokarmowych, spowodowane oddychaniem, fermentacją, ługowaniem, obłamywaniem delikatnych części roślin oraz nasłonecznieniem, które szczególnie niekorzystnie wpływa na zawartość karotenu (2, 7).

Suszenie sztuczne, m. in. w różnego rodzaju urządzeniach mechanicznych, znajduje coraz większe zastosowanie w konserwowaniu zie-

lonek. Sposób ten ma przewagę nad suszeniem naturalnym, ponieważ szybkie zahamowanie procesów życiowych roślin zmniejsza straty składników pokarmowych, uniezależnia od wpływu warunków atmosferycznych oraz niemal całkowicie eliminuje straty mechaniczne. Liczne badania wskazują, że warunki suszenia mogą w znacznym stopniu wpływać na zawartość składników pokarmowych w suszonym materiale (1, 2, 4, 5).

W niniejszej pracy porównywano wpływ trzech różnych sposobów suszenia zielonej masy lucerny na plon siana uzyskiwanego przeciętnie w ciągu roku i zawartość składników pokarmowych w tym sianie.

METODYKA BADAŃ

Lucernę (*Medicago media* Pers.) do badań nad wpływem sposobów suszenia zielonki uzyskiwano z doświadczenia polowego, którego warunki i schemat podano w części I badań (6).

Każdy pokos zielonej masy lucerny suszono w następujący sposób:

I — Suszenie w kuczkach na polu. Sposób ten, powszechnie stosowany w suszeniu koniczyny, seradeli i gryki, polega na stawianiu na ścierni uformowanych z przewiędniętej zielonki, pęczków (kuczek). Są one związane w górnej części, a rozszerzona dolna część tworzy stabilną podstawę.

II — Suszenie w pomieszczeniach, w tzw. warunkach pokojowych, tj. bez wpływu opadów i przy średniej równomiernej temperaturze około 18°C. Sposób ten nie ma bezpośredniego praktycznego znaczenia, a wprowadzono go jedynie dla celów porównawczych, przedstawia on jednak odpowiednie warunki suszenia, jak: umiarkowana i równomierna temperatura, mierne naświetlenie słoneczne oraz w porównaniu z suszeniem w polu eliminuje straty mechaniczne delikatnych części roślin.

III — Suszenie w podsuszarce w temperaturze około 70°C za pomocą promienników podczerwieni. Czas suszenia trwa wówczas tylko kilka godzin. Sposób ten jest najbardziej zbliżony do warunków istniejących w uproszczonych suszarniach mechanicznych.

Do suszenia w kombinacji II i III pobierano około 5 kilogramowe próbki zielonej masy lucerny, zaś resztę plonów suszono w polu sposobem I.

W tak otrzymanym sianie z poszczególnych wariantów doświadczenia oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych (sucha masa, białko ogólne, tłuszcz surowy, bezazotowe wyciągowe

i popiół surowy), wg ogólnie przyjętych metod w chemicznej analizie pasz.

Zestawione w tabelach wyniki są średnimi z poszczególnych faz rozwojowych lucerny za lata 1955—1957.

WYNIKI BADAŃ

Jak wynika z danych zamieszczonych w tab. 1, najwyższy plon siana, niezależnie od sposobu suszenia, uzyskano z 2-krotnego koszenia lucerny, tj. w fazie przekwitania, nieco niższy z 3-krotnego koszenia w początku kwitnienia, a najniższy z 4-krotnego koszenia, tj. w fazie pączkowania.

Tab. 1. Plon siana lucerny w zależności od terminów koszenia i sposobów suszenia (średnie z 3 lat)

Yield of alfalfa hay, correlated with dates of cropping and methods of drying (mean values for 3 years)

Liczba pokosów i faza rozwojowa lucerny	Suszenie w kuczkach		Suszenie w warunkach pokojowych		Suszenie w podsuszarce	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
A — 4 pokosy — przed kwitnieniem	78,2	100	91,3	117	94,9	121
B — 3 pokosy — początek kwitnienia	93,7	100	98,2	105	101,7	109
C — 2 pokosy — koniec kwitnienia	95,9	100	100,4	105	102,2	107

Najwyższe plony siana, niezależnie od terminu zbioru, dała lucerna suszona w podsuszarce, najniższe zaś suszona w kuczkach. Wynika stąd, że największe ubytki w sianie lucerny zachodziły przy suszeniu jej w kuczkach na polu, prawdopodobnie wskutek oddychania, ługowania i strat mechanicznych najdelikatniejszych części roślin, tj. liści i wierzchołków pędów.

W tab. 2 przedstawiono średnią (z 3-letniego okresu doświadczalnego) procentową zawartość składników pokarmowych w sianie lucerny, w zależności od częstotliwości zbioru w ciągu roku i od sposobów suszenia. Dane liczbowe zawarte w tej tabeli wyraźnie wskazują na to, że w sianie lucerny, niezależnie od fazy rozwojowej, w jakiej ją koszone, stosunkowo najmniej suchej masy oraz poszczególnych składników organicznych było w sianie wysuszonym w kuczkach. Znacznie większą zawartością tych składników odznaczało się siano suszone w warunkach pokojowych i w podsuszarce. Przy tych sposobach su-

Tab. 2. Procentowa zawartość składników pokarmowych w sianie lucerny
(średnie z 3 lat)

Percentage content of nutrients in alfalfa hay (mean values for 3 years)

Liczba pokosów i faza rozwojowa lucerny	Sposób suszenia	Sucha masa	Substancja organiczna	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezażotowe wyciągowe	Popiół surowy
A — 4 pokosy — przed kwitnieniem	kuczki	79,2	70,1	16,4	1,9	24,8	27,0	9,1
	warunki pokojowe	90,1	79,5	20,6	3,3	25,0	30,6	10,6
	podsuszkarka	90,5	80,0	21,1	3,3	24,3	31,3	10,5
B — 3 pokosy — pocz. kwitnienia	kuczki	77,6	69,8	14,7	2,0	26,9	26,2	7,8
	warunki pokojowe	89,3	80,1	19,1	3,1	27,6	30,3	9,2
	podsuszkarka	90,0	80,9	18,9	3,3	27,3	31,3	9,1
C — 2 pokosy — koniec kwitnienia	kuczki	81,2	74,5	12,6	1,8	30,9	29,2	6,7
	warunki pokojowe	90,5	81,8	15,5	2,6	32,7	31,0	8,7
	podsuszkarka	90,8	82,4	15,7	2,8	32,8	31,1	8,4

Tab. 3. Procentowa zawartość składników pokarmowych w suchej masie lucerny
(średnie z 3 lat)

Percentage content of nutrients in dry mass of alfalfa (mean values for 3 years)

Liczba pokosów i faza rozwojowa lucerny	Sposób suszenia	Substancja organiczna	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezażotowe wyciągowe	Popiół surowy
A — 4 pokosy — przed kwitnieniem	kuczki	88,7	20,7	2,5	31,4	34,1	11,2
	warunki pokojowe	88,1	22,8	3,6	27,9	33,8	11,8
	podsuszkarka	88,4	23,3	3,7	26,9	34,5	11,6
B — 3 pokosy — początek kwitnienia	kuczki	90,0	18,9	2,6	34,5	34,0	10,0
	warunki pokojowe	89,7	21,3	3,5	29,9	34,9	10,3
	podsuszkarka	89,9	21,0	3,7	30,4	34,8	10,1
C — 2 pokosy — koniec kwitnienia	kuczki	91,7	15,1	2,2	38,2	36,2	8,3
	warunki pokojowe	90,4	17,1	2,9	36,1	34,3	9,7
	podsuszkarka	90,8	17,3	3,1	36,1	34,3	9,2

szenia różnice były nieznaczne. Faza rozwojowa w jakiej koszoneo lucernę nie wpłynęła także w sposób wyraźny na zawartość badanych składników.

Tabela 3 przedstawia zawartość składników pokarmowych w sianie lucerny w odniesieniu do suchej masy. Ilość substancji organicznych była prawie jednakowa we wszystkich przypadkach, nie wpłynęły tu więc badane kombinacje, tzn. fazy rozwojowe w okresie zbioru lucerny oraz sposób jej suszenia. Zachodziły natomiast znaczne różnice w ilości poszczególnych składników pokarmowych, wyrażające się spadkiem białka ogólnego i popiołu surowego, a wzrostem włókna surowego w miarę zmniejszania się liczby pokosów (od 4 do 2 pokosów). Wynika z tego, że im młodszą koszono lucernę, tym była ona bardziej wartościowa pod względem pastewnym. Zawartość tłuszczu surowego i bezazotowych substancji wyciągowych nie zależała wyraźnie od liczby pokosów.

Z porównania wpływu sposobów suszenia na zawartość poszczególnych składników w suchej masie wynika, że podobnie jak w sianie, bardziej korzystne okazało się suszenie w podsuszarce i w warunkach pokojowych niż w kuczki. Bowiem w tym ostatnim wypadku sucha masa zawierała mniej białka ogólnego i tłuszczu surowego a więcej włókna surowego (tab. 3).

Plony składników pokarmowych, zawartych w lucernie (tab. 4), wskazują, że wraz ze zwiększeniem liczby pokosów, tzn. koszeniem roślin we wcześniejszej fazie rozwojowej, zwiększała się masa białka ogólnego, a zmniejszała ilość włókna surowego. Taki układ wymienionych składników świadczy o większej wartości pastewnej siana

Tab. 4. Plon składników pokarmowych w sianie lucerny w q/ha (średnie z 3 lat)
Yield of nutrients in alfalfa hay, in q/ha (mean values for 3 years)

Liczba pokosów i faza rozwojowa lucerny	Sposób suszenia	Sucha masa	Substancja organiczna	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezasotowe wyciągowe	Popiół surowy
A — 4 pokosy — przed kwitnieniem	kuczki	61,6	54,6	12,6	1,6	19,3	21,1	7,0
	warunki pokojowe	80,7	70,4	17,8	3,0	22,2	27,4	9,3
	podsuszarka	82,2	72,6	18,9	2,9	22,1	30,0	9,8
B — 3 pokosy — przed kwitnieniem	kuczki	72,6	65,4	12,9	1,9	24,6	26,0	7,2
	warunki pokojowe	88,0	79,2	17,7	3,1	28,3	30,1	8,8
	podsuszarka	91,3	82,5	18,1	3,4	28,5	32,5	8,8
C — 2 pokosy koniec kwitnienia	kuczki	78,2	71,6	12,1	1,7	29,1	28,9	6,5
	warunki pokojowe	90,9	82,1	15,3	2,4	33,1	32,3	8,8
	podsuszarka	91,3	82,9	15,5	2,9	33,4	31,2	8,4

z 4-krotnego koszenia lucernika w porównaniu z pozostałą ilością pokosów.

Należy jednak pamiętać, że omawiana w niniejszej pracy lucerna, koszona 4-krotnie w ciągu roku, znacznie się przerzedzała, ustępując miejsca chwastom (3). Zatem lucernę na użytek krótkotrwałą, gdzie chodzi tylko o maksymalny plon składników pokarmowych, powinno się kosić 4 razy (przed kwitnieniem) w ciągu roku, a na dłuższe użytkowanie lucernika właściwsze będzie 3-krotne koszenie w początku kwitnienia.

Tab. 5. Względny plon składników pokarmowych w sianie lucerny
Suszenie w kuczkach = 100 (średnie z 3 lat)
Relative yield of nutrients in alfalfa hay. Field-dried = 100
(mean values for 3 years)

Liczba pokosów i faza rozwojowa lucerny	Sposób suszenia	Sucha masa	Substancja organiczna	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezazotowe wyciągowe	Popiół surowy
A — 4 pokosy — przed kwitnieniem	kuczki	100	100	100	100	100	100	100
	warunki pokojowe	131	129	141	187	115	130	133
	podsuszarka	133	133	150	181	115	142	140
B — 3 pokosy — pocz. kwitnienia	kuczki	100	100	100	100	100	100	100
	warunki pokojowe	121	121	137	163	115	116	122
	podsuszarka	126	126	140	179	116	125	122
C — 2 pokosy koniec kwitnienia	kuczki	100	100	100	100	100	100	100
	warunki pokojowe	116	115	126	141	114	112	135
	podsuszarka	117	116	128	171	115	108	129

Porównując względny plon składników pokarmowych w sianie lucerny (tab. 5), wyraźnie widać, że korzystniejszym sposobem było suszenie zielonki lucerny w podsuszarce i w warunkach pokojowych niż w kuczkach na polu. Sposoby te okazały się szczególnie efektywne w suszeniu zielonki zebranej przed kwitnieniem. Suszenie na polu było mniej szkodliwe dla roślin starszych, tzn. skoszonych w początku i w końcu kwitnienia lucerny niż skoszonych przed kwitnieniem.

WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonych badań z częstotliwością koszenia i sposobami suszenia lucerny można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Z 2-krotnego zbioru lucerny w roku uzyskuje się wprawdzie więcej siana (w tym i suchej masy) niż z 4-krotnego, ale nie wiąże się to z większą zawartością składników pokarmowych szczególnie cennych, jak białko i sole mineralne.

2. Suszenie lucerny w kuczkach — w polu — powoduje znaczne straty składników pokarmowych siana. Dotyczą one głównie białka i soli mineralnych i wynoszą około 30 % tych składników przy 4-krotnym zbiorze lucerny w ciągu roku. Suszenie w warunkach pokojowych dało wyniki niemal takie same, jak suszenie w podsuszarce. W tych warunkach uzyskuje się zawsze największe ilości składników pokarmowych w sianie.

3. Najkorzystniejszy plon składników pokarmowych uzyskać można przy 4-krotnym zbiorze lucerny w roku oraz suszeniu w podsuszarce. W tych warunkach otrzymano przeciętnie rocznie 18,9 q białka ogólnego i 9,8 q soli mineralnych z 1 ha przy stosunkowo niewielkiej ilości włókna surowego (22,1 q). Najgorsze plony składników pokarmowych otrzymano z 2-krotnego zbioru lucerny oraz suszeniu w kuczkach w polu. Uzyskano wówczas tylko 12,1 q białka ogólnego i 6,5 q soli mineralnych z 1 ha przy ilości 29,1 q włókna surowego.

PIŚMIENNICTWO

1. Beauchene R. E., Mitchel H. L.: Dehydration Temperature Effects. Effect of Temperature of Dehydration on Proteins of Alfalfa. Jour. Agric. Food Chem., t. 5, nr 10, 1957.
2. Murdoch J. C.: Changes in Chemical Composition and the Loss of Nutrients in Hay. Jour. Brit. Grassland Soc., t. 14, nr 4, 1959.
3. Pawłowski F.: Wpływ częstotliwości koszenia na plon siana lucerny (*Medicago media* Pers.) i jej trwałość. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XVII, 8, 1962.
4. Silin W. N.: Usłowija i priomy chranienia siena. Wiest. S-ch. Nauk, t. 2, nr 8, 1957.
5. Skrzyński T.: Doświadczenia nad mechanicznym suszeniem zielonek i użytkowania suszu. Roczn. Nauk Roln., 66, B 4, 1953.
6. Wójcik S., Wideński K.: Wartość pokarmowa lucerny (*Medicago media* Pers.) w zależności od częstotliwości jej koszenia. Część I — Zawartość składników pokarmowych w zielonej masie lucerny. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XVIII, 14, 1963.
7. Weber H.: Die Technische Trocknung des Grünfutters. Deutsch. Landwirt., nr 7, 1954.

РЕЗЮМЕ

Эксперименты ставились в течение 3-х лет; на протяжении этого времени изучались плоды кормовых элементов, полученные в сене люцерны в зависимости от числа сборов в течение года (4-, 3-, или 2-кратных) и от способов сушения (т.е. на поле, в комнатных условиях или в сушилке при температуре около 70°C).

1. При двухкратном сборе получено гораздо большее количество сена, чем при трехкратном и четырехкратном сборе. Однако это не свидетельствует о приобретении люцерной большей кормовой ценности.

2. При сушении люцерны на поле получено гораздо меньше кормовых элементов в сене, чем при высушивании в комнатных условиях или в сушилке. Сушка люцерны в комнатных условиях дала аналогичные результаты, как и в сушилке.

3. Самые полезные плоды кормовых элементов получены при четырехкратном сборе люцерны в течение года, а также при сушении в сушилке. В этих условиях получено в среднем в год 18,9 q общего белка и 9,8 q минеральных солей с 1 гектара при сравнительно незначительном количестве сырого волокна (22,1 q). Самые непригодные плоды кормовых элементов получены с двухкратного сбора люцерны, а также при высушивании на поле в копах; получено лишь 12,1 q общего белка и 6,5 q минеральных солей с 1 гектара при количестве 29,1 q сырого волокна.

SUMMARY

In an experiment lasting over a period of three years, the authors studied the yield of nutrients obtained from alfalfa hay, as well as its correlation with the number of croppings during one year (four, three, or two), and with the method of drying, viz. in the field, under room conditions, or in an exsiccator at about 70°C.

1. More hay was obtained when cropping alfalfa twice than when cropping it three or four times. This does not mean, however, that more feeding value was obtained.

2. Alfalfa dried in the field contained a considerably smaller amount of nutrients than that dried under room conditions or in the exsiccator. The two last-mentioned methods gave similar results.

3. The highest yield of nutrients was obtained from alfalfa mown four times a year, and dried in the exsiccator. Under these

conditions, the average yearly yield of total protein was 18.9 q and that of mineral substances 9.8 q per 1 ha, with a comparatively small amount of crude fibre (22.1 q). The lowest yield of nutrients resulted from cropping alfalfa twice a year and drying it in the field. Only 12.1 q of total protein, and 6.5 q of mineral substances were obtained from 1 ha, the amount of crude fibre reaching 29.1 q.