

WPŁYW TERMINU KOSZENIA NA PLONY BIAŁKA UZYSKIWANE Z LUCERNY I TRAW W UPRAWIE POŁOWEJ

Anna Jelinowska, Krystyna Magnuszewska

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Częstotliwość koszenia oraz termin zbioru, zwłaszcza pierwszego pokosu, są obok nawożenia azotowego czynnikami najsilniej wpływającymi na plonowanie traw i roślin motylkowych. W dotychczasowych badaniach krajowych zajmowano się głównie wpływem częstotliwości koszenia i liczby pokosów na plony lucerny [2, 4] i traw na trwałych użytkach zielonych [6, 7]. Z prac francuskich wynika, że faza rozwojowa, w jakiej następuje zbiór I pokosu traw decyduje o całorocznym plonie suchej masy, nie wpływa natomiast istotnie na wydajność białka [1, 5].

Zagadnienie to, ważne dla ustalenia optymalnego systemu użytkowania roślin wieloletnich, zostało podjęte w doświadczeniach połowych.

METODYKA BADAŃ

Badania nad wpływem terminu zbioru I pokosu na plonowanie kilku gatunków traw rozpoczęto w bezpowtórzeniowym doświadczeniu obserwacyjnym, przeprowadzonym w latach 1971-1973 na Polu Doświadczalnym Kępa w Puławach. Informacje o warunkach założenia i prowadzenia doświadczenia podano w tabeli 1. Zbiór I pokosu traw następował w zróżnicowanych terminach: w obiekcie pierwszym — w fazie, gdy stózek wzrostu znajdował się na wysokości 10 cm nad ziemią, w dalszych obiektach — w każdym o 5 dni później niż w poprzednim. Termin zbioru pierwszego pokosu w obiekcie pierwszym i piątym różnił się więc o 20 dni. Następne pokosy zbierane były w odstępach 40-dniowych.

W opracowaniu uwzględniono wyniki dotyczące następujących gatunków traw:

Dactylis glomerata, odm. Nakielska,

Arrhenatherum elatius, odm. Skrzyszowicki,

Festuca pratensis, odm. Skrzyszowicka,

Lolium multiflorum, odm. Szelejewska,

Bromus unioloides, odm. Una,

Agrostis gigantea, odm. Szelejewska.

Wpływ terminu zbioru na plonowanie traw i lucerny badano następnie w doświadczeniach ściślych, prowadzonych w latach 1973-1975 w ZD UNG Werbkowice (woj. zamojskie) i Żeliszawki (woj. gdańskie). Porównywano w nich 4 terminy zbioru pierwszego pokosu: I — stożek wzrostu u traw na wysokości 10 cm; średnia wysokość łanu lucerny — 60 cm; zbiór II, III i IV, zarówno traw jak i lucerny, następował w 7 dni po I, II i III zbiorze.

Zbiór dalszych pokosów następował w odstępach 40-dniowych. Doświadczenia założono metodą podbloków losowanych, przy czym podbloki stanowiły gatunki roślin, a terminy koszenia rozlosowywano w obrębie podbloków. Dane dotyczące warunków siedliskowych i agrotechnicznych zawiera tabela 1. Trawy użytkowano przez 2 lata (bez roku zasiewu). Przy każdym zbiorze pobierano 1 kg zielonej masy z każdego poletka, suszono w temp. 60°C i oznaczano zawartość powietrznie suchej masy. Azot ogólny metodą Kjeldahla oznaczano na próbach zbiorczych dla każdego obiektu, odrębnie dla każdego pokosu. Białko przeliczano z zawartości azotu ogólnego.

Wpływ zróżnicowanych terminów I i II pokosu na wydajność lucerny badano w dwu ściślych doświadczeniach polowych zakładanych kolejno w roku 1968 i 1969 w ZD UNG Baborówko (woj. poznańskie). Każde z doświadczeń użytkowano przez pełne 3 lata (nie wliczając roku siewu). Doświadczenia zakładano metodą podbloków losowanych, przy czym podbloki stanowiły następujące odmiany: Kleszczewska, Miechowska, Du Puits. W podblokach rozlosowywano terminy użytkowania poszczególnych pokosów, podane w tabeli 6. Zawartość i plon białka przeliczano na podstawie oznaczeń azotu ogólnego metodą Kjeldahla w próbach z poszczególnych obiektów. Powietrznie suchą masę przeliczano na podstawie określenia jej zawartości w zielonej masie w 1 kg próbkach, pobieranych z każdego poletka.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W doświadczeniu obserwacyjnym na Polu Doświadczalnym Kępa zbiór I pokosu w poszczególnych obiektach miał miejsce w następujących fazach rozwojowych:

Obiekt I: stożek wzrostu na wysokości 10-15 cm;

Obiekt II: stożek wzrostu na wysokości 20-25 cm u *D. glomerata*, *A. elatius*, *F. pratensis*, *B. unioloides*, na wysokości 15-20 cm u *L. multiflorum* i *A. gigantea*;

Tabela 1

Dane o metodyce i technice prowadzenia doświadczeń

Miejscowość	Rok siewu użytkowania	Lata	Gleba	Przedplon	Nawożenie kg/ha						Termin i sposób siewu	Wielkość poletek, m ² (liczba powtórzeń)		
					przedsiewne			poglówne						
					N	P	K	N	P	K				
Kępa	1971	1972—1973	mada lekka	jęczmień jary	40	50	80	wiosną	80	100	46	III dekada VIII bez rośliny ochronnej	7	
								po pokosach	80	—	46			—
Werbkowice	1973	1974—1976	czarnoziem wytworzony z lessu	jęczmień jary	—	50	80	lucerna	—	80	120	30 VIII	11,25	
								trawy	40	50	80	bez rośliny ochronnej		4
								trawy wiosną po pokosach	80	100	46	—		
Żeliszawki	1973	1974—1975	gleba brunatna właściwa	ówies	—	50	80	lucerna	—	80	120	13 VIII	12	
								trawy	40	50	80	bez rośliny ochronnej		4
								trawy wiosną po pokosach	80	100	46	—		
Baborówko	1968	1969—1971	pseudobielicowa glina zwałowa lekka	buraki cukrowe	1966	—	31,2 t/ha	obornik	—	80	160	10 V	30	
								w każdym roku użytkowania	80	—	46	bez rośliny ochronnej		4
Baborówko	1969	1970—1972	pseudobielicowa glina zwałowa lekka	buraki cukrowe	1967	—	21,6 t/ha	obornik	—	80	160	30 IV	26	
								w każdym roku użytkowania	80	—	46	bez rośliny ochronnej		4

Tabela 2

Wpływ terminu zbioru I pokosu na plony powietrznie suchej masy i białka 6 gatunków traw przy 2-letnim użytkowaniu (średnie plony roczne t/ha)

Faza rozwojowa przy zbiorze I pokosu	<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Arrhenatherum elatius</i>		<i>Festuca pratensis</i>		<i>Lolium multiflorum</i>		<i>Bromus unioloides</i>		<i>Agrostis gigantea</i>	
	powietrz- nie	białko	powietrz- nie	białko	powietrz- nie	białko	powietrz- nie	białko	powietrz- nie	białko	powietrz- nie	białko
I. Stożek wzrostu na wysokości 10 cm	10,8	1,72	13,8	2,07	10,2	1,79	13,0	2,09	12,6	2,20	12,1	2,03
II. Stożek wzrostu na wysokości 15-25 cm	12,4	1,80	13,8	2,14	12,6	1,83	13,2	1,98	13,5	2,32	12,7	2,03
III. Stożek wzrostu na wysokości 20-30 cm — początek kłoszenia	13,2	1,77	14,9	2,11	13,3	2,02	12,8	1,63	14,8	2,41	14,6	2,06
IV. Początek kłoszenia — pełnia kłoszenia	13,2	1,67	17,4	2,46	12,6	1,94	14,6	1,87	17,3	2,72	14,8	1,97
V. Pełnia kłoszenia — kwitnienie	15,7	1,92	17,9	2,37	14,1	1,86	14,6	1,89	17,8	2,42	17,6	2,20

- Obiekt III: początek kłoszenia u *D. glomerata*, *A. elatius*, *F. pratensis*, stożek wzrostu na wysokości 20-30 cm u pozostałych gatunków;
- Obiekt IV: pełnia kłoszenia u *D. glomerata*, *A. elatius*, *F. pratensis*, początek kłoszenia u pozostałych gatunków;
- Obiekt V: kwitnienie u pierwszych trzech gatunków, pełnia kłoszenia u pozostałych.

Plony powietrznie suchej masy poszczególnych obiektów różniły się znacznie, nie wystąpiło natomiast zróżnicowanie plonów białka (tab. 2). Wydajność wszystkich porównywanych gatunków była wysoka; najproduktywniejsza w plonach masy, a zwłaszcza białka była *B. uniolooides*.

Termin zbioru I pokosu różnicował zawartość białka w poszczególnych pokosach (tab. 3). W obiektach I i II zawartość białka w poszczególnych pokosach wynosiła od 13 do 18% w s.m. Według Nowackiego [3] jest to poziom optymalny z punktu widzenia potrzeb zwierząt przeżuwających. Wyjątek stanowi jedynie *A. gigantea* o wyższej zawartości białka w IV pokosie. Przy późnym zbiorze I pokosu (obiekty IV i V) uzyskiwano paszę o niskiej zawartości białka w I pokosie. Udział I pokosu w plonie całorocznym był w tych obiektach wyższy niż w pozostałych, produkowano więc więcej paszy gorszej jakości.

W doświadczeniach ścisłych w Werbkowicach i Żeliszawkach uzyskano plony znacznie niższe (tab. 4) niż w doświadczeniu omówionym powyżej. Ze względu na pewne różnice w układzie plonów poszczególnych obiektów w obu punktach podano wyniki zarówno dla każdego Zakładu jak i wartości średnie. U *F. pratensis* i *L. multiflorum* nie stwierdzono wzrostu plonu powietrznie suchej masy w miarę opóźniania terminu I pokosu, u *B. uniolooides* wzrost ten był niewielki. Plon suchej masy lucerny w Werbkowicach był najwyższy przy najpóźniejszym zbiorze I pokosu, w Żeliszawkach natomiast zróżnicowanie było niewielkie i nieregularne.

Podobnie, jak to stwierdzono w doświadczeniu obserwacyjnym, termin zbioru I pokosu tylko nieznacznie różnicował łączny plon białka co jest zgodne z wynikami Planquaerta [5]. U *F. pratensis* wystąpił spadek łącznej wydajności białka przy późniejszych zbiorach, natomiast *A. gigantea* wykazała tendencję do wyższych plonów białka w miarę opóźniania I pokosu. Najwyższy średni plon białka w Werbkowicach uzyskano z *L. multiflorum* i *A. elatius* przy wcześniejszych terminach zbioru I pokosu. W Żeliszawkach najwyższy plon białka dała lucerna.

Zawartość białka w poszczególnych pokosach traw wykazywała znaczne zróżnicowanie w zależności od obiektu (tab. 5). Przy najwcześniejszym spręcie I pokosu odznaczał się on wysoką zawartością białka, która z kolei była niska w dalszych pokosach (z wyjątkiem *A. gigantea*). Przy

Tabela 3

Zawartość białka w powietrznie s.m. traw w zależności od terminu zbioru I pokosu
(średnie z 2 lat użytkowania)

Pole Doświadczalne Kępa

Gatunek	Termin zbioru I pokosu	Procent białka w powietrznie s.m. pokos			
		I	II	III	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	I	16,6	13,6	16,8	17,4
	II	14,7	15,9	14,1	13,5
	III	12,5	13,9	14,6	13,3
	IV	11,2	13,0	15,7	13,5
	V	9,4	13,2	18,1	13,8
<i>Arrhenatherum elatus</i>	I	18,3	15,6	14,2	12,0
	II	16,2	16,3	14,9	14,7
	III	14,0	13,6	15,2	15,5
	IV	12,5	14,4	16,9	17,1
	V	10,7	13,9	16,3	17,8
<i>Festuca pratensis</i>	I	16,0	16,8	15,6	15,3
	II	15,0	16,5	12,3	14,6
	III	13,8	15,9	16,3	16,2
	IV	12,7	14,6	18,3	20,4
	V	11,6	13,5	15,3	16,9
<i>Lolium multiflorum</i>	I	18,7	13,4	15,7	17,8
	II	16,4	11,9	15,1	17,9
	III	12,3	11,9	14,5	14,9
	IV	12,1	12,2	15,1	16,2
	V	10,5	14,3	15,9	18,5
<i>Bromus unioloides</i>	I	19,5	17,1	15,4	18,2
	II	17,7	15,8	17,9	16,6
	III	14,9	14,7	16,5	22,5
	IV	14,4	18,2	17,0	21,1
	V	11,0	16,6	14,1	21,3
<i>Agrostis gigantea</i>	I	14,6	16,9	17,0	23,3
	II	13,8	15,1	17,0	28,8
	III	12,1	15,3	18,4	21,0
	IV	10,7	15,0	18,0	22,7
	V	9,7	15,5	19,0	—

najpóźniejszym terminie zbioru masa II i III pokosu zawierała więcej białka, było go natomiast mało w masie I pokosu. Ponieważ w miarę opóźniania zbioru wzrastał u niektórych gatunków plon łączny, a u wszystkich udział I pokosu w plonie całorocznym zwiększał się z około 20 do prawie 50%, uzyskiwano więc w efekcie więcej paszy gorszej jakości. Dla uzyskania paszy o wyrównanej jakości w poszczególnych pokosach najkorzystniejszy był termin koszenia zastosowany w obiekcie II, a dla *A. gigantea* — w obiekcie I i II.

Tabela 4

Średnie roczne plony traw i lucerny w zależności od terminu zbioru I pokosu w ZD UNG
Werbkowice i Żeliszawki 1974-1975

Gatunek	Zakład	Powietrznie sucha masa t/ha				Białko ogólne, t/ha			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	Werbkowice	11,9	11,2	13,2	13,5	1,48	1,34	1,51	1,46
	Żeliszawki	6,7	6,9	7,3	8,4	0,87	0,86	0,90	0,96
	średnio	9,3	9,0	10,2	11,0	1,18	1,10	1,20	1,21
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Werbkowice	12,9	11,1	13,4	14,6	1,84	1,50	1,58	1,63
	Żeliszawki	5,4	6,7	7,0	8,4	0,76	0,99	1,00	1,12
	średnio	9,1	8,9	10,2	11,5	1,30	1,24	1,29	1,38
<i>Festuca pratensis</i>	Werbkowice	12,8	11,0	12,1	12,7	1,66	1,35	1,37	1,36
	Żeliszawki	8,0	7,6	7,0	7,3	1,13	0,95	0,98	0,97
	średnio	10,4	9,3	9,5	10,0	1,40	1,15	1,15	1,16
<i>Agrostis gigantea</i>	Werbkowice	11,0	11,3	12,5	14,4	1,52	1,42	1,49	1,60
	Żeliszawki	4,9	5,4	6,6	7,4	0,68	0,75	0,85	0,92
	średnio	8,0	8,4	9,5	10,9	1,10	1,08	1,17	1,26
<i>Lolium multiflorum</i>	Werbkowice	14,0	14,2	15,8	14,4	1,56	1,90	1,55	1,33
<i>Bromus unioloides</i>	Żeliszawki	6,8	7,6	8,2	8,0	0,91	0,90	1,00	0,89
<i>Medicago media</i>	Werbkowice	9,2	8,2	9,6	11,1	1,52	1,40	1,57	1,71
	Żeliszawki	7,0	6,5	7,7	7,4	1,46	1,31	1,36	1,25
	średnio	8,1	7,3	8,6	9,2	1,48	1,36	1,46	1,48

U lucerny przy wczesnym zbiorze I pokosu uzyskiwano wysoką zawartość białka we wszystkich pokosach, natomiast przy zbiorze w terminie późniejszym również w dalszych pokosach masa roślin zawierała mniej białka.

Zróznicowanie terminów zbioru poszczególnych pokosów lucerny, zastosowane w doświadczeniach w Baborówku, wpłynęło w dużym stopniu na plony powietrznie suchej masy, natomiast jedynie nieznacznie na łączną wydajność białka (tab. 6). Przy zbiorze wszystkich pokosów w fazie pakowania uzyskiwano najmniej masy, natomiast plon białka był tylko nieznacznie niższy niż przy koszeniu w terminach zapewniających wysoką wydajność masy. Zawartość białka we wszystkich pokosach przekraczała przy wczesnym użytkowaniu 20% (tab. 6), podczas gdy w pozostałych obiektach przynajmniej w jednym pokosie wynosiła około 18%.

WNIOSKI

Faza rozwojowa przy zbiorze I pokosu wpływa na plony powietrznie suchej masy szeregu gatunków traw. Łączne plony białka nie wykazują większego zróżnicowania w zależności od terminów

Tabela 5

Zawartość białka w powietrznie suchej masie traw i lucerny w zależności od terminu zbioru I pokosu (średnie z 2 lat użytkowania)

Werbkowice

Gatunki	Termin zbioru I pokosu	Procent białka w powietrznie s.m.			
		pokos			
		I	II	III	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	I	15,2	10,8	12,0	12,4
	II	11,4	11,9	12,9	
	III	10,2	12,5	13,6	
	IV	9,3	11,1	13,4	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I	17,5	13,5	11,9	13,8
	II	13,5	13,3	13,5	
	III	10,2	12,9	13,2	
	IV	10,0	12,1	12,9	
<i>Festuca pratensis</i>	I	15,7	12,4	12,3	12,3
	II	11,8	12,2	14,3	
	III	9,9	11,8	13,6	
	IV	9,1	11,4	13,6	
<i>Lolium multiflorum</i>	I	16,6	9,4	9,6	9,9
	II	11,6	14,2	14,5	
	III	10,2	7,6	12,8	
	IV	9,5	7,4	11,7	
<i>Bromus unioloides</i>	I	13,9	12,9	14,9	11,7
	II	11,2	13,2	14,6	
	III	10,8	12,3	14,2	
	IV	9,9	12,3	12,5	
<i>Agrostis gigantea</i>	I	17,0	14,3	17,9	17,3
	II	16,4	17,8	17,5	
	III	15,3	17,0	17,3	
	IV	14,4	16,7	15,4	
<i>Medicago media</i>	I	17,0	14,3	17,9	17,3
	II	16,4	17,8	17,5	
	III	15,3	17,0	17,3	
	IV	14,4	16,7	15,4	

Tabela 6

Łączne plony powietrznie s.m. i białka ogólnego za 3 lata użytkowania lucerny (1970-1972) w ZD UNG Baborówko

Faza przy zbiorze			Plony t/ha		Procent białka			
I pokosu	II pokosu	III pokosu	powietrznie s.m.	białko ogólne	w powietrznie s.m. pokosu			
					I	II	III	
1.	Początek tworzenia pąków kwiatowych		26,21	5,116	21,09	20,04	23,41	
2.	Początek kwitnienia	tworzenie pąków kwiatowych	tworzenie pąków kwiatowych	27,88	5,153	18,57	20,57	23,11
3.	Tworzenie pąków kwiatowych	początek kwitnienia	tworzenie pąków kwiatowych	28,39	5,285	20,42	18,63	22,76
4.	Początek kwitnienia		30,67	5,421	17,65	19,39	22,03	

zbioru I pokosu. Przy późnym zbiorze I pokosu traw większa część całorocznego plonu odznacza się niską zawartością białka. Najbardziej wyrównaną zawartość białka w poszczególnych pokosach zapewnia zbiór pierwszego bezpośrednio przed kłoszeniem przy 40-dniowych odstępach między następnymi. Z punktu widzenia optymalizacji produkcji białka celowym jest wczesny zbiór I pokosu traw, który zapewnia lepszą jakość paszy, nie obniżając łącznej wydajności białka.

Opóźnienie terminu zbioru I pokosu lucerny od fazy pąkowania do fazy początku kwitnienia zapewnia wyższe plony powietrznie suchej masy, podobnie jak zbiór wszystkich pokosów w początku kwitnienia zamiast w początku pąkowania. Natomiast łączny plon białka nie ulega większym zmianom w zależności od terminu zbioru. Stwierdzono jednokową reakcję 3 odmian lucerny (Kleszczewska, Miechowska, Du Puits) na porównywane terminy koszenia. Ponieważ zawartość białka w lucernie jest wyższa niż wynosi zapotrzebowanie zwierząt przeżuwających, celowym jest użytkowanie jej w terminach zapewniających jak najwyższy plon masy. Natomiast dla uzyskania surowca o wysokiej zawartości białka konieczny jest zbiór wszystkich pokosów w fazie pąkowania, co powoduje znaczną obniżkę plonu masy, nie wpływa jednak w większym stopniu na łączną wydajność białka.

LITERATURA

1. Gillet M.: Physiology of some temperate forage grasses and cutting date in the spring. Proceedings of the XI International Grassland Congress, 545-548, University of Queensland Press, 1970.
2. Jelinowska A.: Über den Einfluss der Entwicklungsphase beim ersten u. zweiten Schnitt auf die Erträge der Luzernegrasmische Sbornik Vysoke Skoly Zemedelska v Brne (rada A) 1967, 83-89.
3. Nowacki E.: Post. Nauk rol., 4, 1975, 35-56.
4. Pawłowski F.: Annales UMCS S. E., 1962, 159-168.
5. Plancquaert Ph.: Etude sur l'exploitation des graminées. ITCF, Paris 1968.
6. Rutkowska B.: Zesz. nauk. AR Warszawa Rozpr. nauk., 34, 1973.
7. Szyborska H., Puchalska B.: Wiad. IMUZ, X., 3, 1972, 143-166.

Анна Елиновска, Крыстына Магнушевска

ВЛИЯНИЕ СРОКА КОСЬБЫ НА УРОЖАИ БЕЛКА ЛЮЦЕРНЫ И ЗЛАКОВЫХ ТРАВ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПОЛЕ

Резюме

Целью проведенных опытов являлся подбор соответствующих сроков косьбы 6 видов злаковых трав и 3 сортов люцерны с точки зрения величины и качества урожая.

В I-ом укосе собирали эти виды в 4 срока, в частности в первый срок — когда конус роста у злаковых трав достигал высоты 10 см, а люцерна была высокой на 60 см, а в следующие сроки — через 7 дней после предыдущего. Дальнейшие укосы проводились в 40-дневных промежутках. Общие урожаи белка не показывали более значительных различий в зависимости от срока уборки I-го укоса, но при более позднем I-ом укосе злаковых трав большая часть годового урожая характеризовалась низким содержанием белка. Более поздний срок уборки I-го укоса люцерны от фазы бутонизации до начала цветения обеспечивал высшие урожаи сухого вещества, а общий урожай белка не показывал более значительных изменений в зависимости от срока уборки.

Anna Jelinowska, Krystyna Magnuszewska

EFFECT OF THE CUTTING DATE ON PROTEIN YIELDS OBTAINED FROM LUCERNE AND GRASSES CULTIVATED IN FIELD

Summary

The aim of the respective experiments was to determine appropriate cutting dates of 6 grass species and 3 alfalfa varieties from the magnitude and quality of yield point of view.

In the 1st cut these crops were harvested at 4 dates, in particular: the first, when the apical cone of grasses reached the height of 10 cm and the lucerne height was of 60 cm, the next dates — 7 days after previous one. Further cuttings occurred in the 40-day intervals. Crude protein yields did not show any greater differences depending on the 1st-cut harvest date, but at a delayed 1st cut of grasses the greater part of whole-year yield showed a low protein content. A delayed date of the 1st-cut harvest of lucerne from budding to flowering start ensured higher dry matter yields, whereas the total yield of protein did not undergo any greater changes depending on the harvest date.