

WPŁYW TERMINU ZBIORU NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH
SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIELONCE SIDY
(*SIDA HERMAPHRODITA* RUSBY)

Andrzej Tarkowski

Instytut Żywienia Zwierząt, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin
e-mail:Tarkowski@o2.pl

Streszczenie. W próbach zielonki sidy z badań polowych, koszonej w trzech terminach zbioru, w fazach, pakowania, przed kwitnieniem i tworzenia paków, separowanych na liście i łodygi, oznaczono zawartość makroelementów (Ca, P, Mg, K, Na) oraz mikroelementów (Cu, Mn, Zn, Fe). Wysoką zawartość Ca i Mg stwierdzono w zielonce z sidy ze zbioru w początku kwitnienia. Stwierdzono również zmiany zawartości pozostałych składników mineralnych zależnie od terminu zbioru zielonki z sidy, przy stabilnym poziomie miedzi od w całej roślinie z sidy jak i liściach i łodygach stosownie do terminu zbioru. Najwyższą zawartość makro oraz mikro elementów mineralnych stwierdzono w zielonce z sidy koszonej w początku kwitnienia. Zawartość wapnia i magnezu była wysoka i zmienna, przy dość ustabilizowanym poziomie fosforu.

Słowa kluczowe: zielonka z sidy, termin zbioru, składniki mineralne

WSTĘP

Bogaty asortyment gatunków roślin występujących w stanie naturalnym z powodzeniem może być wykorzystywany na cele paszowe. Przykładem tego są takie gatunki jak malwa pastewna, mieszaniec międzygatunkowy traw festulolium, kserotroficzne trawy fotosyntezy C₄ czy też będące przedmiotem niniejszej pracy sida (*Sida hermaphrodita* Rusby) [2,3,5,6].

Wysokie plony zielonej masy „nowych roślin paszowych” skorelowane są często z dużą i zróżnicowaną zawartością składników pokarmowych. Zawartość i zmienność składników mineralnych w tego typu roślinach zależna jest od nawożenia i terminu zbioru masy roślinnej określanej fazą wegetacji. Spośród składników mineralnych w tych roślinach na uwagę zasługuje wysoka zawartość wapnia i magnezu. potasu jak również miedzi, cynku i manganu [7].

W wieloletnich badaniach nad sidą stwierdzono, że termin zbioru był czynnikiem zmienności składników podstawowych jak również makro i mikroelementów w tej roślinie [2,8].

Celem pracy było określenie wpływu terminu zbioru zielonki z sidy na zmiany zawartości wybranych składników mineralnych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał roślinny pochodził z doświadczenia polowego, w którym jednym z czynników zmienności był termin zbioru zielonki z sidy, wcześniejszy w fazach pąkowania [T-1], przed kwitnieniem [T-2] oraz późniejszy przed tworzeniem pąków [T-3]. Materiał rośliny sidy przeznaczony do analiz chemicznych rozdzielano na liście i łodygi.

Analizę zawartości popiołu surowego wykonano w powietrznie suchym i rozdrobnionym materiale. Zawartość popiołu surowego oznaczono według standardowej analizy chemicznej [AOAC], przez spopielenie prób pasz w piecu elektrycznym w temperaturze 500°C [1]. Zawartość Ca, Mg, Na, K oraz Fe, Cu, Zn, Mn oznaczono metodą spektrofotometrii atomowej, zaś fosfor kolorymetrycznie [1].

WYNIKI I DYSKUSJA

Zmiany zawartości popiołu surowego w zielonce z sidy zależnie od terminu zbioru zielonki z sidy przedstawiono w tabeli 1. Zawartość popiołu surowego w całej roślinie sidy określana była jego ilością i zmianami w liściach. W łodydze zawartość tego składnika za wyjątkiem fazy pąkowania była niska, średnio 6,4% z tendencją spadkową w stosowanych terminach zbioru.

Zmienność makroelementów pod wpływem terminów zbioru zielonki z sidy przedstawiona w tabeli 2 była dość zróżnicowana. Zawartość i zmiany tych składników w całej roślinie kształtowane były ich ilością w liściach. Zawartość wapnia i magnezu w całej roślinie sidy podobnie jak w liściach wzrastała w badanych terminach zbioru zielonki z sidy osiągając najwyższe wartości w fazie przed tworzeniem pąków [T-3]. Zawartość wapnia w odróżnieniu od magnezu w łodydze była około 3 razy niższa niż w liściach. Zawartość potasu charakteryzowała się największym spadkiem o ponad 50% w całej roślinie sidy kształtowanym zarówno jego ilością i zmianami w liściach a zwłaszcza w łodydze. W łodydze sidy stwierdzono spadek zawartości badanych makroelementów o dość zróżnicowanym charakterze.

Zmiany zawartości wybranych mikroelementów przedstawiono w tabeli 3. W całej roślinie sidy podobnie jak makroelementy zawartości mikroelementów kształtowane były ich ilością w liściach. Generalnie zmiany zawartości badanych

mikroelementów w całej roślinie z sidy miały różnorodny charakter. Zawartość miedzi w całej roślinie sidy podobnie jak w liściach i łodydze była dość stabilna w granicach od 6,1 do 6,7 mg. Zawartość manganu w całej roślinie sidy zwiększała w stosowanych terminach zbioru, przejmując jednak wartości prawie o połowę niższe niż w liściach. Tendencje zmian zawartości manganu w roślinie sidy podyktowane były bardzo niską ponad 3 krotnie niższą zawartością tego składnika w łodydze w porównaniu do liści. Podobnie, choć z mniejszą intensywnością podyktowaną ilością tego składnika w łodydze spadała zawartość żelaza w całej roślinie sidy.

Tabela 1. Zmiany zawartości popiołu surowego (%) zależnie od terminu zbioru
Table 1. Changes of crude ash content depending of harvest time (%)

Część rośliny – Part of plant	Termin zbioru – Harvest date	Popiół surowy – Crude ash
Cała roślina Whole plants	T-1	9,48
	T-2	7,15
	T-3	8,49
Średnia Mean		8,37
Liście Leaves	T-1	10,76
	T-2	9,55
	T-3	12,00
Średnia Mean		10,77
Łodyga Stem	T-1	8,73
	T-2	5,52
	T-3	4,76
Średnia Mean		6,36

Na zawartość składników mineralnych w roślinach zielonych wpływa wiele czynników. Termin zbioru zielonej masy w odpowiedniej fazie wzrostu należy do czynników najbardziej intensyfikujących zmiany zawartości popiołu surowego oraz zawartych w nim makro i mikroelementów. Zmiany te mogą mieć różnorodny charakter w odniesieniu do części morfologicznych roślin zielonych [6].

Skład mineralny roślinności z trwałych użytków zielonych jest dobrze poznany w szczególności co do zmian tych składników pod wpływem nawożenia azotowego i terminu zbioru. Dane literaturowe dotyczące zawartości składników mineralnych w nowych roślinach pastewnych są dość ogólne i nie pozwalające na bardziej szczegółową analizę i porównania. Zielonka z sidy podobnie jak inne nowe rośliny paszowe będące przedmiotem badań naukowych, takie jak malwa pastwna, międzygatunkowy mieszaniec traw *festulolium*, trawy kserotro-

ficzne fotosyntezy C4 takie jak palczatka Gerarda, proso różgowane, trawa indiańska, charakteryzują się większym ulistnieniem i powierzchnią liści i dość często grubą pustą i szybko drewniejącą łodygą [5,8]. Stopień ulistnienia jest zatem w tego typu roślinach tak jak w zielonce z sidy podstawowym czynnikiem zmian i zawartości składników pokarmowych w okresie wegetacji.

Tabela 2. Zmiany zawartości makroelementów (g) w zależności od terminu zbioru

Table 2. Changes of major mineral elements content as dependent on harvest time (g)

Część rośliny Part of plant	Termin zbioru Harvest date	Ca	P	K	Mg	Na
Cała roślina Whole plant	T-1	19,94	1,65	26,66	2,78	0,05
	T-2	20,60	1,85	16,00	2,32	0,10
	T-3	22,94	1,42	10,01	3,32	0,05
Średnia Mean		21,16	1,64	17,55	2,81	0,07
Liście Leaves	T-1	30,15	2,15	24,56	2,77	0,06
	T-2	32,66	2,40	17,18	3,67	0,10
	T-3	34,60	2,00	14,07	4,87	0,05
Średnia Mean		32,47	2,19	18,60	3,71	0,07
Łodyga Stem	T-1	13,00	1,39	27,63	2,87	0,06
	T-2	12,22	1,47	15,14	2,08	0,10
	T-3	11,32	0,86	9,51	1,77	0,05
Średnia Mean		12,18	1,24	17,43	2,24	0,07

Tabela 3. Zmiany zawartości wybranych mikroelementów (mg) w zależności od terminu zbioru

Table 3. Changes of selected trace elements content as dependent on harvest time (mg)

Część rośliny Part of plant	Termin zbioru Harvest data	Cu	Mn	Zn	Fe
Cała roślina Whole plant	T-1	6,1	63,6	108,4	108,4
	T-2	6,7	74,1	95,2	119,2
	T-3	6,2	120,5	103,8	96,1
Średnia Mean		6,0	86,0	102,5	107,9
Liście Leaves	T-1	7,8	120,4	150,2	151,6
	T-2	7,9	140,6	118,1	154,0
	T-3	7,7	206,1	141,5	124,9
Średnia Mean		7,8	155,7	136,5	143,8
Łodyga Stem	T-1	5,2	30,3	83,6	83,0
	T-2	4,8	27,5	79,1	94,3
	T-3	4,6	34,4	73,9	64,7
Średnia Mean		4,6	30,7	78,9	81,6

W liściach sidy stwierdzono wysoką jak też wzrastającą zawartość makro i mikroelementów w zastosowanych terminach zbioru. Wzrastającej wysokiej zawartości wapnia i magnezu towarzyszył w miarę stabilny poziom fosforu. Tendencje tych zmian w liściach zachowane zostały w całej roślinie sidy.

Podobną sytuację, co do zawartości i zmienności pod wpływem terminu zbioru, stwierdzono, w przypadku ilości mikroelementów. Godnym uwagi był fakt stabilnej zawartości miedzi zarówno w liściach, łodygach i całej roślinie z sidy.

Niższa od 2 do 3 krotnie zawartość w łodydze manganu, cynku i żelaza miała bezpośredni wpływ na zawartość i zmiany tych mikroelementów w całej roślinie z sidy. Stwierdzone zmiany zawartości składników mineralnych pod wpływem terminu zbioru, szczególnie wapnia, magnezu, fosforu, miedzi kobaltu i cynku są podobne do wyników uzyskanych w badaniach nad malwą pastewną, trawami fotosyntezy C3 [4,5].

WNIOSKI

1. Zmiany zawartości popiołu surowego makro i mikroelementów w całej roślinie z sidy kształtowane były jego ilością w liściach.
2. W zielonce z sidy koszonej w stosowanych terminach zbioru, dość stabilnej zawartości fosforu towarzyszyła wzrastająca ilość wapnia i magnezu.
3. Stabilnej zawartości miedzi w zielonce z sidy towarzyszyły zróżnicowane zmiany ilości manganu, cynku i żelaza.
4. Zmienność zawartości manganu, cynku i żelaza w całej roślinie sidy określała niska i spadkowa ilość tych składników w łodydze.

PIŚMIENNICTWO

1. A.O.A.C.: Association of official agricultural chemists. Official methods of analytical 14-th. Ed. A.O.A.C., Washington DC, 1, 1980.
2. **Borkowska H., Styk B.:** Wartość pastewna dzikich gatunków roślin wprowadzanych do uprawy polowej. Biul. Nauk. Przem. Pasz., 2, 35-38, 1997.
3. **Borkowska H., Styk B.:** Ślaziowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita Rusby*). Uprawa i wykorzystanie. Wyd. AR Lublin, 5-51, 1997.
4. COBORU: Synteza wyników doświadczeń odmianowych. Trawy pastewne. Zesz. 1-36, 2000.
5. **Johnson C.R., Reiling B.A., Mislevey P., Hall M.B.:** Effect of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber and protein fraction of tropical grasses. J. Anim. Sci., 79, 2439-2488, 2001.
6. **Ostrowski R., Daczewska M.:** Wstępne wyniki badań nad wartością gospodarczą i pastewną ślazu paszowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 257, 249-256, 1981.
7. **Ostrowski R.:** *Festulolium* – Międzyrodzajowy mieszaniec traw pastewnych. Biul. Inf. IZ., 1, 55-62, 2000.
8. **Tarkowski A., Wójcik S.:** Wpływ nawożenia azotowego i terminu zbioru na zawartość niektórych składników pokarmowych w zielonce z sidy. Roczn. Nauk Roln., 108, 154-162, 1989.

INFUENCE OF HARVEST TIME ON SOME MINERALS CONTENT
IN SODA FORAGE (*SIDA HERMAPHRODITA* RUSBY)

Andrzej Tarkowski

Institute of Animal Nutrition, Agricultural University
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin
e-mail:Tarkowski@o2.pl

Abstract. Samples of sida forage (leaves and stem separately) from field experiments were taken in three different stages – in bud, before flowering, and early bud, to determine the content of major elements (Ca, P, K, Na) and trace elements (Cu, Mn, Zn, Fe). The highest content of Ca and Mg in sida was observed at the beginning of flowering. Some differences were also noted in the content of some other minerals, depending on harvesting time, whereas the content of copper was stable in both leaves and stems, irrespective of the time of harvest. A higher major and trace elements content was found at the beginning of flowering. The contents of calcium and magnesium were high and variable, whereas the level of phosphorus and copper was fairly constant.

Keywords: sida forage, harvest time, mineral elements