

## PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI Cu, Zn i Mn W KONICZYNIĘ ŁĄKOWEJ I LUCERNIE MIESZAŃCOWEJ POCHODZĄCYCH Z MIESZANEK ODMIAN TRAW

Zofia Mikołajczak, Antoni Bartmański

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

### Wstęp

Dodatni wpływ roślin motylkowatych na towarzyszące trawy jest zagadnieniem znanym i często notowanym w piśmiennictwie [NOVOSEŁOWA, FRAME 1992; KASPERCZYK 1995]. Mniej jest opracowań nad wpływem poszczególnych gatunków traw i ich odmian na wartość pokarmową roślin motylkowatych pochodzących z mieszanek motylkowato-trawiasych [TRĄBA i in. 1996; BARTMAŃSKI, MIKOŁAJCZAK 1998].

Celem badań jest określenie wpływu dwóch odmian (Kord i Terros) kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* SCHREB.) na zawartość mikroelementów w towarzyszących im w mieszankach roślinom motylkowatym – koniczynie łąkowej odmiany Ulka i lucernie mieszańcowej odmiany Kometa.

### Materiał i metody

Doświadczenie w warunkach polowych przeprowadzono w latach 1993–1998 na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Pawłowicach należącego do Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

Typ gleby, jej zasobność, przebieg opadów i metodykę oznaczania mikroelementów podano w pierwszym opracowaniu [MIKOŁAJCZAK, BARTMAŃSKI 2000].

Gleba obiektu doświadczalnego charakteryzowała się wysoką zawartością w P i K, średnią mikroelementów (Cu, Zn, i Mn) oraz zasadowym odczynem.

Corocznie w okresie trwania doświadczenia stosowano nawożenie mineralne: wiosną – 50 kg N·ha<sup>-1</sup>, 26,2 kg P·ha<sup>-1</sup> i 49,8 kg K·ha<sup>-1</sup> i dodatkowo po pierwszym zbiorze 33 kg K·ha<sup>-1</sup>.

Wyniki dotyczące zawartości mikroelementów w koniczynie łąkowej i lucernie mieszańcowej opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a parametry statystyczne oceniono na poziomie ufności 0,05.

Mieszanki motylkowato-trawiasze wysiano w proporcji 50% traw i 50% roślin motylkowatych. W związku z zaistniałą suszą w pierwszym roku zbioru (1994) nie można było uzyskać czterech pokosów jak zakładano, wobec powyższego materiał do oznaczeń mikroelementów pochodził z czterolecia 2–5 roku zbioru i czterech kolejnych pokosów.

## Wyniki

W okresie badań zmienił się udział poszczególnych roślin motylkowatych w mieszkankach [MIKOŁAJCZAK 1997]. Początkowo dominowała koniczyna łąkowa, a od trzeciego roku zbioru nastąpiło gwałtowne ustępowanie tej rośliny z mieszanek z kostrzewą trzcinową. W piątym roku (1998) udział koniczyny łąkowej był bardzo mały i wynosił kilka do kilkunastu procent masy plonu.

Tabela 1; Table 1

Współdziałanie badanych czynników u koniczyny łąkowej  
pochodzącej z mieszanek motylkowato-trawiających  
Interaction of studied factors in red clover from  
legume-grass mixtures

Lata; Years	Mikroelementy; Microelements					
	Cu		Zn		Mn	
	obiekty; objects					
	A	B	A	B	A	B
Współdziałanie lat i obiektów; Years and objects						
1995	7,85	8,33	22,10	21,50	18,85	17,83
1996	7,55	8,30	25,13	24,88	19,15	18,95
1997	7,56	7,65	24,00	24,25	25,20	23,60
1998	7,58	6,92	21,30	20,80	22,08	22,05
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,67		r.n.; n.s.		r.n.; n.s.	
Współdziałanie lat i pokosów; Years and cuts						
<b>Pokosy; Cuts</b>						
Lata; Years	I		II		IV	
<b>Cu</b>						
1995	5,75		7,80		9,50	
1996	6,85		7,40		8,95	
1997	6,30		7,65		7,70	
1998	5,20		7,50		8,20	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,95					
<b>Zn</b>						
1995	20,00		22,20		20,50	
1996	26,25		27,25		23,75	
1997	31,00		23,00		22,00	
1998	15,10		17,60		30,60	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	2,65					
<b>Mn</b>						
1995	14,80		20,00		18,30	
1996	19,35		18,15		20,70	
1997	19,65		21,70		29,85	
1998	20,00		19,00		26,10	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	r.n.; n.s.					

Obiekty; Objects

A – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Kord; *Festuca arundinacea* SCHREB. Kord cv.

B – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Terros; *Festuca arundinacea* SCHREB. Terros cv.

Tabela 2; Table 2

Zawartość Cu, Zn i Mn (mg·kg<sup>-1</sup> s.m.) w koniczynie łąkowej pochodzącej z mieszanek motylkowato-trawiastych  
 Contents of Cu, Zn and Mn (mg·kg<sup>-1</sup> DM) in meadow clover from the legume-grass mixtures

Wyszczególnienie; Specification	Mikroelementy; Microelemets		
	Cu	Zn	Mn
Odmiany; Cultivars			
<i>Festuca arundinacea</i> SCHREB.			
A	7,64	23,11	21,32
B	7,80	22,86	20,61
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	r.n.; n.s.	r.n.; n.s.	r.n.; n.s.
Odrost; Regrowth			
I	6,03	23,09	18,45
II	7,59	22,51	19,71
III	8,59	24,21	23,74
IV	8,68	22,16	21,95
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,47	1,33	2,31
Lata; Years			
1995	8,09	21,80	18,35
1996	7,93	25,00	19,05
1997	7,61	24,12	24,40
1998	7,25	21,05	22,06
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,47	1,33	2,31

Obiekty; Objects

A – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Kord; *Festuca arundinacea* SCHREB. Kord cv.

B – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Terros; *Festuca arundinacea* SCHREB. Terros cv.

Lucerna mieszańcowa zbierana w okresie pąkowania roślin, z biegiem lat zwiększała swój udział w mieszankach i w rezultacie ostatniego roku badań osiągnęła około 80% masy plonu.

Badane gatunki roślin motylkowatych kumulują różne ilości mikroelementów. Z danych wielolecia wynika (tab. 2, 4), że koniczyna łąkowa w porównaniu do lucerny mieszańcowej gromadzi około 20% więcej Cu, Zn i Mn. Podobne spostrzeżenia podają CZUBA i MAZUR 1988.

Z punktu widzenia potrzeb żywieniowych dla przeżuwaczy [GORLACH 1987; FALKOWSKI i in. 1990; GEHRKE i in. 1994] zarówno koniczyna łąkowa jak i lucerna mieszańcowa zawierają niskie ilości poszczególnych mikroelementów.

Odmiany kostrzewy trzcinowej towarzyszące roślinom motylkowatym w mieszankach miały jedynie u lucerny mieszańcowej istotny wpływ na zawartość Cu, Zn i Mn (tab. 4). W odróżnieniu od odmiany Kord, odmiana Terros kostrzewy trzcinowej wpłynęła na kilkunastoprocentowy wzrost zawartości Cu i Mn u lucerny mieszańcowej, a w przypadku Zn wartości te są niższe.

Rozpatrując wpływ badanych czynników na zawartość mikroelementów u koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej, stwierdzono istotną interakcję odmian kostrzewy trzcinowej i lat badań jedynie w przypadku Cu. Dla Zn nie stwierdzono tej zależności u obydwu gatunków roślin motylkowatych, a odnośnie Mn współdziałanie lat i odmian było istotne tylko u lucerny mieszańcowej (tab. 1, 3).

Tabela 3; Table 3

Współdziałanie badanych czynników u lucerny mieszańcowej  
pochodzącej z mieszanek motylkowato-trawiających  
Interaction of studied factors in hybrid lucerne from  
legume-grass mixtures

Lata; Years	Mikroelementy; Microelements					
	Cu		Zn		Mn	
	odmiany traw; grass varieties					
	A	B	A	B	A	B
Współdziałanie lat i odmian Years and varieties						
1995	5,45	5,70	17,50	17,38	16,55	17,48
1996	5,47	6,10	18,87	20,63	13,62	14,78
1997	5,52	8,00	17,88	21,25	15,00	24,65
1998	6,05	6,25	16,90	17,33	15,15	16,83
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,57		r.n.; n.s.		3,73	
Współdziałanie lat i pokosów; Years and cuts						
Pokosy; Cuts						
Lata; Year	I		II		IV	
Cu						
1995	4,70		4,85		5,60	
1996	5,25		4,70		6,85	
1997	6,15		6,30		6,35	
1998	4,45		6,05		7,20	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,81					
Zn						
1995	18,25		15,25		16,00	
1996	22,75		16,50		23,50	
1997	25,25		16,75		19,00	
1998	15,05		16,65		20,10	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	3,47					
Mn						
1995	13,50		17,15		18,30	
1996	13,00		14,15		18,15	
1997	16,20		17,10		23,85	
1998	13,60		13,60		20,10	
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	r.n.; n.s.					

Obiekty; Objects

A – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Kord; *Festuca arundinacea* SCHREB. Kord cv.

B – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Terros; *Festuca arundinacea* SCHREB. Terros cv.

Średnia zawartość Cu, Zn i Mn w poszczególnych latach i kolejnych zbiorach u koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej była istotnie zróżnicowana (tab. 2, 4). W odniesieniu do Cu i Zn wystąpiła interakcja lat badań i terminów zbioru. Zależności tej nie notowano w przypadku Mn (tab. 1, 3).

Tabela 4; Table 4

Zawartość Cu, Zn i Mn ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.) w lucernie mieszańcowej pochodzącej z mieszanek motylkowato-trawiastych

Contents of Cu, Zn and Mn ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  DM) in hybrid lucerne from legume-grass mixtures

Wyszczególnienie; Specification	Mikroelementy; Microelements		
	Cu	Zn	Mn
Odmiany; Cultivars			
<i>Festuca arundinacea</i> SCHREB.			
A	5,63	17,79	15,08
B	6,51	19,14	18,43
$\text{NIR}_{0,05}$ ; $\text{LSD}_{0,05}$	0,29	1,23	1,87
Odrost; Regrowth			
I	5,14	20,33	14,08
II	5,48	16,29	15,50
III	6,50	19,65	20,10
IV	7,16	17,60	17,35
$\text{NIR}_{0,05}$ ; $\text{LSD}_{0,05}$	0,41	1,74	2,64
Lata; Years			
1995	5,58	17,44	17,01
1996	5,79	19,75	14,20
1997	6,76	19,56	19,83
1998	6,15	17,11	15,99
$\text{NIR}_{0,05}$ ; $\text{LSD}_{0,05}$	0,41	18,47	2,64

Obiekty; Objects

A – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Kord; *Festuca arundinacea* SCHREB. Kord cv.

B – *Festuca arundinacea* SCHREB. odmiana Terros; *Festuca arundinacea* SCHREB. Terros cv.

W zbiorze I zawartość Cu ( $6,03 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.) u koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej ( $5,14 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.) była około 30% niższa w porównaniu do zbioru IV ( $8,68$  i  $7,16 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  s.m.). Wynika to prawdopodobnie ze struktury plonu roślin motylkowatych w kolejnych zbiorach [ZAJĄC, BOROWIEC 1996; MIKOŁAJCZAK, KOZLIK 1999]. Z cytowanych doniesień wynika, że w zbiorze pierwszym udział blaszek liściowych koniczyny łąkowej kształtował się w granicach 30%, a w zbiorze IV blaszki liściowe stanowiły około 70% masy plonu. Według danych piśmiennictwa [GRZEGORCZYK 1996] blaszki liściowe w porównaniu do łądy kumulują więcej mikroelementów.

Koniczyna łąkowa, jako gatunek zanikający w ostatnim roku badań (1998) gromadziła około 10% mniej Cu w porównaniu do początkowego okresu (1994).

Lucerna mieszańcowa reagowała odwrotnie i o 10% więcej Cu notowano w ostatnim roku doświadczenia (1998). W porównaniu do początkowego okresu badań w 1994 roku, w roku 1997 zawartość Cu w roślinach lucerny mieszańcowej była o 20% wyższa.

Odnosnie Zn wpływ odmian traw na zawartość tego składnika był mało znaczący u lucerny mieszańcowej i nieistotny u koniczyny łąkowej (tab. 2, 4). U wymienionych gatunków roślin motylkowatych wystąpiło istotne współdziałanie lat i terminów zbioru (tab. 1, 3).

Zawartość Mn u lucerny mieszańcowej (tab. 4) pochodzącej z mieszanek z odmianą Terros kostrzewy trzcinowej była o 18% wyższa w porównaniu do towa-

rzyszającej odmiany Kord. U koniczyny łąkowej nie stwierdzono tej zależności. U obydwu gatunków roślin motylkowatych w przypadku Mn stwierdzono brak interakcji lat i terminów zbioru (tab. 1, 3).

### Wnioski

1. Lucerna mieszańcowa w porównaniu do koniczyny łąkowej kumulowała o 20% więcej mikroelementów. Niemniej wartości te są niższe w porównaniu do ogólnie przyjętych norm paszowych.
2. W roślinach lucerny mieszańcowej, pochodzącej z mieszanek z odmianami kostrzewy trzcinowej stwierdzono istotny wpływ odmiany Terros na wzrost zawartości Cu, Zn i Mn. W przypadku koniczyny łąkowej nie stwierdzono tej zależności.
3. Zarówno koniczyna łąkowa jak i lucerna mieszańcowa najwięcej miedzi gromadziły w odroście jesiennym, cynku najwięcej stwierdzono w pierwszym zbiorze i okresie letnim, a manganu w zbiorze III.

### Literatura

- BARTMAŃSKI A., MIKOŁAJCZAK Z. 1998. *Wpływ traw wysianych w mieszankach z roślinami motylkowatymi na zawartość makroelementów w motylkowatych*. ART Olsztyn, Biul. Nauk. 1: 13–19.
- CZUBA R., MAZUR T. 1988. *Wpływ nawożenia na jakość plonów*. PWN Warszawa: 5–360.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA J., KOZŁOWSKI S. 1990. *Wiadomości chemiczne roślin łąkowych*. AR Poznań: 5–111.
- GEHRKE M., LACHOWSKI A., KUCZYŃSKA I., WŁODARCZYK A. 1994. *Wpływ podaży składników mineralnych w zielonkach z lucerny na stan zaopatrzenia mineralnego krów*. Konf. nauk. pt. „Związki mineralne w żywieniu zwierząt. AR Poznań 8–9 IX: 127–133.
- GORLACH E. 1987. *Ocena stanu zaopatrzenia koniczyny czerwonej i lucerny w mikroelementy na podstawie analizy chemicznej ich części nadziemnych*. Prace Kom. Nauk. PTG, 99: 26–33.
- GRZEGORCZYK S. 1996. *Zawartość miedzi, manganu, cynku i żelaza w liściach roślin motylkowatych z naturalnych siedlisk łąkowych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434: 569–573.
- KASPERCZYK M. 1995. *Porównanie wartości gospodarczej trzech monokultur traw i ich mieszanek z koniczyną łąkową*. Acta Agr. et Silv., Ser. Agr. XXXIII: 99–105.
- MIKOŁAJCZAK Z. 1997. *Wpływ roślin motylkowatych na wartość pokarmową kostrzewy trzcinowej Festuca arundinacea Schreb.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453: 349–356.
- MIKOŁAJCZAK Z., KOŹLIK D. 1999. *Zawartość składników pokarmowych w organach koniczyny łąkowej (Trifolium pratense L.)*. Zesz. Nauk. AR Kraków 347, Sesja Naukowa 62: 227–235.

MIKOŁAJCZAK Z., BARTMAŃSKI A. 2000. Zawartość mikroelementów w odmianach kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* SCHREB.) pochodzących z mieszanek motylkowato-trawiastych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 471: 749–755.

NOVOSELOVA A., FRAME J. 1992. The role of legumes in european grassland production. Proc. of the 14th General Meeting of the European Grassland Federation, Lahti, Finland: 87–96.

TRABA CZ., HARKOT W., MOSEK B. 1996. Współzależności między zawartością niektórych mikro- i makroskładników w siewie dwugatunkowych mieszanek *Trifolium pratense* z *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434: 551–557.

ZAJĄC T., BOROWIEC F. 1996. Kształtowanie się cech morfologicznych plonu oraz wartości pokarmowej koniczyny czerwonej i życicy wielokwiatowej w uprawie indywidualnej i mieszance. Acta Agri. et Silv., Ser. Agr. XXXIV: 139–148.

**Słowa kluczowe:** mikroelementy (Cu, Zn, Mn), mieszanki motylkowato-trawiaste, odmiany *Festuca arundinacea* SCHREB. *Trifolium pratense* L., *Medicago media* PERS.

### Streszczenie

Oznaczanie mikroelementów (Cu, Zn i Mn) dotyczyło *Trifolium pratense* L. i *Medicago media* PERS. pochodzących z mieszanek z dwoma odmianami (Kord i Terros) *Festuca arundinacea* SCHREB. Stwierdzono istotny wpływ odmiany Terros na wzrost zawartości Cu, Zn i Mn jedynie u lucerny mieszańcowej. Pomimo, że lucerna mieszańcowa zawierała o 20% więcej badanych mikroelementów w porównaniu do koniczyny łąkowej, to obydwie gatunki roślin motylkowatych wykazały niedoborowe ilości Cu, Zn i Mn.

### COMPARISON OF Cu, Zn AND Mn CONTENTS IN RED CLOVER AND HYBRID LUCERNE FROM THEIR MIXTURES WITH GRASS VARIETIES

Zofia Mikołajczak, Antoni Bartmański  
Department of Grassland and Landscape Planning,  
Agricultural University, Wrocław

**Key words:** microelements (Cu, Zn Mn), legume-grass mixtures, *Festuca arundinacea* SCHREB., *Trifolium pratense* L., *Medicago media* PERS., varieties

### Summary

Determination of microelements (Cu, Zn, and Mn) concerned *Trifolium pratense* L. and *Medicago media* PERS. originating from the mixtures with two varieties (Kord and Terros) of *Festuca arundinacea* SCHREB. It was found that cultivated Terros varieties significantly influenced the increase of Cu, Zn and Mn the

lucerne only. However, both legume species contained insufficient amounts of Cu, Zn and Mn; hybrid lucerne contained 20% more of tested microelements than the red clover.

Dr inż. **Zofia Mikołajczak**  
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni  
Akademia Rolnicza  
ul. M. Curie-Skłodowskiej 42  
50-369 WROCŁAW  
tel. (0 71) 32 05 198