

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH MIKROELEMENTÓW W ROŚLINACH KOZIERADKI POSPOLITEJ W ZALEŻNOŚCI OD POCHODZENIA NASION, WARUNKÓW GLEBOWYCH I TERMINU SIEWU

Barbara Kołodziej

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Kozieradka pospolita (*Trigonella foenum-graecum* L.) jest jednoroczną rośliną z rodziny motylkowatych, uprawianą jako roślina lecznicza oraz pastewna. Jej nasiona stosowane są m.in. jako środek wzmacniający, osłaniający oraz zmniejszający stężenie cholesterolu i cukru we krwi. Są także surowcem do otrzymywania leków hormonalnych [LEWKOWICZ 1983; FELIŃSKA 1986; NAEEM i in. 1995].

Kozieradka wykazuje silną reakcję na termin wysiewu oraz odczyn, wilgotność i skład mechaniczny gleby [LEWKOWICZ 1983; FELIŃSKA 1986; BHATI 1988; ANLARSAL, YUCEL 1995; NAEEM i in. 1995]. Celem przedstawionych badań było określenie wpływu terminu siewu nasion kozieradki uprawianej na dwu rodzajach gleb na plony nasion oraz zawartość i pobranie cynku, miedzi, manganu oraz żelaza.

Materiały i metodyka

W latach 1995–1997 w Żdanowie koło Zamościa na łące oraz w Felinie koło Lublina na glebie pylastej pochodzenia lessowego przeprowadzono doświadczenie polowe, w którym porównywano plonowanie oraz skład chemiczny kozieradki pospolitej odmiany egipskiej Giza-1 i populacji krajowej. Nasiona w ilości 20 kg·ha⁻¹ wysiewano w trzech terminach (w odstępach 10-dniowych): I – ostatnia dekada kwietnia, II – pierwsza dekada maja, III – druga dekada maja.

Gleba wytworzona z pyłów pochodzenia lessowego charakteryzowała się średnią zawartością próchnicy (1,61%), bardzo wysoką zawartością fosforu i manganu (260 mg·kg⁻¹ i 154,8 mg·kg⁻¹ gleby) i wysoką potasu i miedzi (217 mg·kg⁻¹ i 28 mg·kg⁻¹ gleby), średnią magnezu (57 mg·kg⁻¹ gleby) oraz lekko kwaśnym odczynem (pH – 6). Rędzina odznaczała się zaś wysoką zawartością próchnicy (4,08%), bardzo wysoką fosforu i manganu (560 mg·kg⁻¹ i 258,0 mg·kg⁻¹ gleby), wysoką miedzi (49 mg·kg⁻¹ gleby), średnią potasu (133 mg·kg⁻¹ gleby), niską magnezu (36 mg·kg⁻¹ gleby) oraz obojętnym odczynem (pH – 7,1). Przystawalność form P₂O₅ i K₂O oznaczono metodą Egnera-Riehma, magnezu Schachtschabela,

natomiast mikroelementy (Zn, Cu, Fe, Mn) oznaczono po ekstrakcji w 1 mol $\text{HCl} \cdot \text{dm}^{-3}$.

W każdym roku przedsięwzięcie stosowano nawożenie mineralne w ilości 20 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$, 70 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$ i 100 kg $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$. W okresie wegetacji odchwasczano mechanicznie plantację oraz przeprowadzono profilaktyczny oprysk przeciwko chorobom grzybowym preparatem Dithane M-45. Po zbiorach w nasionach oznaczono zawartość mikroelementów (metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej – ASA). Wyniki liczbowe opracowano statystycznie wg testu t-Studenta z 5% ryzykiem błędu.

Wyniki i dyskusja

W doświadczeniu stwierdzono istotny wpływ pochodzenia nasion, warunków glebowych oraz terminu siewu zarówno na plonowanie, jak i skład chemiczny nasion i słomy.

Nasiona kozieradki zawierały większe ilości badanych mikroelementów niż słoma (średnio od 8% w przypadku manganu do 72% w przypadku miedzi). Zawartość cynku w nasionach wahała się od 61,1 w I terminie siewu do 88,8 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. w ostatnim, natomiast w słomie od 17,4 do 66,6 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. roślin (tab. 2).

Tabela 1; Table 1

Plony nasion i słomy kozieradki polskiej i egipskiej w zależności od terminu wysiewu i warunków glebowych (średnie z 1995–1997)

Yields of seeds and straw of Polish and Egyptian fenugreek depending on term of sowing and soil conditions (mean for 1995–1997)

Pochodz. nasion Seeds' origin	Termin siewu Term of sowing	Rędzina; Rendzina		Gleba pyłowa; Silty soil	
		nasiona; seeds ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	słoma; straw ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	nasiona; seeds ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	słoma; straw ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)
Polskie Polish	I	2,15	6,71	0,61	3,41
	II	1,65	6,47	0,71	3,21
	III	0,99	4,53	0,40	2,93
Egipskie Egyptian	I	1,21	4,18	0,35	2,39
	II	0,97	4,25	0,36	1,90
	III	0,65	2,33	0,29	2,10
NIR _{0,05} dla: LSD _{0,05} for:					
A – pochodz. nasion; seeds origin				0,08	0,27
B – terminu siewu; term of sowing				0,11	0,41
C – gleby; soil				0,08	0,27
interakcji; interaction – A × B				0,19	–
interakcji; interaction – A × C				0,14	0,51
interakcji; interaction – B × C				0,19	0,71

Niezależnie od pochodzenia nasion i terminu ich wysiewu na rędzinie otrzymano średnio o 64,5% wyższe plony nasion i o 79% słomy w porównaniu z glebą lessową (tab. 1). Prawdopodobnie było to wynikiem większej zasobności tej gleby w wapń, gdyż w doświadczeniach KOZŁOWSKIEGO i in. [1962] wapnowanie

gleby powodowało istotny wzrost plonów nasion kozieradki. Rośliny na rędzinie pobierały także większe ilości miedzi (szczególnie w przypadku miejscowej populacji kozieradki) w porównaniu z rosnącymi na glebie pylastej (tab. 3). Ogólnie zarówno nasiona, jak i słoma kozieradki rosnącej na rędzinie charakteryzowała się mniejszą zawartością badanych mikroelementów (szczególnie cynku), (tab. 2). Na glebie pylastej notowano natomiast szczególnie duże pobranie cynku i manganu przez nadziemne części roślin.

Na obydwu porównywanych glebach najwyższe plony zarówno słomy, jak i nasion otrzymano w najwcześniejszym terminie siewu. Opóźnienie siewu powodowało znaczną obniżkę plonowania roślin (średnio w II terminie siewu o 15%, w III o 46%), (tab. 1).

Tabela 2; Table 2

Wpływ czynników doświadczenia na zawartość mikroelementów
w nasionach kozieradki pospolitej w latach 1995–1997

Effect of experimental factors on microelement contents
in fenugreek seeds in 1995–1997

Gleba Soil	Pochodz. nasion Seeds' origin	Termin siewu Term of sowing	Zawartość (mg·kg ⁻¹ s.m.) Content (mg·kg ⁻¹ DM)			
			Zn	Cu	Mn	Fe
Rędzina Rendzina	polskie polish	I	61,1	11,7	20,2	142,2
		II	62,1	15,2	21,6	138,7
		III	68,6	13,3	23,6	156,1
	średnio, mean		63,9	13,4	21,8	145,7
	egipskie egyptian	I	63,4	11,8	21,7	95,7
		II	65,0	12,6	20,3	138,5
III		65,7	12,8	22,1	168,4	
średnio, mean		64,7	12,4	21,3	134,2	
Średnio dla rędziny; Mean for rendzina			64,3	12,9	21,6	139,9
Pyłowa Silty	polskie polish	I	82,6	24,5	31,0	145,3
		II	85,3	25,3	30,0	149,3
		III	88,8	23,6	33,8	190,2
	średnio, mean		85,6	24,5	32,9	161,6
	egipskie egyptian	I	80,9	20,8	30,2	140,1
		II	86,2	19,9	37,7	137,1
III		85,2	17,9	37,7	139,9	
Średnio; Mean			84,1	19,5	31,8	139,0
Średnio dla gleby pyłowej; Mean for silty soil			84,8	22,0	32,4	150,3
NIR _{0,05} dla; LSD _{0,05} for:						
A – pochodz. nasion; seeds origin			-	2,37	-	-
B – terminu siewu; term of sowing			-	-	-	-
C – gleby; soil			4,0	2,37	4,7	-
interakcji; interaction – A × B			-	-	-	-
interakcji; interaction – A × C			-	4,44	-	-

Podobne zależności stwierdzili ANIARSAL i YUCEL [1995] oraz FELIŃSKA [1986] i BHATI [1988]. W miarę opóźniania terminu siewu notowano wzrost zawartości cynku, manganu i żelaza w nasionach, zaś słoma gromadziła największe ilości tych pierwiastków w najwcześniejszym okresie siewu (tab. 2). Największą zawartość miedzi w nasionach i słomie kozieradki stwierdzono wysiewając nasiona w I dekadzie maja (II termin siewu). Znamienne jest tendencja zmniejszania się ilości pobieranych składników przez część nadziemną w miarę skracania okresu wegetacji roślin (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Pobranie wybranych mikroelementów przez część nadziemną (nasiona i słoma) kozieradki pospolitej w zależności od pochodzenia nasion oraz terminu ich wysiewu na rędzynie i glebie pyłowej w latach 1995–1997

The uptake of selected microelements by above-ground parts (seeds and straw) of fenugreek depending on seeds' origin and term of sowing at rendzina and silty soils in 1995–1997

Pochodz. nasion Seeds' origin	Termin siewu Term of sowing	Zn (g·ha ⁻¹)		Cu (g·ha ⁻¹)	
		rędzina rendzina	pyłowa silty soil	rędzina rendzina	pyłowa silty soil
Polskie Polish	I	247	343	69,5	34,9
	II	248	235	90,8	30,0
	III	228	230	30,3	22,8
Egipskie Egyptian	I	170	186	24,6	19,0
	II	160	121	24,8	14,8
	III	103	158	15,7	15,8
Pochodz. nasion Seeds origin	termin siewu term of sowing	Fe (g·ha ⁻¹)		Mn (g·ha ⁻¹)	
		rędzina rendzina	pyłowa silty soil	rędzina rendzina	pyłowa silty soil
Polskie Polish	I	739	552	87	190
	II	565	325	82	143
	III	392	413	71	129
Egipskie Egyptian	I	384	393	77	108
	II	379	272	59	82
	III	251	282	31	91

Niezależnie od terminu wysiewu nasion na obydwu glebach otrzymano istotnie wyższe plony nasion i słomy kozieradki populacji polskiej (tab. 1). Odmiana egipska, o wyższych wymaganiach termicznych, charakteryzowała się szybszym tempem wzrostu i rozwoju, i prawdopodobnie dlatego wydała niższe plony (nasion średnio o 42%, słomy o 39%). Rośliny gromadziły również mniejsze ilości mikroelementów (z wyjątkiem żelaza w słomie), (tab. 2). Charakteryzowała się także mniejszym pobraniem cynku, miedzi, manganu i żelaza przez nadziemną część roślin (od 35% w przypadku żelaza do 59% miedzi) w porównaniu z populacją polską (tab. 3). Istotne zróżnicowanie plonowania i składu chemicznego nasion w zależności od pochodzenia notowali także inni autorzy [KOZŁOWSKI i in. 1962; LEWKOWICZ 1983].

Wnioski

1. Na rędzinie kozieradka dawała istotnie wyższe plony niż na glebie pylastej, jednakże części nadziemne roślin zawierały mniejsze ilości mikroelementów.
2. Większe pobranie cynku i manganu przez nadziemne części roślin kozieradki notowano na glebie pylastej pochodzenia lessowego niż na rędzinie.
3. Opóźnienie terminu siewu kozieradki powodowało znaczną obniżkę plonów nasion i słomy. Odmiana egipska, niezależnie od terminu siewu, dawała niższe plony niż populacja krajowa. W miarę skracania okresu wegetacji roślin obserwowano równoczesny wzrost zawartości cynku, manganu i żelaza w nasionach kozieradki oraz zmniejszenie ilości pobieranych składników przez część nadziemną.
4. Populacja polska gromadziła większe średnie ilości badanych mikroelementów, charakteryzowała się ona również większym pobraniem cynku, miedzi, manganu i żelaza przez część nadziemną.

Literatura

- ANLARSAL A.E., YUCEL C. 1995. *The effect of different sowing times and seeding rates on the potential of forage production of fenugreek (Trigonella foenum-graecum L.) under lowland conditions*. Agr. Med. 125: 172–176.
- BHATI D.S. 1988. *Fenugreek (Trigonella foenum-graecum L.) response to sowing date and spacing*. Ind. Journal of Agricul. Sci. 58(6): 437–439.
- FELIŃSKA M. 1986. *Uprawa i terminy siewu kozieradki pospolitej*. Wiad. Ziel. 9: 1–2.
- KOZŁOWSKI J., NOWAK A., KRAJEWSKA A. 1962. *Zmiany wydajności słuźowej oraz zawartości i wydajności diosgeniny w nasionach kozieradki pospolitej (Trigonella foenum-graecum L.) pod wpływem zróżnicowanego nawożenia*. Herba Polonica 26(3–4): 159–170.
- LEWKOWICZ T. 1983. *Problemy uprawy kozieradki pospolitej*. Wiad Ziel. 7: 10–13.
- NAEEM S., KHAN F. A., SIDDIQUI I., MAHMOOD N. 1995. *Metal content and distribution in fenugreek cultivated in Pakistan*. J. Svc Food Agric. 68: 159–166.

Słowa kluczowe: kozieradka pospolita (*Trigonella foenum-graecum* L.), terminy siewu, warunki glebowe, skład chemiczny

Streszczenie

W latach 1995–1997 na rędzinie oraz na glebie pylastej (pochodzenia lessowego) przeprowadzono doświadczenie polowe, w którym porównywano plonowanie i skład chemiczny kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.) odmiany egipskiej Giza-1 i populacji krajowej. Zastosowano trzy terminy siewu (w odstępach 10-dniowych): ostatnia dekada kwietnia oraz w pierwsza i druga dekada maja.

Niezależnie od terminu siewu i pochodzenia nasion na rędzinie uzyskano wyższe plony słomy i nasion, które zawierały więcej cynku i żelaza. Plony z gleby pylastej zawierały natomiast więcej manganu i miedzi.

Również termin siewu miał istotny wpływ na plony (zwłaszcza nasion) kozieradki. Dwudziestodniowe opóźnienie siewu na obydwu glebach powodowało obniżkę plonów nasion – o ok. 50%. Charakterystyczne jest, że w miarę opóźnienia siewu na obydwu glebach notowano wzrost zawartości cynku, żelaza i manganu w nasionach. Zarówno nasiona, jak i słoma kozieradki (niezależnie od warunków glebowych) gromadziły większe ilości miedzi podczas najwcześniejszych terminów siewu.

Zarówno w słomie, jak i nasionach kozieradki krajowej stwierdzono wyższą zawartość mikroelementów w porównaniu z odmianą egipską.

CONTENTS OF SELECTED MICROELEMENTS IN THE FENUGREEK PLANTS DEPENDING ON SOIL SEED ORIGIN, CONDITIONS AND TERM OF SOWING

Barbara Kołodziej

Department of Industrial and Medicinal Plants, Agricultural University, Lublin

Key words: fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.), term of sowing, soil conditions, chemical composition

Summary

A field experiment with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) on rendzina and silty soil (loess origin) was carried out in 1995–1997. Yields and mineral composition of Egyptian variety and Polish population seeds were compared. Seeds were sown at three terms in 10-day intervals (last decade of April, first and second decade of May).

Irrespective of sowing date and seeds' origin, the plants on rendzina gave higher yields of straw and seeds. As concerns the microelement contents, seeds obtained on rendzina contained more zinc and iron, while on silty soil – more manganese and copper.

Term of sowing significantly affected the yields of fenugreek (especially seed yield). 20-days' delay of sowing on both soils decreased seed yield by 50%. With delaying of sowing term increased zinc, iron and manganese contents in fenugreek seeds were noted. Both, seeds and straw accumulated higher amounts of copper at the earliest term of sowing.

Chemical composition of seeds and straw of two compared fenugreek forms showed higher contents of microelements in Polish form than in Egyptian cultivar.

Dr Barbara **Kołodziej**
Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych
Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 15
20–950 LUBLIN 1, skr. pocz. 158
e-mail: barkol@agros.ar.lublin.pl