

WPŁYW NAWOŻENIA AZOTOWO-POTASOWEGO NA PLON I SKŁAD
CHEMICZNY CZĄBRU OGRODOWEGO (*SATUREJA HORTENSIS* L.)

Katarzyna Dzida, Zbigniew Jarosz

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: kunro@ar.lublin.pl

Streszczenie. W latach 2004-2005 przeprowadzono doświadczenie wazonowe z cząbrem ogrodowym (*Satureja hortensis* L.). Badano wpływ rodzaju nawozu potasowego: KCl, K₂SO₄ i KCl +K₂SO₄ oraz różnych dawek azotu: 0,2; 0,4; 0,8 g N·dm⁻³ na plon, zawartość olejku eterycznego i skład chemiczny ziela cząbrzu. Na podstawie przeprowadzonych analiz chemicznych stwierdzono istotny wpływ dawki azotu na plon świeżej masy oraz na zawartość większości składników mineralnych w roślinie. Najwyższy plon świeżej masy (154,1 g) otrzymano stosując średnią dawkę azotu wraz z K₂SO₄. Badane czynniki nie wpłynęły w sposób jednoznaczny na zawartość olejku w ziele cząbrzu, a jego zawartość w analizowanym surowcu wynosiła od 1,15 do 1,69% s.m.

Słowa kluczowe: cząber ogrodowy, nawożenie, azot, potas, olejek eteryczny

WSTĘP

Cząber ogrodowy (*Satureja hortensis* L.), należy do rodzaju *Satureja*, obejmującego ok. 130 gatunków. Większość z nich pochodzi ze wschodniej części rejonu Morza Śródziemnego i Bliskiego Wschodu. Obecnie zadomowiony i uprawiany na pozostałym obszarze Krajów Śródziemnomorskich, w Europie Środkowej, Zachodniej, Azji Zachodniej i Południowej oraz w Ameryce Północnej. Cząber jest bogaty w olejki eteryczne, których skład zależy m.in. od gatunku. Surowcem farmakopealnym cząbrzu mogą być liście lub kwitnące wierzchołki pędów. Najwięcej olejków, o najwyższej jakości zawiera cząber tuż przed kwitnieniem, dlatego też zbiór należy rozpocząć wówczas, gdy rośliny mają dobrze wykształcone liście, ale jeszcze nie zakwitły [3]. Pomimo swoich właściwości leczniczych cząber stosuje się głównie jako zioło kulinarne. *S. hortensis* jest ceniony za swój smak i aromat od ponad 2000 lat [1].

Celem niniejszej pracy było prześledzenie zmian zawartości olejku eterycznego oraz składników mineralnych w ziele cząbrzu ogrodowego pod wpływem zróżnicowanego nawożenia azotowo-potasowego.

MATERIAŁ I METODY

Badania z cząbrem ogrodowym *Satureja hortensis* L. przeprowadzono w latach 2004-2005 w szklarni w doniczkach o objętości 2 dm³. W każdej doniczce rosła jedna roślina. Poszczególne serie w doświadczeniu liczyły po 10 powtórzeń. Podłożem w uprawie był torf przejściowy o pH 5,4, który zwapnowano węglanem wapnia do pH 6,5. W ciągu całego okresu wegetacji zastosowano następujące ilości składników pokarmowych w g·dm⁻³ podłoża: N 0,2; 0,4; 0,8; P 0,4; K 1,0; Mg 0,4. Użyto następujące nawozy mineralne: saletra amonowa, superfosfat potrójny granulowany, chlorek potasu, siarczan potasu, mieszanina chlorku potasu i siarczanu potasu oraz jednowodny siarczek magnezu. Przed wysadzeniem rozsady zastosowano całą dawkę fosforu, ¼ dawki pozostałych makroskładników oraz jednorazowo mikroelementy w mg·dm⁻³ torfu: Cu-10, Mo-3, Mn-3, B-2, Zn-0,65, Fe-6,4. Pozostałe składniki (N, K, Mg) zastosowano w trzech dawkach pogłównie co 14 dni od wysadzenia roślin na miejsce stałe.

Próbki podłoża do analiz pobrano w dwóch terminach: w połowie wegetacji oraz w czasie likwidacji doświadczenia, zamieszczając w tabelach wyniki jako średnie z dwóch lat. Materiał roślinny do analiz pobrano przy likwidacji doświadczenia. Zawartość olejku eterycznego w suchym ziele oznaczono zgodnie z Farmakopeą Polską V. Analizy chemiczne podłoża wykonano w wyciągu 0,03 M kwasu octowego, natomiast liści po wyekstrahowaniu 2% kwasem octowym, metodą uniwersalną według Nowosielskiego [10]. Azot mineralny oznaczono metodą Bremnera w modyfikacji Starcka, azot ogółem metodą Kjeldahla oraz po spaleniu na sucho w temperaturze 550°C, po rozpuszczeniu popiołu kwasem solnym rozcieńczonym 1:2 oznaczono potas, wapń i magnez metodą spektrofotometrii atomowej ASA.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej w oparciu o funkcję analizy wariancji, określając istotność różnic testem Tukey`a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przeprowadzone obserwacje wykazały, że w pierwszym miesiącu po wysadzeniu roślin na miejsce stałe wzrost cząbrzu we wszystkich wazonach był wyrównany. W kolejnych tygodniach wegetacji rośliny nawożone najwyższą dawką azotu rosły wolniej, łodygi miały krótsze, słabiej ulistnione. W obiektach, w któ-

rych zastosowano azot w dawce 0,2 i 0,4 g·dm⁻³ podłoża, rośliny były wyższe średnio o 7 cm, lepiej ulistnione niż w obiekcie z dawką 0,8 g·dm⁻³ (tab. 1).

Niezależnie od rodzaju stosowanego nawozu potasowego zaobserwowano istotny wzrost plonu nadziemnych części roślin po zastosowaniu 0,4 g N·dm⁻³ w porównaniu do nawożenia dawką 0,2 g·N·dm⁻³. Natomiast po zastosowaniu najwyższej dawki azotu (0,8 g·N·dm⁻³) stwierdzono spadek plonu świeżej masy roślin.

Tabela 1. Wpływ nawożenia na plon, wysokość roślin i zawartość olejku w ziele cząbrzu (średnia z 2004-2005)

Table 1. Effect of fertilization on the herb crop, height of plants and content of the essential oil (mean from 2004-2005)

Nawóz potasowy Potassium fertilizer (A)	Dawka N N dose (g·dm ⁻³) (B)	Plon św.masy (g·roślina ⁻¹) Crop - fresh matter (g·plant ⁻¹)	Wysokość roślin Height of plant (cm)	Olejek eteryczny Essential oil (% s.m.)
KCl	0,2	143,9	83,7	1,29
	0,4	145,8	84,0	1,32
	0,8	125,0	79,0	1,15
K ₂ SO ₄	0,2	132,5	91,4	1,69
	0,4	154,2	86,7	1,61
	0,8	128,1	83,2	1,32
KCl + K ₂ SO ₄	0,2	144,2	88,7	1,48
	0,4	145,9	81,5	1,65
	0,8	96,8	75,3	1,46
NIR _{0,05} dla LSD _{0,05} for				
A		r.n.	3,521	r.n.
B		12,657	3,521	r.n.
AB		29,165	r.n.	r.n.

r.n. – różnice nieistotne, not significant.

Wysokość całkowitego plonu ziela zebranego z obiektów, w których zastosowano niższe dawki azotu, niezależnie od podawanego nawozu potasowego, wahała się od 132,5 do 154,1 g świeżej masy. Rośliny, które zasilano najwyższą dawką azotu, wytworzyły niższe plony ziela. Otrzymane wyniki potwierdzają opinię innych autorów, wskazujących na istotny wpływ azotu na plon roślin [8].

Po przeprowadzeniu zbioru cząbrzu, rośliny wysuszono, a następnie w tak przygotowanym materiale oznaczono zawartość olejku, która wynosiła od 1,15 do 1,69% s.m. Otrzymane wyniki są wyższe od uzyskanych przez Kohlmünzera [6],

zbliżone do wyników, które podają Sefidkon i Jamzad [12] oraz Rumińska [11], a niższe od tych, które otrzymali Kazimierczak i Seidler-Łożykowska [5].

Zastosowane w doświadczeniu warianty nawożenia azotowo-potasowego wpłynęły niejednoznacznie na proces kumulacji badanych ciał czynnych. W ziele nawożonym K_2SO_4 oraz $KCl+K_2SO_4$ odnotowano wzrost zawartości olejku eterycznego (o ok. 20%) w porównaniu do obiektów badawczych z KCl . Pomimo, że zróżnicowane nawożenie azotowe nie wpłynęło w sposób istotny na zawartość olejku w ziele cząbrzu, stwierdzono spadek zawartości badanych ciał czynnych w roślinie w obiektach z najwyższym nawożeniem azotowym, niezależnie od zastosowanego nawozu potasowego.

Wyniki dotyczące składu chemicznego materiału roślinnego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wpływ nawożenia na skład chemiczny ziele cząbrzu (% s.m.) – średnie z 2004-2005
Table 2. Effect of fertilization on chemical composition of the herb savoury (% of dry matter) - mean from 2004-2005

Nawóz potasowy Potassium ferti- lizer (A)	Dawka N N dose ($g \cdot dm^{-3}$) (B)	N-og. N-total	N- NO_3	K	Ca	Mg
KCl	0,2	2,86	0,11	1,80	1,01	0,32
	0,4	3,99	0,12	1,96	1,28	0,42
	0,8	4,28	0,20	1,70	1,89	0,44
K_2SO_4	0,2	3,27	0,08	2,27	0,73	0,34
	0,4	4,09	0,12	2,14	0,93	0,36
	0,8	4,54	0,32	2,12	1,80	0,46
KCl + K_2SO_4	0,2	2,82	0,08	2,14	0,72	0,32
	0,4	4,11	0,14	2,65	1,21	0,42
	0,8	4,41	0,28	2,43	1,71	0,39
NIR _{0,05dl}						
LSD _{0,05for}						
A		0,606	0,035	r.n.	0,292	0,081
B		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
AB		r.n.	0,084	r.n.	r.n.	r.n.

r.n. – różnice nieistotne, not significant.

Zawartość N- NO_3 , jak również N-ogółem w ziele cząbrzu wzrastała wraz z zastosowaniem wyższego nawożenia azotowego. Najwięcej azotu azotanowego (0,32% s.m.) i azotu ogółem (4,54% s.m.) stwierdzono w ziele roślin nawożonych najwyższą dawką azotu w połączeniu z K_2SO_4 . Między obiektem z najniższą dawką azotu, a obiektem, w którym zastosowano dawkę najwyższą, różnica

w zawartości azotu była 1,5-krotna. Golcz i in. [4] badając ziele bazylii otrzymali podobne wyniki wpływu zróżnicowanych dawek azotu na roślinę.

Badane czynniki nie wpłynęły w sposób istotny na zawartość potasu w ziele cząbrzu. Mimo to z analiz chemicznych wynika, że zawartość oznaczanego pierwiastka w badanym surowcu malała na tle wzrastającego nawożenia azotowego. Najwięcej potasu gromadziły rośliny nawożone średnią dawką azotu wraz z KCl+K₂SO₄.

Wzrastającym dawkom azotu w podłożu towarzyszył wzrost zawartości wapnia i magnezu w większości analizowanych prób materiału roślinnego. Wykazano również istotny wpływ rodzaju nawozu potasowego na koncentrację tych składników w ziele cząbrzu, przy czym najwięcej wapnia gromadziły rośliny nawożone chlorkiem potasu. Natomiast zawartość magnezu w badanym materiale kształtowała się na wyrównanym poziomie.

WNIOSKI

1. Stwierdzono istotny wzrost świeżej masy cząbrzu ogrodowego po zastosowaniu azotu w ilości 0,4 g·dm⁻³ w porównaniu do najniższej dawki azotu.
2. Zróżnicowane nawożenie azotowe oraz rodzaj nawozu potasowego nie wpłynęły istotnie na zawartość olejku w ziele cząbrzu ogrodowego, przy czym najwięcej badanego olejku wykazano przy stosowaniu K₂SO₄ z najniższą dawką azotu.
3. Cząbry ogrodowy wykazał zwiększoną tendencję gromadzenia składników mineralnych (N-NO₃, Ca, Mg) w ziele pod wpływem wzrastającego nawożenia azotowego.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bown D.:** Wielka encyklopedia ziół. MUZA, Warszawa, 1999.
2. **Chmiel A.:** Biotechnologia roślin leczniczych oraz problemy jej kobercjakizacji. Annales, IX, suplement, 1-18, 2001.
3. **Clark R.J., Menary R.C.:** The importance of harvest, date and plant density on yield and quality of Tasmanian peppermint oil. Journal of Am. Soc. Hort. Sci., 104, 5, 703-706, 1979.
4. **Golcz A., Markiewicz B., Seidler-Łożykowska K.:** Zmiany zawartości składników mineralnych w podłożu i ziele bazylii wonnej (*Ocimum basilicum* L.) w zależności od nawożenia azotem. Roczniki AR w Poznaniu, Ogrodn., 36, 15-21, 2003.
5. **Kazmierczak K., Seidler-Łożykowska K.:** Hodowla roślin przyprawowych w IRiPZ. Annales, IX, suplement, EEE, 307-310, 2001.
6. **Kohlkünzer S.:** Farmakognozja. PZWL, Warszawa, 1998.
7. **Kordana S., Mordalski R., Załęcki R.:** Wpływ gęstości siewu i terminu zbioru oraz nawożenia na plon i jakość melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.). Herba Polonica, XLIII, 2, 135-144, 1997.
8. **Kordana S., Nowak D., Drożdżyńska M.:** Wpływ nawożenia NPK na plon i zawartość aukubiny w ziele babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.). Herba Polonica, XLIV, 3, 183-187, 1998.
9. **Lutomski J.:** Znaczenie ziół w terapii i dietetyce. Herba Polonica, XLVIII, 4, 300-310, 2002.

10. **Nowosielski O.:** Zasady opracowywania zaleceń nawozowych w ogrodnictwie. PWRiL, Warszawa, 1988.
11. **Rumińska A.:** Poradnik plantatora ziół. PWRiL, Poznań, 1991.
12. **Sefidkon F., Jamzad Z.:** Chemical composition of the essential oil of three Iranian *Satureja species* (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*). Food Chemistry, 91, 1-4, 2005.

INFLUENCE OF NITROGEN-POTASSIUM FERTILIZATION
ON THE YIELD AND ON THE NUTRIENTS CONTENT
IN *SATUREJA HORTENSIS* L.

Katarzyna Dzida, Zbigniew Jarosz

Department of Cultivation and Fertilization of Horticultural Plants, Agricultural University
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: kunro@ar.lublin.pl

Abstract. In 2004-2005 a pot experiment with *Satureja hortensis* L. was carried out. The effect of different forms of potassium fertilizer: KCl, K₂SO₄, KCl+ K₂SO₄ and various doses of nitrogen: 0,2; 0,4; 0,8 g dm⁻³ on the height of herb crop, on the content of the essential oil and on some nutrients content in the herb was investigated. The analysis showed significant effects of nitrogen doses on the height of the herb crop and on the content of main minerals in plant. The highest herb crop (154,1 g f.m.) was found in application of medium dose of nitrogen with K₂SO₄. The investigated factors did not influence the content of the essential oil in herb, and its content in the herb savoury varied within the limits from 1.15 to 1.69% s.m..

Key words: *Satureja hortensis* L., fertilization, nitrogen, potassium, essential oil