
LEK. SIROV.	God. XXXI	Broj 31	Str. 47 – 54	Beograd 2011.
LEK. SIROV.	Vol. XXXI	No. 31	PP. 47 – 54	Belgrade 2011.

Originalni naučni rad – Original scientific paper

UDC: 582.929.4:546

**ANALIZA SADRŽAJA Ca, Mg, Fe I Zn U NADZEMNOJ BIOMASI
SAMONIKLE KOPRIVE (*URTICA DIOCA* L.)**

**Vladimir Filipović¹, Vladan Ugrenović¹, Đorđe Glamočlija²,
Radosav Jevđović³, Jasna Grbić⁴, Vladimir Sikora⁵**

¹ PSS Institut "Tamiš", Novoseljanski put 33, 26000 Pančevo, Srbija

² Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11081 Beograd-Zemun, Srbija

³ Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Tadeuša Koščuška 1, 11000 Beograd, Srbija

⁴ Institut za prehrambene tehnologije, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

⁵ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

IZVOD

U ovom radu istraživana sadržaj Ca, Mg, Fe i Zn u svežoj nadzemnoj biomasi samonikle koprive sakupljene u toku 2008. godine na različitim lokacijama u Južnom Banatu. Istraživanjima su bila obuhvaćena tri lokaliteta sa različitim tipovima zemljišta: karbonatni černoze u oglejavanju (Starčevo), ritska karbonatna crnica (Ivanovo) i aluvijalno glinovito zemljište (Dubovac). Laboratorijsko određivanje Ca, Mg, Fe i Zn izvršeno je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (AAS). Sadržaj ispitivanih hemijskih elemenata upoređivan je sa prethodnim istraživanjima, kako bi se potvrdio eventualni značaj preporuke i gajenja sakupljene koprive za potrebe izrade različitih vrsta proizvoda. Najveći sadržaj Ca ostvaren je na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica (890 mg 100 g⁻¹), najveći sadržaj od 124 mg 100 g⁻¹Mg zabeležen je na zemljištu tipa karbonatni černoze u oglejavanju, najveći sadržaj Fe (49,13 mg 100 g⁻¹) evidentiran je na istom tipu zemljišta, a najveći sadržaj Zn na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica (10,02 mg 100 g⁻¹). Značajan sadržaj hemijskih elemenata u biomasi samonikle koprive, ne poseduje samo ekonomski, već i veliki ekološki značaj, što potvrđuje i njeno nezaobilazno mesto u organskoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Ključne reči: Kopriva, *Urtica dioica* L., sadržaj Ca, Mg, Fe i Zn.

UVOD

Kopriva (*Urtica dioica* L.) se koristi u farmaciji, prehrambenoj industriji, industriji tekstila i poljoprivredi (naročito organskoj). Prema procenama autora ovog rada kopriva je po upotrebi u svetu svrstana u prvih deset lekovitih biljaka sa daljom tendencijom povećanja površina pod plantažiranjem. U dosadašnjoj praksi, kopriva se najviše koristila za ljudsku ishranu, najčešće u dijetetskim recepturama i za izradu različitih farmaceutskih proizvoda [5]. U organskoj proizvodnji koristi se kao biopesticid, tečno i čvrsto đubrivo, za pripremu komposta i malčiranje (nastiranje).

Kopriva raste u gustim i bujnim nasadima na zemljištu bogatom azotom [16]. Prilagodila se antropogenim zemljištima i često se nalazi u gradskim naseljima, a po selima prva osvaja napuštena dvorišta i oranice. U značajnoj meri se nalazi i na ruderalnim staništima. Zahvaljujući svojoj građi i sastavu nikad ne poleže, a na sušu i niske temperature je vrlo otporna [3].

Za potencijalno gajenje zahteva osunčana mesta bez zasene. Kopriva je biljka koja jedino može uspeti na zemljištima izuzetno bogatim mineralnim materijama [8]. Za nesmetan rast i razvoj joj odgovaraju plodna, humusom bogata zemljišta sa visokim nivoom pristupačnog azota. U podnebljima sa 600 – 800 mm padavinskih taloga i sa prosečnom godišnjom temperaturom većom 6,5 °C, kopriva postiže maksimalne prinose.

Izuzetno je bogata raznim korisnim sastojcima: belančevinama (5,5 %), ugljenim hidratima, mastima, kalcijumom, kalijumom, manganom, gvožđem [10], azotom, fosforom, vitaminima (do 140 mg vitamina C u mladoj biljci), hlorofilom, taninima, kremenom kiselinom, pantotenskom kiselinom (B3) i dr. U svom sastavu kopriva sadrži i provitamin A (beta karoten) koga ima do 20 mg 100 g⁻¹, što je više u odnosu na spanać, blitvu i zelje. Takođe sadrži i mravlju, sirćetnu i maslačnu kiselinu, celulozu (do 3 %), fitosterol, lecitin, sluz i vosak. U svojim žarama kopriva ima acetilholina i histamina koji već u količini od 1/10.000 mg žare i peku. Prisustvo glikokinina bi moglo objasniti i opravdati upotrebu koprive protiv šećerne bolesti.

Od sredine 1990-ih, razvoj gajenja i prerade vlakana koprive, postala je značajnija oblast biotehničkih istraživanja u Nemačkoj, Austriji i Finskoj [19]. Najviše napora u istraživačkom radu na koprivi u cilju ostvarenja što kvalitetnije tehnologije proizvodnje, prerade i primene dali su naučnici iz Nemačke [18].

Kao postavljeni cilj ovih istraživanja bila je težnja da se sa više lokacija u Južnom Banatu odredi kopriva koja poseduje najveći sadržaj ispitivanih hemijskih elemenata a za potrebe plantažiranja, odnosno pripreme funkcionalne hrane i bioekoloških sredstava.

MATERIJAL I METODE

Za istraživanje je korišćena samonikla biljna vrsta kopriva (*Urtica dioica* L.) koja je sakupljena sa tri lokacije u Južnom Banatu (Srbija) na kojima se nalaze tri različita tipa zemljišta: karbonatni černozem u oglejavanju (Starčevo N 44° 48', E 20° 41'), ritska karbonatna crnica (Ivanovo N 44° 43', E 20° 42') i aluvijalno glinovito zemljište (Dubovac N 44° 47', E 21° 11'). U odnosu na prva dva tipa zemljišta, nešto drugačijih karakteristika bilo je aluvijalno glinovito koje se pre svega razlikovalo po svom agrohemijskom ali i mehaničkom sastavu, odnosno većim učešćem peska u strukturnim agregatima [3].

Za sirovinu u provedenim istraživanjima odabirane su površine trakastog oblika, širine 2-5 m i dužine 2-10 m. Probne površine su se pružale paralelno sa putevima – ruderalna staništa. Prikupljanje biljaka vršeno je tokom meseca maja, na početku intezivnog porasta.

Za potrebe analize sadržaja elementarnog kalcijuma, magnezijuma, gvožđa i cinka cela nadzemna biomasa je sušena na promajnom mestu prirodnim putem. Nakon sušenja izvršeno je laboratorijsko određivanje makroelemenata (Ca i Mg) i mikroelemenata (Fe i Zn) metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (AAS), u plamenu acetilen-vazduh, na aparatu Varian SpekrAA 2200 [20]. Prikazani rezultati predstavljaju srednju vrednost 3 uzastopna određivanja.

Rezultati su izraženi kao aritmetička sredina i standardna devijacija. Statistička značajnost razlika između izračunatih srednjih vrednosti dobijena je primenom modela analize varijanse (ANOVA). Sve ocene značajnosti izvedene su na osnovu F – testa i LSD – testa za prag rizika od 5 %.

REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci o sadržaju makroelemenata (Ca i Mg) i mikroelemenata (Fe i Zn) samonikle koprive utvrđene metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (AAS) prikazani su u tabeli 1.

Sadržaj kalcijuma (Ca) – U provedenim istraživanjima potvrđeno je veće prisustvo Ca u biomasi koprive na zemljištima bogatijim kalcijumom [3]. Kalcijum ima ulogu u održavanju strukture i funkcije ćelijske membrane. Najveći sadržaj Ca ostvaren je u koprivi rasloj na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica (890 mg 100 g⁻¹), manji na tipu zemljišta karbonatni černozem u oglejavanju (780 mg 100 g⁻¹) i najmanji na aluvijalnom glinovitom zemljištu (435 mg 100 g⁻¹). U poređenju sa prethodnim istraživanjima [11, 17], prosečni sadržaj Ca koprive sa područja Južnog Banata bio je veći za oko 40%. Upoređujući prosečni sadržaj Ca "južnobanatske koprive" (702 mg 100 g⁻¹) sa sadržajem Ca koprive sakupljene iz okoline Temišvara (Banat, Rumunija) (16,3 mg 100 g⁻¹) primećuje se 43 puta manji sadržaj ovog elementa [12].

Sadržaj magnezijuma (Mg) – Značaj Mg je višestruk. Mg ulazi u sastav molekula hlorofila, on učestvuje u njegovoj sintezi i u drugim važnim fiziološkim procesima zelenih biljaka. Zbog većeg sadržaja Mg, kopriva sadrži više hlorofila u odnosu na ostale biljne vrste [1]. U analizi sadržaja Mg u nadzemnoj biomasi samonikle koprive utvrđen je najveći sadržaj od 124 mg 100 g⁻¹Mg u uzorcima prikupljenih na zemljištu tipa karbonatni černozem u oglejavanju. Dvostruko veće količine ovog hemijskog elementa, u odnosu na sadržaj ostvaren u prethodnim istraživanjima [4, 6, 9, 11, 17]. Na preostala dva lokaliteta dobijene vrednosti su u ravni sa pomenutim istraživanjima.

Tabela 1. Sadržaj makro- i mikroelemenata (mg 100 g⁻¹) u biomasi sveže koprive
Table 1. Content of macro- and microelemenats (mg 100 g⁻¹) in fresh nettle biomass

Lokalitet i Prethodna istraživanja Locality and Previous research	Makroelementi Macroelements (mg 100 g ⁻¹)		Mikroelementi Microelements (mg 100 g ⁻¹)	
	Ca	Mg	Fe	Zn
	Lokalitet 1: Karbonatni černozem u oglejavanju Locality 1: Chernozem with signs of gley in loess	780±0,64	124±3,51	49,13±0,14
Lokalitet 2: Ritska karbonatna crnica Locality 2: Marsh dark soil	890±7,15	80±5,16	43,56±0,73	10,02±0,20
Lokalitet 3: Aluvijalno glinovito zemljište Locality 3: Alluvium soil	435±5,35	64±5,76	22,37±0,85	2,74±0,25
Prosek Average	702±4,38	89±4,81	38,35±0,57	6,02±0,21
LSD 0,05	192,4	15,4	18,4	1,7
<i>Meers et al., 2002</i>	430	70	42,80	11,00
<i>Uluata et al., 2012</i>	407	79	1,31	0,46
<i>Raba et al, 2008</i>	16,3	1,5	6,18	1,67

Sadržaj gvožđa (Fe) – Kopriva pripada grupi biljaka koje u svom sastavu sadrže značajniju količinu gvožđa, kalcijuma i magnezijuma [21]. Fe učestvuje u biosintezi hlorofila i fotosintezi. Postoji pozitivna korelacija između sadržaja

gvožđa i hlorofila. U našim istraživanjima, sadržaj Fe je u saglasju sa rezultatima Tack and Verloo [15], Meers et al. [11], Szentmihályi et al. [14] i dr. Najveći sadržaj Fe ($49,13 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) evidentiran je na lokalitetu Starčevo na zemljištu tipa karbonatni černozem u oglejavanju. Sadržaj mineralnih elemenata koji su ovde analizirani jako je zavisio od plodnosti zemljišta. Biomasa samonikle koprive na ovom tipu zemljišta imala je za 11,34% odnosno 54,37% veći sadržaj Fe u odnosu na tip zemljišta ritska karbonatna crnica (Ivanovo) i aluvijalno glinovito zemljište (Dubovac). Dobijeni rezultati su značajno veći u odnosu na rezultate istraživanja više timova istraživača [4, 6, 7, 9, 12, 13, 17]. Raspon sadržaja Fe u koprivi može varirati u intervalu od 2 do $200 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ [2].

Sadržaj cinka (Zn) – Najveći sadržaj Zn zabeležen je na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica ($10,02 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$). Slične rezultate u svojim istraživanjima dobili su Tack and Verloo [15], Meers et al. [11] i Szentmihályi et al. [14]. Ovaj element je izuzetno značajan jer je pokretač aktivnosti mnogih enzima, pa ima važnu ulogu u prometu materija. Kao što je bio slučaj sa ostalim ispitivanim elementima tako je i u slučaju Zn aluvijalno glinovito zemljište (Dubovac) imalo je najmanji sadržaj ovog elementa ($2,74 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$).

ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih istraživanja na više lokacija u Južnom Banatu urađena je analiza sadržaja Ca, Mg, Fe i Zn sveže nadzemne biomase samonikle koprive sa ciljem pronalaženja koprive koja poseduje najveći sadržaj ispitivanih mineralnih biogenih elemenata, a za potrebe pripreme funkcionalne hrane i bioekoloških sredstava, može se zaključiti sledeće:

- Sadržaj makroelemenata Ca bio je najveći na lokalitetu Ivanovo na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica ($890 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), dok je na lokalitetu Starčevo na zemljištu tipa černozem u oglejavanju izmeren najveći sadržaj Mg ($124 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$).
- Sadržaj gvožđa (Fe) bio je najveći na lokalitetu Starčevo na zemljištu tipa černozem u oglejavanju ($49,13 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) dok je najveći sadržaj mikroelemenata Zn zabeležen na lokalitetu Ivanovo na zemljištu tipa ritska karbonatna crnica ($10,02 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$).
- Na sam sadržaj ispitivanih hemijskih elemenata u biomasi samonikle koprive pored tipa zemljišta verovatno su uticali i mikroklimatski uslovi.
- U poređenju sa ostala dva lokaliteta i u odnosu na prethodna istraživanja (sva realizovana u inostranstvu) kopriva sakupljena na lokalitetu Starčevo, poseduje značajno veće količine ispitivanih biogenih elemenata, te je kao takva pogodna za potrebe pripreme funkcionalne i zdravstveno bezbedne hrane ali i za izradu bioekoloških sredstava.

ZAHVALNICA

Rad predstavlja deo rezultata istraživanja u okviru Projekta Integralnih i interdisciplinarnih istraživanja br. 46006 "Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru Dunavskog regiona", finansiranog od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

LITERATURA

1. Anonymous (2012): The Origin of Stinging Nettles. Retrieved August 13, 2012, from: http://www.ehow.com/about_6710697_origin-stinging-nettles.html
2. European Medicines Agency - EMEA (2008): Assessment report on *Urtica dioica* L., and *Urtica urens* L., herba. London, 4 September 2008. Doc. Ref. EMEA/HMPC/168380/2006. Retrieved June 24, 2012, from: http://www.emea.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_HMPC_assessment_report/2009/12/WC500017975.pdf
3. Filipović, V., Jovanović, B., Jevđović, R., Antić - Mladenović Svetlana (2006): The influence of agroecological conditions on micronutrient content and production characteristics of nettle (*Urtica dioica* L.). XI Conference of biotechnology with international participation. Faculty of Agriculture, Čačak, March, 03. – 04. 2006, Čačak, Proceedings, p. 519 – 526.
4. Fleischhauer, S., G. (2003): Enzyklopädie der essbaren Wildpflanzen. AT-Verlag. Aarau, Munich.
5. Guil-Guerrero, J., L., Rebollose-Fuentes, M., M., Isasa, M., E. (2003): Fatty acids and carotenoids from stinging nettle (*Urtica dioica* L.). J. Food Comp. Anal. 16, 111–119.
6. Hamburg grüne Seite (2012): Kräuter und Salate. Retrieved July 12, 2012, from: http://forst-hamburg.de/kraeuter_und_gemuese.htm
7. Hussain, I., Ur Rehman Khattak, M., Ali Khan, F., Ur Rehman, I., Ullah, Khan, F., and Ullah, Khan, F. (2011): Analysis of Heavy Metals in Selected Medicinal Plants from Dir, Swat and Peshawar Districts of Khyber Pakhtunkhwa. 33(4), 495–498.
8. Kojić, M., Kišgeci, J., Mihajlov Milena, Cvetković Marina, (1999): Lekovite biljke Vojvodine, Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija", Savezno Ministarstvo za poljoprivredu, Savezni zavod za biljne i životinjske genetičke resurse, Beograd..
9. Knieriemen, H. (2005): Brennessel - wehrhaft und gesund. Natürlich, 34-39.
10. Luna, T. (2001): Propagation Protocol for Stinging Nettle (*Urtica dioica*). Native Plants Journal. 2 (2). 110-111. Retrieved August 13, 2012, from: <http://nativeplants.for.uidaho.edu/Content/Articles/2-2NPJ110-111.pdf>

11. Meers, E., Tack, F. and Verloo, M. (2002): Zn content in stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as affected by soil characteristics: spatial distribution and statistics. 17th World Congress of Soil Science (WCSS). 2300, 1–11.
12. Raba, D., N., Harmanescu, M., Popa, M., V., Jianu, I. (2008): Research Regarding Bakery Products Iron Strengthening. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture, 65(1), 212-216.
13. Sembratowicz, I., Rusinek, E., Ognik, K., Truchliński, J. (2009): Concentrations of trace elements and heavy metals at selected medicinal plants harvested in two vegetation periods. Herba Polonica, 55(1). 22-28.
14. Szentmihályi, K., Marczal, G. and Then M. (2006): Medicinal plants in view of trace elements. – Thaiszia – J. Bot. 16, 99-107.
15. Tack F.M., Verloo M.G. (1996): Metal contents in stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as affected by soil characteristics.. The Science of the Total Environment 192. 31-39.
16. Tucakov, J. (1997): Lečenje biljem, Rad, sedmo izdanje, Beograd.
17. Uluata, S., Ozdemir, N. (2012): Antioxidant Activities and Oxidative Stabilities of Some Unconventional Oilseeds. J Am Oil Chem Soc. 89, 551–559.
18. Vetter, A., P. Wieser, and G. Wurl. (1996): Untersuchungen zum Anbau der Groben Brennessel (*Urtica dioica* L.) und deren Eignung als Verstaerkerungsfaser fuer Kunststoffe. Final report 2/1996 of the project Plants for Energy and Industry. No. 11.10.430. Thueringer Landesanstalt fuer Landwirtschaft, Dornburg, Germany.
19. Vogl, C., R. and Hartl, A. (2003): Production and processing of organically grown fiber nettle (*Urtica dioica* L.) and its potential use in the natural textile industry: A review. American Journal of Alternative Agriculture, 18, 119-128.
20. Watson, M.E. and Isaac, R.A. (1990): Analytical Instruments for Soil and Plant Analysis. In: R.L. Westerman ed. Soil Testing and Plant Analysis, third edition, Madison, Wisconsin, USA. 691-740.
21. Wichtl, M. (1994): Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals, ed. N. G. Bisset, Medpharm, Scientific Publishers, Stuttgart, 278 – 280.

ANALYSIS OF Ca, Mg, Fe, AND Zn CONTENTS IN ABOVEGROUND BIOMASS OF WILD NETTLE (*URTICA DIOCA* L.)

Vladimir Filipovic¹, Vladan Ugrenovic¹, Đorđe Glamoclija², Radosav Jevdjovic³, Jasna Grbic⁴, Vladimir Sikora⁵

¹ Institute "Tamiš", Novoseljanski put 33, 26000 Pancevo, Serbia

² Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11081 Belgrade-Zemun, Serbia

³ Institute for Medicinal Plants Research "Dr Josif Pančić", T. Košćuška 1, 11000 Belgrade, Serbia

⁴ Institute of Food Technology, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

⁵ Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

SUMMARY

This work represents a research of Ca, Mg, Fe and Zn contents in fresh aboveground biomass of wild nettle. The samples of wild nettle were collected from different localities in South Banat during 2008. year. Investigations included three localities with different soil types: chernozem with signs of gley in loess (Starčevo), marsh dark soil (Ivanovo) and alluvium soil (Dubovac). Laboratory determinations of Ca, Mg, Fe and Zn were carried out by atomic absorption spectrophotometric (AAS) techniques. The contents of chemical elements were compared with recent investigations in order to confirm the importance of nettle cultivation for production different types products. The highest values of Ca (890 mg 100 g⁻¹) and Zn (10,02 mg 100 g⁻¹) were obtained in samples of wild nettle which were collected from marsh dark soil. The highest values of Mg (124 mg 100 g⁻¹) and Fe (49,13 mg 100 g⁻¹) were determined in plants from chernozem with signs of gley in loess. The significant contents of chemical elements in wild nettle biomass have not only economic but also a great ecological significance as evidenced by its place in organic agriculture.

Key words: Nettle, *Urtica dioica* L., content of Ca, Mg, Fe and Zn.