

## SADRŽAJ MINERALNIH MATERIJA U SREMUŠU (*Allium ursinum*) SA RAZLIČITIH LOKALITETA REPUBLIKE SRPSKE

Goran Vučić<sup>1</sup>, Ladislav Vasilišin<sup>1</sup>, Ivan Samelak<sup>2</sup>, Zoran Kukrić<sup>1</sup>, Novak Kukrić<sup>3</sup>

**Izvod:** *Allium ursinum* u narodu je poznatiji kao sremuš, krijemuš, divlji ili medvjedi luk. U ishrani se koristi kao povrće (salata i začín), a u humanoj medicini kao pomoćno sredstvo. Značajan je zbog svoje nutritivne i ljekovite vrijednosti. Pošto se u ishrani najvećim dijelom koristi sezonski u vrijeme prispijeća i u svježem stanju, kao salata, može da bude značajan izvor pojedinih hranjivih materija, kao npr. mineralnih materija, koje su od velikog značaja za zdravlje ljudi. Obzirom na dosta polemike o sremušu kao „izvoru zdravlja“ odlučili smo da u ovom radu analiziramo sadržaj mineralnih materija, makro i mikro elemenata u sremušu, sa četiri različite lokacije sjeverozapadnog dijela Republike Srpske. Određene su koncentracije natrijuma od 31,065 do 32,905 mgkg<sup>-1</sup>, kalijuma od 4703,06 do 4803,485mgkg<sup>-1</sup>, kalcijuma od 1532,545 do 1559,095 mg/kg. Od mikroelemenata određeni su nikel (0,358 do 0,388 mgkg<sup>-1</sup>), kobalt, aluminijum. Mineralne materije su određivane atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom ICP OES spektroskopijom nakon vlažne digestije.

**Ključne reči:** sremuš, mineralne materije, ICP OES spektrometrija

### Uvod

Sremuš je vrsta samonikle jestive biljke, roda *Allium*. U narodu ga još nazivaju i krijemuš, srijemuš, sremeš, divlji luk, šumski luk, medvjedi luk. To je samonikli luk koji pripada porodici *Alliaceae*, ljiljana (Todorović, 2006). Naziv vrste "ursinum" je latinskog porijekla, izvedeno od riječi "ursus" (medvjed) (Błażewicz-Woźniak i Michowska, 2011). Vjeruje se da medvjedi čim se probude iz zimskog sna traže i jedu ovaj divlji luk i tako čiste organizam i odmah vraćaju vitalnost i snagu. Zato se u narodu zove i medvjedi luk. Ranoprolječna je vrsta koja raste u šumama i na sjenovitim obalama rijeka. Raširen je od ravničarskih do visokih planinskih područja (Lenkova i sar, 2016). U ishrani se najviše koriste mladi svježi listovi, koji se beru prije cvjetanja, premda je raširena i upotreba sušenih listova kao začina. Najbolje ga je upotrebljavati u svježem stanju, jer se sušenjem gubi svojstveni miris i okus.

Hemijski sastav je značajan kako sa aspekta ishrane tako i sa aspekta tehnologije. Pod njime se podrazumijeva sadržaj svih sastojaka uključujući i vodu. Komponente hemijskog sastava količinom kao i međusobnim odnosom, formiraju biološka, organoleptička, hranjiva i druga svojstva proizvoda (Štajner i sar., 2008). Među njima su najvažnije: voda, mineralne materije, ugljeni hidrati, kiseline, bojene materije, vitamini, proteini i dr. (Grubačić i Vasilišin, 2003.).

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Banja Luka, Stepe Stepanovića 75, Banja Luka, Republika Srpska (z.kukric@gmail.com)

<sup>2</sup>Prirodno-matematički fakultet Banja Luka, Mladena Stojanovića 2, Banja Luka, Republika Srpska

<sup>3</sup>Makros, Banja Luka, Đure Jakšića 5, Republika Srpska

Hemijski sastav je specifičan za svaku sortu, zavisi od klimatskih uslova, primjenjenih agrotehničkih mjera i stadijuma zrelosti (Kastori, 1998). Sa tehnološkog aspekta, hemijski sastav se najjednostavnije određuje kao sadržaj suve materije. Kvalitetnije su one sorte sa većim sadržajem suve materije (Grubačić, 2012). Sadržaj mineralnih materija kod sremuša je od velikog značaja jer se on dosta troši u svježem stanju (Đurđević i sar., 2003). Od mineralnih materija sadrži: kalijum, kalcijum, magnezijum, sumpor, gvožđe, fosfor i dr. Ovako bogat i raznovrstan sastav mineralnih materija ukazuje na visoku fiziološku vrijednost sremuša u ishrani ljudi (Piatkowska i sar. 2015). Pored makroelemenata, sadrži i mikroelemente kao što su: mangan, cink, kobalt, hrom, aluminijum, selen, nikl, molibden i dr. Mineralne materije imaju višestruke uloge u našem organizmu: učestvuju u metabolizmu, jer pojedini od njih ulaze u sastav mnogih enzima, učestvuju u regulaciji osmotskog pritiska kao i u regulaciji acidobazne ravnoteže, pomažu mišićno nervnu razdražljivost, učestvuju u prometu vode u organizmu, na rast i razvoj, pomažu kod stvaranja hlorovodonične kiseline u želucu, učestvuju u izgradnji i obnovi kostiju i zuba, pomažu aktivnost enzima, transport masti i kiseonika, učestvuju u stvaranju hormona i hemoglobina, pomažu kod regulacije koagulacije krvi, utiču na stanje kose, kože i noktiju kao i na pigmentaciju kose i kože. Mineralne materije u organizmu ne obezbjeđuju energiju, ali pomažu njeno nastajanje. One su, slično vitaminima, važne za održavanje fizičkog i psihičkog zdravlja ljudi (Vasilišin, 2014).

Mineralne materije su neophodne za normalan metabolizam i izgradnju živog organizma. U biljke dospijevaju iz zemljišta i neophodne su za njihov pravilan rast i razvoj jer su to osnovne gradivne materije (Jašić, 2007). Kod čovjeka ove materije opredjeljuju niz funkcija i zato uslijed njihovog nedostatka u organizmu dolazi do niza poremećaja u metabolizmu i do raznih oboljenja. Sadržaj mineralnih materija u svježem povrću se kreće u granicama od 0,3-0,8% (Grubačić, 2012). Ta količina premašuje sadržaj mineralnih materija u mnogim drugim namirnicama, te se zbog toga povrće smatra bogatim izvorom ovih materija, što im daje posebno mjesto u ishrani.

Minerali su esencijalni nutrijenti, koji uneseni hranom dospijevaju u organizam u mnogo većim količinama od vitamina (Daničić, 2002). Osnovne su gradivne materije neophodne za normalno funkcionisanje metabolizma i izgradnju živog organizma. Od ukupne mase čovjeka čak 4-5% otpada na mineralne materije. Mineralne materije u organizmu ne obezbjeđuju energiju, ali pomažu njeno nastajanje. One su, slično vitaminima, važne za održavanje fizičkog i psihičkog zdravlja ljudi (Vasilišin, 2014). Prema značaju i količini u tijelu, minerali se dijele na (Grujić, 2000; Grujić i Miletić, 2006):

- Esencijalne ili glavne: kalcijum, magnezijum, fosfor, natrijum, kalijum, hlor
- Esencijalne u tragovima: gvožđe, bakar, hrom, cink, jod, selen, fluor, kobalt, mangan, molibden
- Vjerovatno esencijalne u tragovima: silicijum, nikl, kalaj, vanadijum
- Neesencijalne: arsen, živa, olovo, aluminijum, bor, zlato, srebro, titan, litijum, stroncijum, germanijum, kadmijum, bizmut, rubidijum, brom

Prema količini minerali se dijele na:

- ⚡ Makroelemente: natrijum, magnezijum, kalcijum, hlor, fosfor i sumpor
- ⚡ Mikroelemente: cink, mangan, gvožđe, hrom, fluor, bakar i jod

U toksične elemente se ubrajaju oni koji su štetni za ljudsko zdravlje, čak i u malim količinama. To su olovo, kadmijum, živa, arsen. Pojedini elementi kao što su olovo i kadmijum predstavljaju trajnu opasnost po zdravlje ljudi, jer i u veoma malim količinama mogu da dovedu do oštećenja vitalnih funkcija organizma. Maksimalno dozvoljena količina olova u povrću prema našim propisima je 0,1mg/kg svježe mase, a kadmijuma 0,2 mg/kg svježeg bilja (Sl. Glasnik BiH, 68/14, 2014).

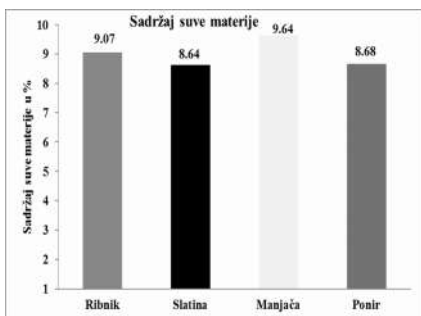
### **Materijal i metode rada**

Uzorci sremuša su uzeti sa četiri različite lokacije sjeverozapadnog dijela Republike Srpske, od toga tri uzorka su iz okoline grada Banja Luka. Odmah po ubiranju uzorci su donijeti u ispitnu laboratoriju gdje se pristupilo pripremi uzoraka za analize. Usitnjavanje i homogenizacija uzoraka obavljena je klasičnim laboratorijskim procedurama i opremom za uzorke biljnog porijekla. Sadržaj suve materije i pepela urađen je prema standardnim (Vračar, 2001) metodama za uzorke biljnog materijala. Vlažna digestija za određivanje mineralnih materija, izvršena je digestijom biljnog materijala smjesom azotne i perhlorne kiseline (Trajković i sar., 1983). Mineralne materije su određivane atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom ICP OES tehnikom na instrumentu OPTIMA 8000 (Perkin Elmer, USA). Kalibracija instrumenta je izvršena kalibracionim standardom Instrument Calibration Standard 2, proizvođača Perkin Elmer, SAD, LOT CL12-111YPY1.

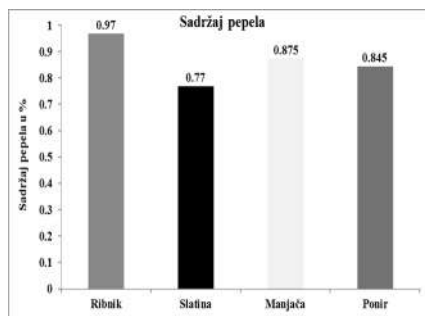
### **Rezultati istraživanja i diskusija**

Da bi se odredio sadržaj vode, uzorak biljnog materijala je sušen u sušnici na 105°C do konstantne mase i nakon toga je mjeran. Mineralni sastav uzoraka divljeg luka određen je ICP-OES metodom. Dobiljen je sadržaj elemenata: Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Se, i Zn za uzorke sa svake lokacije pojedinačno. Svaki dobijeni rezultat predstavlja srednju vrijednost dobijenu iz tri zasebna i nezavisna mjerenja i predstavljeni su u tabelama 1 i 2 kao srednja vrednost ± standardna devijacija.

Sadržaj suve materije u uzorcima sremuša predstavljen je, kao i sadržaj pepela, na dijagramima 1 i 2. Može su uočiti prilično ujednačen sadržaj suve materije u sva četiri uzorka sremuša (od 8,64% do 9,64%). Sadržaj pepela je bio nešto manji u uzorku sa lokaliteta Slatina (0,77%) dok je najveća vrijednost određena u uzorku sa lokaliteta Ribnik. Sadržaji pojedinih makroelemenata su prilično ujednačeni i nema značajnijih razlika bez obzira na različite lokalitete. Sadržaj kalcijuma je prema Stojkoviću (2014) iznosio od 9900 do 12 500 µg/g suve materije sremuša, što je znatno više u odnosu na dobijene rezultate u našim istraživanjima 1532-1559 mgkg<sup>-1</sup>. Utvrđene su i znatne količine mikroelemenata npr. bakra 1,56-1,93 mgkg<sup>-1</sup>, zatim Mo, Cr, Co i znatno visoka koncentracija aluminijuma od 9,48-9,89 mgkg<sup>-1</sup>.



Grafikon 1. Sadržaj suve materije u sremušu  
Graph 1. Dry matter content in sremus



Grafikon 2. Sadržaj pepela u sremušu  
Graph 2. Total mineral content in sremus

Tabela 1. Sadržaj makroelemenata u sremušu ( $\text{mgkg}^{-1}$ )  $\pm$  standardna devijacija  
Table 1. Content of macroelements in sremus ( $\text{mgkg}^{-1}$ )  $\pm$  standard deviation

Uzorak	Na	Ca	K	Mg	P
1. Ribnik	31,07 $\pm$ 0,68	1532,55 $\pm$ 25,8	4721,11 $\pm$ 876,5	317,16 $\pm$ 3,09	478,2 $\pm$ 10,95
2. Slatina	32,13 $\pm$ 0,76	1547,88 $\pm$ 50,4	4703,06 $\pm$ 805,6	323,39 $\pm$ 6,6	486,48 $\pm$ 11,3
3. Manjača	32,87 $\pm$ 1,1	1559,1 $\pm$ 65,21	4803,48 $\pm$ 742,4	329,97 $\pm$ 9,04	483,95 $\pm$ 15,1
4. Ponir	32,91 $\pm$ 2,1	1557,25 $\pm$ 78,2	4719,59 $\pm$ 818,6	335,04 $\pm$ 10,5	487,45 $\pm$ 18,4

Prema Haciseferoğulları i sar. (2005) utvrđen je sadržaj aluminijuma u uzorcima divljeg luka od 64,13  $\mu\text{gg}^{-1}$  suvog uzorka.

Tabela 2. Sadržaj mikroelemenata u sremušu ( $\text{mgkg}^{-1}$ )  $\pm$  standardna devijacija  
Table 2. Content of microelements in sremus ( $\text{mgkg}^{-1}$ )  $\pm$  standard deviation

Element/Uzorak	Ribnik	Slatina	Manjača	Ponir
<b>Fe</b>	13,97 $\pm$ 0,35	14,16 $\pm$ 0,64	15,59 $\pm$ 1,005	14,78 $\pm$ 1,4
<b>Cu</b>	1,56 $\pm$ 0,05	1,77 $\pm$ 0,06	1,93 $\pm$ 0,073	1,86 $\pm$ 0,087
<b>Mn</b>	13,51 $\pm$ 0,3	14,25 $\pm$ 0,57	14,4 $\pm$ 0,94	14,4 $\pm$ 1,04
<b>Zn</b>	2,31 $\pm$ 0,1	2,53 $\pm$ 0,07	2,49 $\pm$ 0,081	2,61 $\pm$ 0,05
<b>Ni</b>	0,388 $\pm$ 0,0070	0,3875 $\pm$ 0,01	0,358 $\pm$ 0,01	0,3635 $\pm$ 0,01
<b>Mo</b>	0,017 $\pm$ 0,00205	0,0155 $\pm$ 0,003	0,0155 $\pm$ 0,003	0,0175 $\pm$ 0,002
<b>Cr</b>	0,0705 $\pm$ 0,00135	0,073 $\pm$ 0,00155	0,0805 $\pm$ 0,002	0,076 $\pm$ 0,003
<b>Co</b>	0,0245 $\pm$ 0,00045	0,0355 $\pm$ 0,0012	0,0355 $\pm$ 0,001	0,0325 $\pm$ 0,002
<b>Se</b>	0,0053 $\pm$ 0,0003	0,00535 $\pm$ 0,0004	0,0057 $\pm$ 0,00075	0,00585 $\pm$ 0,00085
<b>Al</b>	9,88 $\pm$ 0,16	9,89 $\pm$ 0,185	9,48 $\pm$ 0,88	9,75 $\pm$ 0,9

Sadržaj mangana utvrđen mjerenjima se kretao od 13,51 do 14,4  $\text{mgkg}^{-1}$ . Koncentracija cinka je izmjerena u rasponu od 2,13 do 2,61  $\text{mgkg}^{-1}$ , što je u odnosu na podatke iz istraživanja Stojovića (2014) znatno niža koncentracija (10,5 do 33,6  $\mu\text{g/g}$ ). Toksični elementi Pb, Cd, As su bili ispod limita detekcije. Granice osjetljivosti za ove elemente su: Pb 0,00648  $\text{mg/kg}$ ; Cd 0,00045  $\text{mg/kg}$ ; As 0,01218  $\text{mg/kg}$ .

## Zaključak

Sremuš kao samonikla biljka je izuzetno bogata makro elementima kao što su Ca, K, Mg i P. Pored dosta visokih koncentracija ovih elemenata utvrđeno je i postojanje mnogih mikroelemenata kao što su Al, Zn, Ni, Co, Cr, Se, Mo i Cu. Literaturni podaci su dosta varijabilni i za mnoge elemente, koje smo određivali, nisu u skladu sa dobijenim rezultatima u ovom radu. Ipak može se zaključiti da je sremuš u svježem stanju veoma dobar izvor esencijalnih i nekih neesencijalnih elemenata, kao i to da lokalitet branja sremuša nije imao znatan uticaj na njegov sastav u pogledu makro i mikro elemenata.

## Literatura

- Błażewicz-Woźniak M., Michowska A. (2011). The growth, flowering and chemical composition of leaves of three ecotypes of *Allium ursinum* L., University of Life Sciences in Lublin, Poland.
- Daničić V. (2002). Vitaminologija, Beograd.
- Đurđević L., Dinić A., Pavlović P. (2003). Allelopathic potential of *Allium ursinum* L., University of Belgrade, Serbia and Montenegro.
- Grubačić M., Vasilišin L. (2003). Praktikum iz tehnologije voća i povrća, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grubačić M. (2012). Osnovi tehnologije voća i povrća, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grujić R. (2000). Nauka o ishrani čovjeka, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Grujić R., Miletić I. (2006). Nauka o ishrani čovjeka, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Haciseferoğulları H, Özcan M, Demir F, Çalışır S, 2005, Some nutritional and technological properties of garlic (*Allium sativum* L.), Journal of Food Engineering, 4, 463-469.
- Jašić M. (2007). Tehnologija voća i povrća, Tehnološki fakultet Tuzla, Tuzla.
- Kastori R. (1998). Fiziologija biljaka, Feljton, Novi Sad.
- Lenkova M., Bystricka J., Toth T., Hrstkova M. (2016). Evaluation and comparison of the content of total polyphenols and antioxidant activity of selected species of the genus *Allium*, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic.
- Piatkowska E., Kopeć A., Leszczynska T. (2015). Basic chemical composition, content of micro- and macroelements and antioxidant activity of different varieties of garlic's leaves Polish origin, Poland.
- Službeni glasnik BiH. (2014). Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u hrani, 68/14.
- Spasojević-Kalimanovska V., Spasić Z., Jelić Ivanović Z. (2003). Medicinska biohemija, Beograd.
- Stojković B. Milan. (2014). Antioksidativna aktivnost, fenolni i mineralni sastav biljnih vrsta: *Geranium macrorrhizum* L., *Allium ursinum* L., *Stachys germanica* L. i *Primula veris* L.; Doktorska disertacija, Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju.

- Štajner D., Popović B.M., Čanadanović-Brunet J., Štajner M. (2008). Antioxidant and scavenger activities of *Allium ursinum*, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia.
- Trajković J., Baras J., Mirić M., Šiler S. (1983). Analize životnih namirnica, Tehnološko – metalurški fakultet, Beograd.
- Todorović V. (2006). Morfološke i biološke karakteristike samoniklog luka (*Allium ursinum* L.), Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2016). Release 28.
- Vasilišin L. (2014). Zadovoljenje RDA vrijednosti za mineralne materije voća u ishrani, Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
- Vračar Lj. (2001). Priručnik za kontrolu kvaliteta svežeg i prerađenog voća, povrća i pečurki i osvežavajućih bezalkoholnih pića, Tehnološki fakultet, Novi Sad.

## CONTENTS OF MINERALS IN SREMUS (*Allium ursinum*) FROM DIFFERENT LOCATIONS

Goran Vučić<sup>2</sup>, Ladislav Vasilišin<sup>1</sup>, Ivan Samelak<sup>2</sup>, Zoran Kukrić<sup>1</sup>, Novak Kukrić<sup>3</sup>

### Abstract

*Allium ursinum* is a plant, more known as sremus, crijemus, wild or bearded onion. In nutrition it is used as a vegetable (salad and spice), and in human medicine, as an auxiliary agent. It is significant due to its nutritional and healing value. Since diet is largely used seasonally and in fresh state, as a salad, it can be a significant source of some nutrients, such as mineral matter, which are of great importance for human health. Considering the polemics about sremus as a "source of health" we decided to analyze content of mineral matter, macro and micro elements in sremus, with four different locations of the northwest part of Republic of Srpska. Sodium concentrations were determined from 31,065 to 32,905 mg / kg, potassium from 4703.06 to 4803.485mg / kg, calcium from 1532.545 to 1559.095 mg / kg. Microelements included nickel (0.358 to 0.388 mg / kg), cobalt, aluminum. Mineral matter was determined by atomic absorption spectrophotometry ICP OES spectroscopy after wet digestion.

**Key words:** sremus, minerals, ICP OES spectrometry

<sup>1</sup>Tehnološki fakultet Banja Luka, Stepe Stepanovića 75, Banja Luka, Republika Srpska (z.kukric@gmail.com)

<sup>2</sup>Prirodno-matematički fakultet Banja Luka, Mladena Stojanovića 2, Banja Luka, Republika Srpska

<sup>3</sup>Makros, Banja Luka, Đure Jakšića 5, Republika Srpska