

## ODREĐIVANJE SADRŽAJA MIKRO I MAKRO ELEMENATA U LEKOVITOJ BILJCI *Seseli pallasii* Besser

*Marija Ilić<sup>1</sup>, Violeta Mitić, Marija Marković, Slobodan Ćirić, Snežana Tošić,  
Gordana Stojanović, Vesna Stankov Jovanović*

**Izvod:** Metali, bilo da su iz prirodnih i antropogenih izvora, mogu da migriraju između različitih delova životne sredine i akumuliraju se u floru i faunu, i na taj način konačno mogu dospeti do ljudi putem lanca ishrane. Mogućnost kontaminacije biljaka metalima ograničava njihovu upotrebu kako u farmaceutskoj tako i u prehrambenoj industriji, jer povećana koncentracija nekih metala može imati negativan uticaj na zdravlje ljudi i životinja. Lekovita biljna vrsta *Seseli pallasii* Besser koristi se u tradicionalnoj medicini, ali i kao začim u ishrani, pa je procena prisustva metala od suštinske važnosti kako bi se osigurala njena bezbedna primena. Za procenu sadržaja mikro (Al, B, Ba, Co, Cu, Fe, Mn, V, Zn) i makroelemenata (Ca, K, Mg i Na) u delovima biljke *S. pallasii* Besser (koren, list, cvet i plod) iz jugoistočne Srbije korišćena je metoda indukovano spregnute plazme sa optičkom emisijom spektrometrijom (ISP-OES). Sadržaj mikro i makroelemenata u proučavanoj lekovitoj biljnoj vrsti je ispod preporučenih granica, što potvrđuje da se *S. pallasii* Besser može sigurno koristiti u tradicionalnoj medicini i ishrani.

**Ključne reči:** *Seseli pallasii* Besser, mikroelementi, makroelementi, ICP

### Uvod

Makroelementi (Ca, K, Mg i Na) su strukturne komponente tkiva; oni imaju određene funkcije u ćelijama i bazalnom metabolizmu, kao i u ravnoteži vode i kiselinsko-baznoj ravnoteži (Imelouane i sar., 2011). Mikroelementi, za razliku od makroelemenata, deluju katalitički, u jako malim koncentracijama i strogo su specifični (Tuzen 2003; Mihaljev i sar., 2015). Ovakva podela ne odražava njihov značaj u metabolizmu biljke, jer je važnost ovih elemenata za metabolizam biljke jednaka, samo je njihova uloga različita.

Mikroelementi su neophodni u ljudskoj ishrani u znatno manjim količinama (manje od 100 mg dnevno), i čine manje od 0,01% telesne mase. Mikroelementi su Zn, Fe, Si, Mn, Cu, Cr, fluoridi i jodidi.

Lekovite biljke se od davnina koriste u tradicionalnoj medicini u vidu čajeva i tinktura, jer sadrže mnoga jedinjenja koja mogu doprineti očuvanju dobrog zdravlja kao i za lečenje nekih bolesti. Ukoliko se lekovite biljke primenjuju u farkamoloske i veterinarske svrhe, i/ili u ishrani ljudi i životinja, povećani sadržaj pojedinih elemenata u biljkama može smanjiti njihovu terapeutsku aktivnost, ili čak mogu biti toksične za zdravlje ljudi, te je stoga njihova upotreba ograničena.

Na osnovu svega navedenog, cilj ovog istraživanja je određivanje sadržaja mikro i makroelemenata (Al, B, Ba, Co, Cu, Fe, Mn, V, Zn, Ca, K, Mg i Na) u biljnoj vrsti *S.*

<sup>1</sup>Departman za hemiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, Niš, (marija.fertico@gmail.com).

*pallasii* Besser, koja se tradicionalno koristi u alternativnoj medicini, ali i kao dodatak ishrani.

*Seseli pallasii* Besser (sin. *Seseli varium* Trev.) (Slika 1) je dvogodišnja zeljasta biljka iz porodice Apiaceae. Biljku odlikuje vretenasto razgranat rizom sa končastim ostacima ranijih listova. Stabljika uspravna, visine 30-120 cm, već od osnove razgranata, u gornjem delu bez listova. Listovi više šputa perasto deljeni, režnjevi, linearni, šiljati. Štitovi relativno veliki sa 15 – 25 golih, nejednakih zrakova. Krunični listići mali, okruglasti, beli.

Uspeva na suvim, kamenitim pašnjacima i livadama, peskovitim nanosima, u šikarama, pored puteva, na nasipima. Uglavnom se javlja u delovima istočne i jugoistočne Srbije, dok je u ostalim delovima zemlje manje zastupljena. Najčešći narodni naziv je devesilje i neretko se koristi u narodnoj medicini.



Slika 1. *Seseli pallasii* Besser

## Materijal i metode rada

### Biljni materijal

Biljni materijal *Seseli pallasii* Besser sakupljen u avgustu 2013. na području sela Kravlje, Srbija. Vaučer primerak je deponovan u Herbarijumu Departmana za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Nišu (Herbarium Moesiacum), pod brojem 7211.

Pre analize, koren i nadzemni delovi biljke su odvojeni, osušeni na vazduhu, isečeni na sitne komade i čuvani na -18°C.

### Priprema biljnog materijala za analizu

Svi delovi biljke, koren, listov, cvet i plod su usitnjeni. Sadržaj elemenata u biljnom materijalu određen je nakon tretmana kiselinama. Prvo je dodato 10 ml koncentrovane HNO<sub>3</sub> i vršeno uparavanje do male zapremine (sve dok nisu uklonjene crvene pare koje potiču od NO<sub>2</sub>); zatim je dodato 4 ml 70% HClO<sub>4</sub> i nastavljeno uparavanje do male

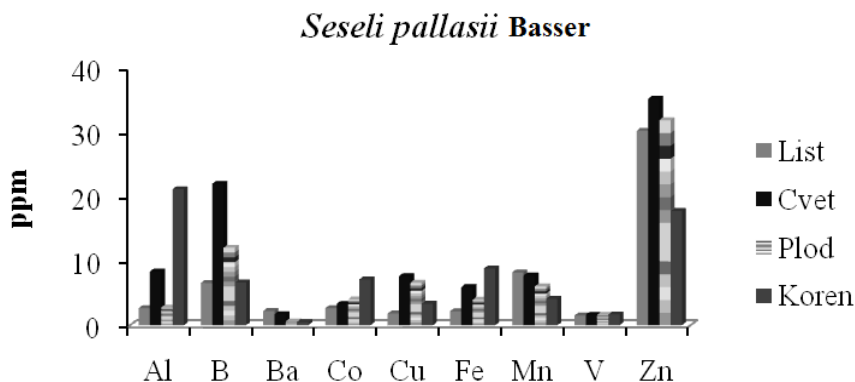
zapremine. Konačno, rastvori su preneti u normalne sudove i razblaženi dejonizovanom vodom do zapremine od 25 ml (Tuzen 2003; Hoenig 2001).

### Rezultati istraživanja i diskusija

#### Mineralni sastav *S. pallasii* Besser

##### Mikroelementi

Na Slici 2 prikazan je sadržaj Al, B, Ba, Co, Cu, Fe, Mn, V i Zn (ppm) u listu, cvetu, plodu i korenu biljne vrste *Seseli pallasii* Besser.



Slika. 2. Sadržaj mikroelemenata u biljnoj vrsti *Seseli pallasii* Besser (list, cvet, plod i koren).

Graph. 2. The content of microelements in *Seseli pallasii* Besser (leaf, flower, fruit and root).

Najveći sadržaj aluminijuma, određen je u korenu (21,18 ppm), dok se u nadzemnim delovima nalazi u znatno manjoj koncentraciji (2,64-8,36 ppm). Najveća koncentracija bora (22,02 ppm u cvetu i 12,06 ppm u plodu) je određena u reproduktivnim delovima biljne vrste *S. pallasii* Besser. Koncentracija barijuma u *S. pallasii* Besser kreće se od 0,47 ppm u korenu, do 2,21 ppm u listu. Kobalt, bakar i gvožđe su važni biogeni elementi odgovorni za rast i razvoj biljke. Najveća količina kobalta i gvožđa (7,14 i 8,83 ppm) određena u je korenu *S. pallasii* Besser, a najniža u listu (2,65 i 2,17 ppm). Najveća količina bakra određena je u reproduktivnim delovima biljke *S. pallasii* Besser, dok je u korenu i listu određena znatno manja količina. Mangan je u najvećoj koncentraciji zastupljen u listu ispitivane biljne vrste (8,23 ppm) dok se u korenu nalazi u znatno manjoj koncentraciji (4,10 ppm). Sadržaj mangana u vegetativnim i reproduktivnim delovima biljke ima približne vrednosti (6,05-8,23 ppm). Vanadijum je u približno istoj koncentraciji zastupljen u svim delovima *S. pallasii* Besser (1,52-1,68 ppm). U poređenju sa ostalim posmatranim metalima u *S. pallasii* Besser cink je

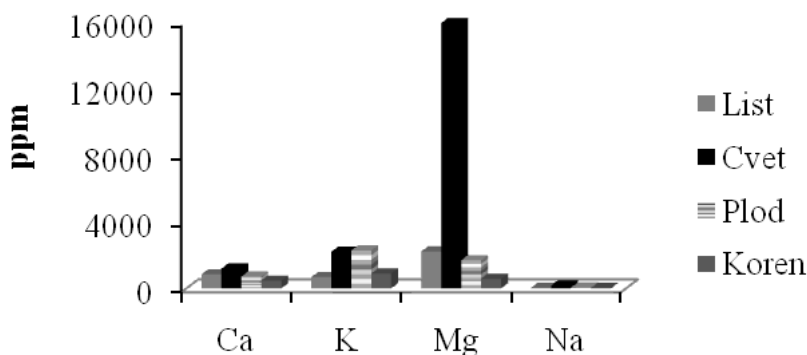
zastupljen visokoj koncentraciji. Najniža koncentracija cinka određena je u korenu (17,80 ppm), dok je u nadzemnim delovima viša i iznosi od 30,29-35,25 ppm.

Cvet biljke *S. pallasii* Besser u poređenju sa ostalim delovima te biljke sadrži najveće koncentracije gotovo svih određivanih elemenata. Koncentracija mikroelemenata u analiziranoj biljci je u granicama normale, koji su definisani međunarodnim standardima (WHO, 1998).

### Makroelementi

Na Slici 3 prikazan je sadržaj Ca, K, Mg i Na (ppm) u listu, cvetu, plodu i korenu u biljnoj vrsti *S. pallasii* Besser.

### *Seseli pallasii* Basser



Slika 3. Sadržaj makroelemenata u biljnoj vrsti *S. pallasii* Besser (list, cvet, plod i koren).

Graph. 3. The content of macro elements in *S. pallasii* Besser (leaf, flower, fruit and roots).

Najveća koncentracija kalijuma određena je u plodu *S. pallasii* Besser (2279 ppm), dok je najmanja u listu *S. pallasii* Besser (678 ppm). U listu *S. pallasii* Besser određena je najveća koncentracija natrijuma (172 ppm), dok je u korenu određen znatno niži sadržaj ovog elementa (32 ppm). Najmanja količina Ca i Mg je određena u korenu (460 i 573 ppm, redom), dok je najveća u cvetu (1190 i 15976 ppm). Bez obzira na nešto veći sadržaj magnezijuma u cvetu *S. pallasii* Besser, koncentracija magnezijuma ne prelazi normalne koncentracije propisane međunarodnim standardima (WHO, 1998).

Dudić i sar., (2007) određivali su sadržaj Mg, Ca, Fe, Cr i Ni u korenu, stablu i listu *S. rigidum* Waldst. et Kit. sa različitih lokaliteta, sa serpentnina (silikat) Vranjak-Zaovina, sa područja planine Tare i sa krečnjačkih podloga sa lokaliteta Jelen Do u Ovčarsko-Kablarskoj klisuri u zapadnoj Srbiji. Ukupan sadržaj Mg je bio 14150 i 11280 ppm (silikat i krečnjak), dok je koncentracija Ca bila 13500 i 21110 ppm (silikati i krečnjak). Ovako velika količina Ca i Mg objašnjena je činjenicom da je biljka *S.*

*rigidum* Waldst. et Kit. tolerantna na visoke koncentracije ovih metala u podlozi, odnosno da apsorbuje kalcijum koje je neophodan za rast i razvoj same biljke.

Ovo istraživanje potvrđuje činjenicu da mineralni sastav biljaka zavisi od morfološke građe lista i korena, ali u mnogome i od same strukture i sastava podloge, pa su rezultati ovog istraživanja neuporedivi sa biljnom vrstom iz istog roda, *Seseli rigidum* Waldst. et Kit. koja raste u zapadnoj Srbiji, jer su biljke sakupljane sa različitih geografskih područja (Dudić i sar., 2007).

### Zaključak

Cvet biljke *S. pallasii* Besser u poređenju sa ostalim delovima sadrži najveće koncentracije gotovo svih određivanih elemenata. Dobijeni rezultati pokazuju da je sadržaj određivanih elemenata u normalnim koncentracijama i uporediv sa rezultatima iz literature.

### Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta „Prirodni proizvodi biljaka i lišajeva: izolovanje, identifikacija, biološka aktivnost i primena”, ev. br. OI 172047, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### Literatura

- Dudić B., Rakić T., Šininžarar-Sekukulić J., Atanacković V., Stevanović B. (2007). Differences of metal concentrations and morpho-anatomical adaptations between obligate and facultative serpentinophytes from Western Serbia. *Archives of Biological Sciences*. 59(4): 341-349.
- Hoenig M. (2001). Preparation steps in environmental trace element analysis- facts and traps. *Talanta*. (54): 1021-1038.
- Imelouane B., Tahri M., Elbastrioui M., Aouinti F., Elbachiri A. (2011). Mineral contents of some medicinal and aromatic plants growing in eastern Morocco. *Journal of Materials and Environmental Science*. (2): 104-111.
- Mihaljev Z., Živkov-Baloš M., Cupic Z., Jakšić S. (2014). Levels of some microelements and essential heavy metals in herbal teas in Serbia. *Acta Poloniae Pharmaceutica*. 71(3): 385-391.
- Tuzen M. (2003). Determination of heavy metals in soil, mushroom and plant samples by atomic absorption spectrometry. *Microchemical Journal*. (74): 289-297.
- WHO Library Cataloguing in Publication Data: "Quality control methods for medicinal plant materials, World Health Organization Geneva, 1998, England.

**DETERMINATION OF MICRO AND MACRO ELEMENTS CONTENT  
IN MEDICINAL PLANT *Seseli pallasii* Besser**

*Marija Ilić<sup>1</sup>, Violeta Mitić, Marija Marković, Slobodan Ćirić, Snežana Tošić,  
Gordana Stojanović, Vesna Stankov Jovanović*

**Abstract**

Metals, whether from natural and anthropogenic sources, can migrate between different parts of the environment and accumulate in flora and fauna, and in this way can finally reach people through the food chain. The possibility of contamination of plants by metals limits their use both in the pharmaceutical and food industry, because the increased concentration of some metals can have a negative impact on the health of humans and animals. The medicinal herbaceous species *Seseli pallasii* Besser is used in traditional medicine, but also as a spice in nutrition, so the assessment of the presence of metals is essential to ensure its safe application. For the estimation of the contents of the micro (Al, B, Ba, Co, Cu, Fe, Mn, V, Zn) and macroelements (Ca, K, Mg and Na) in vegetative parts of plant species *Seseli pallasii* Besser (root, leaf, flower and fruit) from Southeast Serbia the method of induced coupled plasma with optical emission spectrometry (ISP-OES) was applied. The content of micro and macroelements in the studied medicinal plant species is below the recommended limits, which confirms that *Seseli pallasii* Besser can be safely used in traditional medicine and nutrition.

**Key words:** *Seseli pallasii* Besser, microelements, macroelements, ICP

---

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš, Višegradska 33, 18 000 Nis, Serbia (marija.fertico@gmail.com).