

**ISTRAŽIVANJE SADRŽAJA PRIRODNIH I VEŠTAČKIH  
RADIONUKLEOIDA U LEKOVITOM BILJU, GLJIVAMA I  
ZEMLJIŠTU SVRLJIŠKOG PODRUČJA**

**Jasmina Radovanović<sup>1</sup>, Goran Manić<sup>2</sup>**

*Medicinska škola "dr Milenko Hadžić"  
Niš Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika "Niš" u Nišu*

*Exploring of the substance of natural and artificial radionuklid in medicinal herbs and mushrooms in the area of Svrljig; Proceeding of 6<sup>th</sup> Symposium on Flora of the Southeastern Serbia, Sokobanja, 2000: 165-168.*

Nowdays the public is very interested inradioaktive contaminacion of our environment and all biological communities. Spreading of radionuclids though precipitationand their reaching the soil depend on their both physical and geochemical characteritics and the capacity of different kindsss of soil to absorb or enable the migration of radionuclids into its deeper parts. The area of Svrljig is rich with different kinds of medicinal herbs and mushrooms. They are picked on the slopes of the mountains in this area, in the planes, valleys and and fields. They are manufactured and the results are both raw material for pharmaceutic industry and different kinds of teas

## **UVOD**

Određivanje sadržaja prirodnih i veštačkih radionuklida u lekovitom bilju, gljivama i zemljištu sa područja Svrljiških planina metodom gamaspektroskopije. Uzorci su prikupljeni u periodu april - septembar 1999. godine.Činjenica koja danas veoma okupira javnost jeste radioaktivna kontaminacija životne sredine i svih bioloških zajednica. Rasprostiranje radionuklida putem padavina i dospevanje u zemlju bitno zavisi od njihovih fizicko-geohemijskih osobina i sposobnosti raznih vrsta zemljišta da apsorbuju ili omogućavaju migraciju radionuklida u dublje slojeve zemljišta.

Područje Svrlijga obiluje raznim vrstama lekovitog bilja i gljiva. Lekovito bilje se bere na obroncima svrljiških planina, u nizijama, kotlinama i livadama i priređuje u vidu sirovina za farmaceutsku industriju i u vidu čajeva.

## EKSPERIMENT

Sušeni delovi lekovitog bilja, sveže pečurke i jedan uzorak zemljišta su mereni u cilindričnim posudama od polietilena zapremine od 0,1 litar, kao i u marineli posudama zapremine 1 litar. Uzorak zemljišta sa područja svrljiških planina je hermetizovan u marineli posudi zapremine 1 litar, i meren po isteku 30 dana nakon hermetizacije, kako bi se uspostavila radioaktivna ravnoteža  $^{226}\text{Ra}$ - $^{214}\text{Bi}$ . Na bazi specifične aktivnosti  $^{214}\text{Bi}$  u uzorku zemljišta određen je sadržaj ukupnog U (Semat, 1964.), a upoređivanjem specifične aktivnosti  $^{234\text{m}}\text{Pa}$  sa specifičnim aktivnostima  $^{214}\text{Pb}$  i  $^{214}\text{Bi}$  moguće je utvrditi eventualnu kontaminaciju zemljišta osiromašenim uranijumom koji je NATO koristio tokom agresije prošle godine.

Merenja sadržaja prirodnih i veštačkih radionuklida u pomenutim uzorcima vršena su u radiološkoj laboratoriji Zavoda za zdravstvenu zaštitu radnika "Niš" u Nišu. Korišćen je sistem za niskofonsku gamaspektroskopiju sa detektorom od hipercistog germanijuma relativne efikasnosti 25% I FWHM=1.85keV(1332,51 keV- $^{60}\text{Co}$ ).

Kalibracija sistema je izvršena za cilindričnu posudu zapremine 0,1l uz pomoć praškastog standarda smeše gama emitera u opsegu energija od 40- 2700 keV. Aktivnosti gama emitera ovog standarda su specificirane uz mernu neodređenost + 2% za nivo pouzdanosti 95% Gaussove raspodele.

Aktivnosti gama emitera u opsegu 40-2700 keV specificirane u sertifikatu za standard u marineli posudi zapremine 1l okarakterisane su mernom neodređenošću + 5% za nivo pouzdanosti 95% Gauss-ove raspodele.

Vremena snimanja spektara za sve uzorke iznosila su 86400 sekundi ( 1 dan), osim za uzorak zemljišta koji je sniman 400000 sekundi.

Mase uzoraka su u rasponu od 13.1 g do 1715 g.

Rezultati i diskusija Rezultati ispitivanja sadržaja  $^{137}\text{Cs}$  (T1/2=30. 1 godina), veštačkog radionuklida koji se u uzorcima lekovitog bilja, pečuraka i zemljišta nalazi usled kontaminacije izazvane nuklearnim probama i različitim akcidentima koji su se događali od 1945. god. do danas na različitim mestima širom sveta, prikazani su u tabeli 1. U ovoj tabeli je prikazan i sadržaj prirodnog radionuklida  $^{40}\text{K}$  (T1/2=1,26 x 10<sup>9</sup>).

**Tabela 1. Sadržaj veštačkog radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  i prirodnog  $^{40}\text{K}$  u uzorcima lekovitog bilja, pečuraka i zemljišta sa područja Svrlijskih planina**

Rb	Naziv uzorka – narodni	Latisni naziv uzorka	Specifična aktivnost $^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	Specifična aktivnost $^{40}\text{K}$ (Bq/kg)
1.	Uvin čaj – list	<i>Uvae ursi</i>	26.6	105
2.	Kleka – plod	<i>Juniperi fructus</i>	11.2	136
3.	Korijander – plod	<i>Coriandri fructus</i>	6.1	372
4.	Morač – plod	<i>Foeniculi fructus</i>	8.5	217
5.	Divlji kesten – plod	<i>Hippocastani fructus</i>	7.4	126
6.	Maslačak – koren	<i>Taraxaci radix</i>	10.6	379
7.	Perunika – koren	<i>Iridis rhisoma</i>	13.8	152
8.	Vrganj – sušeni	<i>Boletus edulis</i>	15.1	483
9.	Lisičara – sveža	<i>Cantherellus cibarius</i>	1.3	112
10.	Vrganj – sveži	<i>Boletus edulis</i>	2.6	120
11.	Čelava glava – sveža pečurka	<i>Calvicies capitis fungi</i>	1.6	126
12.	Ljutača – sveža pečurka	<i>Lactarius piperatus</i>	8.2	137
13.	Zemljište		31.2	285

U tabeli 2. prikazan je sadržaj prirodnih radionuklida u uzorku zemljišta sa područja Svrlijskih planina iz niza raspadanje  $^{232}\text{Th}$  ( $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ),  $^{238}\text{U}$  ( $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ ,  $^{234\text{m}}\text{Pa}$ ), kao i  $^{40}\text{K}$  i veštačkog kontaminanta  $^{137}\text{Cs}$ .

**Tabela 2. Sadržaj prirodnih i veštački radionuklida u uzorku zemljišta sa područja Svrlijskih planina**

Rb	Radionuklid	Specifična aktivnost (Bq/ kg)
1.	228Ac	23.4
2.	212Pb	24.3
3.	214Pb	16.5
4.	214Bi	15.0
5.	40K	285
6.	137Cs	31.2
7.	234mPa	15.2

U tabeli 3. dat je sadržaj ukupnog uranijuma, torijuma i kalijuma u uzorku zemljišta na bazi izmerenog sadržaja 214 Bi, 228 Ac, 40K, respektivno.

**Tabela 3. Sadržaj ukupnog U, Th i K u uzorku zemljišta sa područja svrljijskih planina**

Masa ukupnog uranijuma (g/kg)	Masa ukupnog torijuma (g/kg)	Masa ukupnog kalijuma (g/kg)
$1.22 \times 10^{-3}$	$5.62 \times 10^{-3}$	8.43

Merena neodređenost za sve rezultate navedene u tabelama 1, 2 i 3 ne prelazi  $\pm 5\%$ , za nivo pouzdanosti 95% pri analizi foto pikova u spektrima.

Zaključak Na bazi rezultata meranja sadržaja prirodnih i veštačkih radionuklida u uzorcima lekovitog bilja, pečurkama i zemljištu koji su prezentirani u ovom radu može se zaključiti :

Sadržaj prirodnog radionuklida  $^{40}\text{K}$  u uzorcima lekovitog bilja, pečuraka i zemljištu je u okviru uobičajenih (dozvoljenih) vrednosti za ove vrste uzoraka.

Sadržaj veštačkog kontaminanta  $^{137}\text{Cs}$  je za sve izmerene uzorke na osnovu (2), (3), (4) u okviru dopuštenih vrednosti. Tako se ovo lekovito bilje i pečurke mogu nesmetano koristiti i stavljati u promet.

Na bazi poređenja aktivnosti  $^{234\text{m}}\text{Pa}$  sa jedne strane, i  $^{214}\text{Pb}$  i  $^{214}\text{Bi}$ , sa druge strane, zaključuje se da zemljište nije kontaminirano osiromašenim uranijumom tokom NATO agresije. Zemljište je kontaminirano veoma malim sadržajem  $^{137}\text{Cs}$  koji je uobičajen za područje SRJ (5).

#### LITERATURA:

1. Semat Henry (London 1964): Introduction to Atomic and Nuclear Physics, Chapman & Hall, LTD.;
2. Priručnik o uslovima za promet i korišćenje radioaktivnih materijala, rendgen aparata i drugih uređaja koji proizvode jonizujuća zračenja, Sl.list SRJ od 3. jula 1998.
3. Pravilnik o granicama izlaganja jonizujućeg zračenjima, Sl.list, 03. jula 1998.god.
4. EI Commiston Regulatinon – Concil Regulations N737/90
5. Savezni komitet za rad zdravstvo i socijalnu politiku (1989.god. januara, Beograd): Radioaktivnost životne sredine u SRJ podaci za 1986 god.