

LEKOVITA SVOJSTVA MEDA SA DODATKOM GLJIVE *Coriolus versicolor*

Jelena Pantović¹, Gordana Vićentijević Marković², Miomir Nikšić³, Ninoslav Nikićević³

Izvod: Biološki aktivne supstance gljive *Coriolus versicolor* su β -glukan proteini koji imaju antikancerogena, antiviralna, antibakterijska i antioksidativna svojstva i poboljšavaju imunitet. Istraživanja su pokazala da micelijum ove gljive sadrži dve značajne biološki aktivne materije: PSK (polisaharid krestin) i PSP (polisaharidpeptid). Med sadrži oko 200 materija (kompleksnu smešu šećera, i manji sadržaj materija kao što su minerali, proteini, vitamini, organske kiseline, flavonoidi, fenolne kiseline, enzimi i druge fitohemijske materije). Med se duži niz godina koristi u tradicionalnoj medicini. Pored toga, med je i prirodni izvor antioksidanasa. Cilj ovog rada bio je da se odredi antioksidativna aktivnost i ukupni sadržaj fenola u medu sa dodatkom gljive *C. versicolor*. Ukupni sadržaj fenola (26,04 mg galne kiseline/100 g) i visoka redukciona aktivnost određeni su u uzorku meda sa dodatkom gljive *C. versicolor*. Rezultati istraživanja ukazuju da med sa dodatkom ove gljive ima znatno veću antioksidativnu aktivnost u poređenju sa najpoznatijim antioksidansima kao što je vitamin C.

Ključne reči: *Coriolus versicolor*, med, antioksidativna aktivnost, lekovita svojstva

Uvod

Gliva *Coriolus versicolor* pripada klasi Basidiomycetes. Plodonosno telo gljive nije jestivo zbog velike tvrdoće i žilavosti. Raste tokom cele godine na trulim panjevima i obolelim stablima i granama u listopadnim šumama. Gornja površina pečurke je somotasta, sa više boja (zelena, tamno zelena, siva, crna, boja rđe, braon, tamno siva, ...) koje su raspoređene u koncentričnim krugovima. Šešir je ravan, širine 2 do 10 cm sa delovima koji su pokriveni sitnim dlačicama. Pore su okrugle, bele do tamno braon, dimenzija 3 do 8 mm (Petersen and Vesterholt, 1990).

Gljiva poseduje lekovita svojstva, tako da se godinama u tradicionalnoj kineskoj medicini. Aktivne komponente gljive su β -glukan proteini koji imaju antikancerogena, antibakterijska, antiviralna i antioksidativna svojstva što poboljšavaju imunitet. Pored toga, sadrži i ergosterol (provitamin D2) koji ima antiinflamatorni efekat na gornje disajne puteve, digestivni i urinarni trakt. (Smith et al., 2002).

Med je proizvod pčela (*Apis mellifera*) koji se dobija od nektara cvetova. Jedan je od najstarijih i najrasprostranjenih prehrambenih proizvoda (Savatovic et al., 2011). Sadrži oko 200 materija (predstavlja kompleksnu smešu šećera, uz manji sadržaj minerala, proteina, vitamina, organskih kiselina, flavonoida, fenolnih kiselina, enzima i drugih fitohemijskih jedinjenja) i kao takav koristi se godinama u tradicionalnoj medicini (White, 1979).

Slobodni radikali su prisutni u različitim komponentama hrane sa važnom ulogom u mnogobrojnim reakcijama u živim sistemima. Karakteriše ih sposobnost da oksiduju

biomolekule što može dovesti do oštećenja tkiva i smrti ćelije. Ti procesi su povezani sa degenerativnim bolestima, uključujući moždanu disfunkciju, kancer, kardiovaskularna oboljenja, kataraktu, dijabetes i autoimune bolesti (Smith et al., 2002).

Gljiva *C. versicolor*, kao i med, sadrži antioksidanse koji reaguju sa slobodnim radikalima nastalim u metaboličkim procesima u organizmu. Takođe, i gljiva i med ispoljavaju antibakterijsko delovanje i utiču na smanjenje rezistentnosti pojedinih bakterijskih sojeva na uticaj određenih antibiotika.

Materijal i metode rada

U radu su korišćena suva, plodonosna tela gljive *C. versicolor* prikupljene na području Ovčarsko-kablarske klisure (Zapadna Srbija). Plodonosna tela gljive osušena su na sobnoj temperaturi, u tamnoj prostoriji sa adekvatnim provetranjem. Nakon procesa sušenja, plodonosna tela gljive su samlevena u blenderu i dodata u med. Uzorak meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* ostavljen je da odstoji mesec dana na tamnom mestu i sobnoj temperaturi. Korišćen je uzorak livadskog meda iz okoline Kraljeva.

Redukciona aktivnost

Redukciona aktivnost meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* određena je metodom po Oyaizu (Oyaizu, 1986). Pripremljen je rastvor meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* (10/120 mg) u 1 mL destilovane vode. Rastvor (1 mL) je pomešan sa 1 mL 1% kalijum ferocijanida $K_3[Fe(CN)_6]$. Smeša je inkubirana na $t = 50^\circ C$ u trajanju 20 min, nakon čega je brzo ohlađena. Posle toga je u smešu dodat 1 mL trihlorsirćetne kiseline (10%). Smeša je centrifugirana na 3000 obrtaja u trajanju od 10 min. Iz gornjeg sloja je posle centrifugiranja izdvojeno 2 mL i pomešano sa 2 mL destilovane vode i 0,4 mL 0,1% $FeCl_3$ i ostavljena da stoji 10 min. Absorbanca smeše merena je na 700 nm. Izmerena je i absorbanca slepe probe. Askorbinska kiselina (10-120 $\mu g/ml$) korišćena je kao pozitivna kontrola. Efektivna koncentracija (EC_{50}) pokazuje specifičnu redukcionu sposobnost.

Sposobnost hvatanja slobodnih radikala

Sposobnost hvatanja slobodnih radikala (SA) merena je spektrofotometrijski. Korišćena je modifikovana DPPH metoda (Meda et al., 2005). Uzorak meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* rastvoren je metanolu i 1,5 mL uzorka pomešan je sa 3 mL DPPH u metanolu (0,135 $\mu g/mL$). Koncentracija je bila između 0,33 do 166,67 mg/mL . Smeša je ostavljena 15 min na sobnoj temperaturi, nakon čega je merena absorbanca na 517 nm. Izmerena je i absorbanca slepe probe. DPPH aktivnost hvatanja slobodnih radikala izračunava se prema jednačini:

$$SA (\%) = 100 \cdot (A_0 - A_1) / A_0$$

gde je:

A_0 -absorbanca slepe probe

A_1 -absorbanca uzorka

Kao slepa proba korišćena je askorbinska kiselina (0,33-166,67 $\mu g/ml$).

Ukupni sadržaj fenola

Ukupni sadržaj fenola određen je po metodi Meda et al. (2005). Uzorak meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* rastvoren je u metanolu (50 mg/mL) i 1,5 mL rastvora pomešan je sa 3 mL rastvora DPPH u metanolu (koncentracije 0,135 µg/mL). Smeša je ostavljena 15 min na sobnoj temperaturi i merena je absorbanca na 517 nm. Sadržaj antioksidanasa u uzorku očitana je sa standardne kalibracione krive askorbinske kiseline (0-1,67 µg/mL).

Rezultati istraživanja i diskusija

Redukciona aktivnost meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* određena je metodom po Oyaizu. Rezultati redukcione aktivnosti prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. EC50 (mg/mL) vrednosti meda sa dodatkom *C. versicolor* i askorbinske kiseline i kvercetina (slepa proba)

Table 1. EC50 (mg/mL) values of honey with added *C. versicolor* and controls: quercetin and ascorbic acid in the antioxidant activity evaluation assay: reducing power

Uzorak	Redukciona aktivnost
Med sa dodatkom gljive <i>Coriolus versicolor</i>	2,0030± 0,6920
Askorbinska kiselina	0,0154± 0,0007
Kvercetin	0,0317± 0,00 14

Iz Tabele 1. se vidi da uzorak meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* ima znatno veću redukcionu aktivnost u poređenju sa askorbinskom kiselinom i kvercetinom.

Sposobnost hvatanja slobodnih radikala određena je modifikovanom DPPH metodom. Ovo svojstvo je ispoljilo trend rasta sa porastom koncentracije. Za uzorak meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* dobijena je vrednost 53,82%.

Ukupni sadržaj fenola određen je korišćenjem kalibracione krive galne kiseline i izražen je u mg galne kiseline na 100 g uzorka. Ukupni sadržaj fenola u uzorku meda sa dodatkom gljive *C. versicolor* je 26,04±1,71 mg galne kiseline/100 g.

Zaključak

Slobodni radikali su veoma zastupljeni u hrani i imaju važnu ulogu u brojnim reakcijama razlaganja hrane u organizmu. Poseduju svojstvo oksidacije velikog broja biomolekula što ima za posledicu smrt ćelije i oštećenje tkiva. Zbog toga su veoma značajna istraživanja na pronalaženju i primeni prirodnih antioksidanasa. U radu ispitana su svojstva meda sa dodatkom gljive *Coriolus versicolor* kao potencijalnog prirodnog antioksidansa. Rezultati rada su pokazali da med sa dodatkom gljive *C. versicolor* ima izraženu redukcionu i antioksidativnu aktivnost i visok ukupni sadržaj fenola. Dobijeni rezultati ukazuju da se smeša livadskog meda i ove gljive može koristiti kao dodatak ishrani u cilju smanjenja štetnog dejstva slobodnih radikala nastalih u organizmu.

Literatura

- Meda A., Lamien C.E., Romito M., Millogo J. and Nacoulma O.F. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chem.*, 91, 571-577.
- Oyaizu M.: Studies on product of browning reaction prepared from glucose amine. (1986) *Japanese Journal of Nutrition*, 44, 307-315.
- Petersen J.H., Vesterholt J. eds. Gyldenal. (1990). *Danske storsvampe. Basidiesvampe (a key to Danish basidyomycetes)*. Viborg, Denmark.
- Savatović S., Dimitrijević D., Djilas S., Čanadanović-Brunet J., Četković G., Tumbas V., Štajner D. (2011). Antioxidant activity of three different Serbian floral honeys. *Acta periodica technologica*, 42, 145-155.
- Smith J., Rowan S., Sullivan R. (2002). *Medicinal Mushrooms: Their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments*. University of Strathclyde/Cancer Research, UK.
- White J. W. (1979). Composition of honey. in E.Crane (Ed.). *Honey: A comprehensive survey*, 157-158. Heinemann, London.

HEALING PROPERTIES OF HONEY WITH MUSHROOM *Coriolus versicolor*

Jelena Pantović¹, Gordana Vićentijević Marković², Miomir Nikšić³, Ninoslav Nikićević³

Abstract

Biologically active substances from mushroom *Coriolus versicolor* are β -glucan-proteins which have antitumor, antiviral, antibacterial and antioxidative properties and improve immunity. Studies have shown that mycelium of this mushroom has two significant biologically active substances PSK (polysaccharide krestin) and PSP (polysaccharide peptide). Honey has been reported to contain about 200 substances (complex mixture of sugars, but also small amounts of other constituents such as minerals, proteins, vitamins, organic acids, flavonoids, phenolic acids, enzymes and other phytochemicals), and is considered to be an important part of traditional medicine. Overall, honey serves as a source of natural antioxidants. The aim of this paper was to determined antioxidant activity and tothal phenols content in honey with *C. versicolor*. Total phenols content (26,04 mg gallic acid/100 g) and high reducing activity it was found in the sample of honey with *C. versicolor*. The results suggest that the addition of honey with this mushroom has a significantly higher antioxidant activity compared with the most antioxidants such as vitamin C.

Key words: *Coriolus versicolor*, honey, antioxidant activity, healing properties

¹ Jelena Pantović, University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (jelenakovacic79@kg.ac.rs)

² Gordana Vićentijević Marković, Grammar school “Takovski ustanak“, Miloša Velikog 11, 323000 Gornji Milanovac, Srbija (goca032@yahoo.com)

³ Miomir Nikšić, Ninoslav Nikićević, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade Zemun