

ZDRAVILNE GOBE RASTEJO PREDVSEM NA LESU

Medicinal mushrooms grow mostly on the wood

Izvleček: Veliko vrst gliv štejejo dandanes za škodljivce, ker rastejo na še rastočem ali že podrtem lesu in hlodovini, ga razkrajajo in mu zmanjšujejo kakovost, a vendar se večino teh vrst gliv že tisočletja uporablja tudi kot zdravilo. Uporabljali so jih za razkuževanje ran, kot splošne antiseptike, za krepitev imunskega sistema, zdravljenje rakavih obolenj, alergij, virusnih okužb, bronhitisa, astme, zastrupitev, diareje. Kar so poznali že stoletja, sedaj potrjuje sodobna znanost, saj se množico teh vrst gliv dandanes uporablja tako v alternativni kot konvencionalni medicini, predvsem za zdravljenje rakavih obolenj, oziroma kot spremljajoča terapija kemoterapiji ter za krepitev splošne odpornosti organizma tako pri ljudeh kot pri živalih.

Ključne besede: zdravilne gobe, polisaharidi, naravna zdravila, imunomodulacija

Abstract: Many fungal species are considered nowadays to be harmful, because they grow on live or dead wood and are reducing its value by degrading it. But many of these fungal species have been used for millennia because of their medicinal properties. They have been used as antiseptics, as immune system enhancers, for healing of cancer, allergies, viral infections, bronchitis, asthma, intoxications, diarrhoea. What was known for millennia is now also confirmed by modern science, although many of these fungi are used nowadays in alternative as well as conventional medicine first of all for treating different forms of cancer, as combined therapy with chemotherapeutic drugs as well for immune system enhancement in humans as well as animals.

Key words: medicinal mushrooms, polysaccharides, natural medicines, immunomodulation

Glive so nepogrešljiv člen pri kroženju organske snovi v naravi, ker jo razkrajajo ter na ta način vračajo v »obtok«. V gozdu rastoče glive delimo na mikorizne, zajedavske ter primarne in sekundarne gniloživke. V tem prispevku se osredotočamo na glive, ki rastejo na masivnem lesu in so zaradi tega s strani gozdarjev in lesarjev pogosto klasificirane kot škodljivci, obenem pa jih je možno uporabiti v zdravilne namene. Nekatere od teh vrst napadajo še živeča drevesa (sivorumena mraznica), druge rastejo na hlodih podrtih dreves (bukov ostrigar, brezova odpadljivka, bezgova uhljevka, pisana ploskocevka), nekatere pa veliko raje na njihovih panjih (svetlikava pološčenka, jelov korenčnik).

V zadnjih nekaj desetletjih se pojavlja vedno več informacij o jedilnih in zdravilnih gobah. Da jih je moč uporabiti za zdravljenje alergij, rakavih obolenj, splošno krepitev

imunskega sistema, zdravljenje putike, avtoimunih bolezni in celo za odpravljanje neželenih stranskih učinkov, ki jih pri bolnikih z rakom povzroča kemoterapija. Vse to in še več potrjuje tudi sodobna znanost in medicina. Te vrste gob se vedno bolj uporabljajo za zdravljenje najrazličnejših zdravstvenih tegob oziroma izboljševanje zdravstvenega stanja tako pri ljudeh kot tudi pri živalih (Mohd Din in sod., 2012) in si počasi utirajo pot v področje prehranskih dopolnil in v nekaterih primerih celo med zdravila. V naprednejših državah jih pospešeno uporabljajo za zdravljenje najrazličnejših oblik rakavih obolenj, kot spremljajočo ali glavno terapijo. Večina tradicionalnega znanja o uporabi gob v zdravilne namene je prišlo z vzhoda, predvsem iz kitajske tradicionalne medicine, čeprav so nekatere vrste pred predvidoma 5000 leti uporabljali že staroselci na področju današnje Evrope.

Svetlikava pološčenka (*Ganoderma lucidum*) je sicer dokaj redka na področju Slovenije, a izredno priznana zdravilna goba. Goba, njen micelij in spore vsebujejo raz-

* Zavod za naravoslovje, Ulica bratov Učakar 108, 1000 Ljubljana, e-pošta: andrej.gregori@gmail.com

lične polisaharide in triterpene, ki posedujejo imunomodulatorno, protialergijsko, protitumorno, protivnetno, protimikrobno in antioksidativno delovanje, prav tako pa tudi uspešno znižujejo raven škodljivega holesterola ter delujejo proti povišanemu krvnemu tlaku (Solomon, 2005).

Pisana ploskocevka (*Trametes versicolor*) je pri nas izredno pogosta na deblih podrtih drevesih. Poleg tega, da jo ponekod že stoletja uporabljajo kot zdravilo, so iz nje razvili tudi dve moderni zdravili PSP in PSK. PSK omili nezaželene stranske učinke radio in kemoterapije, krepí imunski sistem, v kombinaciji s konvencionalnimi terapijami pa podaljšuje preživetveno dobo pri raku debelega črevesja, danke, maternice, želodca, požiralnika, pljuč ter nekaterih vrst raka prsi (Tsukagoshi, 1984). V izvedenih kliničnih študijah je PSP močno okrepi imunski sistem pri 70 % do 90 % pacientov z rakom želodca, pljuč, jajčnikov, požiralnika in vratu (Parris, 2000).

Bukov ostrigar (*Pleurotus ostreatus*) jeokusna jedilna goba, ki raste na lesu listavcev. Suhi trosnjaki vsebujejo od 0,7 % do 2,8 % lovastatina (Powell, 2010), kateremu pripisujejo učinkovito zniževanje ravni škodljivega holesterola v krvi. Iz te vrste gobe je bilo izoliranih in identificiranih mnogo različnih polisaharidov (Rosado in sod., 2002, Rosado in sod., 2003, Tao in sod., 2006). Ekstrakti iz micelija zavirajo rast tumorjev pri miših in vivo, tako v kombinaciji s kemoterapevtikom ciklofosamidom, kot tudi brez njega (I.G. Meerovich in sod., 2005). Vodni ekstrakti bukovega ostrigarja, za katere sklepajo, da vsebujejo vodotopne proteine ali polipeptide, kažejo citotoksičnost proti humanim rakavim celicam (Gu in sod., 2006). Lektin, izoliran iz gobe *P. ostreatus*, zavira rast nekaterih vrst tumorjev in rakavih obolenj jeter (Wang in sod., 2000). Bukovega ostrigarja je izredno enostavno gojiti na prostem na masivnem lesu listavcev (Pavlik, 2013).

Sivorumena mraznica (*Armillaria mellea*) je pogost zajedavec na drevju in se smatra za škodljivca, ki ponekod uniči obsežne predele gozda. Iz te vrste gobe so izolirali različne snovi z antibiotičnim učinkom, ki učinkovito zavirajo rast kvasovk, gram pozitivnih bakterij in nekaterih gliv (Donnelly in sod., 1985, Obuchi in sod., 1990; Kalyoncu in sod., 2010). Ta goba vsebuje polisaharide, ki delujejo proti staranju (anti-aging), krepíjo imunski sistem ter delujejo proti vrtoglavi (Gao in sod., 2009).

Bezgovahuhljevka (*Auricularia auricula*) je popularna v vzhodnjaški kulinariki, v naših krajih raste predvsem na črnem bezgu, gojimo pa jo lahko na žagovini z dodatki. Ta goba vsebuje snovi, ki imajo protivnetno in antioksidativno delovanje, med drugim pa preprečujejo nastajanje krvnih strdkov, ščitijo krvožilje in znižujejo raven škodljivega holesterola (Powell, 2010).



Bukova kresilka (*Fomes formentarius*).

Foto: A. Gregori

Bukova kresilka (*Fomes fomentarius*) je dobro znana prebivalca slovenskih gozdov. Najdemo jo predvsem na deblih listavcev skozi vse leto. Trosnjake so staroselci uporabljali za prenašanje ognja, izdelavo klobučevini podobnega materiala in netenje ognja, nekateri pa so posušene gobe celo kadili. Tradicionalno so jo uporabljali kot kadilo, za zdravljenje vraslih nohtov, izžiganje ran, zdravljenje in preprečevanje zunanjih vnetij, ozeblin, artritis in revmatizma, s čajem iz te gobe pa so odpravljali obolenja mehurja (Rogers, 2006). Dandanes jo le redki uporabljajo v zdravilne namene kljub temu, da vsebuje snovi s protivirusnim delovanjem (Aoki in sod., 1993; Piraino in Brandt, 1999) ter učinkovito preprečuje rast nekaterih vrst bakterij (Hilborn, 1942; Suay in sod., 2000).

Smrekova kresilača (*Fomitopsis pinicola*) je prav tako kot bukova kresilka precej razširjena po slovenskih gozdovih, vendar pogosteje raste na deblih iglavcev. Trosnjaki vsebujejo polisaharide, ki delujejo proti rakavim obolenjem, kakor tudi krepíjo imunski sistem. Snovi iz njih naj bi preprečevale vnetja prebavil, kronično diarejo, mrzlico, vročino, bolečine v živcih, zlatenico, glavobole, prekomerno uriniranje ter druge zdravstvene težave (Rogers, 2006). Nekateri internetni trgovine prodajajo uprašene posušene gobe za ceno 520,00 EUR po kilogramu, kar je smešno visoka cena, vendar kaže na potencial za komercializacijo v prihodnosti (Rogers, 2006).

Zimska panjevka (*Flammulina velutipes*) vsebuje proteine in polisaharide, ki delujejo imunomodulatorno (Jeurink in sod., 2008; Yin in sod., 2010), polisaharidi pa ščitijo celice ledvic pred toksini (Na in sod., 2007). Je na vzhodu izredno popularna jedila goba.

Trosnjaki **žveplenege lepokljunčarja (*Laetiporus sulphureus*)** vsebujejo insekticidne snovi ter snovi, ki delujejo



Smrekova kresilača (*Fomitopsis pinicola*).
foto: A. Gregori

močno antibiotično proti gram-pozitivnim bakterijam, kandidi in virusu HIV, pospešujejo izločanje inzulina, delujejo imunomodulatorno ter zavirajo delitev celic levkemije (Radić, 2010).

Brezova odpadljivka (*Piptoporus betulinus*) raste predvsem na brezah in so jo v zdravilske namene uporabljali predvidoma že pred več kot petimi tisočletji (Capasso, 1998). Dokazano je, da trosnjaki vsebujejo snovi s pritivirusnimi (Kanamoto in sod., 2001) in antibiotičnimi učinki (Schlegel in sod., 2000), nekatere od njih pa imajo protivnetno delovanje (Kamo in sod., 2003).

Navadna cepilistka (*Schizophyllum commune*) je gliva z majhnimi trosnjaki, pogosta na lesu listavcev. Iz nje so izolirali mnogo različnih polisaharidov, med katerimi je delovanje polisaharida schizophyllan-a dodobra raziskano. Schizophyllan se je izkazal kot učinkovit v številnih kliničnih študijah na različnih vrstah rakavih obolenj (Nakao in sod., 1983; Fujimoto in sod., 1983; Okamura in sod., 1986).

Resasti bradovec (*Hericium erinaceus*) je dokaj redka a izredno okusna jedilna goba, katero ponekod imenujejo tudi »naravno hranilo za nevrone« zaradi njene sposobnosti stimulacije produkcije faktorja za rast živcev (Kawagishi in sod., 2004; Kawagishi in sod. 1996). Koncentracije

faktorja za rast živcev, nižje od običajnih, so povezane tudi z zgodnjimi fazami alzheimerjeve bolezni in demence (Giacobini, 2007). Ta vrsta gobe naj bi učinkovala proti alzheimerjevi bolezni in demenci, poleg tega pa tudi proti multipli sklerozi, poškodbam živcev, proti nekaterim bolnišničnim okužbam kot je MRSA in gastritisu (Powell, 2010).

Zgoraj naštetе gobe so le nekatere od najpogosteje uporabljenih v zdravilske namene oziroma najpogosteje rastoče na področju Slovenije. Poleg teh so določili oziroma izolirali zdravilne učinkovine še iz jelovega korenčnika (*Heterobasidion annosum*) sivorjave tramovke (*Gleophyllum sepiarium*), velike zraščenke (*Grifola frondosa*), lekarniške macesnovke (*Laricifomes officinalis*), iz več vrst luknjačev (*Innonotus sp.*) in plutačev (*Phellinus sp.*) ter še iz množice drugih.

Poleg tega, da so te vrste gliv škodljivci, ki rastejo na lesu ter ga uničujejo, njihovi trosnjaki predstavljajo izredno zanimiv in uporaben vir zdravilnih učinkovin, ki bi jih lahko veliko bolje izkoriščali, pa naj bo to z uporabo v naravi rastočih trosnjakov ali pa prek gojenja le teh na za ta namen pripravljenih substratih. Potrebno je le upoštevati, da trosnjaki nekaterih vrst v naravi rastejo izredno počasi ter da njihovo pretirano nabiranje lahko privede do iztrebitve posamezne vrste, kar lahko opazimo v primeru lekarniške macesnovke na področju Slovenije.

REFERENCE

1. **Aoki M., Motomu T., Fukushima A., Hieda T., Kubo S., Takabayashi M., Ono K., Mikami Y. (1993)** Antiviral substances with systemic effects produced by Basidiomycetes such as *Fomes fomentarius*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 57(2): 278-293
2. **Capasso L. (1998)** 5300 years ago, the Ice Man used natural laxatives and antibiotics. *Lancet*, 352: 1864
3. **Donnelly D.M., Abe F., Coveney D., Fukuda N., O'Reilly J., Polonsky J., Prange T.J., (1985)** Antibacterial sesquiterpene aryl esters from *Armillaria mellea*. *Journal of Natural Products*, 48(1): 10-16
4. **Fujimoto S., Orita K., Kimura T., Kondo T., Taguchi T., Yoshida K., Ogawa N., Furue H. (1983)** Clinical evaluation of SPG (schizophyllan) as a therapeutic adjuvant after surgery of gastric cancer – controlled study by an envelope method. *Gan To Kagaku Ryoho*, 10(4): 1135-1145
5. **Gao L.W., Li W.Y., Zhao Y. L., Wang J.W. (2009)** The cultivation, bioactive components and pharmacological effects of *Armillaria mellea*. *African Journal of Biotechnology*, 8(25): 7383-7390
6. **Giacobini E., Becker R.E., (2007)** One hundred years after discovery of Alzheimer's disease. A turning point for therapy? *Journal of Alzheimers disease*, 12(1): 37-52
7. **Gu Y.H., Sivam G. (2006)** Cytotoxic effect of oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* on human androgen-independent prostate cancer PC-3 cells. *Journal of Medicinal Food*, 9: 196-204.
8. **Hilborn M.I. (1942)** The biology of *Fomes fomentarius*. *Bulletin - Maine Agricultural Experimental Station* 409

9. **Jeurink P.V., Noguera C.L., Savelkoul H.F.J., Wichers H.J. (2008)** Immunomodulatory capacity of fungal proteins on the cytokine production of human peripheral blood mononuclear cells. *International Immunopharmacology* 8(8): 1124-33
10. **Kalyoncu F., Oskay M., Sağlam H., Erdoğan T.F., Tamer A.U. (2010)** Antimicrobial and antioxidant activities of mycelia of 10 wild mushroom species. *Journal of medicinal food*, 13(2): 415-494
11. **Kamo T., Asanoma H., Shibata H., Hirota M. (2003)** Anti-inflammatory lanostane-type triterpene acids from *Piptoporus betulinus*. *Journal of Natural Products*, 66(8): 1104-1106
12. **Kanamoto T.Y., Kashiwada K., Kanbara K., Gotoh K., Yoshimori M. (2001)** Anti-human immunodeficiency virus activity of YI-FH 312 (a betulinic acid derivative), a novel compound blocking viral maturation. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 45(5): 1255-1230
13. **Kawagishi K., Shimada A., Hosokawa S., Mori H., Sakamoto H., Ishiguro Y., Sakemi S., Bordner J., Kojima N., Furukawa S. (1996)** Erinacines E, F, and G, stimulators of nerve growth factor (NGF)-synthesis, from the mycelia of *Hericium erinaceus*. *Tetra Letters*, 37(41): 7399-7402
14. **Kawagishi K., Zhuang C., Shnidman E., (2004)** The anti dementia effect of Lions's Mane mushroom and its clinical application. *Townsend Letter for Doctors and Patients* 2004
15. **Kim J. S., Na K., Kim K. N., Chung H. Y. (2007)** Cytoprotective effect of polysaccharide isolated from different mushrooms against 7-ketocholesterol induced damage in mouse liver cell line (BNL CL. 2). *Nutrition Research and Practice*, 1(3): 180-3
16. **Meerovich I.G., Yang M., Jiang P., Hoffman R.M., Gerasimenya V.P., Orlov A.E., Savitsky A.P., Popov V.O., (2005)** Study of action of cyclophosphamide and extract of mycelium of *Pleurotus ostreatus* in vivo on mice, bearing melanoma B16-F0-GFP. Povzetki s konference SPIE, Genetically Engineered and Optical Probes for Biomedical Applications III, San Jose, California, ZDA, 5704: 214-221
17. **Mohd Din A.R., Razak S.A., Sabaratnam V. (2012)** Effect of mushroom supplementation as a prebiotic compound in super worm based diet on growth performance of red tilapia fingerlings. *Sains Malaysiana*, 41(10): 1197-1203
18. **Nakao I., Uchino H., Orita K., Kaido I., Kimura T., Goto Y., Kondo T., Takino T., Taguchi T., Nakajima T., Fujimoto S., Miyazaki T., Miyoshi A., Yachi A., Yoshida K., Ogawa N., Furue H. (1983)** Clinical evaluation of schizophyllan (SPG) in advanced gastric cancer - a randomized comparative study by an envelope method. *Gan To Kagaku Ryoho*, 10(4): 1146-1159
19. **Obuchi T., Kondoh H., Watanabe N., Tamai M., Omura S., Yang J.S., Liang X. T., (1990)** Armilaric acid, a new antibiotis produced by *Armillaria mellea*. *Planta medica*, 56(2): 198-201
20. **Okamura K., Suzuki M., Yajima A., Chihara T., Fujiwara A., Fukuda T., Goto S., Ichinohe K., Jimi S., Kasamatsu T., Kawai N., Mizuguchi K., Mori S., Nakano H., Noda K., Sekiba K., Suzuki K., Suzuki T., Takahashi K., Takeuchi K., Takeuchi S., Ogawa N. (1986)** Clinical evaluation of schizophyllan combined with irradiation in patients with cervical cancer: A randomized controlled study. *Cancer*, 58(4): 865-872
21. **Parris K. (2000)** The use of mushroom glucans and proteoglycans in cancer treatment. *Alternative Medicine Review*, 5(1): 4-27
22. **Pavlik M., Pavlik Š. (2013)** Wood decomposition activity of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) isolate in situ. *Journal of Forest Science*, 59(1): 28-33
23. **Piraino F., Brandt C. (1999)** Isolation and partial characterisation of an antiviral RC-183, from the edible mushroom *Rozites caperata*. *Antiviral Research*, 43: 67-68
24. **Powell M. (2010)** Medicinal mushrooms - A clinical guide. Mycology Press, East Sussex, U.K., 128
25. **Radić N. (2010)** Vpliv izvlečkov medicinskih gob in rastlin na izražanje genov v modelnih celičnih linijah. Doktorska disertacija 162
26. **Rogers R. (2006)** *The Fungal Pharmacy*. Prairie Deva Press, Canada, 234
27. **Rosado F.R., Carbonero E.R., Claudino R.F., Tischer C.A., Kimmelmeier C., Iacomini M. (2003)** The presence of partially 3-O-methylated mannogalactan from the fruit bodies of edible basidiomycetes *Pleurotus ostreatus* 'florida' Berk. and *Pleurotus ostreatoroseus* Sing. *FEMS Microbiology Letters*, 221: 119-124
28. **Rosado F.R., Carbonero E.R., Kimmelmeier C., Tischer C.A., Gorin P.A.J., Iacomini M., (2002)** A partially 3-O-methylated (1→4)-linked α -D-galactan and α -D-mannan from *Pleurotus ostreatoroseus* Sing. *FEMS Microbiology Letters*, 212: 261-265
29. **Schlegel B., Luhmann U., Hartl A., Grafe U. (2000)** Piptamine, a new antibiotic produced by *Piptoporus betulinus* Lu 9-1. *Journal of Antibiotics*, 53(9): 973-974
30. **Suay I., Arenal F., Asenio F., Basilio A., Cabello M., Diez M.T., Garcia J.B., Gonzales del Val A., Gorrochategui J., Hernandez P., Pelaez F., Vicente M.F. (2000)** Screening of Basidiomycetes for antimicrobial activities. *Antonie van Leeuwenhoek*, 78: 129-139
31. **Tao Y., Zhang L. (2006)** Determination of molecular size and shape of hyperbranched polysaccharide in solution. *Biopolymers*, 83: 414-423
32. **Tsukagoshi S., Hashimoto Y., Fujii G., Kobayashi H., Nomoto K., Orita K., (1984)** Krestin (PSK). *Cancer Treatment Review*, 11(2): 131-155
33. **Wang H., Gao J., Ng T.B. (2000)** A new lectin with highly potent antihepatoma and antisarcoma activities from the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus*. *Biochemical Biophysical Research Communications*, 275: 810-816
34. **Wasser S.P. (2005)** *Encyclopedia of Dietary Supplements*, Marcel Dekker Incorporated, 819
35. **Yin H., Wang Y., Wang Y., Chen T., Tang H. (2010)** Purification, characterization and immuno-modulating properties of polysaccharides isolated from *Flammulina velutipes* mycelium. *American Journal of Chinese Medicine*, 38(1): 191-204