

PREHLADOVÝ ČLÁNOK / REVIEW ARTICLE

## VÝZNAM JEDLÝCH HÚB Z HĽADISKA OBSAHU BIOLOGICKY ÚČINNÝCH LÁTOK

### IMPORTANCE OF EDIBLE FUNGI IN TERMS OF BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES CONTENT

<sup>1</sup>Marcel Golian, <sup>1</sup>Alena Andrejiová, <sup>1</sup>Alžbeta Hegedúsová, <sup>2</sup>Eva Szabová

*Ing. Marcel Golian*

*Ing. Alena Andrejiová, PhD.*

*Prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.*

*Ing. Eva Szabová, PhD.*

<sup>1</sup>*Katedra zeleninárstva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva,  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*

<sup>2</sup>*Katedra biochémie a biotechnológie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva,  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*

**Súhrn:** V dobe intenzívne sa zvyšujúcej celosvetovej populácie je potrebné venovať zvýšenú pozornosť hľadaniu nových alternatívnych zdrojov potravín s vysokou mierou intenzifikovateľnosti. Hliva ustricovitá (*Pleurotus ostreatus*) zaznamenala po období presýtenia trhu koncom minulého storočia náhly pokles produkčných jednotiek. V súčasnosti však táto plodina s inovatívnymi a intenzívnymi agrotechnikami produkcie spĺňa všetky predpoklady modernej a na ľudský organizmus prospešne vplyvajúcej plodiny. Práca sa zameriava na vplyv hľivy ustricovitej a jej biologicky účinných látok na ľudské zdravie.

**Kľúčové slová:** hliva ustricovitá, *Pleurotus ostreatus*, obsahové látky, ľudské zdravie.

**Summary:** In the time of intensively increasing global population, it is necessary to find new alternative sources of food with a high degree of intensification. *Pleurotus ostreatus* noticed a sudden drop in production units after the period of market saturation at the end of the last century. However, nowadays this crop with innovative and intensive agrotechnics of production fulfils all the conditions of modern and human body useful crop. This article focuses on the effect of the oyster mushroom and its biological active substances on human health.

**Keywords:** Oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, content components, human health.

## Úvod

Potraviny ako základná súčasť výživy neustále sa zvyšujúcej populácie obyvateľstva zohrávajú v národohospodárskom sektore čoraz významnejšiu úlohu. V 90-tych rokoch 20. storočia zaznamenalo obrovský rozvoj nové odvetvie poľnohospodárstva, pestovanie a produkcia jedlých húb zo skupiny saprofytických. Tieto vyššie huby sú charakteristické tým, že transformujú ťažko prístupné celulóзовé a lignínové substráty, na základe ktorých ďalej vegetujú. Najvýznamnejším a najznámejším zástupcom uvedených húb je hľiva ustricovitá (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm).

Pravidelná konzumácia liečivých húb udržiava dobrý zdravotný stav u ľudí všetkých vekových kategórií, zvyšuje celkovú vitalitu, sexuálnu aktivitu, odolnosť voči vírusovým infekciám i odolnosť proti následkom obyčajného nachladnutia. Odstraňuje pocit únavy, znižuje hladinu cholesterolu v krvi, chráni pred vysokým krvným tlakom a následnými ochoreniami cievnej sústavy a srdca. Má výrazný protinádorový a antibakteriálny účinok, dokonca pôsobí proti žľzníkovým kameňom, prekysleniu žalúdka a vzniku žalúdočných vredov, proti hemoroidom, cukrovke, alergiám a následkom nedostatku niektorých vitamínov (Jablonský a Šašek, 2006). Práve preto je potrebné venovať danej problematike zvýšenú pozornosť aj v čase keď celosvetová produkcia jedlých húb je na ústupe.

## Význam a história pestovania húb

V súčasnosti na svete je známych približne 70 000 druhov húb. Odhady vedeckej spoločnosti predpokladajú ich celkový počet na dvadsaťnásobok. Dôležitá je skutočnosť, že až  $\frac{3}{4}$  celkového množstva známych húb je pre živé organizmy viac škodlivých ako užitočných. V kultúrnej spoločnosti nachádzajú uplatnenie len niektoré skupiny húb. Ako reprezentantov možno uviesť skupiny mikroskopických vláknitých húb, ktoré sa využívajú predovšetkým v potravinárskom priemysle na výrobu syrov s modrou plesňou, droždia, prekvášaných produktov ako je kapusta, uhorky a ďalších. Neodmysliteľnú súčasť tvoria v liehovarníckom odvetví, kde sa uplatňujú v procese výroby všetkých destilátov, piva i vína. Samostatnú kategóriu tvoria mikroskopické huby využívané vo farmaceutickom priemysle. Sú základom mnohých liečiv, z ktorých najznámejšími sú penicilín, antibiotiká, organické kyseliny ako kyselina citrónová, vitamíny a enzýmy. Nemenej podstatný je aj proces výroby etanolu, ktorý sa používa v každom priemysle, či už vo väčšej alebo menšej miere. V poľnohospodárstve sú dôležité pri výrobe rôznych

pesticídov a herbicídov. Niektoré huby plnia rovnako dôležitú úlohu pri rekultivácii znečistených pôd, degradácii biologických odpadov a tvorbe bioplynu v „zelených“ teplárňach.

Len malá skupina húb vytvára počas svojho rastu voľným okom viditeľné plodnice, ktoré sa nazývajú makromycéty, alebo vyššie huby. Ich telo je tvorené podhubím a plodnicou. Pre pestovateľskú prax sú najvýznamnejšie huby bazídiové, takzvané stopkato výtrusné a huby vreckaté. V procese intenzifikácie pestovania jedlých húb veľký význam zohrávali pre veľkovýrobu známe huby, hlavne pečiarica dvojvýtrusná (*Agaricus bisporus* (J. E. Lange) Imbach). Rozvojom pestovania týchto húb sa súčasne rozvíjal výskum v oblasti nových perspektívnych druhov využiteľných pre veľkoprodukciiu. Pozornosť mykológov bola zameraná predovšetkým na huby saprofytické, ktoré dokážu za pomoci ich enzymatického komplexu rozkladať zdanlivo ďalej nevyužiteľné druhotné produkty poľnohospodárstva, ktorými sú v našich geografických podmienkach napríklad obilné pozberové zvyšky.

Prvé záznamy o umelom pestovaní húb na dreve listnatých stromov publikoval nemecký autor Falck už v roku 1917. Prvým naším autorom zaoberajúcim sa problematikou umelej kultivácie húb bol Pilát v 40-tych rokoch 20. storočia. Iným autorom publikujúcim v danej problematike bol v rovnakom čase autor Uchida. Zo súčasnejších autorov zaoberajúcich sa extenzívnym pestovaním húb je potrebné spomenúť Luthardta (1969), Totha (1972), Vesseyea (1973). Títo autori riešili využitie povýrobných zvyškov drevospracujúceho priemyslu.

Jedným z najvhodnejších druhov húb sa javila a dosiaľ aj javí huba hľiva ustricovitá *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. Hľiva je naša autochtónna huba, ktorá rastie bez väčších problémov na celom území Slovenskej republiky a práve preto poskytuje na výber vysoký počet produkčných kmeňov uplatniteľných v intenzívnej výrobe. Jej veľkou výhodou je pomerne jednoduché pestovanie v umelých pestovateľských podmienkach a pomerne dobrá tvorba plodníc. Hľiva ustricovitá je chutná huba, ktorej konzumnou časťou je mäsitý klobúk a hlúbik. V gastronómii je možné priame využitie čerstvých plodníc bez akejkoľvek tepelnej úpravy, po tepelnom spracovaní, sušení ale aj po konzervovaní.

## Liečivé preparáty izolované z húb

Tabuľka 1 Látkové zloženie jednotlivých potravín (Anonym, 2014)

Zložka v %	Hliva ustřicovitá	Pečiarka dvojevýtrusná	Špenát	Bravčové mäso	Hovädzie mäso
<b>voda</b>	87,0	90,0	93,4	47,5	72,0
<b>dusíkaté látky</b>	5,4	4,8	2,2	14,5	21,0
<b>tuky</b>	0,2	0,4	0,3	37,3	5,5
<b>glycidy</b>	5,2	3,5	1,7	-	0,5
<b>vláknina</b>	1,0	0,8	0,5	-	-
<b>minerálne látky</b>	1,0	0,8	1,9	0,7	1,0
<b>kalórie v 100 g</b>	28,0	34,0	25,0	380,0	141,0

V súčasnosti je známych len niekoľko čistých preparátov izolovaných z húb, ktoré sa využívajú vo forme liekov. Jablonský a Šašek (2006) uvádzajú, že z ekonomického hľadiska sú najvýznamnejšie tri prípravky pod názvom lentinan, schizophyllan a krestin. Najznámejší je lentinan izolovaný z plodnice huby *Lentinula edodes* (shiitake). Lentinan je vysoko purifikovaný polysacharid s protinádorovými účinkami. Na nádory nepôsobí priamo, ale nepriamo aktiváciou imunitného systému človeka. Imunopodporný účinok lentinanu sa rovnako prejavuje nielen pri liečbe zhubných nádorov, ale aj pri liečbe infekcií, vrátane AIDS. Krestin je komerčný názov pre polysacharid - proteínový komplex získaný zo submerzne vypestovaného mycélia huby *Trametes versicolor*. Užíva sa pri liečbe zhubných nádorov, kde priamo brzdí ich rast, a podobne ako lentinan podporuje funkciu imunitného systému. Tento preparát sa v literatúre často krát označuje skratkou PSK, ktorú použili japonskí vedci, keď látku v roku 1965 izolovali. Polysacharid schizophyllan, tak ako samotný názov naznačuje, pochádza z huby *Schizophyllum commune*, je konkrétne izolovaný zo submerznej kultúry huby. Látku izolovali čínski vedci v roku 1948 a označili ju skratkou PSP. V Japonsku tento liečivý preparát je nazývaný Sonifilan so skratkou SPG. Preparát má výraznú aktivitu proti rôznym typom sarkómov a zvyšuje rovnako bunkovú imunitu. Najčastejšie sa podáva pacientom krátko po chemoterapii, alebo po ožarovaní zhubných nádorov. V štádiu výskumu je polysacharid izolovaný z huby *Ganoderma lucidum* (reishi), ktorý je aktuálne klinicky testovaný. Pod obchodným názvom Ganopoly sa overuje pri liečbe pacientov s pokročilým zhubným nádorom pľúc. V porovnaní s kontrolnou skupinou bolo u pacientov, ktorým bol podávaný uvedený polysacharid, preukázateľne vyššie percento prípadov, v ktorých sa ochorenie stabilizovalo.

**Tabuľka 2 Koncentrácie beta-D-glukánu ( $\text{g.kg}^{-1}$ ) v jedlých a medicínskych hubách stanovených enzymatickou metódou a metódou HPLC (Toledo, R., Carvalho, M., Lima L., et al., 2013)**

Vzorka	HPLC	Enzymatická metóda
LE	81.2± 1.29A	90.0± 1.43A
PO	89.2± 0.68A	96.3± 2.04A
PE	60.0± 0.29B	67.2± 1.95B
CS10	57.5± 0.81B	60.3± 0.43B
PC	48.7± 0.85C	70.3± 0.83B
CS7	42.0± 0.65C	50.0± 1.00C
CS9	40.0± 0.29C	42.7± 0.71C
CS5	38.4± 0.38C	41.0± 1.10C
CS2	30.5± 0.50D	32.6± 1.22C
AB	29.9± 0.84D	33.6± 1.02C
CS1	27.0± 1.25D	21.1± 0.67C

Hodnoty označené rovnakými písmenami v stĺpci sa nelíšia medzi sebou, Scott-Knott testu ( $p < 0,05$ ). \* CS1 CS10: *A. subrufescens* kmene; AB, *A. bisporus*; LE: *L. edodes*; PE, *P. eryngii*; PC, *P. sajor-caju*; PO, *P. ostreatus*

### Liečivé účinky hľivy ustricovitej

Autorka Ginterová (1972, 1975, 1985) a Maxiánová (1975) boli jednými z prvých ktoré sa problematikou zaoberali. Nedostatočná funkcia imunitného systému sa môže prejavovať celkovým pocitom únavy, častým nachladnutím, chrípkou, bolesťami kĺbov, chronickými zápalmi, zhoršeným hojením rán, opakovanými bakteriálnymi, vírusovými a plesňovými ochoreniami, zníženým počtom bielych krviniek, zvýšenou vnímavosťou na nádorové ochorenia a podobne. V posledných rokoch sa veľa píše o priaznivých účinkoch hľivy ustricovitej na zdravie. Hľiva ustricovitá je saprofitická huba autochtónneho výskytu v areáli podnebia Strednej Európy. Trend celosvetovej produkcie tejto huby bol po 90-tych rokoch minulého storočia z dôvodu značného presýtenia trhu na ústupe, dnes však výbery produkčných jednotiek opätovne stúpajú. Hľiva ustricovitá za pomoci enzymatického komplexu rozkladá lignínovú impregnáciu celulózy, čím následne obohacuje substrát o požadované látky. Huba tvorí mäsitú plodnicu bielej, sivej až tmavohnedej farby, korenistej chuti, vhodné na konzumáciu v surovom, sušenom, tepelne upravenom alebo konzervovanom stave. Ak sa konzumuje pravidelne a vo veľkých množstvách, vďaka vysokému obsahu vlákniny a prirodzenej produkcii látok znižujúcich tvorbu cholesterolu, má priaznivý vplyv na lipidový profil v krvi. Obsahuje tiež mnohé vitamíny (B, D, C, K), minerálne látky (Na, Cr, Cu, I, Se, Zn) a niektoré masťné kyseliny. Súčasne je aj zdrojom prírodnej imunomodulačnej látky

beta-(1,3/1,6)-D-glukánu (ďalej beta-D-glukán), ktorý sa v odbornej literatúre označuje ako „pleuran“. Aby beta-D-glukán mohol aktívne pôsobiť v ľudskom organizme, je potrebné ho z hlivy izolovať a „očistiť“ (Procházka, Vegh a Kuniaková, 2009).

**Tabuľka 3 Koncentrácia fenolových látok v  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  sušených húb so štandardnou odchýlkou uvedenou o riadok nižšie (n = 6) (Palacios, I., Moro, C., D'Arrigo, M. et al., 2011)**

Názov Bioakt. látky	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>Boletus edulis</i>	<i>Cantharellus cibarius</i>	<i>Calocybe gambosa</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>
kyselina kávová	15,54	15,09	16,34	14,92	n.d.
katechín	0,42	1,07	0,30	0,02	
	0,51	n.d.	5,82	n.d.	n.d.
	0,01		0,74		
kyselina chlorgenová	63,73	62,79	n.d.	63,04	n.d.
	0,74	0,70		0,62	
kyselina p-kumárová	10,38	0,87	n.d.	n.d.	11,15
	0,10	0,01			0,85
kyselina ferulová	16,37	n.d.	10,38	14,52	20,16
	1,89		0,40	0,55	0,16
kyselina galová	94,90	212,9	161,83	113,24	290,34
	4,50	8,25	3,78	2,84	3,61
kyselina gentisová	n.d.	60,85	53,97	38,55	292,62
		3,97	1,31	2,50	3,42
kyselina p-hydroxybenzoová	15,39	24,07	15,68	11,30	4,69
	0,71	0,89	1,03	0,33	1,59
kyselina homogentisová	3444,30	2290,9	316,76	4280,11	629,86
	15,87	13,90	9,46	7,03	1,54
myricetín	22,26	19,98	23,27	20,75	21,99
	1,72	0,76	0,29	0,39	0,89
kyselina 3,4-dihydroxy -benzoová	16,21	168,4	42,79	36,96	19,32
	4,78	5,60	1,42	2,54	0,84
pyrogallol	258,70	n.d.	91,09	240,07	n.d.
	3,95		0,83	3,38	

n.d. = not detected (AJ) - nestanoviteľné

Účinok beta-D-glukánu je daný jeho priamym kontaktom s imunitnými bunkami – makrofágmi. Tieto bunky majú na svojom povrchu viacero zakončení, na ktoré sa presne napojí molekula beta-D-glukánu a vytvorí väzbu, podobnú systému „zámok a kľúč“. Tak ako nie každý kľúč dokáže otvoriť každý zámok, tak aj na zakončenie sa musí naviazať konkrétna čistá molekula, ktorá do neho „zapadne“, a jedine vtedy dochádza k spusteniu kaskády signálov, výsledkom ktorých je aktívna imunitná odpoveď celého



organizmu. Kým sa beta-D-glukán nachádza viazaný v bunkových stenách húb s ostatnými sacharidmi, proteínmi a mastnými kyselinami, je jeho schopnosť aktivovať imunitné bunky obmedzená. Cieľom výrobného procesu je preto aktivácia a uvoľnenie molekuly beta-D-glukánu z bunkových stien hľivy ustricovitej a vylúčenie balastných látok. Zamieňať samotnú hľivu ustricovitú (ako zdroj beta-D-glukánu) s izolovaným beta-D-glukánom je nekorektné. Biologická dostupnosť a imunomodulačný účinok beta-D-glukánu sú priamo závislé od jeho štruktúry, čistoty a schopnosti vytvárať dokonalú väzbu so zakončením imunitných buniek. Mechanizmus účinku glukánov spočíva v stimulovaní viacerých buniek imunitného systému. Patria medzi ne rôzne pohlcovače cudzorodých častíc (ako sú vírusy, baktérie, plesne, toxíny atď.), neutrofilné biele krvinky, ale aj bunky, ktoré usmrcujú rakovinové bunky, tzv. prirodzené zabíjače – NK bunky (Natural Killer cells). Na to, aby mohli makrofágy vykonávať svoju funkciu, musia prejsť z pokojnej fázy do aktívneho stavu, čo je kľúčová podmienka ich úspešnej činnosti. Práve vtedy je účinný čistý beta-D-glukán ako aktivátor buniek. Na báze glukánov sú založené prakticky všetky voľne dostupné prírodné liečivé prípravky, ktoré deklarujú imunostimulačný účinok. Okrem húb sa pripravujú z kvasiniek, sladú, aloe, juky, ovsa, jačmeňa a iných prírodných zdrojov. Mnohé tieto prípravky obsahujú rôzne, na podporu imunity nedostatočné množstvo glukánu, bývajú obohatené o rôzne vitamíny, minerálne látky, hlavne zinok a selén. Na posilnenie imunitného systému je potrebná 100 mg denná dávka čistého beta-D-glukánu (Vegh, 2009), ktorý zvyšuje imunitu a tým pomáha zachovávať napr. obranné mechanizmy d'asien pred poškodzovaním baktériami (Medveďová, 2013). Beta-D-glukán pomáha v spojení s klasickou medicínou potláčať negatívne vedľajšie účinky liekov a zároveň umožňuje ľahší priebeh liečby. Glukány vedci objavili v 60. rokoch minulého storočia. Objavy pochádzajú z troch krajín, z USA, z Európy a z Japonska. Japonci začali výskum hlavne po druhej svetovej vojne, keď ľudí z Hirošimy a Nagasaki trápili zdravotné problémy vyvolané ožiarением po výbuchu atómovej bomby. Jedným z mála prostriedkov, ktorý pomáhal zmierniť zdravotné ťažkosti, bola práve liečivá hľiva ustricovitá. Neskôr sa z hľivy začali vyrábať rôzne preparáty a dokonca aj liečivé prípravky. Používali a používajú ich dodnes ako doplnkovú terapiu pri liečbe rakoviny, hlavne pri ožarovaní a pri chemoterapii. Glukány sa okrem húb nachádzajú v pivovarských kvasniciach a v pekárskom droždi, v morských riasach a v obilí. Na farmaceutické účely sa najčastejšie izolujú z hľivy ustricovitej alebo z pekárskych kvasiniek. Beta-D-glukán sa dnes v mnohých ázijských krajinách používa ako dôležitý prostriedok pri liečbe niektorých druhov rakoviny. V USA sa testuje ako súčasť liečby leukémie, nervového a lymfatického systému a iných ochorení (Procházka, Vegh a Kuniaková, 2009). Žďárska z Glukánovej poradne v Brne tvrdí: „Beta-D-glukán rieši zápal, významne ovplyvňuje mykózy, prejavy ochorenia

HPV, upravuje menštruačný cyklus, zmierňuje predmenštruačný syndróm, dokonca sa niektorým pacientkam po jeho požívaní „stratili“ myómy v maternici. Ďalšími pacientmi sú deti s opakovanými infekciami, ktoré na užívanie beta-D-glukánu reagujú tiež veľmi pozitívne. Prichádzajú aj pacienti s kožnými problémami, so žalúdočnými vredmi, uroinfekciami či s hypertenziou. Zvláštnou skupinou sú pacienti s autoimúnnymi ochoreniami, pri ktorých treba látku obozretne dávkovať, výsledky sú však veľmi povzbudivé. Nemálo pacientov je aj s onkologickou diagnózou, kde dochádza minimálne k zlepšeniu životného komfortu pri náročnej liečbe týchto ochorení“ (Buc, Šustrová a Žďárska, 2012).

Beta-D-glukán je zložený cukor (polysacharid). Jeho jediným stavebným prvkom je glukóza. Glukózové jednotky sú viazané vo veľkých molekulách a to tak, že výsledkom nie je sladký cukor, ktorý poskytuje energiu pre svalovú aktivitu, ale dodáva energiu pre aktivitu imunitných buniek. Imunológovia a alergológovia Šustrová a Buc tvrdia: „Beta-D-glukán sa do ľudského tela dostáva cez klky tenkého čreva, následne sa cez lymfatický systém dostane do krvného riečiska, kde pôsobí na imunitné bunky. Zdvojuje väzbu imunitných buniek na patogén (baktéria, vírus, plesň, rakovinová bunka), a tým zvyšuje imunitnú odpoveď organizmu na ochorenie. Týmto spôsobom sa zvyšuje obranyschopnosť organizmu. Beta-D-glukán navyše podporuje tvorbu a prežívanie kmeňových buniek v kostnej dreni, z ktorých sa tvoria biele a červené krvinky. Výhodou beta-D-glukánu, pokiaľ je dostatočne čistý, je prakticky nulová toxicita, žiadne vedľajšie účinky, žiadne kontraindikácie. Nezistila sa možnosť závislosti, či predávkovania. Užívanie prípravkov s vysoko čistým beta-D-glukánom je bezpečné. Z tohto hľadiska sa odporúča pre všetky vekové kategórie. Možno ho užívať pre lepšiu ochranu počas obdobia s vyššou frekvenciou infekčných chorôb, pri strese alebo vysokej psychickej či fyzickej záťaži. Je vhodný aj pre deti, ktorých imunitný systém ešte len postupne vyzrieva. Zároveň je vhodný pre dospelých, ktorí sú v strese, ale aj pre starších, u ktorých imunita už nie je natoľko výkonná“ (Buc, Šustrová a Žďárska, 2012).

Autori Jablonský a Šašek (1997, 2006) píše, že v pestovaných hubách bola objavená aj ďalšia látka, ktorá má vplyv na hladinu cholesterolu. Táto látka bola nájdená v plodniciach hlívy ustricovitej a niekoľkých ďalších druhoch hliv. Na tomto výskume sa podieľali aj pracovníci Výskumného ústavu výživy v Bratislave. U rôznych druhov laboratórnych zvierat, u ktorých umelou diétou zvýšili hladinu cholesterolu, zistili, že prídavok prášku zo sušených plodníc hlívy ustricovitej podstatne znižuje obsah cholesterolu v krvnom sére a pečeni. Podľa údajov publikovaných v roku 1995 v časopise *Mycological Research* bol z hliv izolovaný prírodný preparát nazvaný lovastatín, ktorý bol schválený k liečebnému použitiu. Z toho vyplýva, že pre ľudí s vyššou hladinou cholesterolu môže hľiva slúžiť nielen ako vhodná diéta (pretože obsahuje množstvo vlákniny a veľmi malé



množstvo tukov a nasýtených mastných kyselín), ale aj ako prírodný liek (vzhľadom k obsahu lovastatínu).

Z množstva výskumov a štúdií, ako aj z praktického používania beta-D-glukánu, sú známe nasledovné účinky na ľudský organizmus:

- protinádorové účinky - významná podpora imunitného systému pri rôznych formách liečby rakovinových ochorení. Pacienti, ktorí podstupujú rádioterapiu alebo chemoterapiu sa pri súčasnom užívaní beta-D-glukánu cítia subjektívne v dobrej kondícii, proces liečby znášajú lepšie,
- regulácia bunkového rastu - pozitívny vplyv na množenie a aktiváciu buniek počas rádioterapeutickej a chemoterapeutickej liečby,
- podpora imunitného systému pri vírusových, bakteriálnych, plesňových a parazitárnych ochoreniach a pri fyzickom zaťažení organizmu alebo pri strese,
- znižovanie LDL cholesterolu, triglyceridov v krvi, zlepšenie profilu krvných lipidov,
- ochrana pred žiarením - pomáha chrániť pred účinkami rôznych druhov žiarenia a odstraňovať ich negatívne pôsobenie (napríklad pri diaľkových letoch, RTG a UV-žiarení a pod.),
- antioxidačné účinky - odstraňuje dôsledky pôsobenia voľných radikálov,
- znižuje príznaky alergií - priaznivo pôsobí pri precitlivenosti organizmu na alergény,
- vplyv na rast probiotických kultúr - dokázaný pozitívny vplyv na gastrointestinálnu mikroflóru,
- podpora tvorby krvi pri ochoreniach a liečebných postupoch spôsobujúcich znižovanie počtu a doby prežitia červených a bielych krviniek (Buc, Šustrová a Žďárska, 2012).

## Záver

Intenzívny rozvoj pestovania jedlých a liečivých húb nastal koncom minulého storočia so zámerom vyvinúť nové odvetvie poľnohospodárstva zamerané na využitie a spracovanie sekundárnych produktov poľnohospodárstva, akými sú predovšetkým pozberové zvyšky po kultúrnych plodinách.

V súčasnosti vplyvom rozvoja farmaceutického priemyslu naberá na význame pestovanie húb, hlavne hľivy ustricovitej aj z farmakologického hľadiska, nakoľko obsahuje dôležité biologicky účinné látky s pozitívnym dopadom na ľudské zdravie.

## Literatúra

ANONYM, 2014, Význam húb vo výžive ľudí, [online] 2015. [cit. 10.2.2015]. Dostupné na internete: <http://www.houby.estranky.cz/clanky/vyznam-hub-vo-vyzive-ludi.html>

- BUC M., ŠUSTROVÁ M., ŽŽÁRSKA E. 2012. S hlivou proti rakovine, [online] 2012. [cit. 6.1.2014]. Dostupné na internete: [http://www.femme.sk/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4647:s-hlivou-proti-rakovine&catid=32:zdravieaktualne&Itemid=39](http://www.femme.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=4647:s-hlivou-proti-rakovine&catid=32:zdravieaktualne&Itemid=39)
- FALCK R. 1917. Über die Waldkultur des Austernpilzes (*Agaricus ostreatus*) auf Laubholzstubben. Zeits. für Forst und Jagdwesen, 1917, pp. 159–165.
- GINTEROVÁ A., MAXIÁNOVÁ A. 1975. The balance of nitrogen and composition of proteins in *Pleurotus ostreatus* grown on natural substrates. Folia Microbiol. Praha 1975.
- GINTEROVÁ A. 1985. Pestovanie húb. Bratislava: Vydavateľstvo Príroda, 1985. s. 124–160.
- GINTEROVÁ A. 1972. Möglichkeiten eine rindustriellen Züchtung und Nutzung holzzerstörender Pilze (tschechisch). Mykol. zpravod., Brno, 1972, pp. 70–74.
- JABLONSKÝ I., ŠAŠEK V. 2006. Jedlé a léčivé houby. Praha: Brázda, 2006. 263 s. ISBN 80-209-0341-0.
- JABLONSKÝ I., ŠAŠEK V. 1997. Pěstování hub ve velkém i v malém. Praha: Brázda, 1997, 165 s. ISBN 80-209-0266-X.
- LUTHARDT, W., 1969. Holzbewohnende Pilze. Die Neue Brehm-Bäckererei, Ziemsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1969.
- MEDVEĐOVÁ A. 2013. Ktoré potraviny pomáhajú zdravým d'asňám. Farmaceutický laborant, teória a prax, 2/2013, s. 16. ISSN 1338-743X.
- PALACIOS, I., MORO, C., D'ARRIGO, M., et al. 2011. Antioxidant properties of phenolic compounds occurring in edible mushrooms, [online] 2011. [cit. 10.2.2015]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611004869>.
- PROCHÁZKA Z., VÉGH V., KUNIAKOVÁ R. 2009. Poznáte hlivu ušticovú a jej účinky na zdravie? [online] 2009. [cit. 10.2.2014], Dostupné na internete: <http://zdravie.pravda.sk/zdravie-a-prevencia/clanok/12433-poznate-hlivu-usticovu-a-jej-ucinky-na-zdravie/>
- TOLEDO, R. C. C., CARVALHO, M. A., LIMA, L. C. O., VILAS-BOAS, E. B. V., DIAS, E. S. 2013. Measurement of  $\beta$ -glucan and other nutritional characteristics in distinct strains of *Agaricus subrufescens* mushrooms, African Journal of Biotechnology, 2013, Vol. 12 (43), pp 6203–6209, ISSN 1684-5315.
- TÓTH E., TÓTH L. 1972. Verfahren zur Herstellung von alsimpst off bzw. als Nährgrundlage für Pilze Hoherer Ordnungge. Eigneten Pilzprodukten, Rakúsko, 1972, č. 303 437.

VESSEY E., TÓTH E. 1973. Verfahren zur Herstellung von Austernseitlingen (Pl. ostreatus), Rakúsko, 1973, č. 304 921.

VESSEY E. 1968. Grossbetrieb-Produktion des Austernpilzes in Ungarn. FurPilzkunde 34, 1968, pp. 123-135.

**Korešpondujúci autor:**

***Recenzované/Reviewed:*** 19.3.2015

Ing. Marcel Golian

Katedra zeleninárstva

Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Trieda Andreja Hlinku 2

949 76 Nitra.

e-mail: marcel.golian1@gmail.com