

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO · INSTITUTE OF FORESTRY · BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

**COLLECTION
TOM 48-49**

Yu ISSN 0354-1894



**BEOGRAD
2003.**

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO • INSTITUTE OF FORESTRY • BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 48-49

Yu ISSN 0354-1894



BEOGRAD
2003.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO – BEOGRAD

Za izdavača:

Dr MILOŠ KOPRIVICA

•

Redakcioni odbor:

Dr VLADIMIR LAZAREV

Dr MILOŠ KOPRIVICA

Dr MIHAILO RATKNIĆ

Dr RADOVAN NEVENIĆ

Dr LJUBINKO RAKONJAC

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

•

Glavni i odgovorni urednik

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

•

Lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

•

Prevod na engleski:

Mr ANA TONIĆ

•

Svi radovi su recenzirani

•

Unos, priprema i računarski slog:

BOJANA SAVIĆ

•

Tiraž:

250 primeraka

Štampa: "Želnid", Beograd, Nemanjina 8

SARDŽAJ • CONTENTS

Pero Radonja, Zoran Popović

- MODELIRANJE RASTA DUŽINE GRANA ODBAČENIH PAROGOVA JELENA (*Cervus elaphus* L.) NA PODRUČJU VELIKOG JASTREPCA
• A modeling of the length of the red deer (*Cervus elaphus* L.) discarded antlers in the region of Veliki Jastrebac5

Zoran Popović, Miloš Beuković, Dragan Gačić, Nenad Novaković

- REZULTATI GAZDOVANJA POPULACIJOM JELENSKE DIVLJAČI (*Cervus elaphus* L.) • Results of deer (*Cervus elaphus* L.) management15

Zagorka Tomić, Ljubinko Rakonjac

- ILIRSKI POJAS BUKVE, JELE I SMRČE (*Piceo-Fago-Abietetum* Čol. 65) U JUGOZAPADNOJ SRBIJI • Ilirski pojas bukve, jele i smrče (*Piceo-Fago-Abietetum* Čol. 65) u jugozapadnoj Srbiji23

Zoran Miletic, Milorad Veselinović, Snežana Stajić

- UTICAJ SUPSTITUCIJE BUKOVE SASTOJINE KULTUROM DUGLAZIJE NA ERODIBILNOST ZEMLJIŠTA • Effect of beech stand substitution by Douglas-fir plantation on soil erodibility35

Zoran Miletic, Milun Topalović, Vlado Čokeša

- PROMENE SADRŽAJA PRISTUPAČNIH OBLIKA NAJVAŽNIJIH BIOGENIH ELEMENATA U ZEMLJIŠTU POSLE SUPSTITUCIJE BUKOVIH SASTOJINA SMRČOM I JELOM • Changed contents of available forms of the most important biogenic elements in the soil after the substitution of beech stands with spruce and fir44

Milorad Veselinović, Vesna Golubović-Čurguz

- PRODUKCIJA BIOMASE NEKIH TRAVNIH VRSTA NA DEPOSOLU REIK KOLUBARA • Biomass production of some grass species on REIK Kolubara55

Tomislav Stefanović, Svetlana Bilibajkić, Sonja Braunović

- ANALIZA ODNOSA MERENIH I SRAČUNATIH VRDNOSTI GUBITAKA ZEMLJIŠTA U USLOVIMA EKSPERIMENTALNE STANICE RALJA
• Analysis of measured and calculated soil loss ratio in conditions of experimental station Ralja61

Miroslava Marković

- GLJIVA SHIITAKE I NJENE VIŠENAMENSKE FUNKCIJE
• Fungus Shiitake and it's multiple functions69

<i>Tomislav Stefanović, Radovan Nevenić, Svetlana Bilibajkić, Nenad Marković</i> ISTRAŽIVANJE I OCENA PRA'ENJA EFEKATA VAZDUŠNIH ZAGAĐENJA NA ŠUME U OKVIRU PROGRAMA EU - ICP FORESTS • Study and assessment of monitoring air pollution effects on forests within the Program EU -ICP Forests.....	79
<i>Dejan Mitrović, Bratislav Matović</i> PROJEKCIJA TEHNOLOGIJE KORIŠĆENJA DRVETA U VEŠTAČKI PODIGNUTIM SAS TOJINAMA CRNOG I BELOG BORA NA PEŠTERS KOJ VISORAVNI • Projection of wood utilisation technology in artivicially established stands of Austria pine and Scots pine on Pešterska visoravan	88
<i>Miroslava Marković, Mara Tabaković-Tošić</i> EPIKSILNE GLJIVE - RAZARAČI DRVETA U IZDANAČKIM BUKOVIM ŠUMAMA ISTOČNE SRBIJE • Epixylous fungi - wood decaying fungi in coppie beech forests in East Serbia.....	96
<i>Pero Radonja</i> PREGLED POSTIGNUTIH VISINA DUGLAZIJE U SRBIJI GRUPIS ANIH PREMA NADMORSKIM VISINAMA ZASADA • A review of the reached heights of Douglas-fir in Serbia grouped with regard to the altitudes of the stands	104
<i>Pero Radonja</i> MONITORING UTICAJA NADMORSKE VISINE POREKLA PROVENIJENCIJA DUGLAZIJE NA VISINU KULTURA • Monitoring of an effect of origine altitude of Douglas-fir proveniencies on plant height	115

UDK 582.28
Prethodno saopštenje

GLJIVA SHIITAKE I NJENE VIŠENAMENSKE FUNKCIJE

Miroslava Marković

Izvod: U radu je prikazan značaj i lekovitost gljive shiitake, u cilju organizovanja i intenziviranja njene proizvodnje u našoj zemlji. Takođe su date neke osnovne smernice tehnologije uzgoja na različitim supstratima, uključujući i korišćenje otpadnog materijala u šumi.

Cljučne reči: shiitake, *Lentinus edodes*, lekovitost, plodonošenje, proizvodnja.

FUNGUS SHIITAKE AND ITS MULTIPLE FUNCTIONS

Abstract. - The significance and medicinal value of the fungus Shiitake was dealt with in the aim of organising and intensifying its production in our country. This paper also presents some basic guidelines of cultivation technology on different substrates, including the use of waste materials in the forest.

Key words: Shiitake, *Lentinus edodes*, medicinal value, fructification, production.

1. UVOD

Narodni naziv gljive shiitake potiče od japanskih reči *shii* – drvo i *take* – gljiva. Ova gljiva samoniklo raste u Japanu, na mrtvom shii drvetu – *Castanopsis cuspidata*, familije *Fagaceae* i za nju nema našeg narodnog naziva. Latinskih naziva za shiitake ima više, ali se najčešće u literaturi pominje kao *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. i *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler.

Gljiva shiitake je čuvena u svetu po svojim izuzetno lekovitim svojstvima i gaji se već vekovima u Kini i Japanu, ali kod nas je njena proizvodnja novijeg datuma. Značajno je da ova gljiva, pored izuzetne upotrebne vrednosti, ima još jednu vrlo pozitivnu osobinu, a to je da se prilikom njenog uzgoja uopšte ne

koriste hemijska sredstva (koja su neophodna, recimo, kod proizvodnje vrlo popularnih i traženih šampinjona). Zato naučne institucije kod nas, u skladu sa projektom koji finansira Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije, počinju ozbiljnija ispitivanja shiitake koja, između ostalog, treba da doprinesu i popularizaciji ove gljive i razvoju tehnologije uzgoja u našoj zemlji, uz čvrstu saradnju sa našim većim proizvođačima shiitake.

Dakle, osnovni cilj ovog rada je upoznavanje sa značajem i lekovitošću ove gljive, a isto tako organizovanje i intenziviranje njene proizvodnje. Time bi se, donekle, rešio i problem nezaposlenosti, koji je kod nas, nažalost, prisutan u svim društvenim kategorijama, pa bi korist od šire komercijalne proizvodnje i upotrebe shiitake kod nas, bila višestruka.

2. SVOJSTVA GLJIVE SHIITAKE

Kao što je već rečeno, ova gljiva nije interesantna samo kao životna namirnica, već sadrži i vrlo značajne lekovite supstance. Spisak lekovitih svojstava shiitake je veliki, izmeđuju ostalog:

- deluje na smanjenje visokog krvnog pritiska;
- iz shiitake je izolovan antibiotik eritadenin i visoko nezasićene masne kiseline koji deluju na smanjenje nivoa holesterola i po japanskim istraživačima, za svega nedelju dana snižava nivo seruma holesterola u krvi za oko 12%;
- koristi se kao lek protiv gojaznosti;
- u lečenju kardiovaskularnih smetnji;
- zbog prisustva derivata nukleinskih kiselina sprečava agregaciju krvnih zrnaca, čime se onemogućava trombotski efekat – stvaranje ugrušaka krvi;
- sadrži polisaharide lentinan (koga vekovima zovu “eliksir života”) i KS-2 koji deluju antitumorno (zaustavljaju razvoj tumora i raka);
- pojačava imuni sistem stimulišući proizvodnju prirodnog interferona u ljudskom organizmu (u literaturi se navodi da zaustavlja razvoj AIDS-a);
- deluje protiv bakterija prouzrokovaca tuberkuloze (*Microbacterium tuberculosis* i dr.);
- efikasna je protiv virusa gripa, koristi se kao lek protiv nazeba, postiže značajne rezultate u lečenju virusnog encefalitisa i virusa herpesa (*Herpes simplex*);
- sadrži kortinelin koji predstavlja atibakterijski agens širokog spektra, dakle ima antibiotsku aktivnost (sprečava razvoj i gram-pozitivnih i gram-negativnih bakterija), povećava otpornost na smrtonosnu bakteriju *Listeria monocitogenes* koju prenosi krpelj;
- efikasno deluje i protiv gljivičnih infekcija (kao što je recimo *Candida albicans*);
- koristi se u lečenju monocitne leukemije, jer utiče na porast interleukina i apoptaza;

- deluje antireumatski i antialergijski;
- uravnotežuje količinu šećera u krvi;
- reguliše probavu;
- poboljšava rad disajnih organa;
- bogata je vitaminima B kompleksa koji su značajni za stvaranje crvenih krvnih zrnaca i sprečavanje anemije, za funkcionisanje nervnog sistema, poboljšanje koncentracije, pamćenja, ravnoteže, otklanjanje razdražljivosti;
- takođe je bogata D vitaminom (naročito sušena pod dejstvom UV zraka), pa se preporučuje kod lečenja rahitisa, osteomalacije i drugih metaboličkih bolesti kostiju;
- ekstrakt iz micelije shiitake koristi se za lečenje bubuljica, mitesera i raznih kožnih oboljenja;
- poboljšava seksualne funkcije (dokazano da ima svojstva jakog afrodisijaka);
- jača fizičku snagu i izdržljivost;
- usporava starenje, odnosno utiče na produženje života kod ljudi, itd.

U vezi s tim, nije slučajno da su Japanci koji se vekovima bave proizvodnjom i konzumiranjem shiitake, poznati po svojoj dugovečnosti i vitalnosti u poznim godinama.

Shiitake je pored impozantnih lekovitih svojstava i veoma ukusna i vrlo egzotičnog i prijatnog mirisa. Osim toga, važno je istaći da se ova gljiva može uzgajati gotovo na svim vrstama drveća (na oblicama, panjevima, piljevini), na velikom broju različitih supstrata sastavljenom gotovo od otpadaka (piljevina, slama, kukuruzne kočanjke, itd.). S druge strane, tehnologija gajenja nije previše komplikovana, nisu potrebna velika ulaganja i proizvodnja se isplati za relativno kratko vreme. Što se tiče plasmana na tržištu, shiitake postiže visoke cene i kao svež proizvod, a pogotovu kao sušena. Na američkom tržištu cena svežih karpofora na veliko iznosi oko 10 dolara po kilogramu, a na našem tržištu oko 4 eura. Potražnja je u svetu za ovom gljivom visoka, velike farmaceutske industrije godinama otkupljuju ove gljive i od njih prave široko prihvaćene i priznate lekove, a u mnogim zemljama je redovni sastojak ishrane u domaćinstvima (bilo kao začim ili deo glavnog obroka, kao supa, salata, čaj, shiitake vino ili shiitake kola).

U našoj zemlji, kao što je već navedeno, to nije slučaj, jer se u masovnim medijima vrlo retko objavljuje ponešto vezano za ovu gljivu, a popularne literature na našem jeziku ima vrlo malo. Međutim, naši proizvođači su zainteresovani za popularizaciju, a time i masovnu proizvodnju, tako da su spremni da prenesu svoja iskustva i pomognu svakome ko želi ozbiljno da se bavi uzgojem ove izuzetne gljive. Recimo, u planu je da se organizuju seminari sa audio i video materijalom, u cilju obuke budućih proizvođača, što će naravno uticati i na obaveštavanje većeg broja potencijalnih potrošača, odnosno proširenje domaćeg tržišta.

3. SOJEVI GLJIVE SHIITAKE

Sojevi micelijuma za gajenje shiitake proizvode se na različitim temperaturama plodonošenja:

1. DONKO je jedan od najcenjeniji sojeva (okruglog izgleda, zatvoren šušir savijenog oboda, debelo meso) i dobija se u uslovima smanjene vlažnosti u širokom temperaturnom opsegu 10–25°C;
2. KOSHIN soj je najslabijeg kvaliteta, ima proširenu karpoforu, tanko meso i slabiji ukus, a formira se pri povišenoj vlažnosti i toplijim vremenskim uslovima;
3. KOKO soj je između ova dva, srednje mesnatosti, delimično otvorenog šušira nepravilnog oblika, formira se u uslovima visoke vlažnosti i toplijeg vremena;
4. FLOWER soj se u novije vreme pominje u literaturi kao izuzetno kvalitetan i ekstra cenjen.

Pored ovih osnovnih sojeva postoje i drugi brojni sojevi i fiziološke rase. Primera radi, Univerzitet u Pensilvaniji u svojoj mikoteci poseduje, između ostalog, i impozantan broj različitih sojeva ove gljive. U tabeli 1 prikazane su vrste i ukupan broj sojeva shiitake kojima ova mikoteka raspolaže.

U našoj zemlji se koristi mnogo manji broj sojeva poreklom iz Mađarske, Italije, Francuske, Holandije, SAD, itd. Na slikama 1 i 2 prikazani su neki sojevi koji se proizvode kod nas.

Tabela 1. *Vrste i broj sojeva shiitake koji su sastavni deo mikoteke Univerziteta u Pensilvaniji*

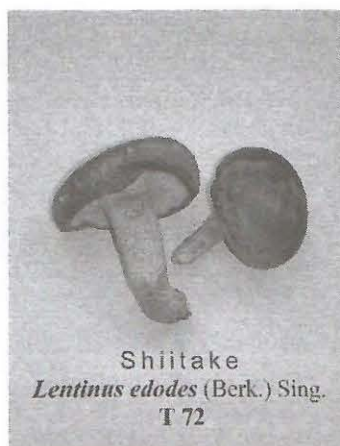
Vrsta	Ukupan broj sojeva
<i>Lentinula boryana</i>	7
<i>Lentinula edodes</i>	144
<i>Lentinula laterita</i>	5
<i>Lentinula novaehollandiae</i>	1
<i>Lentinus lepideus</i>	3
<i>Lentinus tigrinus</i>	3

4. PROIZVODNJA GLJIVE SHIITAKE

Od ukupne proizvodnje gajenih gljiva u svetu, proizvodnja shiitake zauzima drugo mesto (odmah iza šampinjona) (Chang, S.J., 1987). Najveći proizvođač je Japan (51%), zatim Kina (38,3%), Tajvan (10,2%), Koreja (0,3%), SAD (0,1%), a sve ostale zemlje učestvuju u proizvodnji sa ukupno 0,1%.



Slika 1. *Karpofora shiitake*, soj AV K320
Proizvođač: Saša Cvetković, Valjevo



Slika 2. *Karpofora shiitake*, soj T 72
Proizvođač: Đura Popović, Vinča

U poslednjih 35 godina ukupna komercijalna proizvodnja shiitake u svetu povećala se više nego dvadesetostruko (sa 350.000 tona iz 1965. na oko 7.500.000 tona u 2000. godini). Prema podacima The Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences, proizvodnja shiitake je samo od 1986. do 1997. povećana za 398,1%.

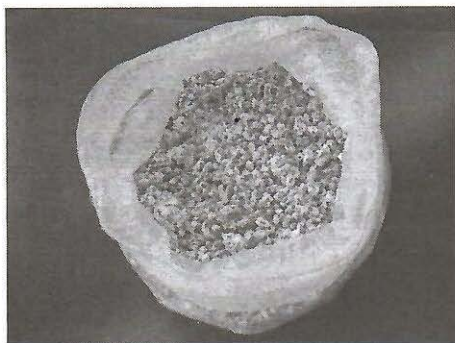
Osim za proizvodnju plodonosnih tela, od shiitake se još proizvodi paletiran micelijum, NADPH glukonat, koji se koristi za razgradnju drvene pulpe u industriji papira.

U ovom radu ne daje se detaljan prikaz proizvodnje gljive shiitake, što i nije njegov cilj, već će biti prikazane samo neke osnovne smernice, neophodne za dobijanje kvalitetnog prinosa.

Naučnim i stručnim radom se tehnologija gajenja gotovo svake godine obogaćuje novim informacijama, koje imaju za cilj podizanje produktivnosti i kraći ciklus uzgoja.

Da bi se mogla vršiti komercijalna proizvodnja gljive shiitake potrebno je pripremiti reprodukcioni materijal (proizvođači ga nazivaju "seme micelija", što je zapravo vegetativno telo gljive koje se održava na nekom organskom supstratu). Odnosno, bez micelija kao semenskog materijala, ne može se zasnovati masovna proizvodnja shiitake, a to nije jednostavno i potrebni su velika pedantnost i odgovarajući objekti sa specijalizovanom opremom i stručnjacima. Zato se pripremljeno "seme micelija" (slika 3) nabavlja od afirmisanih proizvođača i naučnih institucija.

Proizvodnja shiitake se može obavljati na otvorenom, u nekontrolisanim uslovima u prirodi (tada ciklus proizvodnje traje duže, 5-7 godina i postižu se dve berbe godišnje – u proleće i u jesen). Drugi način proizvodnje je u ekološki



Slika 3. *“Seme micelije” shiitake, soj M 4887*

Proizvođač: Đura Popović, Vinča

kontrolisanim uslovima, u objektima – forsirano gajenje (proizvodni ciklus je kraći, 2–6 godina, postiže se 4–5 berbi godišnje, veći su prinosi). S druge strane, po nekim autorima, shiitake uzgajane u prirodnim uslovima (na oblicama) imaju nutritivnu, medicinsku i farmaceutsku prednost u odnosu na one uzgajane na mešavini supstrata. Dakle, iako su manji prinosi, kvalitetnije su karpofore, manja je osetljivost na zagađenja, a i proizvodnja je jeftinija.

Shiitake može da se proizvodi na oblicama drveta (uglavnom se koriste oblice prečnika 8–15 cm, dužine 100–

150 cm). Gajenje shiitake na tvrdom drvetu (hrast, bukva) je najisplativije jer je plodonošenje najduže – oko 6 godina, na mekom drvetu (topola, vrba) oko 3 godine, dok je na voćkavicama plodonošenje svega 2 godine. Na četinarima je uzgoj nešto komplikovaniji, jer se oni prvo moraju podvrgnuti postupcima razgradnje smolastih materija i fenolnih jedinjenja koja usporavaju rast gljive. Na slikama 4 i 5 prikazane su karpofore shiitake proizvedene na oblicama.



Slika 4. *Plodonosna tela shiitake proizvedena na oblicama breze*

Proizvođač: Saša Cvetković, Valjevo



Slika 5. *Plodonosna tela shiitake proizvedena na oblicama jove*

Proizvođač: Saša Cvetković, Valjevo

Mešavina supstrata predstavlja poboljšanu sredinu za sve faze rasta i razvoja micelije u odnosu na oblice, što skraćuje ciklus proizvodnje shiitake. Postoje razne recepture za pripremanje ovih mešavina, ali je zajedničko kod svih da se svi sastojci moraju usitniti na čestice veličine 2–3 mm. Osim toga, važno je istaći da supstrat sa mnogo dodatnih materija povećava opasnost od zagađenja

(recimo, supstrat prebogat proteinima i ugljenim hidratima vrlo je pogodna podloga za razvoj raznih plesni). Zato je neophodno da osnovu supstrata čini piljevina (oko 80%), a sve ostale komponente za obogaćivanje budu zastupljene sa svega 20%. Ti ostali sastojci mogu biti: slama (ostaci posle kombajniranja pšenice, raži, ječma, ovsas, prosa, pirinča..), zrna i mekinje pšenice, ječma, kukuruzovina, kočanjke kukuruza, listovi čaja, razne leguminoze: stabla graška, boba, boranije, pasulja, soje, zaim lucerka i detelina. U supstrat se može dodavati perlit za bolju aeraciju, kao i razne mineralne materije - gips za regulaciju pH i poboljšanje fizičke strukture podloge, CaCO_3 za smanjenje kiselosti, Ca i K koji utiču na sazrevanje plodonosnih tela. Za pospešivanje plodonošenja dodaju se termofilne bakterije, razni gotovi obogaćivači, itd.

Osim na oblicama i mešavini supstrata, vršena su i neka ispitivanja uzgoja na hemijski potpuno definisanom mediju.

Globalno rečeno, najvažnije za rast shiitake je vlaga, a dobrom kombinacijom vlage i temperature micelija brzo napreduje, dok se drastičnom promenom temperature i vlažnosti u kratkom vremenskom periodu (stres) izaziva plodonošenje. To osciliranje u pogledu drastične promene temperature, vlage, smanjenja ishrane, itd. primorava miceliju da svoj vegetativni rast preorijentiše na generativnu etapu, formiranje plodonosnih tela i spora kao reprodukcioničkih činilaca. Odnosno, cilj ovog stresa (šokiranja micelije) je da se micelijum oseti ugroženim i da predje u svoj drugi oblik – plodonosno telo, što je i cilj uzgoja. Gljive se počinju javljati 5–7 dana posle tretmana šokom.

Da bi se uopšte pristupilo gajenju gljiva, bilo na oblicama ili na mešavini supstrata, potrebno je, pre svega, izvršiti dezinfekciju objekta (0,5–1% rastvorom benomila, malationa, formalina, itd.) i ispuniti neke osnovne klimatske uslove gajenja: vlaga, temperatura, svetlost i provetravanje.

4.1 Vlažnost

Vlaga vazduha u uzgajalištu treba da bude 75–90%, vlažnost mešavine supstrata 55–70%, a vlaga oblica drveta 45–55%. Vlaga se može regulisati na razne načine. Vlaga vazduha reguliše se klima uređajem ili vlaženjem podova, a vlaga supstrata potapanjem u bazene, prskanjem u vidu veštačke kiše, itd. Vrlo je važno vlagu regulisati u navedenim okvirima, jer pri većoj količini vlage postoji velika opasnost od kolonizacije supstrata sporama gljive *Trichoderma viride*.

4.2 Temperatura

Optimalna temperatura vazduha za razvoj shiitake zavisi od soja, ali uglavnom u fazi plodonošenja iznosi oko 20–25°C. Odnosno, dnevna temperatura treba da bude za 5–7°C viša nego noćna. U fazi mirovanja iznosi oko 10°C. Temperatura supstrata treba da bude približno ista kao i temperatura vazduha,

zato je važno da se vreće sa supstratom u gajilištu odvoje i postave na rešetkaste police, jer ako su zbijene povećava se temperatura supstrata i ako dostigne 35–38°C termofilne bakterije će ugroziti rast gljive. Pri uzgoju shiitake napolju, ukoliko temperatura u trapu počne osetnije da pada, trap se pokriva novim slojem slame ili kukuruzovine, a ako raste otkriva se.

4.3 Svetlost

Pri nedovoljnom osvetljavanju, plodonosna tela dobijaju prljavo belu boju, nepravilan oblik, umanjen obim, izduženu i jako krivu dršku, a degeneracija se javlja i kod lamela. Količina svetlosti neophodna za rast i razvoj gljive shiitake je različita po raznim autorima i kreće se od 200–1000 lux, ali se može reći da je sasvim dovoljna količina svetlosti ona pri kojoj se bez smetnji može čitati. U zatvorenim objektima, bela fluorescentna svetla daju osvetljenje sa povoljnim talasnim dužinama za gljivu. Ako se shiitake gaje na otvorenom, oblice moraju biti na zasenjenim mestima, jer direktna sunčeva svetlost ne pogoduje razvoju gljive – brzo sasušuje supstrat i izaziva propadanje micelija, kao i primordija i odraslih plodonosnih tela.

4.4 Provetranje

Shiitake su aerobni organizmi, njima je za razvoj neophodan kiseonik, a pošto dišu oslobađaju velike količine CO₂. Povećane koncentracije ovog štetnog gasa izazivaju smetnje u razvoju gljiva, pa se objekat mora provetravati izmenama vazduha 3–5 puta na sat (za tu svrhu najbolje je postaviti klima-uređaj). Naravno, za uzgoj shiitake na otvorenom prostoru opasnost od povećane koncentracije CO₂ ne postoji. Provetranje u uzgajalištu u početku može biti manje, kasnije ga treba blago povećavati. Za vreme sazrevanja primordija količina CO₂ ne sme preći 0,12%, jer ako je veća formiraće se sitnije karpofore sa izduženim drškama.

Za uspešno gajenje je, osim dobro pripremljenog prostora za uzgajanje gljiva, veoma važna i priprema supstrata. Oblice je najbolje iseći u rano proleće, pre lisanja, a na meru iseći nekoliko dana pre inokulacije. Inokulacija oblica se najčešće vrši bušenjem rupa i ubacivanjem “semena micelije”. Supstrat se pre inokulacije mora sterilisati (najbolje rezultate pokazuje sterilizacija u autoklavu, ali se može vršiti i pasterizacija). Računa se da se sa 1 l micelije može inokulisati 20–25 l supstrata, a po kubiku drveta potrebno je 8–10 kg micelije.

Takođe, važno je napomenuti da shiitake tokom gajenja mogu napasti mnoge štetočine. Najčešće probleme stvaraju gljive iz rodova *Trichoderma*, *Hypoxyton*, zatim vrste *Bulgaria inquinans* i *Polyporus versicolor*. Kod gajenja na otvorenom, insekti mogu jako naštetiti kori, a puževi oštećuju plodonosna tela hraneći se njima. Jedna od mera borbe protiv štetočina shiitake je krećenje oblica i

postavljanje na peskovitu podlogu. Repelentno protiv insekata deluju borove i orahove grančice kojima se prekrivaju oblice. Kao zaštita od ptica i krupnijih životinja koriste se strašila, visoka ograda i psi čuvari.

Plodonosna tela gljive dostižu za berbu u talasima. Plodišta se beru pre nego što se rub klobuka ispravi i važno je voditi računa da se sa berbom ne zakasni, da ne bi došlo do rasipanja spora i pogoršanja kvaliteta proizvoda. Ubrana plodišta se pri dnu drške podrezuju i stavljaju u čistu ambalažu (korpe, gajbe i sl.) i što pre stavljaju u rashladni prostor na temperaturu oko 2°C, ili se odmah šalju na dalju preradu (sušenje). Takodje se umesto skladištenja mogu odmah koristiti u ljudskoj ishrani.

Posle berbe plodonosnih tela, hranljivi blokovi se čiste od delova drški, čisti se prostorija, smanjuje vlaga na 50–60%. Posle nekoliko dana blokovi se "oživljavaju" potapanjem u hladnu vodu ili se obilnije zalivaju. Desetak dana posle završenog "hladnog šoka", javljaju se začeci primordija i priprema se novi talas berbe.

5. ZAKLJUČAK

S obzirom na napred navedene i druge osobine shiitake, vrlo je preporučljivo podsticanje njenog gajenja korišćenjem kapaciteta, odnosno komparativnih prednosti kojima naši prostori raspolažu. Jedna od njih je i korišćenje otpadnog drvnog materijala u šumi. Pošto se za uzgoj mogu koristiti i panjevi, čini se i korist ekosistemu – umanjuju se troškovi rekonstrukcije šuma, jer se bez upotrebe hemijskih sredstava (biološkim putem) uništava izbojna moć panjeva i ubrzava razlaganje inokulisanog drveta, čime se postiže brže vraćanje organskih materija u zemljište.

Obimnija proizvodnja shiitake, nesumnjivo, pozitivno bi doprinela i zdravlju naših ljudi, jer bi značajno povećala njenu upotrebu u ishrani stanovništva, a s druge strane, izvoz proizvedenih viškova bi već u bliskoj budućnosti, dao realne šanse stalnog znatnog prihodovanja deviznih sredstava našoj zemlji.

Zbog svega navedenog, naučni rad na ispitivanju shiitake zaslužuje značajniju podršku društva, kako u naučnim ustanovama, tako i u naporima naučnih i stručnih radnika, što je neophodno u održavanju koraka sa svetom.

LITERATURA

- Hobbs, C. (1986): Medicinal mushrooms. An exploration of tradition, & culture (Reishi, Shiitake, Maitake, Kombucha). East Fourt Street, Loveland.
- Jones, K. (1995): Shiitake. The healing mushroom. Healing arts press, Rochester, Vermont.
- Kozak, M.E., Krawczyk (1993): Growing shiitake mushrooms in a continental climate. Field & Forest Products, Inc.

- Lazarev, V. (2003): Makrogljive i njihova upotrebna vrednost. Beograd.
- Maksimović, P. (2003): Gajenje gljive šiitake. Univerzitet u Kragujevcu, Agromski fakultet Čačak.
- Przybyłowicz, P., Donghuc, J. (1990): Shiitake growers handbook. The Art and Science of Mushroom Cltivation, Iowa.
- Royse, D.J., Sanchez-Vasquez (2000): Influence of wood chip partcle size used in substrate on biological efficiency and post-soak 10 g weights of Shiitake. Science - Cultivation of Edible Fungi, Van Griensven.
- Stamets, P., Chilton, J.S. (1983): The mushroom cultivation. Agarican press, Washington.
- Stamets, P. (2000): Growing gourmet and medicinal mushrooms. Berkley, Toronto.

FUNGUS SHIITAKE AND ITS MULTIPLE FUNCTIONS

Miroslava Marković

Summary

It is recommended to stimulate the cultivation of the fungus Shiitake, by using the capacities, i.e. the comparative advantages of our lands. As the fungus can also be cultivated on the stumps, this is also the benefit to the ecosystem - the costs of forest reconstruction are reduced, because the coppicing capacity of the stumps is inhibited without chemical treatment and the decomposition of inoculated wood is accelerated, which leads to faster restitution of organic matter to the soil. A larger-scale production of Shiitake would, by all means, also be a positive contribution to human health, because it would increase significantly its consumption in the nourishment in our country, and on the other hand, the export of surplus production would already in the near future, lead to the real opportunity of permanent and considerable foreign currency. Based on the above, the scientific work on the study of Shiitake deserves a more significant support by the society, both in scientific institutions, and in the efforts of the scientists and professionals, which is necessary in keeping up the pace with the world.

Recenzent: dr Vladimir Lazarev, Institut za šumarstvo, Beograd.

CIP - Каталогизacija y publikaciji
Народна библиотека Србије, Београд

630+674

ZBORNİK radova / Institut za šumarstvo
= Collection / Institute of forestry ;
glavni i odgovorni urednik Mara
Tabaković-Tošić. - 1991, t. 34/35 . -
Beograd : Institut za šumarstvo, 1991-
(Beograd : Želnid). - 24 cm

Nastavak publikacije: Zbornik radova -
Institut za šumarstvo i drvnu industriju =
ISSN 0351-9147
ISSN 0354-1894 = Zbornik radova - Institut
za šumarstvo
COBISS.SR-ID 27739138