

## SHII-TAKE (*Lentinula edodes*)

Smatra se da je gljiva Shii-take u Kini i Japanu poznata više od 2000 godina, a najstarije pisano svedočanstvo potiče iz 199. godine nove ere. U japanskim istorijskim dokumentima je zapisano da je još car Čuai hvalio ovu vrstu gljiva, koju su mu na dar donosili stanovnici ostrva Kju Šu.

Tehnologija veštačkog uzgoja poznata već 300 godina, ipak sve do 30-ih godina prošlog veka rezultati proizvodnje ove vrste gljiva su bili skromni. Tada se počinje sa kontrolisanom proizvodnjom micelije u laboratorijskim uslovima i uzgoj Shii-take gljiva se ubrzano razvija. Danas je godišnja proizvodnja (320.000 tona) na drugom mestu u svetu, odmah iza šampinjona (1,2 miliona tona).

Kod nas je proizvodnja šitake na samom početku. Neznatan je broj proizvođača kao i informacija o najnovijim dostignućima u načinu gajenja. Zato su sva iskustva iz ove oblasti dragocena.

Asocijacija Gljivara Srbije nastavlja sa praksom objavljivanja rezultata praktičnih istraživanja. Tako će se na sajtu Asocijacije, [www.gljivari.org.yu](http://www.gljivari.org.yu), pored „Priručnika za sakupljače“, gospodina Branislava Uzelca, i informacija za tartufare, koje je objavio gospodin Vladan Đorđević, naći i praktični saveti o gajenju Shii-take gljive, gospodina Zorana Grčića. Ovde dajemo deo integralnog teksta.

## **TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE GLJIVE SHII-TAKE PO ZORANU GRČIĆU**

### **Sastav i priprema hranljivog supstrata**

Pre definisanja ove tehnologije eksperimentisalo se sa više različitih vrsta hranljivih podloga i na kraju su odabrana tri recepta:

1. 50% piljevine hrastovog drveta, 20% piljevine topolovog drveta, 20% pšenične slame, 7% pšeničnih mekinja i 3% gipsa;

2. 60% piljevine hrastovog drveta, 30% piljevine topolovog drveta, 8% pšeničnih mekinja, 2% gipsa;
3. 50% piljevine hrastovog drveta, 20% piljevine topolovog drveta, 10% pšenične slame, 10% sojine slame, 5% pšeničnih mekinja, 2% klica pivarskog ječma i 3% gipsa.

Drvenasti sastav se usitnjava do veličine komadića 10mm, pšenična slama se secka na dužinu od 2 do 4cm, a ostale komponente se koriste kako ih je proizvođač pripremio.

### **Termička obrada hranljivog supstrata**

#### **Pasterizacija**

Kada se sastojci supstrata dobro izmešaju smesa se stavlja u pasterizacionu komoru čija zapremina može biti različita (200-3000l). Ona je cevima spojena sa kotlom koji služi za zagrevanje vode. Jedna cev dovodi vodu, temperature od 65°C do 72° C, do komore za pasterizaciju, a druga vraća vodu u kotao na ponovno dogrevanje. Ceo postupak pasterizacije traje 1 sat, maksimalno 2 sata. Nakon toga se korišćena voda ispusti u poseban sud i upotrebljava se u, maksimalno, još jednom procesu pasterizacije.

Kada se pasterizovani supstrat dobro ocedi potrebno je da se ohladi na temperaturu od 50° C do 55° C tako što u komoru ubacujemo, prethodno filtriran, vazduh temperature oko 20° C. Zatim sledi „sazrevanje“ supstrata koje traje 24 do 48 časova, nekad i duže, sve dok se temperatura u njemu ne spusti ispod 45° C. Da bi supstrat bio spreman za zasejavanje opet pristupamo hlađenju dok temperatura ne padne na 25-28° C.

#### **pH vrednost**

Hranljivi supstrat bi trebalo da bude blago kiseo tako da se u početnom stanju pH vrednost supstrata kreće od 6 do 6,5, a kasnije se ta vrednost smanjuje na 3,5 do 4,5. Vrednost pH se reguliše gipsom (kalcijum-karbonat).

#### **Stimulisanje supstrata**

Postoji veći broj stimulatora hranljivog supstrata kao što su kvasac, termofilne bakterije i dr. Najbolje rezultate u proizvodnji su pokazali preparati AGF-1 i AGF-2. Od njih se sa destilovanom vodom pravi petoprocentni rastvor kojim se preprska, a zatim i dobro izmeša supstrat koji je tada spreman za zasejavanje micelijom.

Pomenuti preparati mogu se koristiti za prskanje blokova supstrata posle svake berbe i tako doprineti povećanju prinosa i poboljšanju kvaliteta gljiva.

## **Zasejavanje hranljivog supstrata micelijom**

### **Izbor soja**

Uspešna proizvodnja se ne može ostvariti bez kvalitetnog soja micelije proverenog u određenim uslovima proizvodnje. Neka pozitivna iskustva su zabeležena sa francuskim (somicel M-4887) i američkim (silvan 4080) sojevima, a mi preporučujemo mađarske sojeve AV i 72.

Naravno, treba ispitati i druge sojeve, a kriterijumi na osnovu kojih ćete se odlučiti za određenu vrstu su produktivnost i kvalitet plodnih tela.

### **Priprema za setvu micelije**

Prostorija za setvu micelije mora biti dobro očišćena i dezinfikovana na uobičajen način.

Pre upotrebe micelija mora odstajati 5 do 6 sati na temperaturi od oko 23° C. Takođe moramo biti sigurni da nije kontaminirana ili prestara.

### **Tehnika zasejavanja**

Supstrat, temperature 25° C do 28° C i vlažnosti 60% do 65%, se donosi u dezinfikovanu kadu gde se meša sa micelijom i to na 100kg supstrata 2 do 2,5kg (6-8l) micelije. Smesom se pune čiste i dezinfikovane vreće mase 3 do 6kg. Zatim se gornji deo vreće provlači kroz plastični prsten i zatvori čepom, koji je propustljiv za vazduh.

Važno je napomenuti da radnici koji obavljaju ovaj posao moraju biti u čistoj, dezinfikovanoj odeći, obući i rukavicama.

### **Ambalaža za supstrat**

Pasterizovani supstrat se posle zasejavanja micelijom stavlja u plastične vreće koje, napunjene, imaju prečnik oko 20cm i visinu oko 35cm, a dužina za zatvaranje je oko 10cm. Debljina folije (PP ili PE) je 0,05 do 0,06mm. Svaka vreća se zatvara preko kružnog prstena sa polupropustljivim čepom za izmenu gasova.

## **Priprema prostorije (gajilišta) za inkubaciju i fruktifikaciju**

U ciklusu proizvodnje, ova vrsta gljiva se može gajiti u jednoj ili dve prostorije. U prvom slučaju vreće sa proizvodnim supstratom ostaju tokom celog ciklusa proizvodnje u prostoriji. U drugom slučaju se u prvoj prostoriji obavlja inkubacija, prorastanje micelija kroz supstrat, a u drugoj fruktifikacija (plodonošenje). Potrebno je da prostorije budu opremljene na isti način u pogledu izrade stalaža, uređaja za regulisanje temperature, vlage, provetravanja i svetlosnog režima.

Stalažni sistem može biti napravljen od različitog materijala i postavljen na više načina. U svakom slučaju tom prilikom valja voditi računa o sledećem:

- širina stalaža zavisi od veličine planiranih vreća sa supstratom, jer razmak između njih mora biti najmanje 10cm;
- razmak između polica po vertikali takođe zavisi od visine vreća, jer mora se ostaviti dovoljno prostora za osvetljenje, provetravanje i manipulaciju (zalivanje, higijenske mere i berba),
- rastojanje između redova vertikalnih stalaža kreće se između 70 i 80 cm, kako bi se neometano prolazilo, unosile i iznosile vreće sa proizvodnim materijalom;
- vertikalne stalaže ne treba graditi do plafona prostorije, jer se mora ostaviti slobodan prostor za oko trećinu visine stalaže radi kvalitetnijeg vazdušnog režima;
- police na koje se slažu vreće trebalo bi da budu rešetkaste radi lakšeg strujanja vazduha u prostoriji;
- materijal od kojeg su napravljene stalaže birati tako da budu otporni na vlagu (aluminijum, zaštićen metal, impregnirano drvo);
- pod u prostoriji treba da bude betonski, a zidovi ravni, radi lakšeg održavanja higijene.

Uređaji za temperaturu treba da obuhvate raspon od 10 do 40 stepeni celzijusa. Za provetravanje prostorije, pored dva naspramna otvora, treba da budu instalirani ventilatori čiji je kapacitet najmanje 5 puta veći nego što je potrebno za zapreminu prostorije pri uobičajenim uslovima, a sve zbog potrebe da se sav vazduh izmeni u roku od jednog sata.

Vlaženje supstrata može da se izvede potapanjem blokova u vodu ili orošavanjem u vidu veštačke kiše, odnosno zalivanjem prethodno napravljenih otvora na blokovima.

Svetlosni sistem treba da zadovolji osvetljenje u jačini od 200 luksa, u periodu inkubacije, do 1000 luksa za vreme rasta micelija i plodnih tela.

Na kraju valja napomenuti da je visok nivo higijene u gajilištu jedan od glavnih uslova za uspešnu proizvodnju.

## **Faza inkubacije**

### **Uslovi u prostoriji za inkubaciju**

1. Temperatura vazduha od 23° C do 25° C;
2. Vlažnost vazduha od 60% do 70%;
3. Koncentracija ugljen-dioksida mora biti manja od 1,00 ppm;
4. Osvetljenost 100 do 200 luksa.

### **Proces inkubacije**

Tri dana posle zasejavanja supstrata micelijom javljaju se prvi znaci rasta u vidu razbacanih mrlja. Nakon 4. ili 5. dana korisno je da se vreće protresu, ako nisu napunjene do vrha. Taj postupak nije neophodan, ali pomaže da micelija brže osvoji sav supstrat. Posle 5 do 7 dana već se počinju osećati prijatni mirisi na gljive i hranljiva podloga, koja je inače smeđe boje, počinje da dobija sivkastu nijansu. Vreće su toplije i može se zabeležiti veća koncentracija ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>). Sve to je znak da se micelija ubrzano razvija.

Zatim dolazi do nagle promene na površini supstrata gde sivkasta boja prelazi u snežno-belu. Micelija potpuno osvaja supstrat, smanjuje se temperatura u supstratu i pada koncentracija ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>). Provetravanje prostorije se nastavlja u smanjenom obimu, micelija sazreva, postaje jasno vidljiva i menja boju prema sivkastoj.

Proces inkubacije završava se za oko 3 nedelje.

### **Formiranje primordijuma**

Pored toga što menja boju u tamnije sivu, na miceliji se javljaju kružni obrisi, a glatka površina postaje neravna. Mala uzvišenja postaju sve izrazitija što su začeci primordijuma. Tada se vreće prenose u prostoriju za fruktifikaciju koja mora biti dezinfikovana.

Vreće sa zapaženim primordijama treba otvoriti i skinuti jer će u protivnom doći do izduživanja drški, smanjenog oblika plodnih tela i drugih deformacija. Uzrok bi bila povećana koncentracija CO<sub>2</sub> u vrećama i nedostatak svetlosti.

Čim se blokovi (supstrat koji je dobro prorastao micelijom postaje veoma kompaktan) supstrata nađu u aerobnoj sredini nastaje jako isparavanje i smanjuje se koncentracija ugljen-dioksida u okolini bloka. Te promene zahtevaju i korekciju uslova u gajilištu:

1. Temperatura mora da se podesi na 16 -18°C, što zavisi od izabranog soja micelije;

2. Vlažnost vazduha se povećava na 90-95%;
3. Provetranje se pojačava radi smanjenja CO<sub>2</sub> na maksimalnu koncentraciju od 1,000ppm;
4. Svetlosni režim povećati na jačinu od 500 do 2000 luksa, zavisno od veličine prostora.

Prvi talas plodnih tela može se očekivati za 30 do 45 dana od dana zasejavanja micelije.

### **Berba plodnih tela**

Berba plodnih tela obavlja se po talasima kojih u proizvodnom ciklusu može biti više, a najčešće 5 do 6.

Plodišta se beru ručno, odsecanjem drške u donjem delu, uz sam blok supstrata. Prilikom berbe radnik mora biti pažljiv u radu da ne ošteti plodna tela.

Posle berbe gljive se klasiraju, a zatim iznose na tržište ili privremeno odlažu u hladnu komoru pri temperaturi od 2 stepena celzijusa. Tu se mogu držati do 10 dana, a nakon toga se moraju privesti svrsi.

### **Mere nege između talasa berbi**

Posle svake berbe treba očistiti sva mesta gde su plodišta odsečena, odstraniti sve blokove na kojima je primećena i najmanja zaraza i na kraju prostoriju dobro očistiti.

Zatim je potrebno:

1. Blokove prosušiti jačim provetranjem proizvodne prostorije (2-3 dana);
2. Smanjiti vlažnost vazduha na oko 50%;
3. Povećati temperaturu na 20-21°C;
4. Svetlosni režim zadržati u postojećem stanju.

Nakon što se blokovi prosuše sledi njihovo kvašenje i to potapanjem blokova u vodu, prskanjem u vidu veštačke kiše ili zalivanjem u otvore kroz sredinu bloka napravljene posle zasejavanja micelije (na 10cm od dna vreće se kroz sredinu supstrata stavi dezinfikovani kočić, prečnika oko 2cm, koji se vadi kada se vreće otvore).

Voda za kvašenje mora biti hladna i nehlorisana te ako je temperatura vode od 7 do 13°C, vreme kvašenja je 48 časova. Za slučaj da je temperatura vode viša 13-16°C preporučuje se vreme kvašenja od 24 časa.

Posle kvašenja blokova supstrata početi sa blagim provetravanjem i vlažnost vazduha u gajilištu menjati u toku dana od 70-90%. Izostajanje ovih mera otvara vrata za razne napasnike, pogotovo zelene buđi. Za 3-4 dana po natapanju na površini blokova se pojavljuje micelija kao razbacane mrlje što znači da možemo ponovo očekivati formiranje primordijuma. Tada temperaturu treba održavati na oko 18°C, a vlažnost vazduha na 70-75%. Jednom ili dva puta u toku dana treba preprskati ili blago zaliti blokove.

Deset do dvanaest od potapanja prosušanih blokova može se očekivati naredna berba plodnih tela.

Ciklus ove tehnologije proizvodnje se završava za 120 dana, ako se sprovedu sve predviđene mere.

### **Informacije i saveti za početnike**

#### **Cene**

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Kilogram inkubiranog supstrata: | 70,00-75,00 dinara (0,85-0,90 €) |
| 2. Kilogram svežih gljiva:         |                                  |
| 1) na veliko:                      | 250,00-400,00 dinara (3-5 €)     |
| 2) pijaca:                         | 600,00-800,00 dinara (7-10 €)    |
| 3) Mega market:                    | oko 1100,00 dinara               |

#### **Prinos**

Kreće se od 30% do 50% od težine supstrata. Ne smemo zaboraviti da prinos u određenim slučajevima može biti i 0%.

#### **Veličina prostora**

Za gajenje Shii-take dovoljan je i prostor od 30m<sup>2</sup>, no bitno je ispoštovati ograničenje da ukupna zapremina supstrata bude od 15% do 20% zapremine gajilišta.

#### **Onima koji žele da se bave gajenjem ove vrste gljiva preporučujemo:**

- pre bilo kakve akcije obezbedite tržište za vaš proizvod;
- nabavite od proizvođača već inkubiran supstrat;

- zahtevajte od proizvođača supstrata garanciju kvaliteta
- dogovorite se sa proizvođačem za cenu otkupa na veliko;
- strogo se pridržavajte tehnologije proizvodnje jer i najmanja neozbiljnost može rezultirati nultim prinosom.