



SAVJETODAVNA SLUŽBA

UZGOJ GLJIVA NA OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA



Marija Petir, mag. ing. agr.
mr. sc. Višnja Šimunović



srpanj 2014.

UVOD

Uzgoj gljiva može biti vrlo unosan, ako se primjenjuju suvremeni postupci u tehnologiji uzgoja. U toj proizvodnji mogu se iskoristiti sekundarne sirovine, koje tako služe za intenzivniju proizvodnju hrane. To se prvenstveno odnosi na biljne i industrijske otpatke, koji ostaju neiskorišteni.

Pravilnom doradom i obradom te sirovine mogu poslužiti kao odličan supstrat (podloga) za uzgoj i proizvodnju jestivih gljiva.

Postoji više činjenica, koje uvjetuju rast proizvodnje gljiva u svijetu i kod nas, a to su:

- gljive se uzgajaju na sirovinama inače slabo iskoristivim za druge svrhe;
- niti jedna hrana se ne može proizvoditi cijele godine i u tako kratkom ciklusu proizvodnje, kao neke vrste gljiva;
- u cijelom svijetu nastoji se proizvesti što više hrane za sve veći broj stanovnika;
- gljive se osobito cijene zbog svoje hranjive vrijednosti pa čak i ljekovitosti.

Osim šampinjona, čiju su tehnologiju uzgoja ljudi svladali tijekom nekoliko stotina godina, a danas je i mehanizirana, postoje mnoge druge jestive gljive, koje se mogu proizvoditi na "umjetni" način. Stoga se ovdje, osim uzgoja šampinjona, još spominje uzgoj bukovača i shii take gljiva.

Uzgoj jestivih gljiva vrlo je interesantan izvor prihoda za svakog proizvođača, jer su početna ulaganja u takvu proizvodnju relativno niska, a uložena se sredstva vraćaju vrlo brzo, za dva do tri mjeseca, ovisno o tome koja se gljiva uzgaja, odnosno, koliko traje jedan proizvodni ciklus (iznimka je uzgoj shii take na oblicama).



UZGOJ ŠAMPINJONA

Šampinjon ili plemenita pečurka (*Agaricus bisporus*) je jedna od najviše uzgajanih i konzumiranih gljiva širom svijeta. Za uzgoj šampinjona potreban je kompost, koji se može napraviti ili se kupi gotovi kompost unaprijed zasijan, što je najčešća praksa naših poljoprivrednih gospodarstava. Gotovi kompost, koji se može nabaviti, je iz uvoza i to najčešće mađarski, nizozemski ili talijanski, koji se međusobno razlikuju u kvaliteti.



Slika 1. Šampinjoni na supstratu (foto: Marija Petir)

Kompost predstavlja hranidbenu podlogu na kojoj rastu šampinjoni, a može biti prirodni (konjski gnoj i dodaci) ili umjetni (na bazi slame s dodacima: kokošji gnoj, piljevina, superfosfat i sl.).

Osim komposta, potrebne su i prostorije za uzgoj, u kojima je moguće i ljeti i zimi održavati konstantnu temperaturu od 22-25 °C i vlažnost od 70-90 %. Također je važna mogućnost provjetravanja prostorija u pojedinim fazama uzgoja. Na obiteljskim gospodarstvima u tu svrhu mogu se, uz veća ili manja ulaganja, prilagoditi podrumi ili tuneli, napuštene staje ili svinjci. Da bi se postigla kontinuirana proizvodnja, potrebno je osigurati bar dvije prostorije za uzgoj i jednu za pripremu.



Slika 2. Hala za uzgoj šampinjona (foto: Marija Petir)

Priprema komposta

Za pripremu komposta za šampinjone potreban je svježi konjski gnoj, koji sadrži dosta slame. Potrebno je otprilike 5-7 tona stajnjaka, koji se slaže u hrpe te velika količina vode za polijevanje. Od navedene količine gnoja može se napraviti otprilike 100 m² podloge za uzgoj.

Nakon što je stajnjak kratko vrijeme odležao u manjim hrpama, slaže se hrpa širine 1,5 m i visine 1,0-1,5, u kojoj se odvija kompostiranje (proces nastanka komposta). Hrpa se svakih nekoliko dana preslaguje i po potrebi zalijeva vodom. Može se dodati i urea, da se poveća količina dušika, te gips pri kraju kompostiranja. Kompostiranje traje od 7-8 dana, s 2-3 prevrtanja pa sve do 20 dana, s više od 8 prevrtanja. Na kraju, dobiveni kompost treba biti ujednačenog sastava, ugodna mirisa i blago alkalne reakcije (ph 7,5-7,8).

Pripremljeni kompost mora se pasterizirati, da bi se uništili uzročnici bolesti i štetnici. To se obavlja u dobro izoliranoj prostoriji, koja može držati potrebnu temperaturu od 60 °C 1-2 dana, a daljnjih 8 dana postupno ju treba snižavati na 30 °C.

Zasijavanje micelija

Nakon što se kompost ohladi slijedi zasijavanje micelija, na način da se micelij izmiješa s površinskim slojem komposta. Nakon 15-tak dana prorastanja micelija na temperaturi 20-22 °C i pri relativnoj vlazi zraka od 90-95 % supstrat se pokriva pokrovnom zemljom u visini 3-5 cm, a kojoj je svrha zaštititi ga od isušivanja i propadanja. Tijekom proraštanja micelija u prostoriji može cirkulirati zrak, ali nije dobro uvoditi novi zrak izvana, jer povećane količine CO₂ pospješuju rast micelija. Pokrovnna zemlja priprema se tjedan dana ranije, a za 100 m² površine potrebno je:

- 2 m³ treseta,
- 1 m³ riječnog mulja ili fine vrtne zemlje i
- 200-250 kg vapnenca.

Tu smjesu treba nekoliko dana miješati te na kraju dezinficirati formalinom ili parenjem. Tek nakon toga može se ravnomjerno rasporediti po površini supstrata.



Slika 3. Vreće s pokrovnom zemljom za prekrivanje supstrata kod uzgoja šampinjona (foto: Marija Petir)

Proraštanje i plodonošenje

Proraštanje se obavlja na temperaturi 22-25 °C, koju se najjednostavnije regulira klima uređajima. Kada se utvrdi da je masa komposta proraštena do 2 mm ispod površine pokrovnog sloja, slijedi plodonošenje. Tada se mijenjaju uvjeti u prostoriji. Temperatura se drži na oko 15-17 °C. Supstrat se povremeno vlaži vodom, ali ne u prevelikim količinama. Najprije od 0,5 do 1 l/m², a kako gljive rastu, treba povećavati količinu vode do 3-4 l/m².



Slika 4. Prostor za proraštanje micelija, s visokom temperaturom i vlagom zraka (foto: Marija Petir)

Pojava prvih gljiva je otprilike 8-15 dana nakon stavljanja pokrovnog materijala, što ovisi o temperaturi. Također je potrebno pojačati provjetravanje, da bi se riješio višak CO₂, no ne preneglo, da ne dođe do isušivanja pokrovnog dijela.





Slike 5. i 6. Prostori za plodonošenje (foto: Marija Petir)

Gljive se prilikom berbe ne smiju trgati ni rezati, već lagano odvajati od podloge. Donji dio se odreže, a rupe nastale branjem popune se pokrovnim materijalom. Ako je podloga prevlažna ili presuha gljive ne treba brati. Gljive se pakiraju u plastične posudice ili gajbice i transportiraju na tržište.



Slika 7. Ubrani šampinjoni (foto: Marija Petir)



Slika 8. Šampinjoni pakirani za tržište (foto: Višnja Šimunović)

UZGOJ BUKOVAČE

Bukovača (*Pleurotus ostreatus*) je dosta raširena jestiva gljiva. Potrebnu energiju za svoj rast uzima iz raznih materijala, koji su najčešće u stadiju raspadanja, zbog toga što nema klorofil te ne može sama proizvesti hranu. Bukovače se često mogu naći u prirodi, no također se vrlo lako i uzgajaju. Većinom rastu u vlažnim i toplim uvjetima. Samonikle se mogu naći u šumama, na pašnjacima, livadama i sličnim terenima.



Slika 9. Samonikle bukovače (foto: B. Bartolić)



Za uzgoj bukovača u zatvorenom prostoru potrebno je osigurati odgovarajuće prostorije te osigurati potrebnu toplinu, vlažnost i osvijetljenje u pojedinim fazama razvoja. Uz navedene uvjete, uzgoj se može obavljati cijelu godinu.

Bukovača se može uzgajati na otvorenom, na odrezanim panjevima, najčešće panjevima bukve ili na oblicama bukve u zatvorenom prostoru. Također se može uzgajati i na različitim supstratima (slama, sijeno, piljevina, kukuruzovina i sl.), najčešće u zatvorenom prostoru. Bukovače su odličan odabir za početnike uzgajivače, jer micelij brzo raste, agresivno se natječe s konkurentnim gljivama i daje dobar prinos.

Uzgoj bukovače na drvu

Bukovača se može uzgajati na svježe odrezanim panjevima raznih biljnih vrsta (bukva, vrba, hrast, grab, breza, jabuka, šljiva i sl.) ili na svježe odrezanim oblicama. Važno je da odrezano drvo sadrži dovoljne količine vlažnosti i da nije napadnuto nekim drugim vrstama gljiva. To je ekstenzivni uzgoj, jer se dobiju znatno manji prinosi i potrebno je duže vremensko razdoblje do plodonošenja.



Slika 10. Bukovače na drvu (foto: B. Bartolić)

Micelij bukovače, koji se obično nalazi na zrnju žitarica, ubacuje se u izbušene rupe na deblu. Rupe su 3-4 cm duboke, a širine svrdla na bušilici obično od 1,5-3 cm. Ovisno o širini panja, potrebno je izbušiti 5-10 rupa u krug. Rupe se ispune micelijem i zatvaraju se PE folijom, da se micelij ne osuši, a istovremeno da se spriječi zaraza drugim gljivama. Usijavanje micelija obično se vrši u jesen ili proljeće. Ako se vrši u jesen, potrebno je panjeve zaštititi slamom od mogućeg smrzavanja.

Obzirom na tvrdoću drva i vanjske uvjete, prvi rod može se očekivati kroz 3, 6 ili čak 9 mjeseci. Procijenjeni prinos je 15-20 % težine panja, a gljive se beru kroz 3 ili 4 godine.

Cijepljenje bukovača na drvene oblice je jednostavnije, a i nije lako naći veliki broj panjeva na gospodarstvu. Za narezane oblice vrijedi kao i za panjeve, da ne budu prestare, jer vremenom gube vlažnost i postoji velika mogućnost zaraze konkurentnim gljivama. Oblice trebaju biti otprilike 50-60 cm dužine i 20-30 cm širine, radi lakšeg rukovanja i boljeg proraštanja gljiva. Rupe, u koje se stavlja micelij, mogu se napraviti svrdlom i okruglastog su oblika, ili se mogu praviti zarezivanjem običnom pilom. Nakon stavljanja micelija, sve rupe je potrebno zatvoriti, da se spriječi ispadanje micelija i njegovo isušivanje. Cijele oblice mogu se staviti u velike vreće, koje se izbuše na nekoliko mjesta, radi izmjene zraka. Oblice u vrećama treba staviti u mračnu i toplu prostoriju. Nakon perioda proraštanja, koji, zbog ujednačenosti temperature, traje otprilike 4-5 mjeseci, oblice se vade i zakapaju na otvorenom u tlo do dubine 20-30 cm. Oblice se „sade“ na sjenovito mjesto, bez direktnog utjecaja sunčevih zraka. Također je važno ne dirati oblice (otkapati ili premještati) dok ne završi berba. Ako duže vrijeme potraje sušno razdoblje, oblice je potrebno zalijevati.



Uzgoj bukovače na supstratu

Za intenzivan uzgoj bukovača mogu se koristiti različiti supstrati, koji se mogu naći na poljoprivrednim gospodarstvima. Potrebno je osigurati prostor za pripremu supstrata i prostor za plodonošenje (fruktifikaciju).



Slika 11. Bukovače na supstratu (Foto: B. Bartolić)

U tu svrhu moguće je iskoristiti različite prostorije, bez obzira na njihovu starost i „ljepotu“. Važno je jedino voditi računa da je u prostorijama moguće održavati stalnu temperaturu (prosječna temperatura oko 18 °C tijekom cijele godine), što podrazumijeva ljeti rashlađivanje uz pomoć ventilacije i ovlaživanja, a u zimskom razdoblju zagrijavanje. Također je važno da je u tim prostorima dostupna struja i voda. U tu se svrhu mogu koristiti i staklenici, no tada je teže održati stalnu temperaturu. Važna je i dobra ventilacija, odnosno izmjena zraka, posebno u prostorijama s većim količinama uzgojne podloge. Na površini supstrata potrebno je osigurati osvjetljenje od 40 do 60 luxa, što se može postići korištenjem fluorescentnih lampi, pravilno raspoređenih, a vrijeme trajanja osvjetljenja je 12 sati svaki dan.



Slika 12: Hala za uzgoj gljiva (foto: Marija Petir)



Slika 13: Unutrašnjost hale za uzgoj gljiva (foto: Marija Petir)



Priprema supstrata

Za pripremu supstrata koristi se slama (pšenična slama, slama od zobi ili ječma), livadno sijeno, otpadak kukuruznog klipa i drugi celulozni otpad biljaka. Moguće su i kombinacije u raznim omjerima. Materijal treba biti zdrav, pri čemu treba obratiti pozornost na prisutnost zelene plijesni te zaraženi dio treba odstraniti. Supstrat treba usitniti na otprilike 2-3 cm te zatim sterilizirati ili pasterizirati. Sterilizacija se može obaviti u posebnim i skupim uređajima na 120 °C, a može se obaviti i kuhanjem. Najčešće se u tu svrhu koriste velike bačve (200 l) u kojima se zakuha voda, a supstrat se dodaje pakiran u mrežaste vreće (kao za krumpir) te se kuha najmanje 2 sata. Općenito je za kuhanje supstrata potrebna dvostruka količina vode. Nakon prokuhavanja, stavlja se na rešetku da se procijedi i ohladi na temperaturu ispod 30 °C. Vlažnost se procjenjuje stiskanjem šake, odnosno, ako stiskom supstrata u šaci voda ne curi nego povremeno kapne, može se reći da je vlažnost dobra.

Zasijavanje supstrata

Sljedi zasijavanje supstrata micelijem. Micelij obično dolazi na zrnu žitarica, koje služi kao nosač. Količina micelija iznosi 5-7 % u odnosu na težinu vlažnog supstrata. U posebnoj većoj plastičnoj posudi izmiješa se supstrat s micelijem i puni u plastične vrećice. Promjer vrećice ne treba biti veći od 30 cm, jer može doći do prekomjernog zagrijavanja supstrata. Pakirane vrećice, kojima se odrežu uglovi da se lakše ocijedi višak vode, slažu se na police jedna do druge. Uvjeti u prostoriji za proraštavanje trebaju biti sljedeći: temperatura 18-20 °C, relativna vlaga zraka 70-80 % i osigurana dobra izmjena zraka. Vrećice treba izbušiti na nekoliko mjesta, radi izmjene zraka u njima. Vrijeme proraštavanja traje 20-tak dana, no može se i produžiti koji dan, ovisno o uvjetima u prostoriji.

Kad je micelij u potpunosti prorastao supstrat (supstrat je pobijelio), premješta se u prostor u kojem se odvija plodonosjenje. Optimalna temperatura te prostorije je od 8-24 °C, ovisno o soju gljive, kojeg je proizvođač nabavio. Pri nižoj temperaturi gljive sporije rastu, ali su kvalitetnije. Relativna vlaga zraka u početku treba biti visoka, čak 90-98 %, dok se prije same berbe smanjuje na 75-80 %. Ako u prostoriji ima previše CO₂, klobuci gljive su mali, savinuti prema gore u obliku žlice. Zbog toga se preporučuje često provjetravanje prostorije. Također je potrebno 12 sati osvjetljenja (dnevnog svjetla ili rasvjete).

Berba započinje 5-6 dana nakon smještanja u prostoriju za plodonošenje, i otprilike 20-25 dana od zasijavanja micelijem. U prvoj berbi ubere se oko 70 % prinosa, u drugoj berbi 20-25 % te u trećoj 10-15 %. Vrijeme između pojedinih berbi je 10-15 dana. Nakon treće berbe zasijani supstrat se više ne koristi, već može poslužiti kao hrana za stoku ili organsko gnojivo. Ukupni prinos, ovisno o uvjetima uzgoja i stručnosti proizvođača, može iznositi 15-25 % ukupne težine vlažnog supstrata.



*Slika 14. Bukovače na supstratu u plastičnim vrećicama
(foto: Marija Petir)*

Gljive se beru tako da se cijeli stručak odvoji od podloge nožem. Pakiraju se u plastične posudice ili u rinfuzi odvoze na tržište.



UZGOJ SHII TAKE NA OBLICAMA ILI NA SUPSTRATU

Shii take ili mirisna aniska (*Lentinula edodes*) je visoko cijenjena gljiva na Dalekom istoku, a ime je dobila od japanske riječi shii – hrast i riječi take - drvo. Druga je po značaju u ukupnoj svjetskoj proizvodnji gljiva, a Japan, Kina i Južna Koreja drže 95 % svjetskog tržišta. Uzgoj shii take odvija se na drvenim oblicama ili na supstratu u vrećama, odnosno shii take, kao tipični saprofit, je gljiva koja raste na odrezanom drvu i u vlažnim uvjetima.

Vrlo je tražena zbog velike nutritivne i medicinske vrijednosti. Sadrži oko 13-14 % bjelančevina, 1,5-2,5 % masti te značajne količine esencijalnih aminokiselina. Od vitamina sadrži B1, B6, B12, A2, C, D, E i K, kao i minerale (selen, magnezij, željezo, kalij, kalcij, fosfor...). Smanjuje kolesterol u krvi (15 % za sedam dana), povećava otpornost na viruse, a njezin ekstrakt ima anitikancerogeno djelovanje. Ljekovitost te gljive potiče od polisaharida, od kojih je najljekovitiji lentinin.

U Kini i Japanu se kontrolirano uzgaja već 500 godina. Prije nekih pedesetak godina uzgoj je započeo i u Europi i Americi.



Slika 15. Shii take ili mirisna aniska (foto: N. Kantoci)

Manja obiteljska poljoprivredna gospodarstva mogu, sukladno zahtjevima lokalnog tržišta, planirati proizvodnju shii take gljiva kao dodatak kućnom budžetu. Proizvodnja može biti na drvenim oblicama ili na supstratu u vrećicama. Razlika je u tehnologiji proizvodnje.

Uzgoj shii take na drvenim oblicama

Prvi korak je odabir vrste drva za proizvodnju. Shii take najbolje rastu na tvrdom listopadnom drvu (veća gustoća) i jake, ali ne predebele, kore. Pretanka kora slabo čuva od isušivanja. Najčešće se koriste hrast, grab, bukva, kesten, javor, breza i slično. Mali savjet uzgajivačima je da eksperimentiraju s različitim vrstama drva.

Važno je da se oblice uzimaju sa zdravih stabala, bez vidljivih znakova propadanja ili bolesti. Režu se u vrijeme mirovanja vegetacije, od studenog do veljače, jer u to vrijeme stabla imaju pohranjene najveće količine ugljikohidrata, koje gljiva koristi u svojoj ishrani. Prilikom rezanja treba paziti da se ne ošteti kora, jer ona sprečava isušivanje.

Debljina oblica trebala bi biti od 8-15 cm, a dužina nije posve određena, već može varirati, ovisno o mogućnostima i potrebama kod slaganja, potapanja i slično. Budući da se većina posla obavlja ručno, oblice ne smiju biti preduge, jer će biti znatno teže njima rukovati. Dužina obično iznosi 80 ili 90 cm pa sve do 1,5 m. Ako su oblice deblje, duže vremena treba da ih micelij proraste i obrnuto. Starije i deblje oblice su teže za rukovanje, plodna tijela su dobre kakvoće, dobiva se visok prinos i oblice traju više godina. Mlade i tanke oblice daju manja plodna tijela s tankim klobukom i traju svega dvije do tri godine.

Nacjeppljivanje se treba obaviti čim prije, a unutar dva tjedna od rezanja oblica. Ako se to ne stigne napraviti, oblice, koje čekaju, potrebno je pokriti, da se spriječi preveliki gubitak vlage.

Kod nas se može nabaviti micelij shii take na žitaricama (pšenica, ječam) ili piljevini te na čepovima, koji su od komadića drva ili prešane piljevine. Rezultati nekih istraživanja pokazali su da micelij na piljevini brže prorasta i daje rod te je nešto jeftiniji od micelija na čepovima, ali je s čepovima lakše raditi i daju bolji „primitak“.

Vrsta drva i okoliš znatno utječu na prorastanje micelija. Uputno je cijepiti nekoliko tipova micelija, što povećava mogućnost pronalaženja onog tipa, koji najviše odgovara proizvodnim uvjetima.

Oblice se nacjeppljuju u proljeće, nedugo nakon rezanja, obično tijekom ožujka, a treba to završiti do kraja travnja. Kad su oblice svježije, visoka je vlaga u njima i još se nisu stigle razviti konkurentne saprofitske gljivice. Vlaga u oblicama treba biti otprilike između 35 i 55 % u vrijeme nacjeppljivanja.



Rupe na oblicama rade se bušilicom. Raspored je dijagonalan, a razmaci iznose 5-10 cm u redu i 15-20 cm između redova, ovisno o debljini oblice. Gušći raspored rupa osigurava brže proraštanje micelija, no istovremeno predstavlja dodatnu investiciju.

Prije kretanja u proizvodnju, a temeljem planirane količine roda, potrebno je odabrati sojeve za nacjepljivanje. Sojevi shii take dijele se na:

- one koji plodonose na 20 °C (proljetni),
- na one koji plodonose između 10 i 15 °C (jesenski) i
- one koji plodonose na 10 °C (zimski).

Ako se želi imati proizvodnju tijekom cijele godine, potrebno je kombinirati različite sojeve shii take. Neki od sojeva su: Hana Donko, Donko, Kotsubu Donko, Koshin i dr.

Donko je soj, koji za optimalni rast treba niže temperature, ima debelo meso te je pogodan za sušenje. Koshin preferira nešto više temperature, to je najveći soj s dugim stručkom i otvorenim klobukom. Koko je soj, koji je po karakteristikama između Donko i Koshin, a Kotsubu Donko je najmanji soj, odnosno plodna tijela su im najmanja.

Napravljene rupe treba što prije ispuniti, da se spriječi unos nepoželjnih gljivica. U rupe se stavljaju čepići ili se micelij na piljevini ugura u rupe i sve skupa se zatvori vrućim voskom.

Može se koristiti nekoliko tipova voska. Obično se koristi parafin, ponekad s dodatkom mineralnog ulja ili pčelinji vosak. Nanosi se četkicom. Vosak, koji se nanosi, mora biti jako vruć da osigura čvrst, ali zatvoren spoj, koji ne propušta zrak. Ako je vosak prehladan, kad se nanosi, može lako otpasti. Male kućne friteze pogodne su za grijanje voska, no pri tome je potreban oprez.

Proraštanje micelija

Nakon nacjepljivanja slijedi faza proraštanja micelija (inkubacija), koja traje od 6-18 mjeseci, ovisno o tipu nacjepljenog micelija, količini rupa, veličini oblica, sadržaju vlage i vanjskim temperaturama. Cilj je osigurati najpovoljnije uvjete, da se omogući što brže i ujednačenije proraštanje micelija. Istovremeno, uvjeti moraju biti što nepovoljniji za konkurentne gljivice.

Za tu fazu oblice moraju biti smještene na toplo mjesto, zasjenjeno od direktnog sunca, s dobrom izmjenom zraka, ali zaštićeno od jakih vjetrova. Oblice mogu biti u zasjenjenom šumarku ili pokrivene tkaninom za zasjenjivanje. Nije dobro da su smještene u potpunom mraku, jer je ipak nešto svjetla potrebno za rast micelija. Previše svjetla potiče rast konkurentnih gljivica te može dovesti do zagrijavanja oblica i gubitka vlage.

Postoji nekoliko metoda slaganja oblica, što ovisi o sklonostima proizvođača. Obično se koriste dvije metode: jedna preko druge u obliku kocke ili da su oblice naslonjene na vodoravni nosač.

Tijekom proraštanja treba paziti na količinu vlage u drvu. Cilj je zadržati vlagu unutar drva na 35-55 %, a istovremeno, koliko je moguće, koru održati suhom. Početnici trebaju povremeno kontrolirati stanje vlage u drvu, dok iskusni proizvođači mogu procijeniti da li je potrebno navodnjavanje. Obično se koriste raspršivači za održavanje vlage ili obične cijevi složene preko hrpe oblica. Ako nema kiše, potrebno je navodnjavati 2 puta mjesečno. Bolje je navodnjavati rjeđe (svakih 2 tjedna), a duže vrijeme (6-12 sati), nego svakih nekoliko dana manji broj sati, jer je na taj način kora duže vremena suha izvana, što nepovoljno utječe na razvoj konkurentnih gljivica.

Temperatura je također važan čimbenik kod proraštanja micelija. Optimalna temperatura je između 22 i 25 °C. Navodnjavanje može brzo sniziti temperaturu oblica ako je potrebno, a ako je potrebno zagrijavanje, poslože se tako da dobiju više sunčevog svjetla.

Plodonošenje je ona faza, koja proizvođače najviše interesira. Plodonošenje se javlja nakon što je micelij potpuno kolonizirao oblice. Jedan od znakova je pojava micelija na krajevima oblica. Obično je bijel i baršunast, ali može i posmeđiti, ako je izložen djelovanju zraka. Kora i vanjski dio drva na opip su mekani (djeluju spužvasto), ali najočitiiji znak je pojava primordija, začetak gljiva.

Ako se oblice ne diraju, vremenske prilike u sezoni, izmjene temperature i vlage, utjecat će na pojavu rasta gljiva.

Za redovitu opskrbu tržišta potrebno je kontrolirati pojavu gljiva. To se može postići na način da se oblice potope u hladnu vodu na 1-3 dana. Za to su potrebne velike kace ili bazeni većih dimenzija, koji su pogodni za potapanje većeg broja oblica. Što je veća temperaturna razlika između temperature zraka i vode, koja se koristi za potapanje, potrebno



je kraće vrijeme potapanja.

Tradicionalno, oblice daju rod u proljeće i jesen, iako se period plodonošenja može produžiti i u zimu, ako se oblice stave u grijani zatvoreni prostor s kontroliranom vlagom.

Mnogi proizvođači preslože oblice prije plodonošenja, tako da su oblice naslonjene na neki oslonac, a na taj način se oblicama daje nešto više svjetla te je omogućena bolja cirkulacija zraka, no ipak trebaju biti zaštićene od direktnog utjecaja sunca. Također, suvišna vlaga smanjuje kvalitetu gljiva, a suhi vjetrovi zaustavljaju proces formiranja gljiva.

Kad započne plodonošenje, obično traje nekoliko puta godišnje, otprilike do šeste godine uzgoja.

Preporučuje se svakodnevno brati izrasle gljive. Gljive se beru otprilike petog do sedmog dana od kad se pojave na oblici, a prije nego joj se klobuk okrene prema gore. Bere se na način da se odreže nožićem ili rukom zaokrene pri dnu. Ubrane gljive treba lagano staviti u kartonske kutije s rupama sa strane i čim je prije moguće staviti u hladnjak (na otprilike 0-2 °C i s vlagom zraka od 85 %), gdje mogu stajati do 7 dana.

Shii take se vrlo dobro čuvaju smrznute ili osušene. Manje količine mogu se posušiti i u pećnici, na najnižoj temperaturi i s otvorenim vratima, ili manjim dehidratorima, koji se mogu nabaviti u trgovini tehničke robe. Gljiva je posve suha kad osušena plodna tijela šušćaju pod prstima i lako se lome. Tako osušena, može se čuvati u nepropusnim staklenkama do 12 mjeseci. Također se može čuvati i kao ukiseljena pasterizirana gljiva.

Poslije perioda plodonošenja, miceliju se daje neko vrijeme da se odmori i da se akumuliraju hranjiva za novi ciklus plodonošenja. To obično traje 40-tak dana. Ako se prerano prekine period odmora, smanjuje se produktivnost. Nakon berbe mora se paziti na količinu vlage u oblicama. Ako se primijeti da su ubrane gljive izvukle većinu vode iz oblica, potrebno ih je potopiti, da bi se nadoknadila vlaga.

U prirodnim uvjetima mogu biti 2 berbe godišnje (proljeće i jesen), a ako se forsira plodonošenje, može biti 3-6 ciklusa berbi godišnje. Broj tih ciklusa ovisi o vrsti drva, veličini oblica, temperaturi i vlazi. Kod uzgoja na otvorenom (nekontrolirani uvjeti) prinosi su najviše do 35 % od težine oblica, a ta se količina gljiva dobije tijekom 3-4 godine. Kod uzgoja u kontroliranim uvjetima može se dobiti i do 50 % prinosa od težine oblica i to tijekom 2-2,5 godine.

Mnoge bolesti mogu utjecati na rast gljiva, a također i neki insekti i životinje (mravi, puževi, miševi, potkornjaci i sl.) mogu smanjiti kvalitetu plodova. Da bi se to spriječilo, potrebno je osigurati optimalne uvjete za razvoj shii take gljiva.

Prije ulaska u proizvodnju tih gljiva, poželjno je ispitati tržište i ne počinjati s velikim brojem oblica, nego s manjom proizvodnjom te postupno povećavati broj oblica.

Uzgoj shii take na supstratu u vrećama

Osim na oblicama, shii take se mogu uzgajati i na supstratu u vrećama. Supstrat, koji se najčešće koristi, je piljevina. Razlika između uzgoja shii take na drvu i na supstratu je što na supstratu gljive brže prorastaju (90-120 dana) i vrijeme plodonošenja je 4-5 mjeseci. Procijenjena učinkovitost iskorištenja supstrata u vrećama je 50-60 %.

Osnovni materijal, koji se koristi, je piljevina drva, a može i slama žitarica, kukuruza, klipovi kukuruza i slično. Tome se dodaje dušikom bogat dodatak, kao što je zrno žitarica ili mekinje u iznosu od 10-20 %. Tome se može dodati i 1 % gipsa i 1 % smeđeg šećera. Moguće su razne kombinacije miješanja supstrata.

Napravljeni supstrat stavlja se u plastične vreće, kakve se koriste za zamrzivače. Dimenzije vreća su 55-60 cm dužine i 15-16 cm širine. Supstratu se dodaje voda (supstrat : voda = 1,0 : 1,2), da se osigura vlažnost od oko 55 %. Zatim se ostavi 1 do 2 sata da supstrat upije vodu. Stavljanje u vreće radi se ručno ili pomoću stroja. Ako to radi stroj, vreće su kompaktnije, a supstrat je sabijeniji. Napunjene vreće vežu se plastičnim vezicama na krajevima, slažu se na hrpu, pokrivaju plastičnom folijom i zatim slijedi sterilizacija.

Postoji nekoliko načina ili metoda sterilizacije. Popularni način je usmjerivanje vruće pare u hrpu vreća. Vreće se tako steriliziraju 8-10 sati na 100 °C. Potrebno je više od 10 sati da se temperatura ispod folije digne na 100 °C i zatim 8-10 sati traje sterilizacija. Sterilizacija se može obaviti i u autoklavu za 8 sati na 100 °C. Autoklav se otvara sljedećeg dana, kad mu temperatura padne na 60 °C.

Sterilizirane vreće stavljaju se u sobu za naciepljivanje i hlade se na sobnu temperaturu. Soba za naciepljivanje treba biti dezinficirana prije unošenja vreća, da se spriječi kontaminacija.



Postupak naciepljivanja je sljedeći: na krajevima vreća naprave se po 3 rupe promjera 1,5 cm i 2 cm dubine. U rupe se rukama stavlja micelij na piljevini. Mogu se koristiti i čepovi, ali nisu baš popularni kod te metode. Rupe se zatvore ljepljivom trakom ili se te vreće stave unutar još većih vreća, da se spriječi kontaminacija u tim početnim fazama. Vanjske vreće skinu se desetak dana kasnije, kad se oko naciepljenih mjesta pojavi micelij. Kod naciepljivanja na supstrat se dodaje 2-3 % micelija.



Slika 16. Uzgoj shii take na supstratu u vrećama (Foto: N. Kantoci)

Poslije naciepljivanja vreće idu u sobu za inkubaciju. Trajanje te faze ovisi o debljini vreća i uvjetima temperature i vlage. Općenito, miceliju treba 90-120 dana da proraste supstrat. Preporučljivo je povremeno presložiti vreće, da se osigura podjednako akumuliranje temperature i vlage, odnosno čim ujednačeniji mikro uvjeti za sve vreće.

Micelij shii take gljiva za rast treba kisik, stoga je potrebno probušiti vreće. Kako micelij raste i pokriva sve veći dio vreće, na rubovima rasta micelija buše se rupe. Rast micelija završava kad supstrat u vrećama pobijeli.



Slika 17. Micelij shii take prorastao vreću - faza kad se vreća može maknuti (foto: N. Kantoci)

Vreće se premještaju u prostor za plodonošenje, gdje je osigurano više svjetla potrebnog gljivama za rast, kao i dovoljno vlage. Vreće se tada mogu maknuti, tako da ostanu samo stupići proraštenog supstrata. Stupići se slažu ili po tlu ili po policama, da se osigura prostor za rast gljiva. Boja micelija se mijenja u smeđu. Temperatura se održava na 20-25 °C kroz 3-5 dana i postupno se otvara ventilacija. Kad površina stupića promijeni boju iz svijetlo smeđe u tamno smeđu, a na površini je vidljiva žućkasta tekućina, koja izlazi iz stupića, vrijeme je za namakanje (ili polijevanje) stupića hladnom vodom, da se potakne rast gljiva. Neki proizvođači skidaju vreće tek nakon posmeđivanja stupića. Također, u hobi verziji uzgoja, stupići se mogu prekriti laganom plastičnom folijom, da se održi vlaga.

Otpriblike tjedan dana nakon polijevanja stupića hladnom vodom počinje rast gljiva. Tijekom rasta, ako su niže temperature, gljiva raste sporije, razvija deblje klobuke s kraćim stapkama, odnosno daje visoko kvalitetne gljive.





*Slika 18. Plodonošenje shii taka kod uzgoja na supstratu
(foto: N. Kantoci)*

U nekim slučajevima proizvođači ne skidaju vreće sa supstrata, kako bi zadržale više vlage u supstratu i tako dale kvalitetnije i veće gljive. No istovremeno, na svakom mjestu gdje se pojave začeci gljive, mora se izrezati plastika, što zahtjeva dodatni trošak u radu i vremenu.

Uzgoj shii take rascvjetanog klobuka, koja se smatra najboljom u mnogim zemljama Azije, zahtjeva visoke temperature i vlagu danju, a niže noću. Proizvođači ponekad griju prostor vrućom parom, a noću dižu plastičnu foliju sa stupića, da smanje temperaturu i vlagu. Na taj način, a zbog velikih izmjena vlage i temperature zbog kojih se javlja nejednak rast klobuka, na površini klobuka se stvaraju raspukline, radi kojih je gljiva cjenjenija na tržištu. Te tehnike primjenjuju se kad je gljiva već narasla 2-3 cm, ne ranije, jer može doći do propadanja gljiva. Ako se krene prekasno, ne daje rezultate. Taj način također utječe na smanjenje ukupnog roda gljiva u svakom ciklusu. Naravno, cijena takvih gljiva nadoknađuje gubitak roda.

Za uzgoj gljiva ljeti se preporučuje sagraditi prostor u hladu drveća te prskati supstrat vodom 2-3 puta na dan, da se snizi temperatura i povisi vlaga zraka.

Za proizvodnju u jesen, važno je održati visoku vlagu i osigurati optimalne temperature, kad se vani pojave izmjene temperatura.

Zimi je razdoblje mirovanja te bi bilo dobro da u tom razdoblju micelij obnovi hranjiva i pripremi se za novu sezonu plodonošenja u proljeće. Potrebno je smanjiti izmjenu zraka i održavati temperaturu i vlagu konstantnom. U proljeće, ako se dobro radilo zimi, mogu biti 2-4 berbe gljiva.

Stupići se potapaju u vodu 1-2 dana, da upiju što više tekućine prije faze plodonošenja. Općenito, tijekom 10 mjeseci može biti 6-8 ciklusa berbi. Po stupiću, koji teži 2 kg, dobije se 0,5 – 0,6 kg gljiva. Suha tvar supstrata je oko 1 kg, što znači biološku učinkovitost 50-60 %.

Berba gljiva se obavlja prije nego se klobuci okrenu prema gore. Beru se pažljivo, zavrtanjem rukom ili se odrežu nožem pri dnu. Nakon berbe, gljive treba što prije dostaviti na tržište.



Slika 19. Shiitake pripremljena za tržište (Foto: Višnja Šimunović)

Literatura:

- Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu: Uzgoj vrijednih gljiva (letak), Zagreb, 2001.;
- Zlatko Lisjak: Uzgajanje gljiva, ITD Gaudeamus, Požega, 2006.;
- Bruno Novak: Uzgoj jestivih i ljekovitih gljiva, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 1997.;
- Con Sullivan: Introduction to Mushroom Growing in Bags, Teagasc, Dublin, 1994.;
- Nikola Šimović: Gajenje šampinjona, Nolit, Beograd, 1989.;
- www.shiitakepolovic.hr;
- www.centerforagroforestry.org;
- shiitakemushroomlog.com.