

**Dr ŠANDOR KOSO**  
**GAJENJE**  
**GLJIVE**  
**BUKOVAČE**



NOLIT



SRBOLJUB MILOŠEVIĆ dipl. inž.

Mr VLADISLAV POLAK

Dr ŠANDOR KOSO

# GAJENJE GLJIVE BUKOVAČE

II DOPUNJENO IZDANJE



NOLIT • BEOGRAD

## PREDGOVOR

Sredinom 1981. godine pročitao sam jedan članak o gajenju bukovače. Pokušao sam kod nas nabaviti opširniju literaturu, ali nisam uspeo, osim po nekoliko stranica u knjigama o gljivama. Nakon upornog traženja, uspeo sam naći knjigu o gajenju bukovače u NR Madarskoj i u Zapadnoj Nemačkoj.

Krajem 1981. godine počeo sam gajiti bukovaču i proizvoditi miceliju za lične potrebe, jer tada kod nas nigde se nije moglo nabaviti ni seme bukovače. Tokom 1983. u subotičkoj nedeljnoj reviji »7 NAP« objavio sam niz članaka na mađarskom jeziku o gajenju bukovače. Zainteresovanim čitaocima bila je obezbeđena micelija, pa su mogli paralelno sa objavljivanjem članaka obaviti sve potrebne poslove oko gajenja. Čitaoci su posle referisali o svojim uspesima i problemima gajenja. Na svako postavljeno pitanje detaljno sam odgovarao. Za čitaoce sam proizvodio i slao miceliju. Iz postavljenih pitanja sam uvideo da i ova opširna serija članaka nije bila dovoljna da proizvođači bukovače, tokom gajenja, dobiju odgovore na sva pitanja iz prakse. Akcija je bila vrlo uspešna i tada sam odlučio da sve oko uzgoja bukovače opširnije napišem. Tako se rodila ideja o knjizi iz te oblasti.

U međuvremenu sam dalje gajio gljive u sve većem obimu. Postao sam i pravi, strastveni sakupljač gljiva u prirodi. 1984. godine stekao sam na Fakultetu za hortikulturu u Budimpešti diplomu poznavaoća gljiva, (ekspert za gljive). Tokom 1984. godine obišao sam u NR Madarskoj skoro sve institute, kombinat, zadruga, koji se bave proizvodnjom micelije i gljive. Nadam se da će ova knjiga delimično ispuniti prazninu



koja postoji kod nas u literaturi o gajenju bukovače. Knjiga se zasniva prvenstveno na literaturi o bukovači u NR Mađarskoj.

Mađarska gljivarska škola je poznata u celom svetu. Između dva svetska rata Mađarska je zauzimala treće pa četvrto mesto u gajenju šampinjona. Posle drugog svetskog rata, u nedostatku kapitala, gajenje šampinjona se dalje nije razvijalo istim tempom kao u zapadnoevropskim zemljama.

Od šezdesetih godina, sa uvođenjem novih tehnologija u gajenju gljiva, sa dinamičnim razvitkom gajenja bukovače, Mađarska je mnogo doprinela razvitku evropskog i svetskog gljivarstva. U gajenju bukovače danas ona se nalazi sasvim blizu vrha u Evropi. Oktobra 1984. u Budimpešti je održan Svet-ski simpozij o gajenju šampinjona i bukovače.

Opširno sam pisao i o proizvodnji micelije, jer je bez kvalitetnog i jeftinog reprodukcionog materijala nemoguće gajiti bukovaču.

Namerno sam skratio obim knjige sa ciljem da čitaocu pružim osnovno znanje o gajenju bukovače, koje će mu pomoći da počne gajenje na malo, a kasnije po potrebi, i u većem obimu. Nadam se da će ova knjižica doprineti napretku proizvodnje bukovače.

Gajenje bukovače je nova, perspektivna grana poljoprivrede i u nas. Do kraja stoleća najverovatnije će u celom svetu dobiti ogromne razmere. Po japanskim stručnjacima, svaka zemlja može proizvesti veliku količinu hrane pomoću bukovače na poljoprivrednim otpadnim materijalima, a pomoću te četvorodimenzionalne poljoprivrede gotovo da udvostruči sadašnji obim proizvodnje hrane.

Na kraju, želim da se zahvalim svima koji su svojom pomoći i savetima doprineli pisanju ove knjige. Mada je nemoguće nabrojati sve moje saradnike, ipak bih istakao nekoliko imena: Katalin Vermaš, Ana Csipa Péter, Lenke Cseh, Ilona Cseh, József Balázs Piri, István Berta, Ferenc Jakus, István Szekeres, Attila Kovács, István Balázs, János Virág, a za savete na poboljšanju teksta posebno se zahvaljujem recenzentima i mr Vladislavu Polaku uredniku *Nolita*.

## SVET GLJIVA

Na našoj planeti čovek poznaje više od 100.000 vrsta gljiva. Verovatno je da je ovaj broj još mnogo veći. Čovek može golim okom razlikovati oko 2.500 vrsta, a ostale vrste su mikroskopskih veličina. Među vidljive (razvijenije) gljive spada i bukovača. Pošto bukovača pripada svetu gljiva, smatram neophodnim da ukratko upoznam čitaoca sa tim svetom, kako bi o samoj toj gljivi dobili potpuniju sliku.

Od početka života na zemlji svugde se javljaju i gljive koje i deluju na tok tog života. Bez njih ne bi ni nastao, a ne bi se ne održao na zemlji.

Neke vrste gljiva su veoma štetne. Prouzrokuju oboljenja gajenih i negajenih biljaka, znatno smanjuju, a ponekad čak i potpuno uništavaju prinose (grožde, pšenica, duvan, kukuruz itd). Godišnje u našim šumama parazitne gljive prouzrokuju štetu od više stotina miliona dinara.

Među domaćim životinjama one mogu prouzrokovati bolesti, takode i kod čoveka mogu prouzrokovati razna oboljenja.

Već nekoliko hiljada godina čovek redovno skuplja i upotrebljava velike (razvijene) gljive, za ishranu. Otrovnne gljive, slučajno dospale među jestive, uzrok su mnogih trovanja, pa i smrti. Gljive su vrlo korisne za čoveka. U poslednjim decenijama iz godine u godinu raste im značaj u poljoprivredi, u industriji, u medicini. Danas stanovništvo sveta godišnje troši više miliona tona jestivih gljiva. Najveći deo ove količine se posebno gaji (šampinjoni, bukovača itd). Zbog visokog sadržaja belančevina, gajenje pečurke je vrlo značajno za ishranu čoveka.

Svetska proizvodnja lekova je nezamisliva bez mikroskopskih gljiva. U ogromnim istraživačkim centrima, u velikim količinama, stalno se proizvode nove vrste gljiva. U te vrste uglavnom se ubraja-

ju plesni. Iz njih je izdvojen, na primer, penicilin, a i mnogi drugi antibiotici. Samo je penicilin poslednjih decenija spasao živote miliona ljudi. Pomoću gljiva hemijska industrija proizvede u velikim količinama limunsku kiselinu, druge organske kiseline, enzime. Iz dana u dan novije grane industrije koriste rad gljiva; bez gljiva kvasnica ne bismo mogli imati piva i vina, a ni hleba na stolu.

Na zemlji, gljive razgrađuju organske materije uginulih biljaka i životinja i pretvaraju ih u neorganske materije. To znači da sprečavaju stalno nagomilavanje organskih materija i time omogućavaju održavanje života na zemlji. Ako bi se organske materije stalno nagomilavale, život bi na zemlji brzo prestao. Svet gljiva je vrlo bogat oblicima. Veličina jednoćelijske gljive je mikronska ( $\mu$  = hiljaditi deo milimetra) dok plodno telo nekih viših gljiva može da dostigne veličinu do 50 cm.

Telo jednoćelijske gljive je golim okom nevidljivo — ono je sačinjeno od jedne ćelije, ili vlakna (hifa). Jednoćelijske gljive (zajedno sa bakterijama) možemo pronaći svugde gde se razgrađuje organska materija.

One su najmasovnije zastupljene u tlu i bez njih ne bi bilo na zemlji obradivog (plodnog) zemljišta, humusa.

Telo viših gljiva se sastoji od mnogoćelijskih vlakana koja stvaraju splet. Splet hifa (vlakana) je telo gljive (micelija = vegetativno telo) vidi se često na površini hranjive podloge u obliku belog vatastog spleta. Na primer, kod bukovače na slami vidljivi beli splet je micelija, to jest telo gljive bukovače. Na plesnivom hlebu zeleni sloj je telo zelene plesni.

Kod viših gljiva (na višem stepenu razvitka) vegetativno telo gljiva stvara posebna oplodna tela koja služe samo za razmnožavanje.

U plodnim telima stvaraju se spore na milijarde. Plodna tela su različitih oblika kod raznih gljiva. Gljive koje čovek sakupi u prirodi i koje koristi u ishrani nisu cele gljive, nego samo plodna tela (organi za razmnožavanje) vegetativnih tela. Vegetativno telo je u zemlji (na supstratu — podlozi) i može imati razne veličine, što se lako može videti ako se malo razmakne suvo lišće u šumi.

U svakodnevnom životu plodna tela jedne gljive nazivamo gljivom.

Kod gajenja bukovače u plastičnim džakovima, supstrat, koji proraste seme gljive u vidu beličaste mase, jeste vegetativno telo (micelija) bukovače. Tokom gajenja, kad se na površini džakova pojave plodna tela, to u praksi zovemo gljive bukovače.

## BUKOVAČA KAO NAMIRNICA

Bukovača spada u Basidiomycete, porodica Agaricaceae, rod *Pleurotus*.

U našim listopadnim šumama na topoli, vrbi, bukvi, brezi, hrastu, grabu, jovi, jasenu, dudu, pa čak i na vočkama itd., uglavnom u jesenjem periodu dosta često se može naći gljiva bukovača. Na živom drvetu se nalazi retko, a ako se javlja to je znak da je drvo zbog nečega oslabilo.

Klobuk gljive je u početku konveksan (okrugao), a tokom rasta postepeno postaje pljosnat. Stručak je retko smešten na sredini klobuka. Plodna tela su uglavnom raspoređena u grozdovima, i tada se klobuci nalaze jedan iznad drugog, slično kao crepovi na krovu. Boja kape može biti tamnosivkasta, sivkastoplava, sivkastomrka, mrkoplava, ponekad i krem boje, a kasnije postaje sve bleđa. Promer klobuka je u proseku 8-15 cm, ali može da dostigne i 35 cm. Stručak je obično dugačak 1-2 cm, mada, u nedostatku dovoljno svetlosti, može dostići i 30 cm.

Lamele ispod kape su bele kao što su i spore na njima. Ako se zrela bukovača ne skine na vreme, ispustiće spore koje će se na donjim klobucima pojaviti u vidu fine bele prašine. U klobuku meso je najdeblje oko stručka, dok se prema rubu postepeno istanjuje. Meso je belo, prijatnog mirisa i ukusa. Čak i u sirovom stanju gljiva je vrlo ukusna.

Plodno telo bukovače se sastoji od hifa (vlakana), slično kao vegetativno telo gljive. U stručku hife su paralelno i vrlo gusto postavljene jedna pored druge zbog čega je stručak čvršći od klobuka.

Po hranljivoj vrednosti, bukovača kao namirnica, zauzima mesto između povrća i mesa, ali je bliža mesu.

Zimska bukovača sadrži 85% vode (govede meso 72%, gljiva šampinjon 89%), a to znači da među gajenim pečurkama ona sadrži najveći procenat suve materije u sebi. Značaj sadržaja vode u nekoj hrani je sekundaran, jer za vreme kuvanja iz namirnice sa dosta vode (meso, povrće, gljive) višak će ispariti. Gotova kuvana jela od pečuraka sadrže otprilike istu količinu vode kao i druga jela.

Od 15% suve materije koje sadrži zimska bukovača oko 50% su belančevine. Među vrstama bukovače najveći procenat belančevina i mineralnih soli sadrži zimska vrsta. Belančevine čini kompletan aminokiselinski sastav koji je sličan sastavu aminokiseline mesa. Sadržaj masnoća, i ugljenih hidrata je neznatan. Kilogram bukovače sadrži oko 2000 KJ (oko 500 kalorija), što je jednako kalorijama 200 g hleba, ili 250 govedeg mesa. Sa aspekta savremene ishrane niskokaloričnost bukovače se posebno ceni jer većina ostalih namirnica obiluje kalorijama.

Mada bukovača sadrži neznatnu količinu ulja, ono je ipak veoma značajno zato što je sastavljeno od eteričnih ulja. Ona daju specifičnu aromu gljivi, a u želucu povećavaju lučenje želudačnih sokova, i s tim povećavaju apetit. Gljiva može da služi i kao prijatan začim (naročito u obliku praška), koji se dodaje jelima. Praksa je dokazala da ljubitelji dobrih jela, ako jednom stave na svoj jelovnik bukovaču, postaju stalni njeni potrošači.

Bukovači ne nedostaju ni vitamini. Sadrži znatniju količinu D vitamina, koga, inače, nema u povrću, ali se njome ne može dnevna potreba tog vitamina sasvim obezbediti.

Osim toga bukovača sadrži znatnu količinu mineralnih soli, dosta kitina, hemiceluloza i celuloza. Vlakna gljive deluju povoljno na rad creva povećavajući motilitet, te postaje ritmičniji njihov rad.

U poslednje vreme u gljivama se pronalazi sve više lekovitih i zaštitnih materija protiv pojedinih bolesti. Tako npr. bukovača i šampinjoni zaštitno deluju protiv uzročnika tuberkuloze, tifusa, pa čak i protiv zloćudnih tumora (rak). U Francuskoj, u Japanu, u području gde se na veliko gaje šampinjoni i bukovača, znatno manje se umire od raka nego u područjima gde se one ne gaje i gde je potrošnja gljiva znatno niža. Naučna istraživanja materije iz sastava gljive koja deluje protiv raka je u toku, ali, zasada, još nije utvrđeno koja materija ili grupa hemijskih jedinjenja ispoljava ovakvo dejstvo.

U Japanu gljiva shiitake (porodica bukovača, rod *lentinus*) koja je u hemijskom sastavu veoma slična bukovači, snižava holesterin u krvi. Od nje Japanci prave veoma popularan i osvežavajući napitak pod imenom Siitake-kola.

U zemljama sa savremenom ishranom, gde se smanjuje potrošnja ugljenih hidrata i mesa, prelazi se na veću potrošnju voća, povrća, gljiva (SAD, Zapadna Nemačka, Nizozemska, Francuska, Japan itd). U Zapadnoj Nemačkoj 1978. god. potrošnja gljive po glavi stanovnika bila je 2,5 kg (uglavnom šampinjoni, bukovača), a danas u ovoj zemlji se proizvede najviše gljiva. Osim toga, (više od 150.000 tona) u Evropi se sakuplja velika količina gljiva u prirodi (više od 50.000 tona) i najviše se uvozi od gajenih pečuraka (više od 50.000 tona).

Kod nas potrošnja gljiva po glavi stanovnika ne dostigne ni 0,1 kg, jer se gljive malo gaje (ispod 2000 tona), a ni u prirodi se ne skupljaju organizovano.

Po potrošnji se nalazimo sasvim na dnu evropske lestvice.

Ukratko, bukovača je, kao hrana, vrlo kvalitetna sirovina zbog visokog sadržaja belančevina, niske kaloričnosti, začinskog svojstva i zbog visokog sadržaja vlakana, niske kaloričnosti. Na taj način treba je uvrstiti u jelovnik protiv gojaznosti.

Sva jela koja se prave od mesa mogu se napraviti i od bukovače, zato bukovača nije samo izvanredan dodatak i začim, već odlično posluži i kao glavno jelo.

### ● ZNAČAJ GAJENJA BUKOVAČE U NAŠOJ POLJOPRIVREDI

Svugde u svetu u današnje vreme pridaje se sve veći značaj ishrani stanovništva. Broj stanovnika stalno raste, a površina obradivih zemljišta se smanjuje. Kako izbeći gladovanje na našoj planeti? Kako do 2000. godine obezbediti ishranu još nekoliko miliona ljudi?

Odgovor je već stigao iz Japana. Profesor Odaira Keikiči je saopštio svoju zamisao o mogućem rešenju. Po njemu nazvana, četvorodimenzionalna poljoprivreda u nekim zemljama već je u velikoj meri zamenila »klasičnu« poljoprivredu, izazvavši pravu revoluciju u proizvodnji hrane.



Šta je u stvari ta četvorodimenzionalna poljoprivreda? Svi poljoprivredni otpadni materijali, koji danas neiskorišćeni propadaju, neadekvatno se koriste, i zagađuju sredinu. Njih treba iskoristiti, vratiti ih u prirodno kruženje materije. U tom procesu proizvodi se za čoveka i za životinje odgovarajuća hrana. Inače je vrlo sličan prirodnom kruženju materija u ekosistemu. Tokom ciklusa, koji se sastoji od 20-30 faza, dobijeni produkti su pogodni za iskorišćavanje u poljoprivredi, kao i u ljudskoj ishrani.

U Japanu već postoji više stotina gazdinstava koja na više od 100 hektara proizvode isključivo od poljoprivrednih otpadnih materijala (slama) gljive, stočnu hranu, govede meso, pileće meso, ribe, nutrije itd.

Ne upuštajući se u detalje, samo ću ukratko opisati ovaj ciklus, jer celi proces počinje sa gajenjem bukovače. Slama se isecka, navlaži, pasterizuje i inokuliše micelijom bukovače. Proizvedene gljive su sporedni proizvod, a glavni proizvod je micelijom obrasla slama. Oko 20% težine vlažne slame je ukupan prinos u gljivama.

Nakon završetka gajenja bukovače, micelijom obrasla slama se koristi za stočnu hranu i to samo zdravi blokovi, dok se zaraženi blokovi kompostuju.

*Micelija bukovače kao stočna hrana.* Stoka od čiste slame može da iskoristi samo 30%, a preostalih 70% ne može da vari. Micelija bukovače delimično razgrađuje slamu, a micelijom obraslu slamu stoka može da iskoristi i do 80%!

Zdravi blokovi se osuše, samelju i u srazmeri 1:1 mešaju sa sojinim brašnom ili drugom stočnom hranom. Od tone suve slame tokom gajenja dobije se oko 300-400 kg gljiva i oko 600-700 kg stočne hrane.

Jedno japansko četvorodimenzionalno gazdinstvo mora imati bar 100 hektara zemljišta da bi bilo rentabilno. Zgrade i objekti su na površini od 1 hektara. Na oko 90 hektara gaji se pirinač i na 9 hektara soja. Slama od pirinča (hemijski sastav sličan sastavu pšenične slame) koristi se za gajenje bukovače.

Ispod stoke stavlja se sloj od 10 cm piljevine da upije izmet i mokraću, to stoka nogama tokom dve nedelje dobro izmeša, zatim se stavi novi sloj ispod životinja. Dubrivo se kompostuje. Na kompostu se gaje gljive. Odrasle gljive se posle izvesnog vremena odvajaju, suše, melju i tim brašnom se hrane ribe u veštačkom jezeru, koje je u sastavu gazdinstva.

Dubrivom sa malim glistama i jajašcima glista prekrije se zemlja u sloju od 15-20 cm. Zatim pokrije folijom ispod koje se puštaju pilići. Za piliće su gliste izvanredna hrana zbog veoma visokog procenta belančevina. Pilići se mogu nedeljama njima hraniti bez dodatka druge hrane.

Japanci tako proizvode vrlo jeftino pileće meso. Pilićima i ribljim iznutricama hrane se nutrije. Uginula stoka, pilići itd. samelju se i izmešaju sa dubrivom i kompostuju. Na tim gazdinstvima proizvodi se tako i izvanredno dubrivo, kompost, čime se dubri obradiva zemlja. Obradive površine poboljšavaju se kompostom, a od viška komposta i humusa dobijaju se nove plodne površine tako što se njime u sloju od 1,5 m, prekrivaju neplodne površine i zatim redovno obrađuju.

Dakle, sve navedeno, gljive, meso, pileće meso, riblje meso itd. praktično su proizvedeni od slame. Krajnji produkt, prvoklasno dubrivo (kompost, humus), vrlo je značajan, jer znatno smanjuje korišćenje veštačkih dubriva, i omogućava stvaranje novih površina za obrađivanje.

Ova japanska gazdinstva rade sa toliko profita, da se već druge godine po osnivanju svi troškovi izgradnje isplaćuju. A posle četiri godine rada imaju toliko kapitala da mogu izgraditi još jedno slično (četvorodimenzionalno) gazdinstvo.

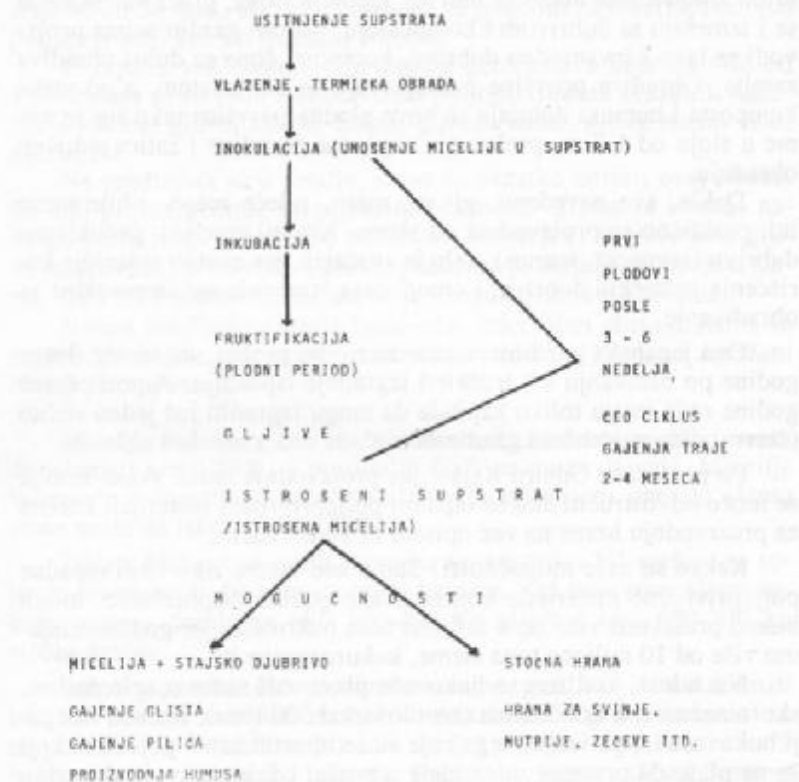
Po profesoru Odeiru Keikičiju, proizvodnja hrane svake zemlje se može udvostručiti ako se otpadni poljoprivredni materijali koriste za proizvodnju hrane na već opisani ili sličan način.

Kakve su naše mogućnosti? Samo kad bismo iskoristili otpadne poljoprivredne materijale kojima svake godine raspolažemo, mogli bismo proizvesti više od 4 miliona tona bukovače, jer godišnje imamo više od 10 miliona tona slame, kukuruzovine itd.

Na žalost, kod nas se bukovača proizvodi samo u vrlo malim, skoro neznatnim količinama (znatno ispod 500 tona). Ko kod nas gaji bukovaču? Uglavnom, u gajenje su se upustili samo pojedinci koji se ne plaše da primene nove ideje u praksi i žele da svoje slobodno vreme unosno iskoriste da bi obogatili svoju ishranu novom namirnicom. Na žalost, društveni sektor poljoprivrede pokazuje vrlo skromno ili nikakvo interesovanje za gajenje. Pogodne sirovine imamo u izobilju, a takode i neiskorišćeni prostori, podrumi, tunele, rudnike itd. Sa relativno malim ulaganjima moglo bi se krenuti i u veću proizvodnju, pogotovo što inostranstvo rado kupuje bukovače u velikim količinama.

Šta sprečava brži razvitak proizvodnje bukovače u našoj zemlji kad je već neke zemlje proizvode na desetine hiljada tona?

### Šematski pregled gajenja bukovače



1) Decenijama ne postoji zakon ni propisi o skupljanju, gajenju i prometu gljiva i micelije.

2) Broj stručnjaka za industrijsku proizvodnju gljiva je vrlo mali, jer kod nas još nije organizovano obrazovanje stručnjaka ovog smjera na nivou više škole ili fakulteta.

3) Bez micelije niko ne može proizvesti gljivu, a na našem tržištu nje nema u dovoljnoj količini. Uvozi se samo seme gljive šampinjona. Nijedna naša ustanova ili laboratorija do danas ne proizvodi industrijski miceliju. Neki instituti, koji eksperimentišu kod nas sa micelijem i sa gajenjem bukovače, puštaju u promet samo male količine. Broj privatnih proizvođača semena, koji preko oglasa pouzećem prodaju seme, manji je od deset. Skoro svi rade iz entuzijazma, iz velike ljubavi prema gljivi, ili radi dopunske zarade. Njihovi kapaciteti su vrlo skromni, pa, u proseku proizvedu 50-200 litara semena.

4) Nedostaje literatura, iako se u poslednje vreme nešto i piše o bukovači i njenom gajenju u svim knjigama o gljivama, ali sve to nije dovoljno. Nadam se da će ova knjižica donekle popuniti ovu prazninu.

Kod nas ima kvalitetne sirovine u ogromnim količinama za uzgoj bukovače. Gljiva brzo razgrađuje poljoprivredne otpadne materijale. Od dana inokulacije do berbe prvih grozdova gljiva prođe samo 21-30 dana! U prvoj berbi, sa 100 kg vlažne podloge (4-5 bala slame), može se ubrati 8-12 kg gljiva, odnosno 8-12%. To znači da se za vrlo kratko vreme može proizvesti velika količina hrane! Imamo li neku biljku ili životinju koju posle 3-4 nedelje hranjenja možemo koristiti za ishranu? Gljiva se može gajiti cele godine. Sa



100 kg vlažne slame u više navrata može se ubrati 15-25 kg gljiva tokom dva meseca.

Cena bukovače je slična ceni mesa. Ako litra micelije (ako se uzme veća količina) košta trećinu cene kilograma gljiva, i ako se dobije samo 10% ploda (loši uslovi), i onda se može očekivati udvostručenje uložених para.

Računica u industrijskom nivou proizvodnje sasvim drukčije izgleda jer se znatno manje micelija koristi za inokulaciju podloge (2-6 na 100 kg vlažne podloge). Važno je napomenuti da u mnogim zemljama, gde se na veliko gaji bukovača, ova delatnost se ne oporazuje.

Hteli mi ili ne, pre ili kasnije, bićemo prinudeni da se bavimo gajenjem gljiva, jer se iz godine u godinu povećava broj stanovnika, dok se obradive površine stalno smanjuju. Na drugoj strani, sa povećanjem standarda stanovnika sve je veća potražnja gljiva kao što su bukovača i šampinjoni. Takođe, ne bi trebalo ispustiti iz vida ni mogućnosti izvoza na strano tržište.

## DA LI SU GLJIVE BILJKE

U svakodnevnom životu skoro svi misle da su gljive biljke, i od 100 upitanih 99 bi odgovorilo na to pitanje potvrdno.

Dugo vremena, skoro do sedamdesetih godina, i nauka je ubrajala gljive među biljke. Istraživanja tokom poslednjih decenija omogućila su temeljnije upoznavanje njihovog sveta. Ispostavilo se da postoji bitna razlika između gljiva i biljaka u građi ćelija, u načinu ishrane i u razmnožavanju. Danas gljive više ne smatramo biljkama, već *gljive, pored biljnog i životinjskog sveta predstavljaju treći veliki svet carstva života.*

### *Ishrana gljiva*

Najverovatnije još pre hiljadu miliona godina, u praokeanu, na samom početku života bili su prisutni i preci jednoćelijskih gljiva. U praokeanu, pored ćelija sa biljnim svojstvima koje su od neorgan-

skih jedinjenja proizvodile organske materije, bile su prisutne i ćelije sa životinjskim svojstvima, koje su se već tada hranile živim, i neživim ćelijama (prvi predatori).

Odumiranjem i nagomilavanjem biljnih i životinjskih ćelija omogućio se razvitak jednoćelijskim bićima, koja su bila sposobna da razgrađuju organske u neorganske materije. To znači da su već tada stvoreni uslovi za razvitak gljiva.

Stvaranje organskih materija iziskuje mnogo energije (asimilacija). Jedino su biljke sposobne da iskoriste sunčanu energiju. U plazmi ćelija u sićušnim organima je zeleni pigment (hlorofil), gde se vezuje sunčeva energija i ugrađuje u organska jedinjenja (glukoza). Tokom daljih sinteza (stvaranje komplikovanijih organskih materija) dobijaju se organske materije kao što su belančevine, ugljeni hidrati, masnoće, nukleinska kiselina, od kojih je izgrađeno telo biljke. Zelene biljke vrše asimilaciju. Putem fotosinteze one od neorganskih materija samostalno proizvode organske, uz oslobađanje energije, i zato njihov način ishrane nazivamo *autotrofnim*.

Na našoj planeti jedino su biljke sposobne da, iskorišćavanjem sunčeve energije, CO<sub>2</sub> i vode, proizvode organske materije. Svet životinja, kao i gljive, koriste već stvorene organske materije koje su stvorile biljke. Ovu hranu razgrađuju pomoću enzima i tada se oslobađa hemijska energija koja služi kao izvor energije za životne procese, kao i za izgradnju sopstvene organske materije, odnosno tela. Životinje se hrane već gotovim organskim materijama, njihov način ishrane nazivamo *heterotrofnim*.

Gljive, slično životinjama, asimiliraju hemosintezom, a to znači da se hrane gotovim organskim materijama. Iz tih materija oslobađaju energiju za svoje životne funkcije i izgrađuju sopstvene organske materije. Mada im je metabolizam u glavnim karakteristikama vrlo sličan životinjskom, ipak ima bitnih razlika. Koje su to razlike? U ćelijama gljiva stvaraju se znatno jači enzimi nego kod životinja. Oni razgrađuju na jednostavnija jedinjenja belančevine, skrob, šećer, celulozu, lignin, keratin. Enzimi deluju van ćelija kad se nadu izvan njih, razgrađujući organske materije. Zatim u tečnom stanju usvajaju ih u svoje ćelije, u kojima se odigrava dalje iskorišćenje. Ovaj način ishrane nazivamo hilotrofnom ishranom (*chylo-troph*). Enzimi koje su proizvele ćelije gljiva, čak i posle smrti ćelija, ostaju aktivni hemijski katalizatori vršeći dalje svoju funkciju i razgrađujući nežive ćelije gljiva na jednostavnije i, na kraju, na neorganske materije.



Gljive i bakterije koje imaju sličnu aktivnost omogućuju stalno kruženje materije u prirodi. Ogromna količina organske materije koju biljke proizvode, pomoću životinjskog sveta, postaje još raznovrsnija, složenija, ali i dalje ostaje organska materija. Samo pomoću živog sveta koji vrši razgradnju (gljive, bakterije) ponovo se stvara neorganska materija, koja ulazi u sastav zemljišta. U razgradnji organskih materija učestvuju sve vrste gljiva. Više od 50% vrsta gljiva živi na organskim otpadnim materijama (uginule biljke, životinje).

Te vrste gljiva su *saprofitne* (saprofitni organizmi). One su veoma rasprostranjene u širokom prostoru na najrazličitijim biljnim, životinjskim odumrlim materijama, npr. lišće, truli panjevi, namirnice, tela uginulih insekata, životinja, dubrivo, ali i na najrazličitijim industrijskim otpadnim materijalima, pa čak i veštačkim materijalima.

Mnoge vrste gljiva hrane se organskim materijama živih biljaka i životinja. Te vrste nazivamo *parazitim* gljivama.

Organizme u kojima žive, ove gljive mogu oslabiti, oboleti, a mogu izazvati i njihovu smrt. Parazitne gljive nazivamo *patogenim* gljivama. One mogu prouzrokovati znatne štete u poljoprivredi, u šumama, a štetne su i za zdravlje čoveka, jer mogu izazvati oboljenje kože i drugih organa.

Bukovača u prirodi živi na beživotnom drvenom materijalu (panjevi, stabla, trupci). To znači da je saprotrofni organizam.

Ponekad uspeva da zarazi oslabljeno drvo i tako može živeti i na živom drvetu. Vrlo retko ona može da bude i parazit (fakultativni paraziti).

#### *Razmnožavanje gljiva*

Gljive se najviše razlikuju od životinja i biljaka po načinu razmnožavanja. Tvrdjenje da se gljive razmnožavaju sporama aseksualno nije više tačno. Kod većine vrsta gljiva nauka već je otkrila tzv. seksualnu fazu njihovog života, koja se odigrava pre stvaranja spore. Fazi stvaranja plodnih tela uvek prethodi faza kada se dve hife različitog polnog karaktera spoje i tako nastanu hifa koja će proizvesti spore.

Za svet životinja i biljaka je karakteristično da je broj hromozoma u jezgrima ćelija (kod jedinke vrste) diploidan ( $2n$ ). Polovina ovih hromozoma je poreklom od jednog roditelja (ženski) i polovina od drugog roditelja (muški). *Polne ćelije* sadrže uvek haploidni broj hromozoma ( $n$ ), to jest polovinu celog broja hromozoma karakteristično za vrstu.

Posle spajanja dveju polnih ćelija (muški, ženski) potomak uvek nosi u svojim ćelijskim jezgrima za vrstu karakteristični broj hromozoma, ( $2n$ ).

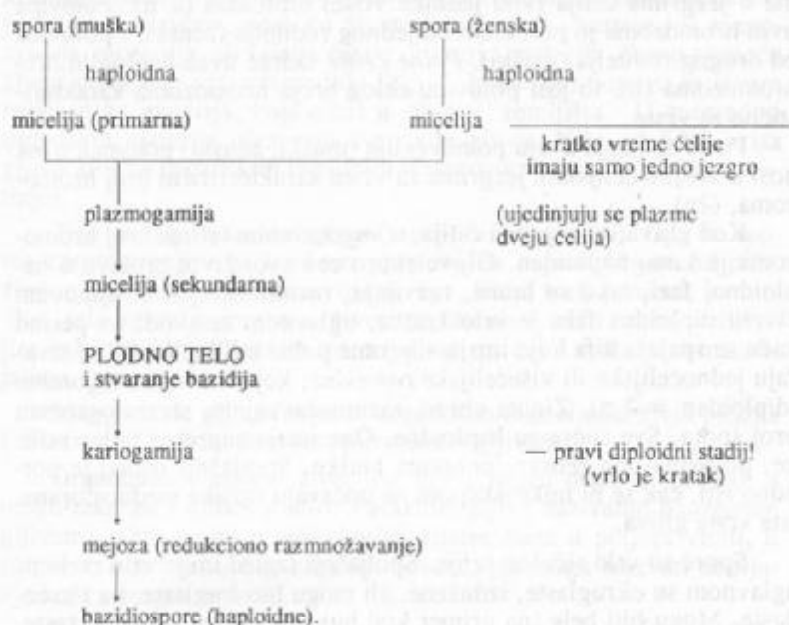
Kod gljiva, u jezgrima ćelija, u vegetativnim telima broj hromozoma je samo haploidan. Gljive skoro ceo svoj život prožive u haploidnoj fazi, tako se hrane, razvijaju, razmnožavaju. U njihovom životu diploidna faza je vrlo kratka, uglavnom se svodi na period kada se spajaju hifa koje imaju suprotne polne odlike, i tako se stvaraju jednoćelijske ili višećelijske *tvorevine*, koje nazivamo *zigotama* (diploidan =  $2n$ ). Zigota ubrzo, razmnožavanjem, stvara ogroman broj spora. Sve spore su haploidne. One imaju suprotne polne odlike, polovina ima ženske, polovina muške. Spoljašnji izgled je potpuno isti, čak se ni mikroskopom ne uočavaju razlike među sporama iste vrste gljiva.

Spore su vrlo sićušne ćelije. Spoljašnji izgled im je vrlo različit, uglavnom su okruglaste, izdužene, ali mogu biti i uglaste, pa i zvezdaste. Mogu biti bele (na primer kod bukovače), žute, narandžaste, mrke, crne. Ćelijski zidovi su troslojni. U svakoj spori postoji jedno jezgro, a u plazmi ima nekoliko kapi ulja. Ako se spore stvaraju u askusima, nazivamo ih *askosporama*, a ako se stvaraju u bazidijumima, nazivamo ih *bazidiosporama*.

U jednom plodnom telu se stvara ogroman broj spora. Na primer, u jednom šampinjonu prosečne veličine (oko 5 cm) ima oko 1 milijarda i 800 miliona spora. Svakog sata u vazduh dospeva oko 40 miliona. Spore gotovo da nemaju težinu, vrlo su sićušne ( $\mu$  — mikron = hiljaditi deo milimetra), lebde u vazduhu, i strujanjem vazduha dospevaju na velike razdaljine. Od nekoliko milijardi spora samo će nekoliko izniknuti, u odgovarajućoj sredini, i razvije se micelija. Prosto je neverovatno, ali je istinito da u našim domovima, u svakom kubnom metru vazduha lebde spore nekoliko vrsta gljiva.

Na osnovu načina stvaranja spora (askus, bazidij) više gljive su podeljene na askomicete i bazidiomicete. Većina viših gljiva ima bazidije (šampinjoni, bukovača, sunčanica, itd). Bazidiomicetima micelija, i plodno telo je dvopolno!

# ŠEMATSKI PRIKAZ RAZMNOŽAVANJA GLJIVA SA BAZIDIJAMA



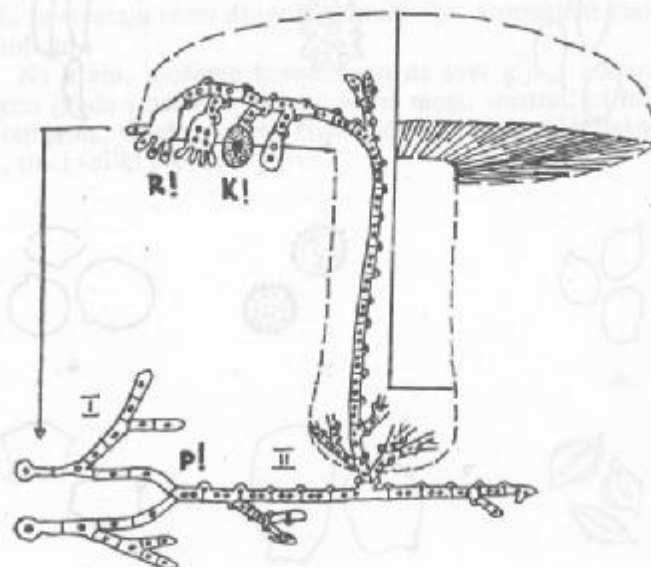
Micelija sa dva jezgra u ćelijama godinama živi u tlu ili na svojoj podlozi, a svake godine donosi plodove.

## Grada ćelija gljiva

Debljina ćelija je samo nekoliko  $\mu\text{m}$ , a dužina može biti i nekoliko milimetara. Ćelije rastu samo na vrhovima, a debljina im se skoro i ne menja. Ćelije biljaka i životinja rastu u svim pravcima.

Vegetativna tela kod gljiva nisu sastavljena od prvog tkiva nego od lažnog tkiva, što je u stvari micelija, splet hifa, dok biljke i životinje imaju prava tkiva.

Unutrašnja grada ćelija umnogome je slična gradi ćelija biljaka i životinja, mada postoje i razlike. Grada golgi telašca (diktiozoma) drukčija je, ribozomi su na drugom mestu, a samo ćelije gljiva imaju ćelijski organ lomazomu. Ova organela se nalazi između središnje



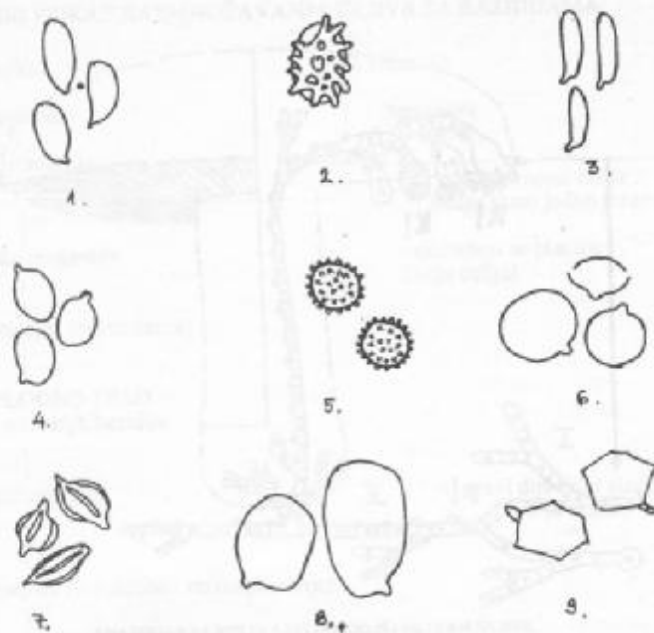
PRIKAZ MICELIJE I PLODNOG TIJELA GLJIVE SA RAZJEDNAMA  
 P = PLAZMOGAMMA (UJEDINJENJE PLAZME DVE ČELIJE RAZLIČITOG  
 POLNOG KARAKTERA)  
 K = KARIOGAMMA — (UJEDINJENJE JEZGRA DVE ČELIJE RAZLIČITOG  
 POLNOG KARAKTERA)  
 R = MEJOZA  
 I PRIMARNA MICELIJA (HAPLOIDNE ČELIJE S JEDNIM JEZGROM)  
 II SEKUNDARNA MICELIJA (ČELIJE S DVA JEZGRA)

membrane i zida ćelije, ne zna se još njegova prava funkcija, ali on najverovatnije ima važnu ulogu u varenju. U ćelijama gljiva hlorofila nema, a i drugi pigmenti se nalaze u rastvorenom obliku u plazmi, slično kao kod životinja.

Količina belančevina znatno je veća nego kod biljnih ćelija i bliska je količini belančevina u životinjskim ćelijama. Slično kao životinjske ćelije, i ćelije gljiva sadrže u sebi skrob u obliku glikogena.

U gljivama se nalaze metaboliti, koji fiziološki utiču na životinje, biljke, bakterije, pa čak i na druge gljive. Oni koče životne procese prvenstveno kod drugih živih bića, ali mogu uništiti čak i živo biće (penicilin, antibiotici). Gljivični otrovi su belančevinaste prirode, vrlo slične zmijskim otrovima.

Zid ćelije je od kitinastih (acetilglikozamin polimer) materijala, slično kitinu insekata koji sadrži još celuloze i hemiceluloze. U ćeli-



Razni oblici spore kod nekih vrsta gljiva (dimenzije su date u  $\mu\text{m}$ -a)

1. *Pleurotus eryngii* (poljska krivonoška) 10-14 x 4-5  $\mu\text{m}$ , 2. *Tuber aestivum* (letnja gomoljača, letnji tartuf) 25-35 x 28  $\mu\text{m}$ , 3. *Boletus regius*, 10-16 x 4-5  $\mu\text{m}$ , 4. *Agaricus campestris* 7-10 x 5-6  $\mu\text{m}$ , 5. *Scleroderma*, 11-12 x 14  $\mu\text{m}$ , 6. *Amanita phalloides*, 8-11 x 7-9  $\mu\text{m}$ , 7. *Clitopilus prunulus*, 8-14 x 5-6  $\mu\text{m}$ , 8. *Macrolepiota procera* 10-12 x 10-13  $\mu\text{m}$ , 9. *Entoloma sinuatum*, 8-10 x 7-8  $\mu\text{m}$ .



jama gljiva se po pravilu odvijaju vrlo intenzivni sintetički procesi, kada se stvaraju razni drugi metaboliti npr. aromatične materije, alkoholi itd.

Na kraju, možemo konstatovati da svet gljiva pokazuje svoju posebnu gradnju i način života, te se ne mogu smatrati ni biljkama ni životinjama. Otuda u svetu živih bića, pored sveta biljaka i životinja, treći veliki svet čine gljive.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.

Gljive su organizmi koji se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja, a to znači da se razmnožavaju bez spolne razmnožavanja.



## SIROVINE NA KOJIMA SE MOŽE UZGAJATI BUKOVAČA

Za gajenje ove gljive pogodni su skoro svi poljoprivredni otpadni materijali, koji u sebi sadrže dosta celuloze. Može se koristiti slama od žitarice (pšenica, raž, zob, ječam itd.), šapurika (oljušteni klobuk kukuruza), seno (poljsko, lucerka) stabljika graška, stabljika duvana, soje itd.

Sve vrste sirovine treba da su zrele, ne smeju biti vlažne ili zelene. Treba da su zdrave, bez plesni, bez truleži. Samo u slučaju da postoji komora za pasterizaciju i može se podloga pariti (vodenom parom) nekoliko dana, može se koristiti i nezdrav, plesniv i natruo materijal. Osnovno pravilo je da podloga, tj. korišćeni materijali, treba da bude što zdraviji, bez obzira kojom metodom se radi. Drugo pravilo je da treba koristiti uvek najjeftinije raspoložive materijale.

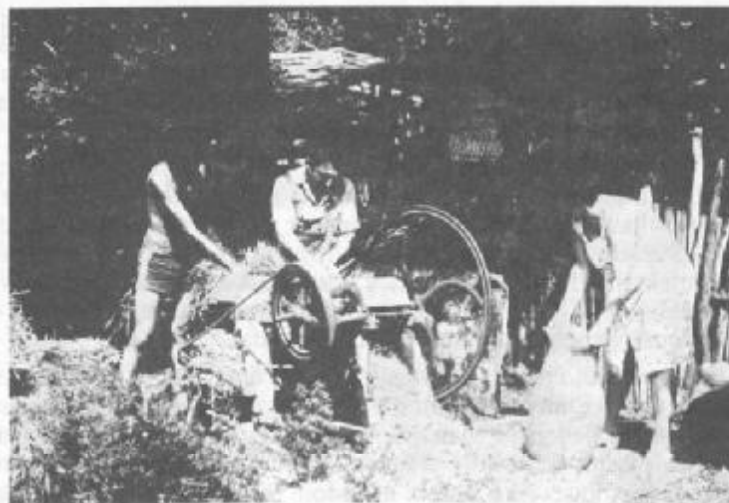
### SLAMA

U ravničarskim predelima najjeftinija je pšenična slama. U planinskim predelima, umesto slame žitarica, može se koristiti seno. Slamu je bolje nabaviti odmah posle žetve, jer je tada još jeftinija i uglavnom zdrava. U jesen i zimi već je teže naći zdravu slamu. Može se koristiti i balirana slama, stara i nekoliko godina, ako je bila dobro čuvana. Karakteristike zdrave slame su sledeće: žuta, zlatnožuta boja, pomalo žilava, dobrog mirisa. Ne sme biti mrka, sivkasta, prašnjava, lošeg, plesnivoog mirisa. Mada ovo sve deluje jednostavno, ipak treba dosta iskustva za izbor kvalitetne slame. Naročito početnici ne pridaju veliku važnost dobroj podlozi. Međutim, svaka nepažnja posle svih radova će se osvetiti na kraju, jer će se pojaviti

infekcija u vlažnoj podlozi, pa gljive neće roditi, ili će prinosi biti umanjeni.

**HEMIJSKI SASTAV RAZNIH SIROVINA**  
(Prema Kreybigu, 1955)

| SIROVINA                       | suva<br>materija<br>% | pepeo | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO  | be-<br>lan-<br>če-<br>vine | siro-<br>va<br>vlak-<br>na | še-<br>ćer | C:N   |
|--------------------------------|-----------------------|-------|------|-------------------------------|------------------|------|----------------------------|----------------------------|------------|-------|
| u procentima suve materije (%) |                       |       |      |                               |                  |      |                            |                            |            | C:N   |
| pšenična<br>slama              | 92,60                 | 6,57  | 0,21 | 0,04                          | 1,15             | 0,24 | 0,13                       | 46,71                      | 2,91       | 230:1 |
| pirinčana<br>slama             | 85,86                 | 10,00 | 1,64 | 0,42                          | 0,38             | 1,13 | 10,26                      | 37,12                      | 3,66       | 50:1  |
| kukuru-<br>zovina              | 88,27                 | 8,75  | 0,98 | 0,10                          | 1,16             | 0,69 | 6,13                       | 39,94                      | 10,17      | 30:1  |
| piljevina                      | —                     | —     | 1,20 | 0,30                          | 0,70             | 1,08 | —                          | —                          | —          | —     |



USITNJAVANJE SLAME NA MOTORNOJ SEČKI  
(FOTO: DR. ŠANDOR KOSD, SÚBOTICA)

Baliranu slamu i druge podloge treba čuvati na prozračnom mestu gde neće biti izložene kiši. Da bi se izbegla plesan, materijal se ne sme uopšte ovlažiti danima pre termičke obrade.

Slama se usitni najmanje 48 sati pre početka vlaženja i inokulacije micelijom. Isecka se na komadiće od 0,5-4 cm. Usitnjenje se najlakše i najbrže vrši na nekom motornom mlinu (sečki), namenjenom za tu svrhu. Usitnjena podloga nikad se ne čuva u velikim gomilama, jer će se za 48-72 sati upaliti. Ako se baš mora ostaviti nekoliko dana, debljina gomilane podloge ne treba da pređe 50 cm. Takođe usitnjena podloga se dobro čuva u mrežastim džakovima od najlona. Džakove, takođe, ne treba držati u velikoj gomili, niti ih treba dugo čuvati, jer ih miševi mogu upropastiti. Čistu plevu ne treba koristiti za gajenje bukovače, već se dodaje u količini do 10% podlozi od slame.

Balirana slama može biti teška 10-15 kg. Slama će biti 2-2,5 puta teža posle vlaženja, pošto voda iscure iz nje. Na osnovu ovih podataka lako se može izračunati koliko slame treba nabaviti. Npr. ako želite da gajite pečurke na 100 kg vlažne podloge, onda treba da kupite 4-5 bala slame (45-50 kg suve slame).

*Šapurika* (oljušteni klipovi kukuruza, koćanke)

Micelija bukovače odlično raste i na usitnjenim, navlaženim šapurikama. Zbog svog sastava, vrlo sličnog žitarici, neki svetski proizvođači ih koriste i za proizvodnju micelije, ali uglavnom za sopstvene potrebe, jer ta micelija teže podnosi transport (lakše se raspadne) nego micelija odgajena na zrnima žitarice.

Negativna osobina ove podloge je što sadrži u sebi i dosta šećera, te tako postaje pogodna hrana za plesan, koja se vrlo brzo može razvijati. Znači da je ovaj supstrat po prirodi vrlo sklon da plesni. Supstrat od čistih razdrobljenih šapurika preko leta lako podleže infekciji od gljivičnih mušica. Zato preko leta izbegava se korišćenje šapurika. Čak i u drugim godišnjim dobima koriste se u smeši sa usitnjenom slamom (1:1, ili više slame).

*Kukuruzovina* je po sastavu slična šapurikama. Pre upotrebe treba primeniti sve mere opreznosti i kod ovog materijala. Koristi se prvenstveno zajedno sa slamom. Kukuruzovina je uvek dosta zaražena sa plesni, te se koristi samo ako su obezbeđene mogućnosti za parenje podloge. Ako se radi metodom fermentacije, ova podloga se vlaži vodom u kojoj je rastopljeno sredstvo protiv plesni (BENLEJT, BENOMIL).

Šapurike se razdrobe mlinom čekićarem na komadiće veličine 0,5-2 cm. Preko rešetke s rupama od 1 cm ispadaju i komadići koji su manji od 1 cm. Po pravilu, najviše 10% ovog materijala se dodaje komadićima većim od 1 cm. Razdrobljena podloga od šapurika ne sme da sadrži više od 5% zrna kukuruza, pošto su ona izvanredna hrana za plesan. Ako se ovaj odnos ne poštuje, vlažna podloga će se uplesniti pre nego što micelija proraste celu podlogu.

U materijalu s više od 10% komadića manjih od 1 cm, ili prašine, pleve, strugotine, mekinje vrlo lako može doći do upaljenja i zaraze, jer takav materijal nije dovoljno prozračan za rast micelije. Tempo rasta micelije biće znatno usporen, a u međuvremenu štetni mikroorganizmi, tj. plesni, imaju vremena da se razmnožavaju. Razdrobljena šapurika brzo upija vodu (za nekoliko sati). Za 10 kg šapurike treba dodati 10 lit. vode.

*Ostale sirovine.* Za izradu supstrata još se mogu upotrebiti sledeći poljoprivredni otpadni materijali: poljsko seno, seno od lucerke, stabljika soje, graška, duvana, čak i pamučni otpaci (industrijski). Najbolje ih je mešati sa slamom (pšeničnom). U takvim mešavinama veći deo uvek treba da čini slama, (barem 50%).

U slučaju da je u mešavini raznih sirovina količina slame (pšenična, ražana, ječmena), ispod 50%, i ako je podloga razdrobljena šapurika, tokom vlaženja biće potrebno kontrolisati pH.

Po podacima iz literature, na mešanoj podlozi veći su prinosi gljive bukovače nego na samo jednom supstratu. Seno od lucerke u kombinaciji sa slamom daje najbolje rezultate (seno 10-30%, slama 70-90%). Na zdravoj podlozi su veći prinosi nego na podlozi koja je bila zaražena, jer skrivene infekcije oduzimaju snagu micelija.

*Piljevina i pamučni otpad.* Ove sirovine upijaju previše vodu koju je naknadno teško odstraniti, pa se voda prethodno dozira. Kontrola kiselosti sredine je takode obavezna, jer pH mora biti 6-7. Po potrebi, pH se podešava stočnom kredom ( $\text{CaCO}_3$ ). Važno je ovde znati da bukovača sporo vari drveni materijal, pa se ceo ciklus može produžiti za 4-6 meseci.

Ne preporučuje se eksperimentisanje na čistoj piljevini, jer će se podloga stvrdnuti, upijaće previše vode, prorastanje će biti otežano, supstrat se lako može upaliti. Slami se može dodati 10% piljevine.

Ako se koristi piljevina, najbolje je uzgajati zimsku vrstu bukovače. Nakon inkubacije, bele blokove (džakove) treba ukopati u

zemlju i tako tokom dugog perioda gajenja izbeći opasnost od raznih infekcija, naročito infekcija od gljivičnih mušica.

PRIMERI O SASTAVLJANJU SUPSTRATA OD PILJEVINA I PAMUČNOG  
OTPADA

|                   |          |                   |          |
|-------------------|----------|-------------------|----------|
| 1. Piljevina      | 74 kg    | 3. Piljevina      | 75 kg    |
| Stabljika graška  | 26 kg    | Lucerka           | 26 kg    |
| CaCO <sub>3</sub> | 3 kg     | CaCO <sub>3</sub> | 3 kg     |
| Urea              | 0,2 kg   | Urea              | 0,25 kg  |
| Voda              | 200 lit. | Voda              | 200 lit. |
| UKUPNO            | 303 kg   | UKUPNO            | 303 kg.  |

|                   |          |
|-------------------|----------|
| 2. Pamučni otpad  | 90 kg    |
| CaCO <sub>3</sub> | 5 kg     |
| Mekinje           | 5 kg     |
| Voda              | 200 lit. |
| UKUPNO            | 300 kg.  |

Mada je izbor sirovina vrlo širok, treba se uvek truditi da se koriste najjeftiniji materijali. Za početnike je preporučljiv rad samo sa pšeničnom slamom, jer na njoj svako može relativno lako i brzo uzgajati bukovaču.

## PROSTORIJE ZA GAJENJE BUKOVAČE I NJIHOVO OSPOSOBLJAVANJE ZA PROIZVODNJU

U prirodi bukovača tokom jeseni, od sredine oktobra do sredine decembra, jednom ili dva puta donosi plodove. U ovom slučaju se uslovi za razvijanje plodnih tela (plodišta) najpogodniji. Tokom ostalih meseci u godini temperatura i vlažnost vazduha nisu pogodni za razvoj plodova. Zato bukovaču samo retko možemo naći u prirodi. U veštačkim uslovima, kada je moguće obezbediti približno optimalne uslove za rast gljiva, gajenje se vrši veoma uspešno tokom cele godine.

Kod industrijskog gajenja sa skupim klima-uredajima obezbedeni su svi potrebni parametri. Kod gajenja oko kuće, kod poluindustrijskog gajenja bukovače, skupi klima-uredaji nisu potrebni. Ipak i jeftinijim uredajima može se veoma uspešno gajiti bukovača. Najvažnije je gljivi obezbediti približno optimalne uslove. U slučaju da je vlažna težina podloge samo 50-300 kg (predložena količina za početnike), relativno je lako obezbediti potrebne uslove i u manjim prostorijama.

Prostorija za gajenje treba da je osvetljena u toj meri da se unutra može lako čitati. Temperatura treba da je u trajanju 2-3 meseca između 10-20°C. Vlažnost vazduha se takođe reguliše i kreće se između 80-95%. Prostorija treba da je takva da se vazduh može promeniti prirodnom ventilacijom (prozori, vrata) ili ventilatorom.

U literaturi se često navodi da bukovaču čovek može bilo gde gajiti, na primer u kuhinji, na terasi, u sobi, predsoblju itd. To je delimično tačno. Može da se gaji, ali uz veliki trud, jer će proizvođač teško obezbediti sve potrebne uslove.

*Podrumi, rudnici, pećine, tuneli* u planinama gde ni preko zime temperatura ne padne ispod 10°C, a ljeti ne popne iznad 20°C, pogodni su tokom cele godine za proizvodnju bukovače. Treba obezbediti osvetljenje i odgovarajuću ventilaciju. U podrumima koji su bliži površini zemlje preko zime je potrebno grejanje, jer temperatu-



ra može pasti ispod 10°C. Preko leta živa može da se popne i iznad 20°C i stoga bez hlađenja nije preporučljivo gajenje.

*Prazne prostorije, garaže, ostave, štale, svinjci* itd. Pošto je u njima temperatura vrlo promenljiva, ovakve prostorije su za gajenje bukovače pogodne samo tokom proleća i jeseni. *Staklenici, plastenici* su pogodni u proleće i tokom jeseni, čak tokom zime ako su grejani.

*Savremeni pogoni za gajenje bukovače.* U njima su optimalni uslovi za rast bukovače maksimalno obezbeđeni tokom cele godine. Uglavnom sve je automatizovano, klimatizovano pomoću raznih uređaja i aparata. U takvim pogonima bukovača se gaji na industrijski način od 50-200 tona.

Kako najnižim izdacima osposobiti prostoriju za gajenje bukovače? Tu je važna lična snalažljivost, zatim i nove ideje, jer dosta stvari može čovek uraditi i bez skupih majstora.

U proleće i u jesen, kada je i prosečna temperatura (spoljašnja) između 10-20°C, nije potrebno grejanje. Tokom inkubacije (od dana zasejavanja micelija do pojave plodova) u prostoriji treba obezbediti 18-20°C. Nije to veliki problem, ako je u pitanju 16°C, jer će tada prve gljive kasniti nedelju dana, ali ako se radi o 12-14°C, period inkubacije se znatno produžava (2-4 nedelje). Temperatura se meri termometrom. Preporučljivo je održavanje stalne temperature (16-20°C), jer veća kolebanja tokom dana ne deluju dobro na miceliju koja još prorasta supstrat, ili je u fazi sazrevanja. Zašto? Skoro kod svih sorti micelija bukovače velika sniženja temperature (oko 10°C) tokom nekoliko dana, izazivaju naglo donošenje plodova. Ako plodovi stignu pre vremena, prinosi će biti znatno manji. Ako noću nema uslova za grejanje prostorije, onda preko dana temperatura treba da je veća za toliko stepeni, iznad 15°C za koliko je preko noći pala ispod 15°C. Ali nikako se prostorija ne sme zagrejati iznad 24°C.

Zimi, ako je u prostoriji temperatura između 0-12°C, ona se mora grejati. U malim prostorijama grejanje (stalna temperatura) može se obezbediti pomoću termostalnog kalorifera, u većim prostorijama iznad 30 m<sup>2</sup>, treba obezbediti grejanje na drugi način. Najbolje je uvesti centralno grejanje, ali se to isplati jedino ako se gljive uzgajaju najmanje na 100 m<sup>2</sup>. Pomoću peći na ulje, gas ili ugalj teško je obezbediti stalnu temperaturu. Gorenje gasa može potrošiti mnogo kiseonika, što izaziva zastoj u rastu plodova ili njihovo sušenje, pa i oštećenje. Od mirisa nafte deformišu se plodovi.

Grejanje kaloriferima ima jednu veliku manu. Tokom fruktifikacije, tj. kada se pojave plodovi, mora se on ukloniti, jer će se spo-

re zalepiti na ventilator kalorifera i motor će stati, i čak može i da pregori. Zato se kalorifer stavlja u pogon van prostorije grejanja (u susednu prostoriju), a topao vazduh se uvodi u prostoriju za gajenje pomoću cevi.

Samo one prostorije vredi grejati, gde u toku zime temperatura ne padne ispod 5°C. Radi uštede na grejanju, preporučljivo je gajiti zimsku i naročito neke hibridne bukovače koje se lepo razvijaju na 8-12°C.

*Osvetljenje:* Pri gajenju gljive bukovače, prostorija treba da bude osvetljena. Na slabijem osvetljenju gljive nepravilno rastu, stručak će im biti dugačak. U potpunom mraku rašće samo »korali« i neće se formirati kape. U prostoriji veličine 4x4 m dovoljna je jedna sijalica od 100 vati. Bolje je montirati neonsko osvetljenje, ali i pri osvetljenju obične sijalice plodovi se mogu lepo razvijati. Koliko cevi staviti? Najbolji orijentir neka bude to da u prostoriji možete čitati, ali nikako ne staviti jače osvetljenje. U početku rasta gljiva jačina osvetljenja treba da je iznad 40 luksa i nikako nije preporučljivo da bude veća od 400 luksa. Jačina osvetljenja može da varira od 100-200 luksa. Prednost se daje cevima koje daju plavkastu svetlost.

*Ventilacija:* U slučaju da je količina supstrata samo 50-100 kg, nije potrebna ugradnja ventilatora na prozoru, jer otvaranjem prozora i vrata obezbeđuje se ulaženje dovoljno svežeg vazduha. Kod većih količina supstrata (300-1000 kg) već se obezbeđuje potrebna količina svežeg vazduha. Zimi je dovoljno 10-15 m<sup>3</sup> vazduha za 1 sat na m<sup>2</sup> površine prostora, a leti 20-25 m<sup>3</sup>. Brzina strujanja vazduha treba da je oko 3 cm/sec, a ako je veća npr. 12 cm/sec, i pored visoke vlažnosti vazduha (95%), gljive će se osušiti. Po pravilu, vazduh u prostoriji treba izmeniti 5-10 puta na sat. Preračunato na težinu supstrata u prostoriji, računa se da na 100 kg materijala treba obezbediti 10-100 m<sup>3</sup> svežeg vazduha. Gljive su vrlo osetljive na količinu CO<sub>2</sub> (ugljen-dioksid) u vazduhu, pa već pri koncentraciji 4-5% gljiva se oštećuje. Zato kod gajenja bukovače na veliko, vazduh se mora i vertikalno izmešati, i izduvati na nivou površine poda.

*Higijena:* Prostorija gde se gaje gljive mora da služi samo za tu svrhu. U prostoriji nije dozvoljeno držati voće, povrće, ulje za loženje, benzin, čak ni stare blokove supstrata, koji su već nekoliko puta davali plodove. Isparavanje benzina, ulja ili drugih hemikalija, može da izazove deformaciju plodnih tela. Organske materije u raspadanju mogu biti izvori infekcija.

Prostorija se dobro očisti od poda do plafona. Najbolje je okrečiti gašenim krečom. Dezinfekcija se vrši na sledeće načine:

1. U prostorijama, gde je to moguće, pod, plafon i zidovi se prskaju 5-10% rastvorom varikine (rastvor natrijumhipohlorata, koju možete kupiti u svim većim samoposlugama). 1 litar varikine rastvara se u 10-20 litara vode. Umesto varikine zidovi se mogu poprskati i sa 3-5% rastvorom hlornog kreča. U prostoriji gde je površina poda oko 100 m<sup>2</sup> potrebno je 50-100 l rastvora, u zavisnosti od materijala poda.

2. U većim pogonima, na industrijskom nivou dezinfekcija prostorija se vrši dimljenjem formaldehida (formalin). Na 100 m<sup>3</sup> vazdušnog prostora potrebno je 3 litra 40% formalina i 400 g hlornog kreča. Hlorni kreč se stavlja u emajliranu ili porculansku posudu, koja se smesti na sredinu prostorije. Na hlorni kreč se dolije 2 litra formalina. Prostoriju treba brzo napustiti. Umesto hlornog kreča može se koristiti i kalijumpermanganat. Na 100 m<sup>2</sup> podne površine potrebno je 3 l formalina i 1 kg kalijumpermanganata.

3. Jednostavnije je izvesti prskanje 2% rastvorom formalina (2 l 40%-nog formalina rastopiti u 100 l vode). Oko 100 l 2%-nog rastvora formalina dovoljno je za dezinfekciju prostorije od 100 m<sup>2</sup> podne površine. Na industrijskom pogonu koristi se 5%-ni rastvor formalina.

Kod svih navedenih metoda dezinfekcije obavezno je korišćenje gas-maske, zaštitnih naočara, zaštitnog odela, rukavica, cipela!

Pri dezinfekciji prostorija temperatura treba da bude 15-23°C.

Za dezinsekciju prostorija koriste se preparati dichlorvosa, malathiona, diazinona, pyrethrina, cypermethrina, permethrina, deltamethrina, prochloraza. Prednost treba dati preparatima koji su u obliku praška (oznaka »WP«), a ne u obliku emulzije. Korišćenje gas-maske, zaštitnog odela, rukavica takode je obavezno! U većim pogonima koriste ledne motorne prskalice-zaprašivače. U manjim prostorijama gde se gaje manje količine gljiva (nekoliko džakova), za uništenje insekata dovoljni su insekticidi za domaćinstvo u obliku spreja.

Nakon dezinfekcije, dezinsekcije, prostorija se drži dva dana zatvorena. Ulaz u prostoriju treba strogo zabraniti (na ulaz istaći tablu sa natpisom). Provetrava se 2-3 dana, ali se ni za vreme provetranja ne sme raditi u prostoriji. Korišćenje formalina je zabranjeno u gusto naseljenim mestima jer pare formalina ugrožavaju zdravlje čoveka. Na industrijskom nivou koriste se specijalni filteri kada

vazduh izduvavaju ventilatorima iz prostorije (filteri vežu paru formalina). U naseljenim mestima preporučljivo je samo korišćenje varikine. Prskanje prostorije sa natrijumhipohloratom (varikina) preporučljivo je ponoviti nakon nedelju dana.

U prostorijama gde je pod zemljani (plastenici, staklenici, itd.) zemlju treba posipati još i sa diazinon-granulatom u dozi od 10 g/m<sup>2</sup>. Prolazi, uslužne prostorije se ne tretiraju insekticidima, već ih treba samo politi ili poprskati jačom koncentracijom varikine. Alat, mašine koje se koriste, treba dobro oprati, i dezinfikovati sa 50%-nim rastvorom varikine (1 l varikine u 20 l vode).

U prostoriji gde se vrši pročišćavanje podloge, odmah nakon smeštaja, džakove treba zaprašiti ili poprskati insekticidima (koristiti sredstva sa kratkom karencom od 7-14 dana). Kada već počinje rast gljiva, insekticidi više ne smeju delovati.

Na vrata i prozore treba postaviti mrežu protiv komaraca. Ispred vrata (ulaza) treba postaviti insekticidne trake (vapona-strip), i neku tacnu sa krpom za brisanje nogu (Laticell) koja je natopljena varikinom i povremeno posipana sa granulatom diazinona (Basudin).

U većim pogonima dezinfekciju vrše nedeljno jednom ili dva puta u pomoćnim prostorijama za gajenje bukovače (magacin za lagerisanje podloge, prostorija za termičku obradu, prostorija za inokulaciju, itd.).

U plodnom periodu nije preporučljivo korišćenje insekticida, jer se gljive deformišu, oštećuju se (toksično dejstvo preparata) a i sredstva mogu dospeti na gljive, i ako ih čovek pojede može se otrovati insekticidima! Ako su se insekticidi jako razmnožili eventualno se koristi Bladafum, dimni patroni. Brza primena je dozvoljena samo kada ne rastu gljive (odmah nakon berbe). Posle dimljenja 10-15 minuta prostoriju dobro treba provetriti. Obavezno je korišćenje gas-maske, zaštitnog odelja, zaštitnih naočara, rukavica, itd.

Važna napomena: Treba se strogo pridržavati uputa proizvođača insekticida i sredstava za dezinfekciju! Ne sme se prekoračiti nikad propisana doza! Nakon dimljenja, prskanja, zaprašivanja, treba dobro provetravati prostoriju! Obavezno je korišćenje gas-maske, zaštitnog odelja, zaštitnih naočara, rukavica, itd.! Čuvajmo i okoli-  
nu!

## VLAŽENJE I TERMIČKA OBRADA SUPSTRATA

U literaturi je opisano mnoštvo metoda vlaženja i termičke obrade. Opisacu samo nekoliko najjednostavnijih, koji ne traže velika ulaganja i koje svako može uspešno primeniti.

Prvo se usitni odgovarajuća sirovina, najčešće dan-dva ranije, ili neposredno pre vlaženja. Sveže usitnjena slama odmah se stavlja u mrežaste vreće od najlona (džakovi za krompir, luk, papriku itd.), koje se spuštaju u burad (metalnu, drvenu, plastičnu) i opterećuju dobro opranim kamenjem ili ciglama.

U džakove veličine 40x60 cm stane 5-7 kg suve sirovine. Posle vlaženja, kad se izvade iz vode, njihova težina će biti oko 25 kg. Izvadene džakove postavite na najlon ili na čist beton da bi se voda ocedila. Iz ovih džakova se ne prosipa materijal, lako se premeštaju iz jednog bureta u drugo.

Burad možete napuniti usitnjenim supstratom i bez džakova, tada ih treba pokriti jednom limenom pločom ili drvenim poklopcem i opteretiti kamenjem.

Supstrat treba da ostane pod vodom 48 sati, a po potrebi se dodaje vode. Vlaženje podloge, na primer usitnjene slame, balirane slame možete izvršiti i na čistom betonu ili na foliji. Međutim, vlaženje na betonu iziskuje više rada i traje najmanje 3 dana. Svakodnevno jednom ili dva puta treba obilno pokvasiti supstrat vodom tako da iz gomile podloge iscure voda po betonu. Kod svakog polivanja podlogu treba dobro izmešati i premeštati (vilama) sa jednog na drugo mesto. *Dokle vlažiti slamu?* Uzmite manju količinu slame i pustite da iz nje tokom pola sata iscure suvišna vlaga. Uzmite u jednu šaku malo slame i dobro zgnječite, ako kap-dve vode možete istisnuti, slama je dovoljno vlažna.

Za vlaženje se može koristiti i vruća voda, tada se na 10 kg podloge dodaje 16-17 l vode. Na bilo koji način da se vlaži supstrat, u

vodu obavezno treba dodati jedno od sredstava: BENLATE, ENO-VIT, BENOMIL, u dozi od 10 g na 100 l. U slučaju da ne možete nabaviti ova sredstva, možete raditi i bez njih. Ovi fungicidi vrlo uspešno sprečavaju razmnožavanje zelene i sive plesni, kao i drugih gljiva mikroskopske veličine, a nimalo ne deluju štetno na miceliju bukovače i ne smanjuju prinose. Tokom inkubacije sredstvo se razgrađuje i nakon deset dana od inokulacije ne može se naći u miceliji (supstrat). Pravilno je koristiti samo zdrave sirovine, jer ako je podloga jako zaražena ni BENOMIL ne može da pomogne, pa će se plesni obavezno pojaviti na miceliji. Ako se vlaženje vrši u više buradi (2-8, itd.), onda se fungicid BENLATE stavlja (radi štednje) samo u ono bure u kojem će se vršiti termička obrada.

Ako se koristi slama ili mešana podloga (sa najmanje 50% slame), onda ne treba podesiti pH. U slučaju korišćenja svežih, razdrobljenih šapurika (kočanka, oklasci), pH može biti dosta kisela, pa tada se tokom vlaženja kontroliše u buradima pH (lakmus papirom). Ako je voda kiseliya od 5,4 dodajte na 100 l vode 0,5-1 kg gašenog kreča. PH treba da je 6,0-7,0. Ne sme se preterivati sa dodavanjem kreča, jer se može alkalizirati sredina (iznad 7,0). Ako je pH ispod 5,4 ili iznad 8,0 micelija neće zarasti podlogu. Da bi se izbeglo merenje i podešavanje pH, koristi se za supstrat slama ili mešana podloga, gde je deo razdrobljenih šapurika ispod 50%.

Termička obrada materijala se vrši na sledeće načine:

- 1) Potapanjem supstrata u toplu vodu,
- 2) Delimičnom sterilizacijom,
- 3) Parenjem na 100°C.

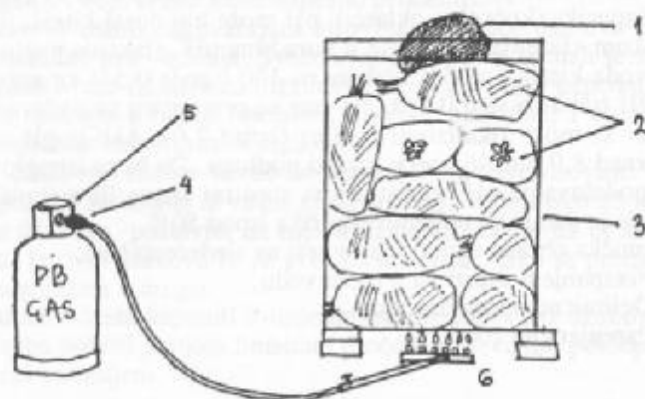
### *1. Metod potapanja (mikrobiološki, metod fermentacije)*

U jednom buretu voda se zagreva na 45-55°C i stalno se održava ista temperatura. Zagrevajte vodu u buretu gde već vršite vlaženje. Kad je temperatura vode dostigla oko 50°C, džakove držite 30 minuta u vodi, zatim ih izvadite iz tople vode, pustite da se voda ocedi i postavite ih na čistu foliju.

Iz drugog bureta za vlaženje vadite hladne džakove i premeštajte ih u bure sa toplom vodom i tako isti postupak ponavljajte sve dok svi džakovi ne budu termički obrađeni i sakupljeni na većoj foliji. Visina gomile neka ne bude veća od džakova (60 cm), a širinu i

\* pH = kiselost sredine

dužinu možete menjati po volji. Džakove odmah pokrijte folijom. Džakovi ostaju pod folijom 12-24 sata. Funkcija folije je da spreči i uspori hlađenje, jer supstrat treba da ostane što duže topao. Važnost ove operacije je u tome što se na 50°C većinom štetočina, štetnih mikroorganizama uništava, a mikroorganizmi koji vole toplu sredinu brzo se razmnožavaju (termofilne, termotolerantni mikroorganizmi). Svi poljoprivredni otpadni materijali, čak i na izgled potpuno zdravi, zaraženi su raznim mikroorganizmima (spore!). Među gljivama mikroskopske veličine, bakterijama, ima dosta vrsta koje su suparnici bukovače. Ovi organizmi na vlažnoj podlozi brzo se razmnožavaju i sprečavaju rast bukovače. U podlozi se nalaze i takvi mikroorganizmi koji sprečavaju rast plesni, kao i rast drugih mikroorganizama štetnih za bukovaču.



1. KAMEN, 2. DŽAKOVI SA PODLOGOM, 3. BURE OD 200 LITARA, 4. REGULATOR PRITISKA, 5. PB BOCA SA GAS (ZA DOMAĆINSTVO), 6. GASNI PLAMENIK

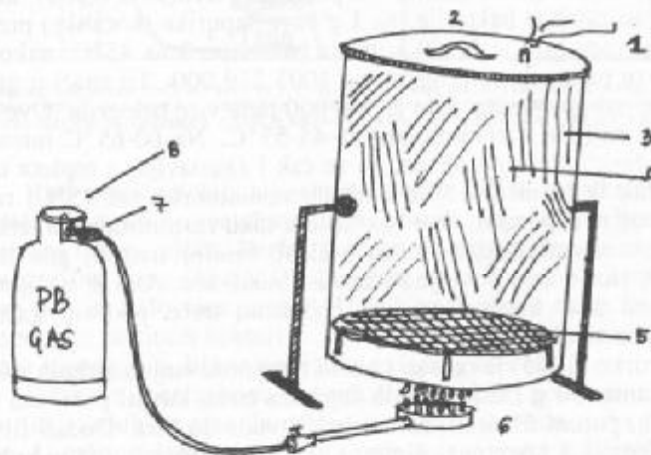
Tokom termičke obrade supstrata na 45-55° C razmnožavaju se baš oni mikroorganizmi, koji nisu štetni po našu gljivu, ali deluju protiv drugih štetnih organizama. Ove mikroorganizme mađarski naučnik Gyurko Pal (1973, 1979) nazvao je zaštitnim mikroorganizmima. Kako oni ispoljavaju zaštitno dejstvo? Oni proizvode antibiotike, koji sprečavaju rast plesni. Šećer, skrob, hranljive materije, koje lako mogu iskoristiti svi organizmi, iskoriste oni, i kad nekoliko dana kasnije spore štetnih organizama isključaju, nemaju na raspolaganju lakosvarljivu hranu za razmnožavanje. Zaštitni mikroorga-



nizmi ovim dejstvom onemogućavaju tzv. azotnu ishranu štetnih mikroorganizama. Supstrat sadrži u sebi malo azota, koji je ugrađen u polisaharidima, ligninu, tj. u biljna vlakna. Štetni mikroorganizmi nisu svi sposobni da razgrađuju ova vlakna i neće se moći bez azota dalje razmnožavati.



1. FOLJA, 2. DŽAKOVI SA PODLOGOM



1. PARA, 2. POKLOPAC, 3. USTIČNJENA PODLOGA, 4. BURE OD 200 LITARA, 5. METALNA MREŽA, 6. GASNI PLAMENIK, 7. REGULATOR PRITISKA, 8. PB BOCA ZA GAS (ZA DOMAĆINSTVO)

Ako su sirovine koje koristimo u gajenju pre upotrebe bile ovlažene, mogu biti dosta zaražene štetnim mikroorganizmima. Na- ročito su plesni u stanju da se vrlo brzo ramnožavaju, čak i da raz- građuju svojim enzimima biljna vlakna i oslobadaju dosta šećera. Tako, nakon sušenja, u sirovini ostanu ovi enzimi, ogroman broj spora, velika količina gotove lakovarljive hrane. Tokom ponovnog vlaženja ovakve sirovine aktiviraju se enzimi, razne spore, pa vrlo

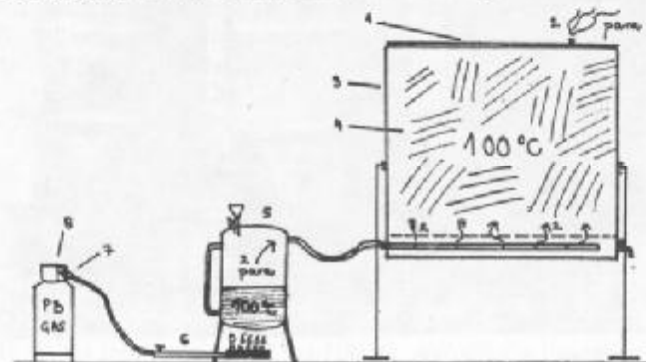


brzo dolazi do razmnožavanja štetnih mikroorganizama. Zato se koristi samo potpuno zdrava sirovina. Ako supstrat nije sasvim zdrav, termička obrada se vrši duže. Kod metode potapanja džakovi treba da ostanu u gomili pod folijom najmanje dva dana. Čak i kod zdrave podloge treba produžiti termičku obradu, ako zadrži u sebi više od 3% kukuruza, odnosno žitarica, zato što su zrna kukuruza i uopšte žitarice vrlo pogodna hrana za štetne mikroorganizme, i tako vrlo brzo može doći do pojave plesni u supstratu. Najbolje je odstraniti zrna kukuruza i ostatke žitarica sitom u slučaju da je količina zrna u sirovini veća od 3%.

Zaštitne bakterije »vole«, neke pak samo tolerišu toplotu, pa su zato i nazvane termofilnim i termotolerantnim organizmima. Već tokom vlaženja počinju da se razmnožavaju, a sa zagrevanjem se pojavljuju u ogromnom broju. Tokom zagrevanja zaštitni organizmi se brže razmnožavaju od štetnih. Po podacima Gyurko-a (1979), koji je istraživao zaštitne bakterije, na 1 g suve šapurike (koćanke) pre termičke obrade bilo je 3.100 komada bakterija, a na 45°C, nakon 24 sata, broj bakterija se povećao na 1003 279 000. To znači u gramu sirovine nakon 24 sata, bilo je 300 000 puta više bakterija. Ove bakterije se najbrže razmnožavaju na 45-55°C. Na 60-65°C intenzitet razmnožavanja znatno opada, pa se čak i zaustavlja, a toplota iznad 65°C čak ih i uništava. Na nižim temperaturama od 45°C, razmnožavanje je usporeno. Ove bakterije u toku razmnožavanja iziskuju mnogo vazduha. Najbrže rastu u slabo kiselj sredini, gde je pH 6,0-6,5, što je vrlo povoljno i za rast bukovače. Ako je u supstratu pH ispod 5,4, kiselost sredine obavezno treba podesiti gašenim krečom na idealnu vrednost.

Gyurko (1973) je opisao i način razmnožavanja zaštitnih mikroorganizama. 50 g razdrobljenih šapurika treba kuvati pola sata u litru vode, potom filtrirati, zatim dodati vode do litra. Dodati filtratu 5 g glukoze i 1 l peptona. Umesto glukoze odgovara u istoj količini kristalni šećer, a umesto peptona amonijum nitrat. PH treba podesiti na 6,8-7, za podešavanje se koristi rastvor NaOH. U odgovarajuće flaše sipa se filtrat. Flaše se sterilizuju na  $0,98 : 10^5$ . Pa pritisku u trajanju od 40 minuta. Nakon hlađenja se vrši inokulacija rastvora čistom kulturom zaštitnih mikroorganizama. Ako je dobijena kultura podvrgnuta trešenju uz postepeno dodavanje vazduha, u sterilnim uslovima bakterije će se razmnožavati na 45°C za 24 sata. Ako kulture nisu podvrgnute trešenju, sipa se u flaše sa širokim dnom. Visina rastvora sa kulturom zaštitnih mikroorganizama ne sme prelaziti 3 cm. Na 45°C ove kulture će se razmnožavati za 48 sati. Gotove

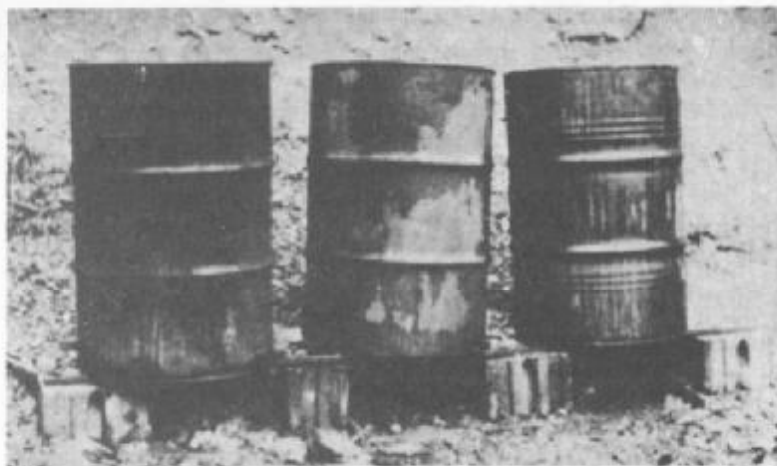
kulture mogu se sačuvati i nedeljama na sobnoj temperaturi. Gotova kultura deluje mutno, ima braonkastu boju. Ovom tečnošću može se inokulisati navlažena, zagrejana podloga i na odgovarajućoj temperaturi će se dalje razmnožavati zaštitni mikroorganizmi.



PARENJE VEĆE KOLIČINE SUPSTRATA 1. POKLOPAC (NE SME BITI OPTEREČEN), 2. PARA, 3. TERMIČKI DOBRO IZOLOVANA POSUDA, 4. SUPSTRAT (1000-5000 LITARA), 5. PROIZVODNJA VODENE PARE (LONAC NE SME BITI POD PRITISKOM), 6. GASNI PLAMENIK, 7. REGULATOR PRITISKA, 8. PB BOCA ZA GAS (ZA DO-MAĆINSTVO)

Kod metode potapanja, supstrat može biti u mrežastim najlon-džakovima, ali i u metalnoj korpi, posudi, koja je pravljena od perforirane limene ploče. Perforiranu korpu sa supstratom treba pustiti u zagrejanu vodu (45-55°C). Supstrat mora da dođe u kontakt s vodom u svim delovima posude. U ovu toplu vodu može se umešati i suspenzija zaštitnih bakterija. U 100 litara vode treba umešati oko 5 litara suspenzije. PH se podešava gašenim krečom.

Džakove, perforiranu posudu treba polako potapati u toplu vodu, jer vazduh ne sme da ostane u supstratu, voda treba da ga istisne. U onim delovima supstrata, gde ostane veća količina vazduha, zaštitna bakterijska flora neće moći da se razmnožava. Dovoljno je da supstrat bude u toploj vodi 30 minuta. Voda treba dobro da se ocedi iz džakova nakon vadenja, jer ako se u donjim delovima džakova zadrži, ti delovi će ostati bez vazduha, a nedostatak vazduha će sprečavati razmnožavanje povoljne mikroflоре. Tokom potapanja, svakih pola sata, s novom količinom supstrata, unosi se i svež vazduh u toplu vodu i tako će se zaštitne bakterije dalje razmnožavati. U toploj vodi, bez unošenja svežeg vazduha, dosta brzo prestaje razmnožavanje zaštitne flore. Za merenje toplote vode koristi se termometar.



BURAD ZA VLAŽENJE PODLOGE  
(FOTO: DR. FRANC POHLEVEN, LJUBLJANA)

Zaštitnu bakterijsku suspenziju trenutno ne možete kupiti u Jugoslaviji, ali u proizvodnji na malo nije toliko ni nužna. U slučaju da negde u inostranstvu nabavite spomenutu bakterijsku kulturu,



VADENJE DŽAKOVA IZ BURADI. SUVIŠNU HLADNU VODU TREBA OCEDITI IZ SUPSTRATA  
(FOTO: DR. ŠANDOR KOSO)

možete smanjiti potrebnu količinu micelije za inokulaciju na 50% i znatno ćete povećati sigurnost uspeha u gajenju.

Vlaženje i termička obrada supstrata mogu se vršiti u isto vreme, ako je sirovina razdrobljena mlinom čekićarem. Ravnomerno razdrobljeni komadići sirovine manji od 1 cm za 30 minuta upiju dovoljno vode, čija temperatura treba da je između 45-55°C. Ako je u supstratu gro komadića slame duži od 1 cm, vlaženje vršite duže, tj. već na ranije opisani način (24-48 sati).

## *2) Metoda delimične sterilizacije*

U posudi gde ćete vršiti termičku obradu supstrata zagrejte vodu na 90-100°C i stalno održavajte tu temperaturu. Usitnjeni supstrat potopite u vodu na pola sata, (može i na sat) zatim ga izvadite i ocedite. Posudu je najbolje termički izolirati, jer inače je teško održati stalnu temperaturu od 90-100°C, naročito u limenom buretu od 100-200 litara. U 100 l vode rastvorite 10 g BENOMIL-a. Po ovoj metodi, u stvari, iskuva se supstrat. U gajenju gljiva ne daje tako dobre rezultate kao metoda potapanja. Mada se na 100°C bolje



ZAGREVANJE VODE U BURADIMA NA 45-55°C. METODA POTAPANJA  
(FOTO: Dr ŠANDOR KOSO)

uništavaju štetni mikroorganizmi, uništavaju se i zaštitne bakterije. Kada se ohladi supstrat štetni organizmi se vrlo brzo razmnožavaju, pa se, i pored korišćenja BENOMIL-a, često pojave plesni na supstratu. Ako se pravilno izvede metoda potapanja, tokom ciklusa gašenja na supstratu (micelija) ne sme biti zelene plesni.

### 3) Parenje na 100°C

Ova metoda je, takode, delimična sterilizacija na 100°C ali znatno je bolja od metode iskućavanja supstrata. Vodena para veoma efikasno uništava štetne mikroorganizme, i ako je u vodi rastvoren BENOMIL, mogućnost pojave plesni je vrlo mala.

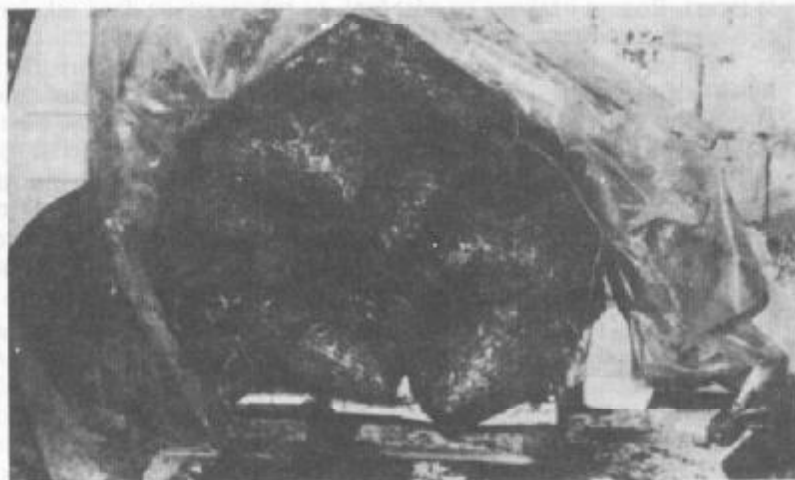
Parenje možete vršiti u nekoj većoj posudi, ili u jednom buretu od 200 litara. Na dno bureta stavite metalnu mrežu sa postoljem. Visinu postolja odredite tako da ispod mreže stane 10-15 litara vode. Bure ili posudu spolja izolujte termički jer ćete inače teško održati temperaturu u supstratu (100°C). Ispravna voda se nadoknađuje do-  
livanjem preko supstrata. Na bure stavite poklopac s manjim otvorom, kroz koji može uvek izlaziti vodena para. Opterećenje poklopca je strogo zabranjeno, jer se bure ne sme držati pod pritiskom (OPASNOST OD EKSPLOZIJE!).

Po nekim autorima vodena para bolje uništava štetne mikroorganizme ako je podloga prethodno malo navlažena. Možete pariti sirovinu i bez prethodnog navlaženja. Polovinu ili trećinu potrebne količine vode dodajte usitnjenoj sirovini (na 100 kg 60 l vode). U vodu prvo umešati hemijsko sredstvo BENOMIL (10 g/100 l). Temperatura supstrata se meri. Kada se pojavi para preko otvora na poklopcu, sat vremena od tog momenta vršite parenje. U slučaju da ne možete kontrolisati temperaturu u supstratu, parenje može da traje duže (sat i po ili dva). Voda u buretu se zagreva butangasom preko plamenika, ili čvrstim gorivima (drvo, ugalj). Preporučljivo je montirati bure na metalno postolje, ali tako da se može okrenuti oko horizontalne osovine. Vrlo je važno kod ove metode da u supstratu temperatura bude 100°C u trajanju od 1 sat.

Podloga se puni u mrežaste najlon džakove, koji se puštaju u bure, mada supstratom možete i direktno puniti burad. Ako se bure okreće oko horizontalne osovine, lako možete vaditi već termički obrađen supstrat. Postoji i savršenija varijanta parenja za veće količine supstrata. To predstavlja prelazak na industrijski način termičke obrade, pa se može nazvati i *poluindustrijskim metodom*.

Ovim metodom dva radnika za 8-12 sati mogu da usitne sirovinu, da je navlaže, termički obrade i inokulišu od 1000-1500 kg vlažnog supstrata.

Kod ovog metoda paru treba proizvoditi u jednom kazanu za pare i uvoditi u termički dobro izoliranu veliku posudu ili komoru (400-5000 l ili veću). Najbolje je da imate dve takve velike posude, jer dok hladite u jednoj termički obrađeni supstrat, iz druge možete vaditi već rashladenu ocedenu podlogu, inokulisati je, puniti džakove i ispražnjenu posudu puniti usitnjenom sirovinom.



PREKRIVANJE DŽAKOVA POLIOM POSLE TERMIČKE OBRADE  
(FOTO: DR. FRANC POHLEVEN, LJUBLJANA)

Posle termičke obrade supstrat (u posudi ili van posude) rashladite s hladnom vodom u kojoj je rastopljen BENOMIL. Od dodate hladne vode, podloga, dok se rashlađuje, upija potrebnu količinu. Ne škodi ni ako dodate malo više vode, nego što je potrebno. Blizu dna posude montira se slavina kroz koju se ispušta višak vode.

Supstrat se ne rashlađuje ispod 20°C, kada je njegova temperatura ispod 30°C, odmah se inokuliše micelijom. Za inokulaciju se može napraviti veći drveni sud nalik na veliku tepsiju, koji se iznutra obloži nerđajućim metalnim limom. Kapacitet tepsije može biti od petine veličine posude u kojoj se vrši parenje supstrata. (Vrlo je pogodna posuda za inokulaciju od 250 l.) Na tepsiju možete montirati

i točkove, tako da je možete gurati od jedne posude za parenje do druge i u nju uliti rashlađeni supstrat i izmešati sa micelijom. Ovakvu tepsiju je lako očistiti i dezinfikovati.

Ako se za parenje koristi komora, vruć supstrat se hladi van komore na pokretnoj traci pomoću tuševa. (U vodi je rastopljen BENOMIL.) Na kraju trake koja se postepeno penje na visinu od 1-1,5 m, umeša se micelija (motorom) i tako inokulisani supstrat, preko jedne šire cevi, puni se u polietilenske džakove. Suvišna voda iz sirovine, dok supstrat stigne do mesta mešanja sa micelijom nadole iscuri. Rogovi džakova su odsečeni, pa tokom prvog dana inkubacije eventualno zaostala voda može preko tih otvora iscuriti.

Velika prednost ove metode je u tome što se može pripremiti i inokulisati relativno veliku količinu sirovine, a potrebne količine micelije za 50% smanjiti u odnosu na metodu potapanja (bez fermentacije).

Kod metode delimične sterilizacije i kod metode parenja na 100°C treba sirovinu brzo rashladiti na ispod 30°C i što pre izvršiti cepljenje s micelijom. Ako ćete za parenje izgraditi termički dobro izolovanu komoru važno je znati sledeće podatke: ako je unutrašnjost komore 5m<sup>3</sup>, onda će unutra stati oko 250 kg suve razdrobljene slame, i to će, nakon dodavanja vode, težiti oko 500 kg.

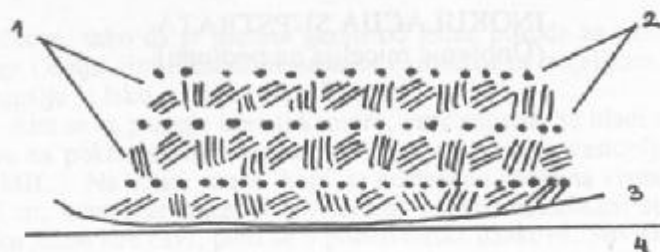
## INOKULACIJA SUPSTRATA (Unošenje micelija na podlogu)

Retko se dešava da se, nakon kupovine micelije, odmah koristi seme za inokulaciju, već se čuva nekoliko dana, pa i 2-3 nedelje do upotrebe. Mnogi proizvođači greše što ne označavaju datum proizvodnje micelije, tako da se i posle dužeg čuvanja ne zna tačno koliko je micelija stara. Pre upotrebe poželjno je izvršiti kontrolu kvaliteta micelije. Ova kontrola je vrlo jednostavna i svako je može izvesti.

Uzmite jednu praznu teglu od 0,7 l. Dobro je operite. 1-2 kašike micelije čistim rukama razmrvi i stavite na dno tegle. Ako je seme u kesicama, onda kesicu malo rasecite na sredini i odatle uzimajte miceliju. Ukoliko je seme u flašama, onda skinite poklopac jedne flaše (metalni poklopac ili slojeve masnog papira i papirne vate) i izvadite sa 2-4 cm dubine kašičicu micelije pa je dobro razmrvi. U flašama gornji sloj micelije može da bude suvlji i slabo zarastao micelijom (to nije znak lošeg kvaliteta!) tako da ta zrna mogu dati lažnu reakciju tokom probe, tj. neće iz njih izniknuti »bela brada«. Zrna na dnu tegle pomalo isprskajte vodom (samo nekoliko kapi, jer ona ne smeju da stoje u vodi). Teglu pokrijte listom papira. Za 2-3 dana zrna će ispustiti sitne bele nite, »belu bradu«. Dužina ove brade u početku je manja od pola milimetra, ali kroz 4-5 dana već može narasti na 0,5-1 cm dužine. »Bela brada« je sastavljena od hife iznikle iz micelije koje su bile na površini i unutrašnjosti zrna žitarice.

Ako kroz tri dana ne dolazi do bilo kakve promene na zrnima, seme je staro i nije više za upotrebu. Nema značaja ako poneko zrno, paralelno sa pojavom »bele brade«, pozeleni od plesni. Ako prilikom mrvljenja micelije nismo uočili zelenu plesan na zrnima, tada je do infekcije došlo u toku mrvljenja ili kasnije.





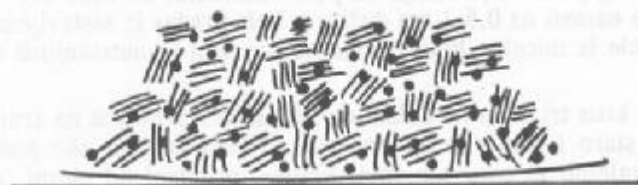
1. SLOJEVI PODLOGE, 2. SLOJEVI MICELIJE, 3. FOLIJA 4. BETON.

U toku čuvanja micelija na sobnoj temperaturi, ali čak i na temperaturi od oko  $5^{\circ}\text{C}$ , s vremenom se mogu pojaviti počeci plodova u flašama ili u kesicama (mali čvrsti beli čvorići). U tom slučaju miceliju treba što pre upotrebiti za inokulaciju supstrata. U čvoriće se ugrađuje gotova hrana iz micelije, pa se postepeno slabi moć regeneracije semena (sposobnost ispuštanja niti, tj. »brade«). Ovakvu miceliju uvek treba isprobati na već opisani način i ako se kroz tri dana pojavi »bela brada«, možete je koristiti.

Kontrolom kvaliteta micelije izbeći ćete uzaludan rad. Takođe, ako na nekim mestima boja micelije u toku čuvanja postane žućkasta, žućkastomrka, ona je još za normalnu upotrebu.

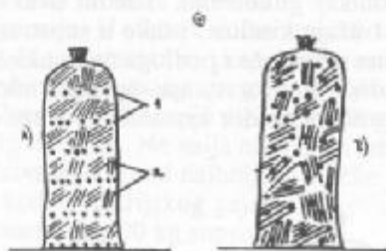
Inokulaciju supstrata možete vršiti na dobro opranom betonu, ali je bolje upotrebiti foliju. Možete, čak, koristiti i neku neupotrebljavanu kadu, dečiju plastičnu kadu itd. Beton, folije, kadu i posude treba dobro oprati nekim dezinfekcionim sredstvom za domaćinstvo (desu, asepsol, betadine itd.), zatim sa 0,5% rastvorom formalina ili sa 1% rastvorom natrijum-hipohlorata (varikina).

Kupljenu miceliju, iz flaša ili kesice, vadite čistim rukama i u čistoj posudi razmrvene, tako da se odvoji zrno od zrna.

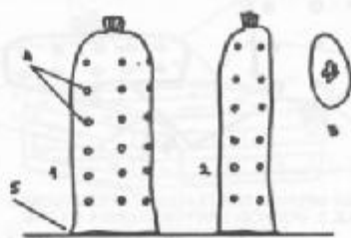


SUPSTRAT POSLE MEŠANJA S MICELIJOM

Pre inokulacije na 8-12 sati možete razmrviti miceliju u nekoj većoj posudi. Malom prskalicom za vodu, fino, magličasto isprskajte zrna, tek toliko da budu ovlažena, ali ne do te mere da sa njih curi voda, ili da ostane višak vode na dnu posude. Posudu pokrijte većom, čistom salvetom ili krpom. Prednost prevremenog razmravljenja (prestartovanje) je u tome što će 8-12 sati ranije krenuti biokemijski procesi za brži rast hife («brada»). Na drugoj strani, prestartovanjem može lakše i brže propasti supstrat i savladati štetne mikroorganizme, jer u trci za štetnim mikroorganizmima za osvajanje hrane (podloga) i 12 sati je značajno vreme. Prestartovanjem mogućnost infekcija štetnim mikroorganizmima je reda na supstratu, a pošto su i tzv. potajne infekcije rede, može se očekivati veći prinos gljiva.



A) SLOJEVITA INOKULACIJA SUPSTRATA U DŽAKU 1. SLOJEVI MICELIJE, 2. SLOJEVI SUPSTRATA.  
B) MICELIJA JE DOBRO IZMEŠANA SA SUPSTRATOM I TAKO STAVLJENA U DŽAK.

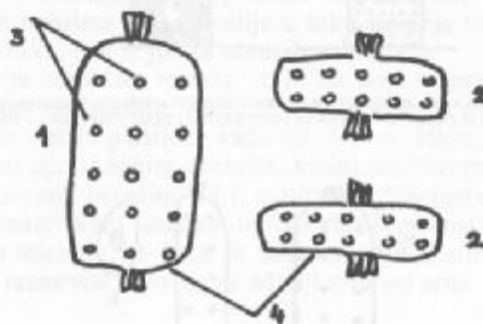


POGLED NA DŽAK 1. SPREDA, 2. SA STRANE 3. ODOZGO, 4. OTVORI (RUPE), 5. ČOKKOVI SU OČEKLJANI

Merenje količine supstrata za inokulaciju ne mora biti apsolutno tačno (koristite kućnu vagu, tj. vagu za kupatilo), nije greška ako,

npr. jednom tri litre micelije izmešate sa 60 kg podloge, a drugi put sa 65 kg.

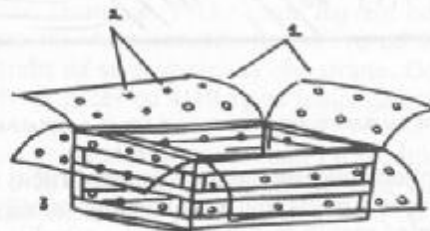
Prospite jedan sloj podloge na najlon, na to bacite sloj razmrvljene micelije, ponovo sipajte sloj supstrata, pa sloj micelije itd. Na kraju, gomilu dobro izmešajte čistim lopatama ili rukama. Svaki deo gomile dobro rastresite da bi i tokom vlaženja i termičke obrade zgrudvana slama bila rastrešena... Posvetite pažnju rastresanju, jer je ova faza rada vrlo važna. Svaki deo supstrata mora da dođe u dodir sa vazduhom. Na parčićima podloge svugde se u ogromnom broju nalaze zaštitni mikroorganizmi, koji se brzo razmnožavaju jedino u prisustvu vazduha. U zgrudvanoj slami brzo dolazi do nedostatka kiseonika i zato i u metabolizmu zaštitnih bakterija dolazi do većih promena, pa će se stvarati energija za životne procese anaerobnom (bez prisustva kiseonika) glikolizom. Tokom ovakve razgradnje u velikoj količini se stvaraju kiseline, i tako u supstratu dolazi do poremećaja kiselo-bazne ravnoteže i podloga će se ukiseliti. Ako je pH manja od 5,4 neće doći do prorastanja supstrata micelijom. Zgrudvana podloga čak sprečava prodor kiseonika u druge delove supstrata.



1 DŽAK ISPUNJEN SUPSTRATOM, ZAVEZAN GORE I DOLE. 2. -POGAČE- 3. OTVORI (RUPE) 4. NA DNU TAKOĐE POSTOJE RUPE.

U literaturi često možete naći opis inokulacije u slojevima na sledeći način: u najlonski džak stavlja se jedan sloj supstrata (vlažan) i na to se baca malo micelije, stavlja se drugi sloj podloge, a na njega drugi sloj micelija itd. — sve do vrha džaka. Podloga se dobro nabija u vrećama i zaveže.

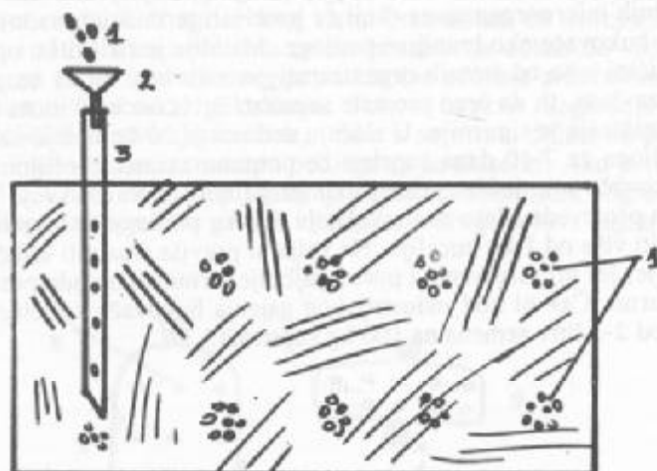
Loša strana ovog metoda je ta što na sredini slojeva supstrata često dolazi do pojave zelene sive plesni. Zašto? Ako je ta razdaljina među slojevima micelija 10 cm ili više, da bi izrasle hife spojile ove slojeve treba da prođe više od 6 dana, a za to vreme spore plesni mogu isključiti i slobodno se razvijati. Ako se micelija dobro izmeša sa podlogom i posle stavlja u džakove, vrlo brzo se spajaju hife, jer nema velikog razmaka između zrna žitarica. Micelija neće zarasti supstrat potpuno za 6 dana, ali će se hifa bukovače svugde proširiti i sa svojim metabolitima, fizičkim prisustvom, sprečavaće razvitak plesni. Od momenta inokulacije podloge počinje prava trka između štetnih mikroorganizama (koji su preživeli termičku obradu) i micelije bukovače oko hranljive podloge. Micelije je fizički i u ogromnoj količini više od štetnih organizama, pa zato ima velike mogućnosti da zavlada, tj. da brzo proraste supstrat. S većom količinom micelije proraštanje je sigurnije. U slučaju dodavanja 20 l micelije na 100 kg podloge za 7-10 dana supstrat će potpuno zarasti micelijom. Seme bukovače nije jeftino, čak i ako ga gajitelj gljiva za svoje potrebe sam proizvede. Zato za inokulaciju 100 kg podloge ne bi trebalo koristiti više od 1 kg micelije. Ne valja ni previše smanjiti količinu micelije, jer prorašćivanje i pored najbolje termičke obrade postaje nesigurno. Čak ni kod industrijskog gajenja bukovače količine ne idu ispod 2-3 litre semena na 100 kg supstrata.



SANDUK ZA PUNJENJE INOKULISANIM SUPSTRATOM 1. POLJA,  
2. OTVORI (RUPE), 3. SANDUK

U literaturi postoji opis još nekoliko načina inokulacije, ali kao najsigurnije se pokazalo dobro mešanje semena sa podlogom (ručno, mašinski). Mešanje možete izvršiti i mešalicom za beton ili nekom drugom mešalicom.

Koju količinu micelija koristiti za inokulaciju? Kod metoda potapanja, kad supstrat brzo rashladite (i vršite inokulaciju) odmah nakon termičke obrade, koristite 1/20 zapreminskog dela semena, tj. 8-10 l = 4-5 kg na 100 kg podloge. Ako ste koristili benomil prašak i kod ove metode je dovoljno za inokulaciju 5 l micelije. Ako posle potapanja podlogu ostavljate 24-48 sati da se fermentiše (razmnožavaju se bakterije) i koristite bakterijsku suspenziju, pri parenju na 100°C možete koristiti 1/30-1/40 zapreminskog dela micelije, odnosno 2,5-3 kg = 5-6 l micelije.



CEPLJENJE BALIRANE SLAME. 1. MICELIJA, 2. LEVAK, 3. METALNA CEV

**N.B.** Količinu kupljene micelije moguće je utrošiti u kućnoj laboratoriji (detaljan opis u poglavlju o proizvodnji micelije). Na šemi je dat uporedni pregled raznih metoda upotrebe micelije i količine gljiva koje se mogu proizvesti sa litrom micelije. Rad sa utroščenom micelijom iziskuje mnogo iskustva i zato nije preporučljiv za početnike. Zbog mogućih infekcija veliki je rizik da propadne već kupljena micelija, ili da se prenese dalje neka infekcija, i na kraju rezultati budu vrlo slabi.

- Nakon inokulacije, supstrat stavljajte u polietilenske džakove, (debljina 0,04 mm). Važno je da džakovi budu providni da bi mogao

pratiti tok inkubacije i eventualno blagovremeno mogli primetiti simptomi nekog oboljenja. Ako ipak koristite crne džakove, nakon inkubacije odmah ih skinite sa micelije. Mada možete koristiti džakove raznih dimenzija, optimalne dimenzije se kreću od 40-50 x 80-100 cm. Sa džakom dimenzija 40x80 cm možete dobiti najveću plodnu površinu. Debljina polietilenske folije treba da je 0,04 mm, jer će se tada tokom inkubacije i fruktifikacije folija tesno priljubiti na miceliju. Deblji najlon se odlepljuje od supstrata i gljive se neće pojaviti preko rupa na foliji, nego će se razvijati ispod najlona.

Vreće pre punjenja treba izbušiti u više mesta. Rupe su veličine 5-8 mm, a među njima razmak neka bude oko 10 cm. Kada se džakovi napune i dobro nabiju inokulisanim supstratom, treba ih na vrhu zavezati. Najlon svugde mora biti nategnut na podlogu, jer ako ispod najlona ostanu veći vazdušni prostori tamo će gljivične mušice moći vrlo brzo da se razmnožavaju. Čoškove na dnu džakova odsecite da bi se mogla iscediti suvišna voda iz supstrata.

Napunjene i zavezane džakove pritisnite da budu pljosnati jer pljosnati džakovi zauzimaju manje mesta i u njima teže dolazi do samozagrevanja supstrata. Ako ipak formirate okrugle džakove, promer ne sme biti veći od 30 cm. U džakove veličine 50x100 cm možete puniti oko 18-20 kg supstrata (dobro usitnjenog). Preko leta preporučljivo je koristiti manje džakove od 4-10 kg, (dimenzije džaka od 10 kg je 40 x 80 cm), jer se tako mogućnost zagrevanja supstrata znatno smanjuje. Preko zime najviše odgovaraju džakovi od 20 kg supstrata. Ako koristite tzv. crevo od folije širine 40x50 cm, džakovi treba da su zavezani sa obe strane. Od ovakve folije lako je formirati »pogače« od 4-10 kg za letnje gajenje.

Inokulisani supstrat možete stavljati i u sanduke raznih dimenzija. Kapacitet ovih sanduka ne sme biti veći od 60 l. Debljina sloja supstrata i u sanducima ne sme da bude veća od 20-25 cm, jer će doći do samozagrevanja i zapaljivanja. Podlogu nemojte sabijati u veće sanduke, jer micelija neće imati dovoljno vazduha. Sanduke prvo obložite perforiranom polietilenskom folijom, pa ih posle puniti inokulisanim podlogom. Na kraju punjenja supstratom sanduke pokrijte folijom. Površina supstrata nigde ne sme ostati nepokrivena. Sanduci mogu biti drveni ili plastični. Na kraju inkubacije prošačenu podlogu sa folijom moći ćete da vadite iz sanduka. Vadene podloge nazivamo blokovima.

#### POTAPANJE

(bez fermentacije)  
50 kg suve sirovine

↓  
oko 100 kg vlažnog supstrata

↓  
inokulacija pomoću 10 l micelija  
gajenje 15-25 kg gljiva  
s 1 l micelije proizvedeno je  
1,5-2,5 kg gljiva

#### POTAPANJE + FERMENTACIJA (KORIŠĆENJE BAKTERIJSKE SUSPENZIJE), ILI DELIMIČNA STERILIZACIJA, ILI PARENJE NA 100°C

50 kg suve sirovine

↓  
100 kg vlažnog supstrata

↓  
inokulacija pomoću 5-6 l micelije

↓  
100 kg vlažnog supstrata

↓  
gajenje 15-25 kg gljiva  
s 1 l micelije proizvedeno je  
2,5-4 kg gljiva

#### UTROSTRUČENJE MICELIJE

3-10 l micelije  
(na podlozi)

↓  
potapanje + fermentacija,  
parenje 100 kg vlažnog supstrata

↓  
gajenje 15-25 kg gljiva  
s 1 l micelije proizvedeno je  
5-8 kg gljiva

#### AKTIVNA MICELIJA

2 l (oko 1 kg) micelije

↓  
10 kg podloge (20 l)

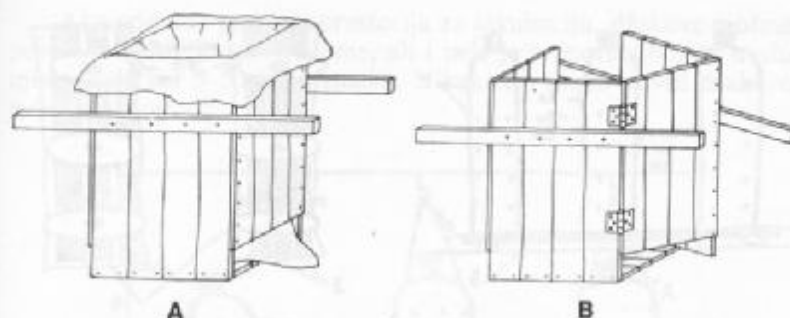
↓  
10 kg aktivne materije (stare 15 dana)

↓  
100 kg vlažne podloge (potapanje  
+ fermentacija, parenje)

↓  
gajenje 15-25 kg gljiva  
s 1 l micelije proizvedeno je  
8-12 kg gljiva

*Napomena:* Kod industrijskog gajenja, nakon termičke obrade, u masi se inokulacija vrši sa 3 l micelije na 100 kg vlažnog supstrata. S 1 l micelije proizvede se 8-12 kg gljiva.

Navlaženu baliranu slamu (cele bale) cepite pomoću metalne cevi (promer 1-2 cm) i levka. Cev ubodite dublje, ulijte malo micelije, pa ga izvucite blizu površine bale i ponovo ulijte malo semena. Cepljenje izvršite na što više mesta, jer će tako micelija brže, sigurnije prorasti supstrat. Nakon inokulacije baliranu slamu svugde pokrijte najlonom. Najlon treba izbušiti na više mesta. Za nekoliko dana pre početka plodnog perioda najlon treba da skinete sa supstrata.



**A** **B**  
DRVENI KALUP ZA FORMIRANJE DŽAKOVA U OBLIKU PRAVILNE „CIGLE“. OVAKO FORMIRANE DŽAKOVE LAKO JE STAVITI JEDAN NA DRUGI I FORMIRATI ZIDOVE BEZ POLJCA ILI METALNIH ŠILJAKA.

## INKUBACIJA

Period inkubacije traje od dana unošenja i mešanja micelija u podlogu do dana pojave prvih plodova. U prvoj polovini ovog perioda seme bukovače ovlada podlogom, hifa zarašćuje supstrat u vidu belog spleta. U drugoj polovini inkubacija micelija sazreva, a to znači da postaje još belja, kompaktnija, preraduje podlogu i nagomilava rezerve hrane.

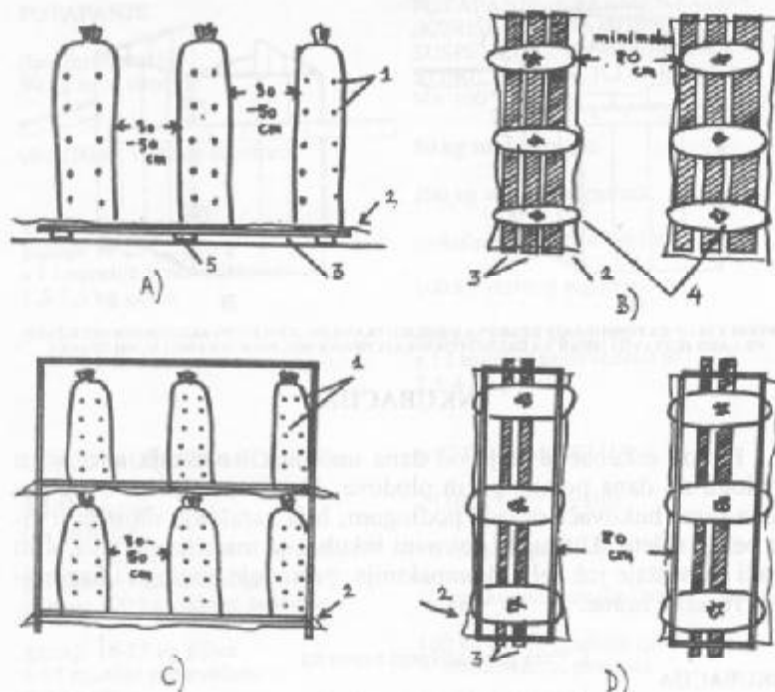
- INKUBACIJA**
- I. Faza prorašćivanja supstrata
  - II. Faza sazrevanja micelije

Ove faze pojedinačno, zavisno od vrste micelije, traju od 1,5 do 3 nedelje na temperaturi od 18° do 24°C stepena. To znači da period inkubacije traje tri nedelje, ali ponekad i šest nedelja. Između faze I i II nema oštre granice. Inokulisane zavezane džakove sa supstratom ili sanduke treba odneti u prostoriju za inkubaciju.

Vegetativno telo, tj. micelija u džakovima je osetljiva na dodir i pritisak. Iako se micelija regeneriše, česte regeneracije oduzimaju rezervnu hranu, pa se delimično gubi odbrambena snaga protiv infekcija, te će se plodovi javiti kasnije. U principu, u fazi inkubacije treba voditi računa da se vegetativno telo što manje dira.

Mada se može imati posebna prostorija za inkubaciju, posebna za fruktifikaciju (plodni period), ipak je najbolje inkubaciju vršiti u prostoriji za fruktifikaciju. Džakove odmah smestiti na njihovo konačno mesto. Možete ih staviti samo na beton, ali, iz higijenskih razloga, bolje je da budu malo uzdignuti od poda prostorije. Postavite



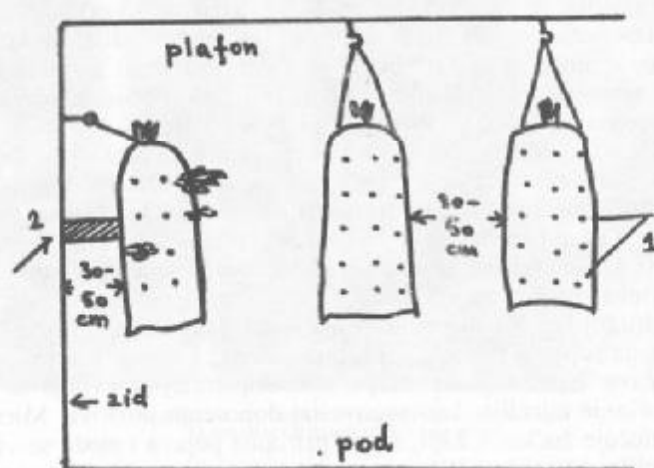


A) JEDAN RED DŽAKOVA NA PODU (GLEDANO SA STRANE)  
 B) DŽAKOVI NA PODU (GLEDANO ODOZGO)  
 C) DŽAKOVI NA POLICAMA (GLEDANO SA STRANE)  
 D) DŽAKOVI NA POLICAMA (GLEDANO ODOZGO)  
 1. RUPE (PERFORACIJE) 2. FOLIJA 3. DASKA 4. DŽAKOVI 5. CIGLA

u red nekoliko cigala, na njih nekoliko dasaka. Daske pokrijte čistim najlonom, i na to stavite džakove. Između džakova razmak treba da bude 30-50 cm da bi gljive mogle nesmetano rasti. Između redova džakova treba ostaviti prolaz najmanje 80 cm. Džakove možete postaviti i na police, ili, pak, montirati metalne kuke na plafonu ili na zidovima na koje ćete ih zakačiti.

Sanduke možete smestiti u prostoriju za inkubaciju na razne načine, ali bitno je da među njima bude bar nekoliko santimetara (10 cm) razmaka da ne bi došlo do samozagrevanja. Na kraju inkubacije blokove morate vaditi iz sanduka i drukčije ih rasporediti. Detaljnije o raspoređivanju blokova možete čitati u poglavlju »Fruktifikacija«.

Ako odredite posebnu prostoriju za inkubaciju, džakove možete postaviti i bliže jedan drugome, ali i tada je preporučljivo da među njima bude bar 5-10 cm razmaka. Nikako ne smete staviti džakove jedan na drugi.



DŽAKOVI OKAČENI NA PLAFON I NA ZID.  
1. RUPE (PERFORACIJE) 2. DASKE

Za vreme inkubacije temperatura u prostoriji treba da bude 18-20°C. Iako se u literaturi često preporučuje temperatura od 24°C, ja vam ne savetujem rad na tako visokoj temperaturi, i to iz više razloga. Obezbeđenje stalne temperature od 24°C 3-6 nedelja iziskuje mnogo energije. Na ovoj temperaturi je znatno teže obezbediti micelij količinu svežeg vazduha, koja pri višoj temperaturi troši i više kiseonika. U nedostatku vazduha smanjuje se brzina rasta micelije. Na većoj temperaturi, čak i pored redovne kontrole temperature supstrata, unutar džakova može lako doći do povećanja temperature supstrata iznad 28°C. Na toj temperaturi micelija se može nepovratno oštetiti i propasti. Kod gajenja na malo, supstrat često nije ravnomerno izmešan sa micelijom, zato u delovima supstrata sa više semena, tokom rasta micelije u prostoru iznad 20-24°C, temperatura se lakše popne iznad 28°C (veća količina micelije usled prorašćivanja razvija više toplote). Zatim ručno punjeni džakovi nisu jednako nabijeni, zato u onim delovima džaka gde je jače nabijen supstrat

teže dolazi do oslobađanja viška toplote, jer je u tim delovima izmena vazduha usporena, i tako lakše dolazi do pregrevavanja.

Tokom inkubacije temperatura unutar džakova se kontroliše termometrom. U sredini džakova i blokova temperatura tokom prve faze inkubacije može da bude 24-28°C, dok u drugoj fazi, tj. tokom zrenja micelije, ne sme biti viša od 22°C. Rizično je svaki dan zabadati termometar u nekoliko džakova, jer se micelija mehanički oštećuje, a može se uneti i infekcija. Nije obavezno merenje unutrašnje temperature supstrata, ako tokom inkubacije u prostoriji održavate stalnu spoljnu temperaturu od 18-20°C.

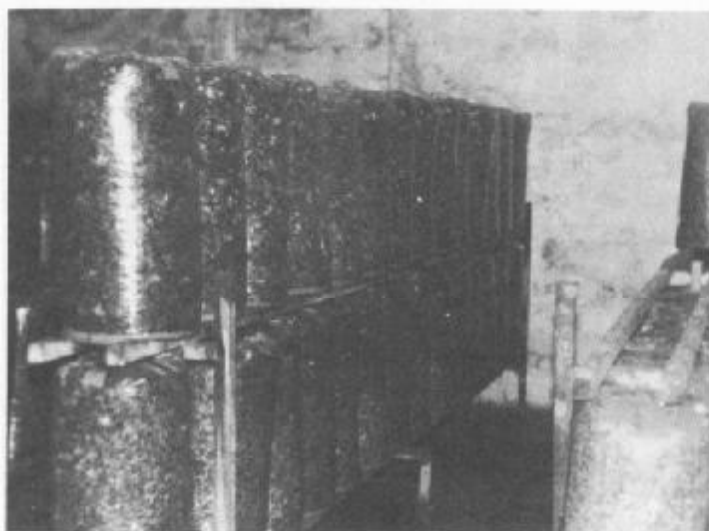
Nakon inokulacije 2-3 dana možete zagrevati prostoriju do 22-24°C bez bojazni da će se supstrat samozagrijati. Na većoj početnoj temperaturi micelija će brže proklijati i razvijati se. Nakon trećeg dana, kada su svi biohemijski procesi unutar ćelija micelije najintenzivniji (i sama micelija stvara određenu toplotu), temperaturu prostorije treba smanjiti na 18-20°C.

U drugoj fazi inkubacije micelija postaje sve belja i gušća. Iznutra i spolja supstrat (micelija) postaje sirkast, kompaktniji i pomalo se skvrčava. Ispod najlona, na površini supstrata, pojavljuje se jače razbuktavanje micelije, kao nagoveštaj donošenja plodova. Micelija često izlučuje žućkaste kapi, što je prirodna pojava i može se videti ispod folije. Micelija odlično raste i u potpunoj tami, pa se svetlije prostorije mogu i zamračiti. Vrlo je važno obezbediti rastućoj miceliji dovoljno svežeg vazduha. Vazduh u prostoriji treba izmeniti na dan 5-10 puta. U slučaju da ste inokulisali samo 50-200 kg supstrata, otvaranjem prozora, vrata, tj. promajom možete obezbediti potrebnu količinu svežeg vazduha. Iznad 200 kg podloge je već preporučljivo korišćenje manjeg ventilatora. Potrebno je uduvavanje svežeg vazduha u prvih devet dana inkubacije od 0,5-1,0 m<sup>3</sup> vazduha na 100 kg podloge za sat (2-3 potpune izmene vazduha na dan u prostoriji), a posle je potrebno 2-4 m<sup>3</sup> vazduha na 100 kg podloge za sat (5-10 potpunih izmena vazduha na dan u prostoriji).

Relativna vlažnost vazduha treba da je 70-80%. U prostoriji gde je vlažnost samo 50-60%, a rupe na džakovima veće od 5-8 mm, supstrat u blizini tih rupa može se osušiti. Da obezbedite potrebnu vlažnost vazduha, pod prostorije polijte vodom a možete vodu prskalicom raspršiti u vazduh.

Zimi stalna temperatura od 18-20°C se obezbeđuje grejanjem. O grejanju detaljnije možete čitati u poglavlju o uređenju prostorija.

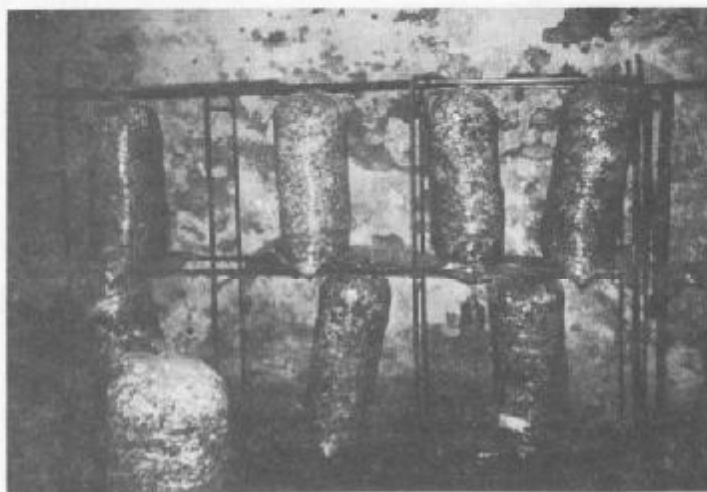
Najduži period inkubacije oko šest nedelja ima zimska bukovača. Hibridne sorte, P. florida, već za 18-24 dana donose prve plo-



POSLE INOKULACIJE DŽAKOVI SU SMEŠTENI U PROSTORU  
ZA INKUBACIJU (FOTO: DR ŠANDOR KOSO)

dove. Ako je prosečna temperatura oko  $16^{\circ}\text{C}$ , onda prvi ciklus plodova može kasniti 4-8 dana. Ako je temperatura još niža, između  $12-14^{\circ}\text{C}$ , pojava plodova može da kasni čak 2-4 nedelje. Na taj način posle inokulacije prvi plodovi se neće pojaviti 21. dana nego tek za 40. Ispod  $12^{\circ}\text{C}$  period inkubacije može da traje i tri meseca. Na temperaturi oko  $5^{\circ}\text{C}$  rast micelija je vrlo spor, a između  $0^{\circ}\text{C}$  i  $4^{\circ}\text{C}$  samo se održavaju životne funkcije. Ako je temperatura vazduha stalno ispod  $12^{\circ}\text{C}$ , može da se desi to da micelija neće, ili tek će delimično prorasti supstrat. Iz svega ovoga izlazi da tokom inkubacije obavezno je održavati prosečnu temperaturu vazduha od  $16-20^{\circ}\text{C}$ .

Da li вреди grejati prostorije za vreme inkubacije tokom hladnih dana, tj. uglavnom zimi? Da, jer će micelija brzo i sigurno zarasti podlogu, a tokom zrenja micelija nagomilaće se dosta hrane u ćelijama, te se za vreme fruktifikacije mogu očekivati visoki prinosi. U proleće i u jesen, kada su prosečne temperature u prostorijama  $14-18^{\circ}\text{C}$ , bukovaču možete uzgajati u najrazličitijim prostorijama bez grejanja. Nećete imati uvek tačno u određeno vreme pojavu prvih gljiva, jer će one kasniti za nekoliko dana.



POSLE INOKULACIJE DŽAKOVI SU SMEŠTENI NA STALNO MESTO  
GDE ĆE I DONETI PLODOVE (FOTO: DR ŠANDOR KOSO)

*Zaštita supstrata od insekata* uvek treba da bude preventivna. Kada se u prostoriji već pojave gljivični komarci na kraju inkubacije već je kasno, jer jedino se mogu uništiti »izlegli« komarci, ali njihov daljnji razvitak u miceliji ne može se sprečiti. Nakon inokulacije supstrata, kada ste uneli džakove u prostoriju za inkubaciju, gde ste sve preventivne mere za odgovarajuću higijenu obavili, treba zaprašiti džakove i blokove insekticidom NEOPITROID. Treba izbegavati udisanje insekticida. Zato uzmite jedan lonac, ulijte pet litara vode, u to umešajte 50 grama Neopitroida. Prašak se ne rastvara u vodi, pa ćete dobiti suspenziju. Ovu suspenziju ulijte u plastičnu prskalicu od 6-9 litara i isprskajte sve džakove. Voda će ispariti sa površina džakova, a prašak će ostati na njima. Nakon prskanja suvišnu suspenziju izlijte u neku staklenu bocu, stavite etiketu s imenom sredstva i stavite na bezbedno mesto.

Za zaprašivanje i za polivanje poda prostorije možete koristiti sledeće insekticide: MALATHION, DDVP, itd. Prostoriju možete i zamagljivati nekim sredstvom kao MALATHION, NOGOS, NUVAN, DECIS, NEOPITROID u obliku aerosola itd. MALATHIONOM E 50 možete prskati i inokulisati supstrat u džakovima odmah posle umešanja. U 20 litara vode stavite 35 ml ovog sredstva i time se prska. Treba se strogo pridržavati uputstva proizvođača i posebno



POSLE INOKULACIJE DŽAKOVI SU SMEŠTENI U PRIVREMENO MESTO

voditi računa o karenici. (Karenca je minimalno dozvoljeno vreme u danima, od dana primene insekticida do branja gljiva.)

Treba koristiti insekticide samo sa kratkom karencom 7-14 dana. Sveže inokulisani džakovi se zaprašuju ili prskaju insekticidom odmah posle cepljenja, tj. prvog dana inkubacije! Ako se bukovača gaji na malo, mogu se koristiti insekticidi u obliku spreja (npr. nuvan, stop sprej itd.).

Za vreme inkubacije svaki treći ili četvrti dan možete koristiti i neki insekticid u obliku spreja, ukoliko ste primetili gljivične ko-



## FRUKTIFIKACIJA PERIOD PLODONOŠENJA

Period plodonošenja se računa od dana pojave prvih početaka gljiva do njihove berbe, može da traje nekoliko meseci, što zavisi od vrste odnosno sorte bukovače i od uslova gajenja.

*Pleurotus florida*, *P. saca* (letnje vrste) i razne hibridne vrste donose plodove na temperaturi inkubacije (18-20°C) kad je micelija već dovoljno zrela. Kod zimske bukovače, nakon inkubacije u prostoriji se smanji temperatura za 5-10°C. U prostoriji za gajenje treba održavati temperaturu od 8-15°C. Bez tzv. hladnog temperaturnog šoka zimska bukovača (*Pleurotus ostreatus*) neće doneti plodove. Zato se ne preporučuje njeno gajenje preko leta. Hibridne sorte mogu se gajiti i preko cele godine, jer između 10-20°C plodovi im se lepo razvijaju. *P. florida* leti preko dana može da podnese i 28°C pod uslovom da preko noći temperatura padne ispod 20°C. Ipak stalna visoka temperatura iznad 20°C je oštećuje. Ispod 8°C svaka sorta, čak i zimska bukovača, sporije raste, a ispod 5°C stane rast ploda tela.

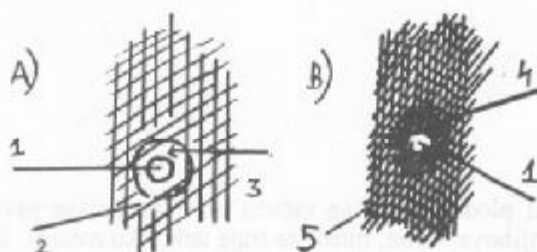
Ako ste u posebnoj prostoriji držali džakove ili sanduke, na kraju inkubacije treba ih preneti u prostoriju za gajenje.

Dosta je teško tačno odrediti posle koliko dana treba preneti džakove i blokove u drugu prostoriju. Datum prenošenja džakova zavisi od temperature koja vlada u prostoriji za inkubaciju, a i od količine micelije kojom je inokulisan supstrat. Ako ste cepili sa većom količinom micelije, proraščivanje je znatno brže nego kod cepljenja sa manjom količinom.

U slučaju da ste održavali u toku inkubacije stalno temperaturu od 18-20°C, tada letnje i hibridne sorte, po pravilu, već posle 15-16 dana možete preneti u prostoriju za fruktifikaciju, dok *P. ostreatus*



tek za 35 dana inkubacije. Na nižoj temperaturi ( $16^{\circ}\text{C}$ ) inkubacije ovaj rok je duži barem za nedelju dana, pa zato prenošenje džakova i blokova treba da usledi tek posle 22 dana.

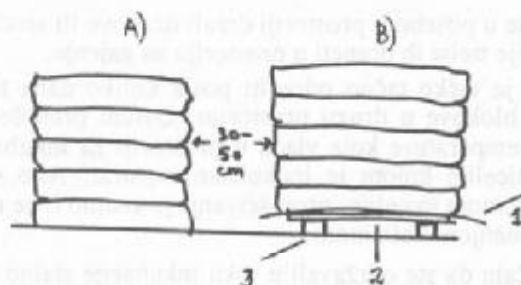


A) 12 DAN, B) 18 DAN INKUBACIJE (KOD HIBRIDNE SORTE)  
1. RUPA NA FOLIJU, 2. LABAV SPLET HIFU, 3. SUPSTRAT JOŠ  
NEZARASTAO MICELIJOM, 4. JAKA BELA SIRKASTA MICELIJA,  
5. MICELIJA ZNATNO BELJA, KOMPAKTNIJA.

Na temperaturi od  $14-15^{\circ}\text{C}$  rok prenošenja materijala je još duži. Sa više iskustva sami ćete tačno odrediti koji je džak za prenošenje.

Na kraju inkubacije, kada već micelija postaje jako sirkasta i bela, naročito oko perforacije, vreme je da se prenese u drugu prostoriju.

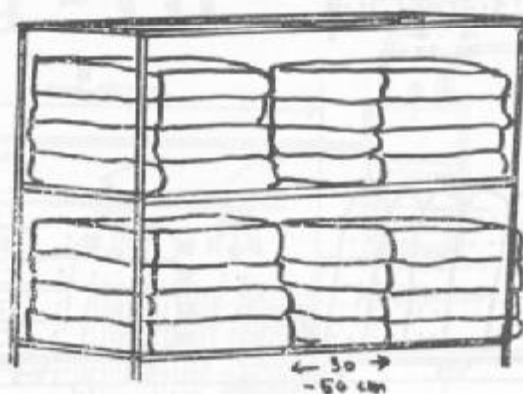
Znatno manje posla ćete imati oko premeštanja džakova ako prostorija za inkubaciju ujedno služi i za fruktifikaciju.



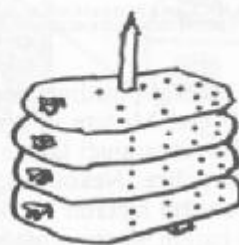
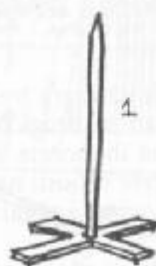
A) BLOKOVI DIREKTNO NA PODU, B) EZDIGNUTI BLOKOVI,  
1. FOLIJA, 2. DASKA, 3. CIGLA.

Ako su džakovi raspoređeni na dovoljnom rastojanju jedan od drugog, mogu ostati na svom mestu.

Iz sanduka blokove treba izvaditi. Nekoliko blokova možete staviti jedan na drugi (najčešće 5-6) i tako stvoriti zidove. Blokove možete rasporediti i na police veoma pažljivo. Zašto? Ako se prilikom vadenja iz sanduka folija odlepljuje od supstrata gljive neće izrasti preko rupe nego će se nenormalno savijati ispod najlona.

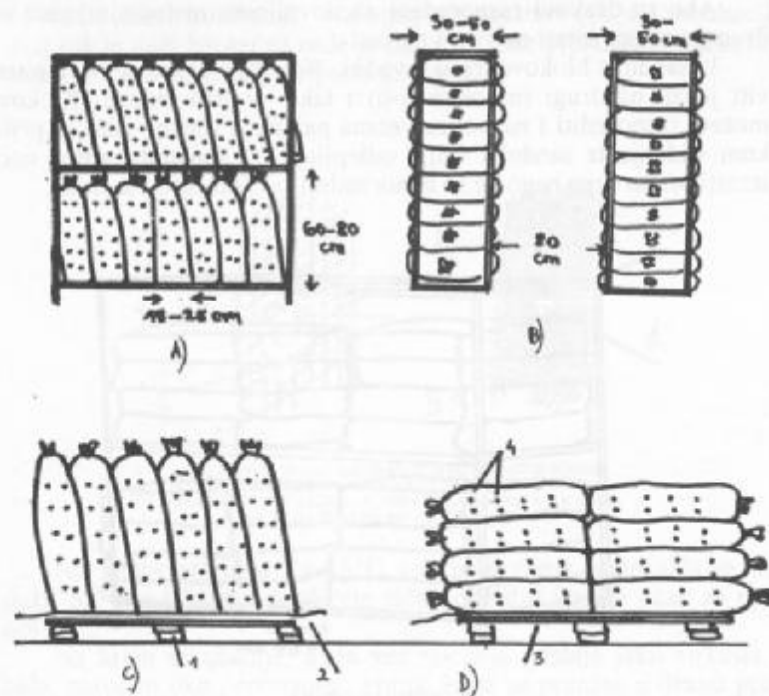


BLOKOVİ NA POLICAMA



DŽAKOVİ NAREĐANI NA KOLAC. 1. KOLAC

Ako džakove prenosite iz prostorije za inkubaciju, činite to pažljivo. Jedna vaša ruka neka bude ispod, a druga sa strane džaka. Tako ga podignite, prenosite, i postavite na njegovo konačno mesto.

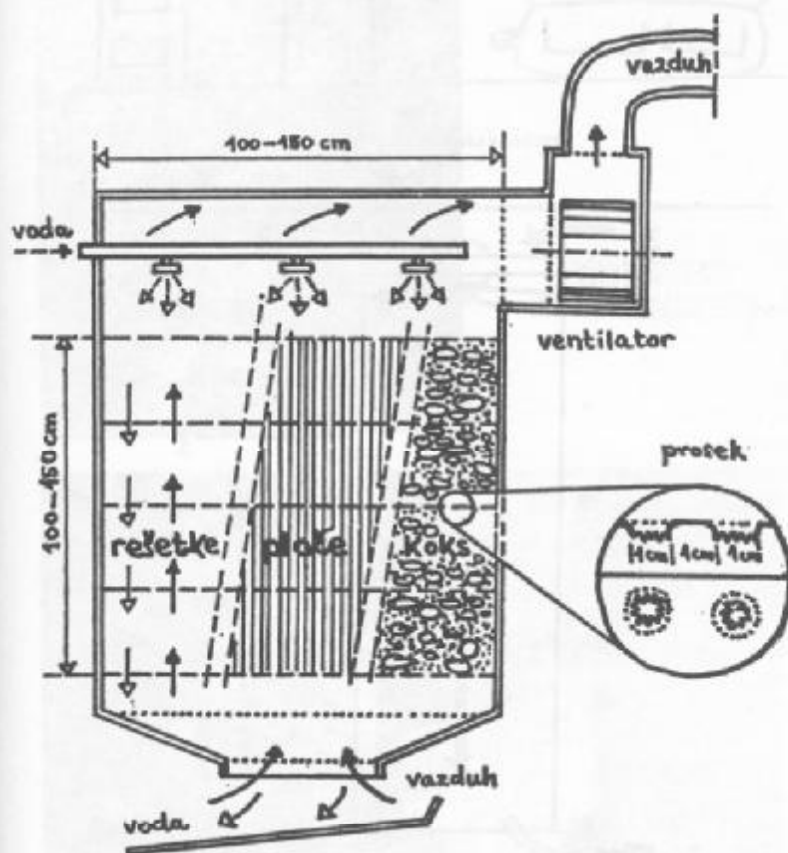


A) DŽAKOVI NA POLICAMA POSMATRANI SA STRANE. B) DŽAKOVI NA POLICAMA POSMATRANI ODOZGO. C) DŽAKOVI ZBIJENI JEDAN UZ DRUGI. D) DŽAKOVI U OBLIKU ZIDA. 1. CIGLA, 2. FOLIJA, 3. DASKA, 4. RUPE (PERFORACIJE).

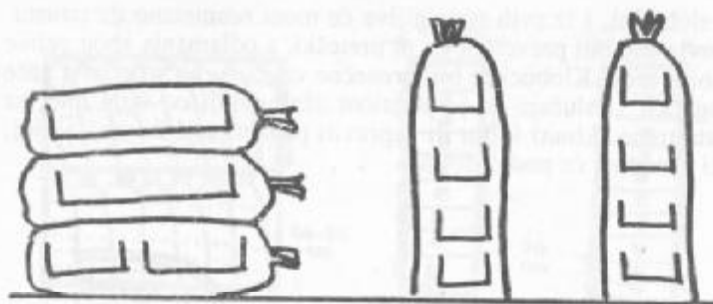
Rastojanje između pojedinačno postavljenih džakova treba da bude najmanje 30 cm. Možete ih postaviti i jedan uz drugi bez ikakvog međuprostora, stvarajući tako zidove. Slično ih možete složiti jedan na drugi i na police. Nekoliko džakova možete nabosti na drveni kolac ili na tronožni metalni šiljak. Među zidovima i regalima za prolaz ostavite barem 90 cm prostora.

Kod džakova poredanih bez međuprostora plodna površina se smanjuje. Gljive će rasti na slobodnim površinama, grozdovi će biti veći i teži. U većim grozdovima ima i natprosečno velikih klobuka, ali i većih strčkova. Veći grozdovi, pošto su dosta teški, mogu i sami da otpadnu s površina džaka. Zbog toga je bolje džakove postaviti pojedinačno sa većim međuprostorom. Ovakvi džakovi su sa svih

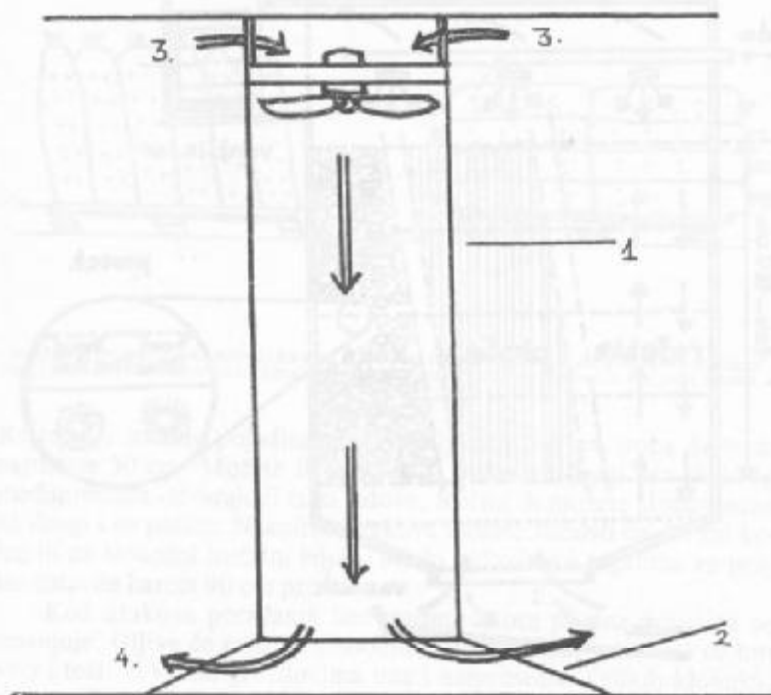
strana slobodni, i iz svih rupa gljive će moći nesmetano da izrastu. Grozdovi neće biti preveliki, pa ni preteški, a odlamanja zbog velike težine biće reda. Klobuci će biti prosečne veličine, ali stručkovi neće biti dugački. U slučaju da je plastični džak deblji od 0,04 mm, sa supstrata treba skinuti foliju ili napraviti prozorkaste izreze na njoj. Rastući grozdovi će podići foliju.



IZMENJIVAČ TOPLOTE MOŽE BITI REŠETKASTE, CEVASTE, PLOČASTE I KOMADASTE KONSTRUKCIJE.



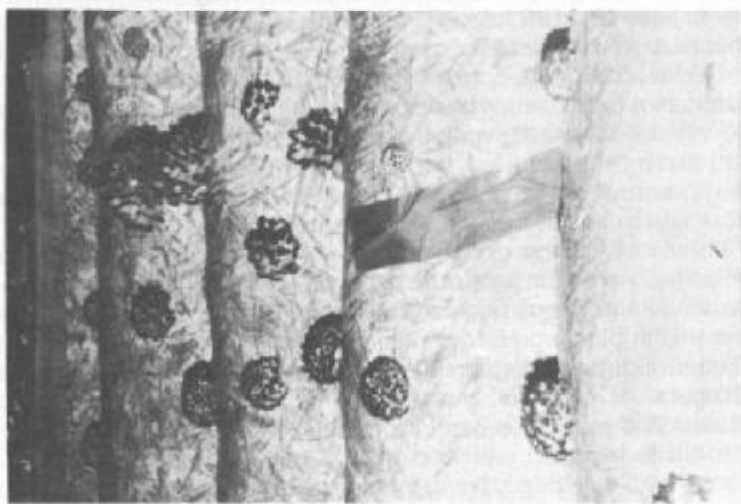
PROZORKASTI IZREZI NA DŽAKOVIMA



VERTIKALNO MEŠANJE VAZDUHA VENTILATOROM  
1. CREVO OD POLIJE ILI PLASTIČNO — METALNA CEV. 2. PRIČVRŠĆIVANJE FOLIJE NA POD. 3. GORE JE  
SVEŽ VAZDUH, 4. DOLE JE VAZDUH BOGAT UGLJEN DIOKSIDOM



DŽAK POTPUNO BEG.  
KROZ RUPE POČINU  
DA RASTU MALI GROZDOVI  
(FOTO: DR ŠANDOR KOSO, SUBOTICA)



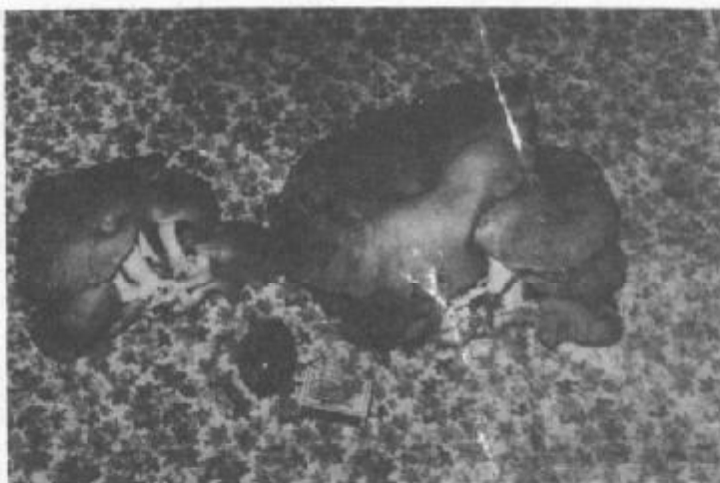
Folija dosta štiti supstrat od isušivanja i od infekcija plesnima i bakterijama (lebdeće spore!). Ako treba da birate između gajenja s folijom i bez folije, odlučite se za gajenje na supstratu koji je zaštićen folijom. Zimska bukovača je najosetljivija na odlepljene folije od micelije. Ako obe faze proizvodnje, inkubaciju, fruktifikaciju, vršite u jednoj prostoriji, prvi ciklus plodova će izrasti preko perforacije na foliji. Tokom berbe gljiva, najlon se pomalo odlepi, a uglavnom u drugom ciklusu plodovi neće svi izrasti preko rupa. Zato posle prve berbe na foliji ponovo možete napraviti prozorkaste izreze. Poredane džakove zaprašite na već opisani način Neo-Pitroidom. Međutim, blokove (folija je skinuta) ne smete prskati ili zaprašivati bilo kakvim insekticidom. Ako su već plodovi krenuli, bez obzira da li se radi o džakovima ili o blokovima, nemojte prašiti ni Neo-Pitroidom.

O higijeni prostorija za fruktifikaciju pisano je detaljno u poglavlju o uređenju prostorija.

Visina temperature u prostoriji zavisi od sorte gljiva koja se uzgaja. Za zimske sorte dovoljno je 8-15°C, dok letnje sorte zahtevaju 16-24°C. Grejanje prostorije dolazi u obzir samo tokom zime. Na primorju se čak ni zimi ne mora grejati. O grejanju možete detaljnije čitati u poglavlju o uređenju prostorije.

Prostoriju za fruktifikaciju, ako je slabo osvetljena, preko dana (ne možete čitati) treba osvetliti. Na površini supstrata osvetljenje treba da bude iznad 40 luksa. U prostoriji veličine 4 X 5 m dovoljno je montirati 4 kom. neonske cevi od 40 W, mada se može koristiti i samo jedna obična sijalica od 100 W. Rastućim plodovima za normalan razvoj potrebna je izmena svetla i tame. U toku dana gljivama je dovoljno 8-12 sati dnevnog ili veštačkog svetla. U potpunom mraku, ili slabo osvetljenoj prostoriji, rastu samo »korali«, umesto formiranja normalnog šešira, odnosno ako nema dovoljno svetla stručak može da bude veći i klobuci manji.

Pored optimalnog osvetljenja neophodno je obezbediti i dobru ventilaciju. Vazduh u prostoriji treba izmeniti 5-10 puta za sat vremena. Neki autori smatraju da je potrebno menjati vazduh i 20 puta na sat tokom plodnog perioda, kao i u periodu inkubacije. Po mom mišljenju, ako postavljate ventilator, onda neka mu kapacitet bude 10-20 puta veći nego kubatura prostorije. Na primer, za prostoriju veličine 4 X 5 m, visoku 2 m i zapremine 40 m<sup>3</sup>, treba ugraditi ventilator čiji je kapacitet uduvanja od 400 do 800 m<sup>3</sup> vazduha na sat. Za ovu svrhu više odgovara ventilator sa regulacijom obrtaja, kako bi se, po potrebi, smanjivao ili povećavao broj obrtaja elektromoto-



OTKINUTI GROZDOVI SA POVRŠINE DŽAKA, HIBRIDNA BUKOVAČA. (FOTO: DR ŠANDOR KOSO)

ra i regulisala količina uduvanog vazduha. Takode se mogu ugraditi i 2-3 manja ventilatora u prozore, tako da se, po potrebi, uključuje jedan ili više njih. Pri davanju podataka za ventilatore nisam uzimao u obzir mogućnosti prirodne ventilacije u prostoriji. Otvaranjem vrata i prozora (promaja), moguće je obezbediti dovoljnu količinu vazduha za 50-300 kg supstrata. Potreba svežeg vazduha za 100 kg supstrata je 20-50 m<sup>3</sup>/sat. Iskusan gljivar zna po rastu i izgledu gljiva da li gljive imaju dosta vazduha. Kod gajenja gljiva na većoj količini supstrata potrebno je i vertikalno mešanje vazduha.

Na nižoj temperaturi potrebe za svežim vazduhom su manje, npr. na temperaturi od 10°C za 100 kg podloge treba obezbediti samo 10 m<sup>3</sup> svežeg vazduha na sat. Na temperaturi od 18-22°C potrebe za vazduhom su znatno veće, 20-50 m<sup>3</sup> za sat vremena. Drugim rečima, ako koristite ventilator, preko zime, proleća i jeseni, možete maksimalno smestiti u određenu prostoriju dve tone podloge, a preko leta samo tonu.

Prostoriju ne treba nikad do maksimuma napuniti, već njen kapacitet koristiti najviše do 60%. Npr., ako vam jačina ventilatora omogućava smeštaj 1000-1500 kg supstrata, ipak se spremite za gajenje samo oko 500 kg podloge. Zašto? Leti temperatura u prostoriji može da skoči i za 3-4°C, pa ventilator treba da ima rezervu u snazi



da bi mogao da obezbedi potrebnu količinu vazduha. U slučaju manjeg kapaciteta ventilatora, zbog nedostatka kiseonika, ceo ciklus plodova može da propadne.

Relativna vlažnost vazduha u prostoriji u toku plodnog perioda treba da bude 80-90%. Vlažnost vazduha se meri higrometrom. Po potrebi, polivajte pod prostorije, prskalicom raspršite vodu u vazduh. Gljive, džakove i blokove, po mogućnosti, nemojte direktno prskati ili polivati vodom, već uvek treba obezbediti odgovarajuću vlažnost vazduha. U inostranstvu (Italija) postoje posebni ovlaživači vazduha koji raspršuju vodu u vidu »magle«. Važno je da supstrat uvek bude vlažan, ne sme da se isuši. U literaturi neki autori preporučuju direktno zalivanje podloge jednom dnevno. Međutim, zalivajte blokove samo onda ako nikako drukčije ne možete obezbediti odgovarajuću vlažnost vazduha. I u tom slučaju, umesto zalivanja, bolje je vodu rasprskati, jer gljive upijaju u sebe sitne čestice vode. Treba ih prskati samo ako je neophodno jednom ili dva puta dnevno. Po pravilu, u prostoriji sa rastućim plodnim telima gljiva treba obezbediti relativnu vlažnost vazduha 80-90% i to ne polivanjem blokova i džakova, nego polivanjem poda i raspršivanjem vode u vazduh. Do kraja plodnog perioda, ako je relativna vlažnost vazduha obezbeđena, u supstratu uvek ima dosta vlage za normalan rast u svim fazama razvoja gljiva.

Pored temperature i vlage, važnu ulogu igra i brzina strujanja vazduha. Ona je optimalna kad je 3 cm/sec. Ako je iznad 12 cm/sec redovno dolazi do isušivanja supstrata i pored visoke vlažnosti vazduha (95-100%).

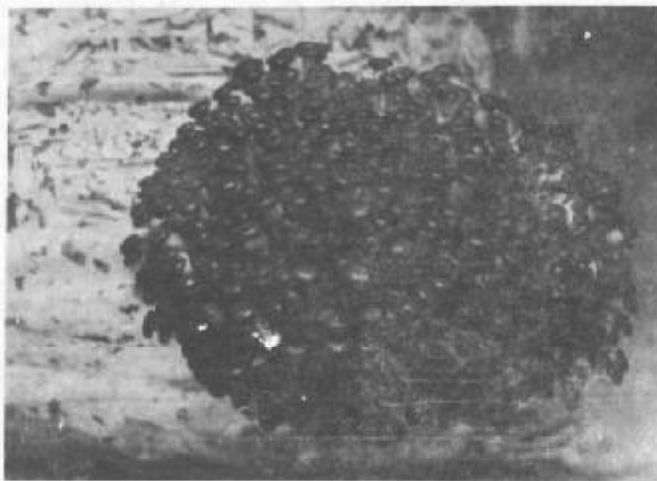
Počeci gljiva mogu se pojaviti na svim rupama na foliji, ali neće se od svih razviti grozdovi normalne veličine. Čak 30-40% tih sitnih grozdova (otprilike kao nokat palca) može da zaostane u razvitku, da »uvene«, jer će drugi, brzorastući grozdovi, odvući hranu od njih. Zbog ovoga se ne treba brinuti, važno je da količina razvijenih plodova bude veća od 10% težine supstrata. (Sa 100 kg podloge treba ubrati barem 12-20 kg gljiva.) Ako je vlažnost vazduha između 50-70%, u tom slučaju većina grozdova može da se osuši. U mnogim slučajevima prvi ciklus plodova može čak i u ovakvim uslovima (suvom vazduhu), da raste, jer je snaga micelije veoma izražena, ali prinosi će često biti upola manji, u odnosu na proizvodnju gde je vlažnost vazduha normalna, tj. 80-90%. U drugom ciklusu prinos može biti smanjen a u trećem može sasvim da izostane, ili da se gljive osuše još u početnoj fazi razvoja.



A

POČETAK RAZVITKA PLODOVA (STVARNA VELIČINA) KOD ZIMSKE BUKOVAČE. FOLIJA NIJE SKINUTA, GROZD SE POJAVLJUJE PREKO PERFORACIJE (RUPA). A) PRVI DAN, B) TREĆI DAN RAZVITKA KOD ISTOG GROZDA.  
(FOTO: IVAN LEVANIĆ, VARAŽDIN)

B



Postoji mogućnost da sami izradite izmenjivač toplote, s kojim možete regulisati toplotu i vlažnost vazduha koji ventilator uduvava u prostoriju. Ovaj izmenjivač toplote bazira se na korišćenju vode, pa preko vlažnih površina, vazduh koji ulazi biće čak očišćen i od prašine. Naročito u letnjem periodu gljive povoljno reaguju na ulazak rashlađenog svežeg vazduha. Zatim je potrebno obezbediti i dodatno grejanje.

Jednostavnije rešenje je ako se na ventilator montira plastično crevo, odakle kaplje voda. Voda će se, zbog strujanja vazduha, raspršiti i brzo isparavati.

Gljive se javljaju u ciklusima u proseku svake druge nedelje. Mali čvorići sa sitnim tamnijim tačkastim klobucima za 5-7 dana narastu, i možete ih brati. Na nižoj temperaturi gljive sporije rastu (10-14 dana). U početku gljive podnose i visoku relativnu vlažnost vazduha (95%), ali kasnije veći plodovi se oštećuju i prestanu da rasti. Gljive (grozdovi) su za berbu kada se zavrtnu rubovi klobuka isprave. Dalje ne treba čekati, jer prezrele gljive postaju žilavije i ispuštaju ogroman broj spora. Kod nekih ljudi spore mogu izazvati alergiju. Interesantno je znati da svaki stoti čovek može da postane alergičan ako se bavi branjem bukovače. Alergija se ispoljava u vidu kašlja, češće u vidu visoke temperature sa bolovima u raznim delovima tela, uglavnom u lednom delu. Na sreću, ova osetljivost dosta brzo može da iščezne i oboleli dalje može da radi sa gljivama. Posle izvesnog vremena alergija može opet da se pojavi kod iste osobe i tada je najbolje ostaviti ovaj posao. Da biste izbegli udisanje spora kod zakasnelog branja bukovače, stavite čistu maramicu na nos i na usta. Kada se na donjim klobucima u svakom grozdu vidi fina, bela prašina (spore), znak je da je jedan dan ranije trebalo skinuti gljive.

Određivanje zrelosti grozdova iziskuje malo prakse. Povucite vrhove prstiju sa strane lamela (listića) od stručka prema rubu klobuka. U fazi pre punog zrenja gljiva, nešto veći otvor, tj. tvrdoću, ćete osetiti naročito na rubu zbog uvinuća istog. Kad se rub potpuno ispravi, on postaje mekši i tada možete ceo grozd skinuti.

Sa džakova otkidajte uvek cele grozdove gljiva, ili ih odsecajte nožem s blokova sasvim blizu supstrata. Uvenule početke grozdova odmah treba odstraniti, jer mogu da budu izvor infekcije. (Sa strujanjem vazduha spore plesni se naglo šire!) Ubrane gljive sakupite u neku gajbicu ili u pletenu korpu, a nikako u najlonske kese. Na sobnoj temperaturi gljive se čuvaju najviše 48 sati, na temperaturi 5-10°C 4 dana, a u hladnjaku najviše 8 dana (2-5°C). Ako proizvodite

gljive i za prodaju, onda grozdove treba očistiti od ostataka supstrata i odseći tvrde delove stručka. Grozdovi se ne moraju rastavljati, ali ako se rastavljaju, lakše i brže se gljive sortiraju po veličini. Dužina stručka gljive prve klase ima samo 4 cm. Gljive se pakuju u manje kartonske kutije ili u najlonske kesice po 250 g ili 500 g. Ne treba praviti veća pakovanja, jer se veća količina gljiva lakše kvari. Po pravilu, nakon berbe, gljive u roku od šest sati treba da stignu do kupca. U najlonske kese gljive se pakuju samo onda ako u roku od 3 sata dospeju u ruke kupaca. Kupljene gljive što pre treba staviti u frižider na oko 2-5°C (bez najlona).

*Pleurotus ostreatus* (zimski bukovača) razvija najveće grozdove. Klobuci mogu narasti i na 15-30 cm veličine (prosečno 10-15 cm). Stručak mu je mekši nego kod hibridnih sorti *P. floride*. Sadrži najviše belančevina među vrstama bukovače. Klobuci su od tamnosive — mrkosive do sivkaste plave boje. Vrlo je aromatičan. U odnosu na hibride donosi plodove 3 nedelje kasnije i bez »hladnog šoka« nema plodova. Najlepše klobuke razvija na 10-15°C. Raste i na 18-20°C ako su gljive krenule na nižoj optimalnoj temperaturi. Gaji se od početka jeseni do kraja proleća.

*P. florida* ima manje klobuke, u proseku 5-10 cm, no gljive znaju narasti i na veličinu od 20 cm. Stručak mu je nešto tvrdi od hibridnih sorti i od *P. ostreatusa*. Gaji se preko leta.

*P. Saca*, razne hibridne sorte dobijene su ukrštanjem *P. florida* i *P. ostreatusa*. Ove sorte se gaje cele godine. Sorte kao što su: *P. eryugii*, *P. pulmonarius*, *P. columbus*, *P. cornucopie* kod nas se još ne gaje u većim količinama.

Gljive svojim izgledom i rastom pokazuju da li unutrašnja klima u prostoriji zadovoljava potrebne uslove. U potpunoj tami rastu samo koralji, ne stvaraju se klobuci. Dug stručak je znak nedostatka vazduha i pomanjkanja svetlosti. Na visokoj temperaturi, u nedostatku kiseonika, gljive se deformišu u obliku kašika. Gljive se mogu deformisati i zbog pojave raznih mirisa, na primer od ulja, benzina itd. Do deformacije dolazi i zbog nepravilnog korišćenja sredstava protiv insekata u plodnom periodu. (Detaljnije u poglavlju »zaštita gljiva«.) Ako se podloga, u nedostatku vlage isuši, dolazi do smanjenja prinosa, a ako se preteruje s polivanjem supstrata, i ako je vlažnost prevelika u prostoriji (95%-100%), dolazi do bakterijske infekcije, pojave truleži u supstratu i u gljivama. Na visokoj temperaturi ova pojava biće još izraženija. Od 100 kg vlažnog supstrata očekuje se 10-25 kg, a po literaturi i 30 kg gljiva. Na nekim džako-



OTKINUTI GROZDOVI SA POVRŠINE DŽAKA, ZIMSKA BUKOVAČA. (FOTO: IVAN LEVANIĆ - VARAŽDIN)

vima će biti i 30% roda (računajući 100 kg), ali u proseku prinosi nisu veći od 20%. Najveći su prinosi u industrijskom gajenju zbog bolje termičke obrade supstrata (fermentacija se vrši 2-3 dana). Kod gajenja gljiva na amaterski način već 15-18% prinosa predstavlja veoma unosan posao.

Prvi ciklus plodova je, uglavnom, 50-75% od onog prinosa koji ukupno možete očekivati, a to znači da će se najveći deo plodova pojaviti u ovom ciklusu. Preostali ciklusi postepeno daju sve manje gljiva. Tokom plodnog perioda micelija sve više slabi, sve je manje otporna prema bolestima. Mnogi uzgajivači praktikuju, kao u industrijskom gajenju, da, posle drugog ciklusa pojave gljive, prekidaju proizvodnju i pripremaju nov materijal.

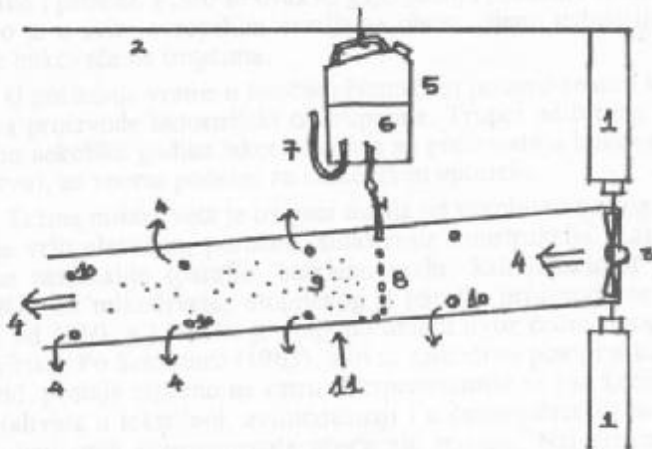
Posle plodnog perioda, zdrave blokove možete osušiti i samleti i u određenoj srazmeri mešati sa drugom stočnom hranom, pa tako davati stoci. Miceliju možete dati i svinjama, ali i živini. Istrošena micelija je i korisno dubrivo za baštu. Ona može znatno da poveća prinose povrća: paradajza, salate, kineskog kupusa i dr. Istrošeni supstrat se obično meša i sa raznim dubrivima i otpacima organskog

porekla, pa se, nakon kompostovanja, koristi za dubrenje bašte ili gajenje glista (*Lumbricus rubellus*).

Ako nakon 2-3 ciklusa berbe gljiva odstranite supstrat iz prostorije, zdrave blokove možete usaditi i u zemlju. Za gajenje gljive »iz zemlje« koristite samo zimsku sortu. Za blokove iskopajte odgovarajući kanal, tako da, nakon smještanja blokova položeno u kanal, na njih nabacite 2-5 cm sloja zemlje. Zemlju nemojte utapati, jer micelija treba da dobije dovoljno vazduha. Ako je zemlja jako suva, strane kanala polijte vodom, ali da ne dođe do formiranja blata. U kanal se postavljaju blokovi bez folije. Ako ste supstrat usadili u zemlju u proleće, preko leta, povremeno, blago polivajte gornji sloj zemlje vodom. U jesen (oktobar, novembar) ćete dobiti lepe prinose zimske bukovače. Kombinacijom gajenja u prostoriji i u »zemlji« možete dobiti prinose i do 30%.

Vrlo je važno da istrošene supstrate, džakove, blokove, ne skupljate blizu prostorije za gajenje gljiva, jer mogu biti izvor zaraze mušicama, gljivičnim komarcima i dr.

U plodnom periodu, dok gljive rastu, zabranjeno je prskanje i zaprašivanje insekticidima. Kada na džakovima nema gljiva, a supstrat je prekriven folijom, možete zaprašiti između ciklusa Neo-pitroidom na već opisani način. Goli supstrat ne prskajte i ne prašite bilo kakvim sredstvom. Ako su u prostoriji za gajenje gljiva prisutni u velikom broju mušice, komarci, možete ih zadimljavati dimnim patronama Bladafum. Nakon dimljenja, gljive se ne smeju brati 48 sati.



MOGUĆNOST VLAŽENJA VAZDUHA. 1. ZID. 2. PLAFON. 3. VENTILATOR (UGRAĐEN U PROZOR). 4. VAZDUH. 5. PLASTIČNA KANTA. 6. VODA. 7. INFUZUSKI KOMPLET ZA DAVANJE INFUZIJE (BOLNIČKI). 8. KAP. VODE. 9. VODENA PARA. 10. RUPE NA FOLJI. 11. CREVO OD FOLJE.

Posle 20-30 minuta otvorite vrata, prozore, uključite ventilatore, tj. dobro provetrite prostorije 5-6 sati. U plodnom periodu treba izbegavati korišćenje insekticida.

Najbolje je na vreme izvršiti sve preventivne mere, potrebne za uspešnu proizvodnju bukovače. U proleće, u jesen i zimi samo većom higijenom i preventivnim merama možete godinama gajiti gljive bez bojazni od veće infekcije, naročito komarcima.



Слика 1. Принципијални план простора за производњу буковаце. X - центар простора, Y - периферија простора, A - вентилатори, B - вентилатори.

## GAJENJE BUKOVAČE NA DRVENOM MATERIJALU

U prirodi bukovača raste na drvetu, u zatvorenim prostorijama, na panjevima i na trupcima. Šumari su prvi gajili bukovaču oko svojih kuća. Ako bi našli u šumi plodne trupce, smeštali su ih na zasenčeno, hladno i vlažno mesto, po potrebi kad je vreme bilo dosta suvo, zalivali su ih i tako su imali tokom godine bukovaču oko svojih kuća.

Profesor Falk iz Nemačke (1916) prvi je uspeo s uzgajanjem bukovače na drvenom materijalu. On je već koristio sterilno seme, a za podlogu semena koristio je usitnjenu slamu. Liese (1934) i Luthardt (1940) su, kasnije, usavršili gajenje na trupcima. Između 1950. i 1960. vršeni su eksperimenti i na industrijskom nivou. Nisu dobijeni očekivani rezultati, jer plodni period je trajao samo 1-2 meseca tokom jedne godine. Klimatski uslovi mogu biti vrlo varljivi, pa tako i prinosi. Pošto se ovakvo gajenje nije pokazalo rentabilnim, skoro je u svim evropskim zemljama obustavljeno industrijsko gajenje bukovače na trupcima.

U poslednje vreme u Istočnoj Nemačkoj ponovo znatnu količinu gljiva proizvode industrijski na trupcima. Trupci od tvrdog drveta, nakon nekoliko godina iskorišćavanja za proizvodnju bukovače (mikodrveta), su veoma podesni za raznovrsnu upotrebu.

Težina mikodrveta je tri puta manja od prvobitno tvrdog drveta, ali je vrlo elastično, porozno, sunderaste konstrukcije. Lako upija razne hemikalije (parafin, staklenu vodu, kalcijumklorid itd). U NDR-u od mikodrveta, utopljenog u parafin proizvode se olovke (već od 1960. g.), i tako je potpuno ukinut uvoz cedrusovog drveta iz Afrike. Po Schusteru (1963), ako se mikodrveta potopi u kalcijumklorid, postaje otporno na vatru. Eksperimentiše se i sa korišćenjem mikodrveta u tekstilnoj, avioindustriji i u časovničarskoj industriji. Rezultati ovih eksperimenata obećavaju mnogo. Najverovatnije će



industrijsko gajenje bukovače na trupcima uskoro doživeti svoju renesansu i u drugim zemljama.

Gajenje bukovače oko kuće, prvenstveno za sopstveno snabdevanje, za svakoga je izvodljivo. (Iziskuje znatno manje ulaganja nego gajenje na poljoprivrednim otpadnim materijalima.)



MICELIJA RASPOREDENA NA POVRŠINI PANJA

Najpogodnije su sledeće vrste drveta: topola (*Populus*), vrba (*Salix*), cer (*Quercus cerris*), bukva (*Fagus silvatica*) i grab (*Carpinus betulus*). Dobre su i sledeće vrste drveta: breza (*Betula*), dud (*Morus*), lipa (*Tilia*) kao i trupci, panjevi od voćaka. Sa jovom, jasenom, bagremom i raznim vrstama bora ne vredi eksperimentisati, jer su prinosi na njima vrlo slabi. Dokazano je da bukovača daje najveće prinose na ceru i na bukvi (Terpó-Rimóczi, 1975).

Na tvrdom drvetu, faza inkubacije (micelija uraste u drvo, tj. obraste ga) traje duže, takode i plodni period, ali su i prinosi veći nego na mekom drvetu.

Koristi se sveže isečeno drvo, jer ovakvo drvo sadrži dosta vlage, a druge gljive, koje takode mogu rasti na trupcima još ga nisu stigle zaraziti svojim sporama. Najkasnije za 3-4 meseca nakon sečenja drveta treba inokulisati trupce i panjeve, jer će kasnije (zbog isušivanja i zaraženosti drveta rezultati inokulacije biti nesigurni). Ne-



PANI POKRIVEN FOLIOM



PANI POKRIVEN FOLIOM I ZEMLJOM

posredno pre cepljenja trupce isecite na manje komade. Koru drveta ostavite na trupcima, jer štiti drvo od isušenja.

Koju vrstu micelije koristiti? Za gajenje bukovače na drvenom materijalu najbolja vrsta je *Pleurotus ostreatus* (zimski bukovača). Možete koristiti i seme letnje bukovače (*P. florida*) ili raznih hibridnih sorti. Sve letnje sorte vole toplotu i donose plodove od ranog proleća do kasne jeseni. Preko leta dvokrilci prčinjavaju velike šte-

te, te se gljive mogu ucrvljati. Zbog opasnosti od dvokrilaca preporučljivo je korišćenje samo zimske bukovače *Pleurotus ostreatus*. Ona donosi plodove samo kasno u jesen kada je prosečna temperatura ispod 15°C. Opasnost od dvokrilaca je tada mala zbog niske temperature.

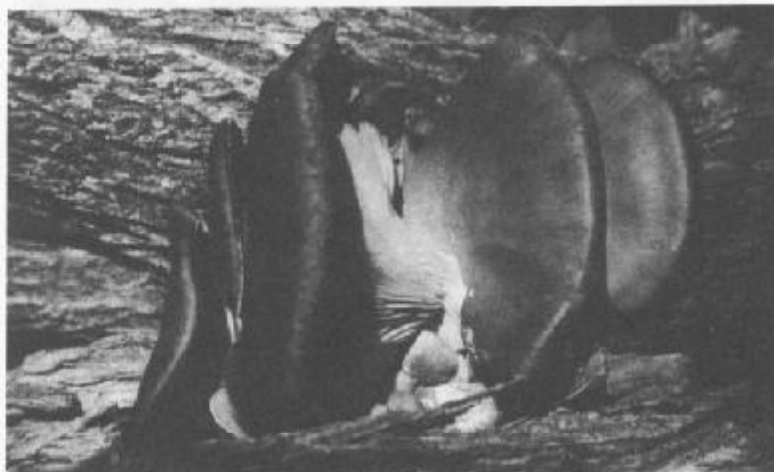
Drveni materijali koji se koriste u gajenju treba da sadrže više od 50% vlage. Sveže isečeno zdravo drvo odgovara ovom zahtevu, jer ako se pojavila neka parazitna gljiva ili je trulo, plesnivo, nije za inokulaciju. Za ovu proizvodnju najpogodniji su trupci promera od 30 cm. Možete koristiti deblje i tanje trupce, ali manje od 15 cm nije preporučljivo jer donose manje gljiva.

Neposredno pre inokulacije duži trupci se presecaju na komade dužine od 30-50 cm.

Gajenje možemo podeliti na sledeće faze: inokulacija (cepljenje), inkubacija i plodni period.

### *Inokulacija*

Nemački istraživači predlažu cepljenje u jesen, kada imate na raspolaganju sveže isečeno drvo, kako bi se sledeće jeseni sigurno pojavili prvi plodovi čak i na tvrdom drvetu. Prinosi će biti veći, jer



ZIMSKA BUKOVAČA NA DRVETU  
(FOTO: JOŽEF ARNOLD, SLBOTICA)

će faza inkubacije biti dvostruko duža nego kod cepljenja u proleće. U praksi, ipak, u proleće se više materijala inokuliše nego u jesen, jer se u rano proleće u šumama seče više drveta.

➔ Za cepljenje drva najpogodnija je micelija na bazi razdrobljene šapurike, ali može se koristiti i seme na bazi žitarice. Osnovno je da miceliju treba dovesti u kontakt sa drvetom na što većoj površini, jer što je manja dodirna površina, uspeh cepljenja je srazmerno nesigurniji. Proračivanje je uvek sigurnije ako micelija uraste u drvo iz više pravaca. Zato kod komada trupaca sloj micelija treba da bude nanešen sa obe strane.

➔ Ako želite da inokulišete duži trupac u vodoravnom položaju, treba da preterete oblice do polovine na svakih 20 cm dužine. Ureze treba da pravite naizmenično, sa jedne i druge strane drveta, zatim se seme stavlja u zareze. Na dužim trupcima, na panjevima, možete da izrežete i komade drveta klinastog oblika. Nakon cepljenja, te klinove treba vaditi nazad i zakucati ih jednim ekserom.

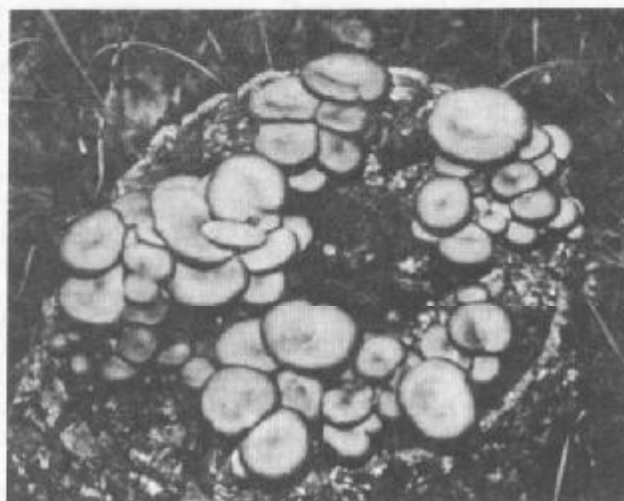
➔ Takođe mogu se izbušiti rupe u drvetu, pa ih napunite semenom gljive. Za inokulaciju panjeva ova metoda je nesigurna, jer kod sveže isečenog drveta u panju se rupe brzo mogu napuniti sokovima, pa tako može biti uništena micelija. Ako izbušite više rupa, uspeh će biti sigurniji. Na komadima trupaca bušite bar četiri rupe širine 1-3 cm dubine 2-4 cm. Pošto ste rupe napunili micelijom, zapišite ih glinom, ili ih možete pokriti i najlonom i malim ekserom pričvrstiti.

Jedina prednost inokulacije u rupe je u tome što sa vrlo malom količinom micelije možete cepiti dosta drveta, ali uz znatno veći trud nego kod drugih metoda.

Gde vršiti inokulaciju? Inokulacija (nanošenje micelije) na površinu trupca, kao i inkubacija podjednako se vrši u jami, ukopanoj leji, podrumu, nekoj drugoj prostoriji, ili na konačnom mestu trupaca.

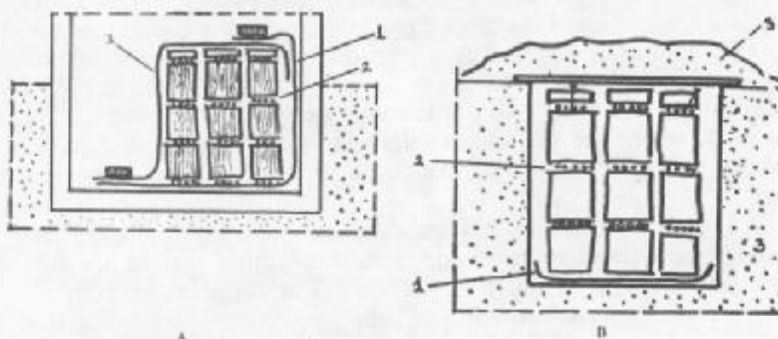
118. Važno je znati da tokom inkubacije preko leta, temperatura ne sme da se popne iznad 22°C, a relativna vlažnost vazduha treba da bude 80-90%. Zato su za inkubaciju najpogodniji duboki podrumi i jame.

Za jamu ili ukopanu leju izaberite zasenjeni deo bašte gde ne pretila opasnost od podzemne vode. Jama se iskopa 3-4 dana pre inokulacije. Jama ima: širinu 1 m, dubinu 1,3 m, a dužinu po potrebi. Iskopana zemlja se polaže samo na jednu stranu jame. Na dno se baca sitno seckana slama u sloju od 2-4 cm, ili piljevina od 0,5 cm. U nekim slučajevima ovaj sloj se zamenjuje plastičnom folijom. Na to se slaže micelija u debljini od 0,5 cm (seme bukovače razmrvene ru-



OBILAN ROD ZIMSKE BUKOVAČE NA P...  
(FOTO: BELA BORDAS, GÖDÖLLÖ, MADAR... A)

kom, u čistoj posudi), zatim se poredaju sveže pripremljeni trupci. Na gornjoj površini trupaca takode se stavlja sloj micelija od 0,5 cm, na to ponovo dolazi sloj trupaca, itd. Najviše se preporučuje četiri reda trupaca jedan na drugi u ukupnoj visini od 120 cm (4x30 cm = 120 cm). Jama se pokrije daskama, ili granjem, na to dolazi plastična folija (na foliji izbušite nekoliko rupa ekserom). Na sve to

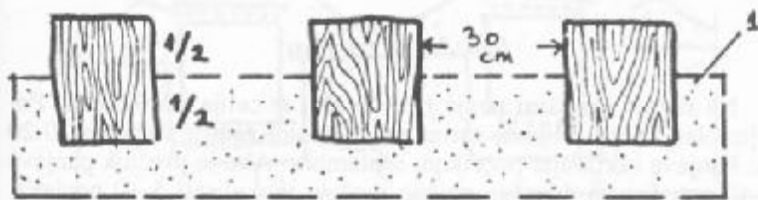


A  
INOKULACIJA TRUPACA U A) PODRUMU  
B) U JAMI. 1. FOLJA, 2. MICELIJA, 3. ZEMLJA.

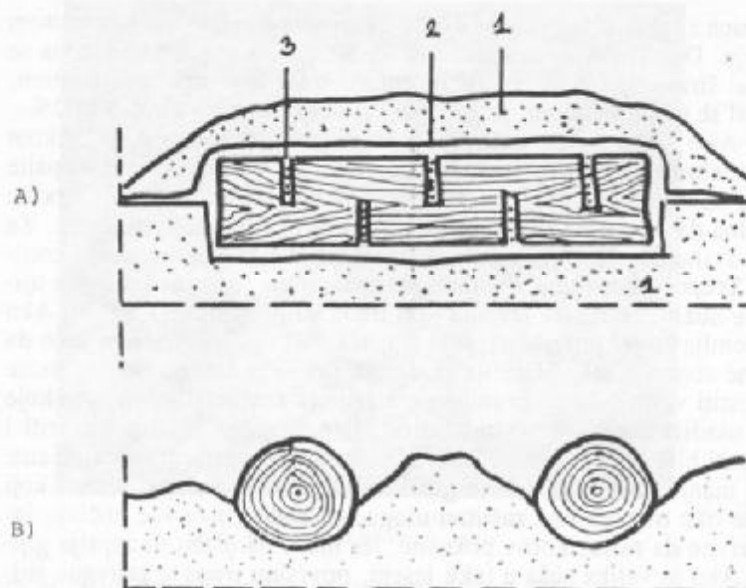
se baca sloj zemlje debljine 10-20 cm, koji se ostavlja u rastresitom stanju. Duž jame, na razmaku od 35-50 cm, sa obe strane iskopa se kanal širok 30 cm, a dubok 10 cm. U toku leta, nedeljno jednom, kanal se napuni vodom, da bi vlažnost vazduha u jami bila 80-90%.

Ako ste u prvoj polovini juna izvršili inokulaciju, početkom septembra trupce možete vaditi iz jame (već su pobeleli). Ukopajte ih u zemlju gde želite da donesu rod bukovače. Pri tome vodite računa da trupci ne smeju biti izloženi direktnom dejstvu sunca. Za ovu svrhu najviše odgovara reda šuma, ili mesta gde ima dosta korova. Trupce ukopajte u zemlju do jedne trećine ili jedne polovine njihove dužine. Razmak između njih treba da je barem 30-50 cm. Ako je zemlja suva, pre ukopavanja trupaca malo zalijte vodom, tako da se ne stvara blato. Micelija iz drveta uraste u zemlju odakle može koristiti vodu i druge hranljive materije iz zemlje. Zato trupce koje ste usadili u zemlju ne treba dirati, jer se mogu lako poremetiti i oštetiti hife koje su urasle u zemlju. Razmak između trupaca ne sme biti manji od 30 cm, jer se gljive međusobno oštećuju. Korov koji raste oko trupaca ima zaštitnu ulogu, ali kada gljive već počinju intenzivno da rastu, korov pokosite, jer može da ošteti ili zaprlja gljive. Ako je velika suša u toku jeseni, površinu trupaca zalivajte jednom dnevno sa 2-3 mm vode.

*Inokulacija i inkubacija u podrumu.* Radovi oko inokulacije trupaca su istovetni sa onima u jami. Na pod podruma raširite foliju, na to rasporedite sloj micelije (0,5 cm) zatim postavite jedan red trupaca. Na njihov gornji deo se takođe raspoređuje sitno izmrvljena micelija, zatim sledeći red trupaca, sloj micelije itd. Na taj način jedan »stub« se sastoji od najviše četiri trupca. Na gornjem redu prethodno odsečen vrh trupaca (2-4 cm) se vraća i zakuca ekserom. Gomilu »stubova« pokrijte plastičnom folijom. Početkom septembra pobebele trupce usadite u zemlju van kuće, u bašti itd. na već opisani način.



TRUPCI UKOPANI U ZEMlju NA MESTU GDE ĆE DONETI PLODOVE. 1. ZEMLJA



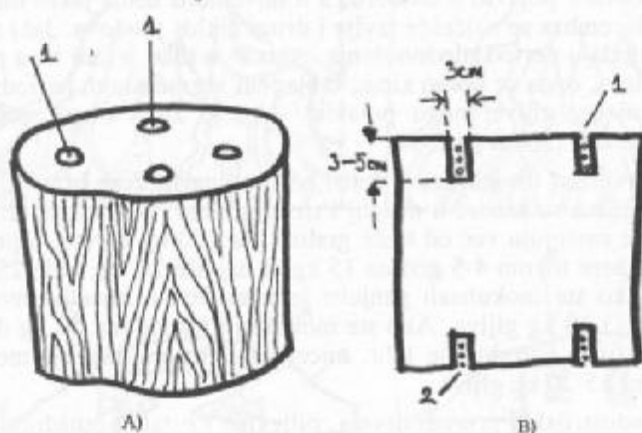
INOKULACIJA DUŽEG TRUPCA: A) 1. ZEMLJA, 2. FOLIJA, 3. MICELIJA II UREZII B) UKLONJANJE ZEMLJE SA TRUPCA.

*Inokulacija i inkubacija trupaca na mestu fruktifikacije.* Iskopajte za svaki trupac posebnu jamu ili duži kanal. Na dno kanala ili jame postavite plastičnu foliju, zatim po njoj raširite pripremljenu miceliju u sloju debljine 0,5 cm. Na miceliju postavite trupce. Na gornjoj površini trupaca rasporedite miceliju, zatim pokrijte folijom, pa zemljom debljine 10-20 cm. Početkom septembra uklonite sa trupaca zemlju i foliju.

#### *Inokulacija panjeva*

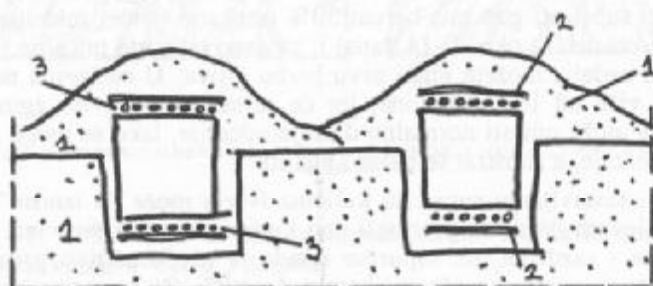
Na ravnoj površini panja raširite sloj micelija od 0,5 cm. Pokrijte plastičnom folijom, zatim nabacite sloj zemlje debljine 10-20 cm. Panjeve otkrivajte početkom septembra. Ako je prečnik panjeva 20-40 cm, litrom micelije obično možete inokulisati 5-10 panjeva. Motornom testerom na panju možete napraviti i klinaste ureze, pa

tako nastali otvor napunite micelijom. Zatim se klin pažljivo zakuca ekserom. Gornji deo panja se prereže testerom, visina odsečka treba da je 2-4 cm, i nakon nanošenja tankog sloja micelije na panj, odsečak se vraća i zakuca ekserom. Mogu se bušiti i rupe u panju, pa ih puniti micelijom. Inokulaciju je najlakše izvesti prostim nanošenjem sloja micelije na površinu panja, posle čega se pokriva najlonom. Kod ovih metoda obavezno pokriti panj zemljom da tokom leta ne bi došlo do isušivanja drveta.



A) IZBUŠENE RUPE NA KOMADU TRUPCA; 1. RUPE B) PRESEK TRUPCA; 1. RUPE, 2. MICELIJA U RUPI.

U gustom šumi, gde je samo poneko drvo isečeno pa panjevi nisu izloženi direktnom suncu, panjeve ne morate pokrivati zemljom. Zemljom pokrivene panjeve otkrivajte početkom septembra.



INOKULACIJA TRUPACA NA NJIHOVOM KONAČNOM MESTU; 1. ZEMLJA, 2. FOLIJA, 3. MICELIJA.



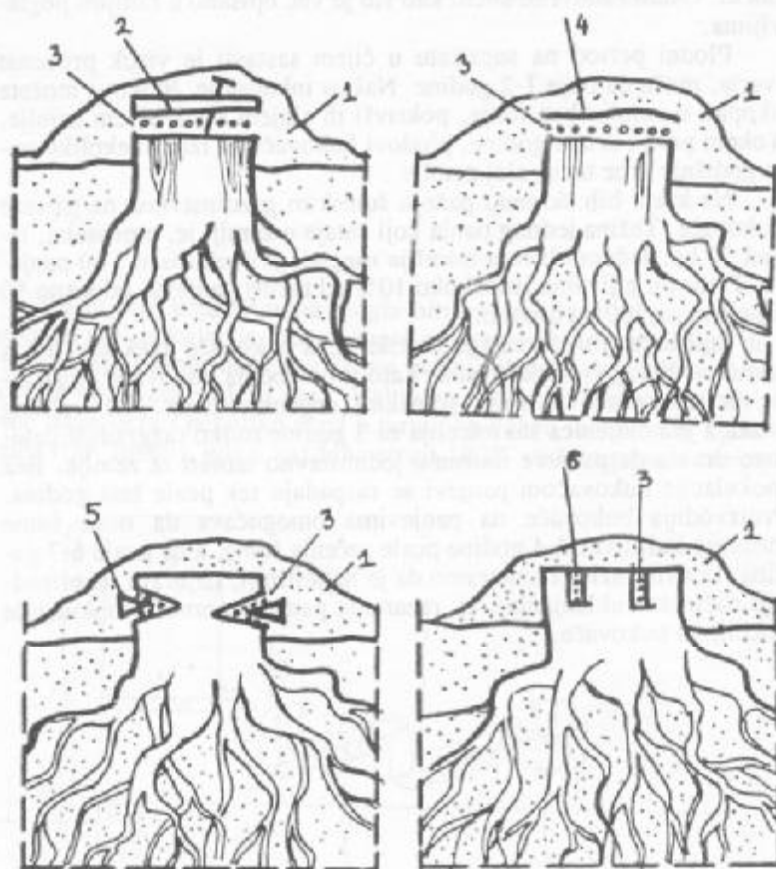
Ako je inokulacija izvršena najkasnije u junu i svi spomenuti poslovi oko trupaca obavljani na vreme, gljive će se pojaviti krajem septembra, tokom oktobra i novembra. Prvi izdanci plodnih tela pojavice se posle većih noćnih zahlađenja, u roku od 1-2 nedelje, a za daljih 7-10 dana izdanci narastu do svoje prirodne veličine i mogu se brati.

Na jednom trupcu gljive sazrevaju u isto vreme. Ako se prvi ciklus bukovače pojavio u oktobru, a u novembru nema jakih mrazeva, do decembra se najčešće javlja i drugi ciklus plodova. Jaki mrazovi prekidaju period plodonošenja. Ako se u toku jeseni nisu pojavili plodovi, onda se preko zime, u blagom vremenskom periodu i u rano proleće, gljive mogu pojaviti. Ako je zima blaga, možete očekivati novi plodni period.

Na tvrdom drvetu čak i četiri-pet godina možete brati gljive. Najviše gljiva se nabere u drugoj i trećoj godini. Na mekom drvetu prinosi se smanjuju već od treće godine. Sa 100 kg drveta, u proseku, se nabere tokom 4-5 godine 15 kg, a najviše 20 kg, rede 25 kg. gljiva. Ako ste inokulisali panjeve jednom litrom micelije možete proizvesti i 30 kg gljiva. Ako ste inokulisali trupce (na 50 kg drvenog materijala potrebno je 1 lit. micelije), 1 litrom micelije možete proizvesti 15-20 kg gljiva.

U industrijskoj preradi drveta, piljevine i ostalog otpadnog materijala ima u izobilju. Faza inkubacije pri korišćenju ovih materijala traje 2-4 meseca. Zašto? Micelija znatno sporije razgrađuje celulozu drveta nego celulozu otpadnih poljoprivrednih materijala. Iverje i piljevinu koristite uvek u mešavini sa poljoprivrednim otpadnim materijalima, i to prvenstveno sa slamom žitarica. Možete koristiti kukuruzovinu, šapuriku, stabljiku graška, pasulja, duvana, soje itd. Mešani supstrat, gde ima barem 50% iseckane slame, micelija vrlo brzo proraste (za oko 10-14 dana) i, zavisno od sorte micelije, za tri do šest nedelja možete imati prvu berbu gljiva. U mešavinu ne stavljajte više od 10% piljevine, jer će se supstrat previše zgusnuti, čime se može omesti normalno disanje micelije, lako se mogu pojaviti infekcije, a supstrat se može i upaliti.

Pri sastavljanju supstrata količina iverja može da iznosi 75%, pod uslovom da se za preostali deo koristi slamnata sirovina. Ako koristite i razdrobljene šapurike i tada je preporučljivo prisustvo slamnate sirovine u mešavini barem do 10%. Za primenu iverja u mešavini mogu da posluže dva recepta:



MOGUĆNOSTI INOKULACIJE PANJEVA: 1. ZEMLJA, 2. ODSEČAK, 3. MICELIJA, 4. FOLIJA, 5. KLIN, 6. IZ-BUŠENA RUPA.

1. 72% iverja + 25% usitnjene slame, iverka ili sena + 3% stočne krede + 0,2-0,3% urea.

2. 72% iverja + 25% stabljike soje ili graška + 3% stočne krede + 0,2-0,3% urea (karbamid).

Mešani supstrati se vlaže dva dana, a zatim se obrađuju termički. Ostali radovi su slični kao što je već opisano u ranijim poglavljima.

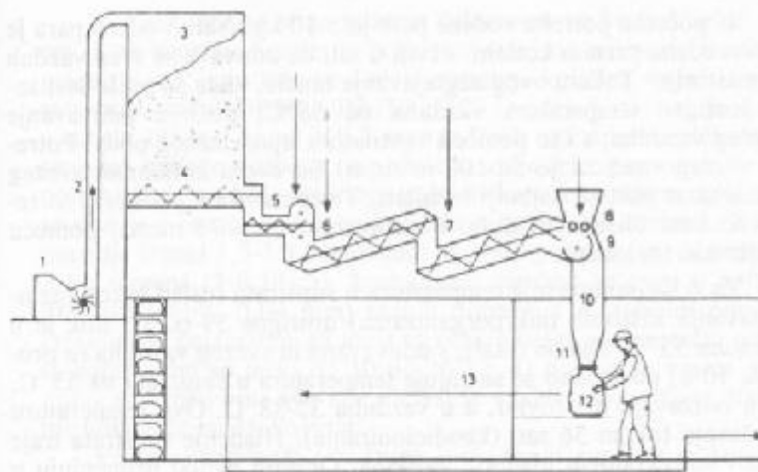
Plodni period na supstratu u čijem sastavu je visok procenat iverja, može da traje 1-2 godine. Nakon inkubacije, blokove možete ukopati u zemlju bez folije, pokrivši ih slojem od 5-10 cm zemlje. Tokom prve i druge godine, plodovi bukovače će izbiti nekoliko puta godišnje kroz tanak sloj zemlje.

Na kraju bih skrenuo pažnju šumskim gazdinstvima na gajenje bukovače. Težina jednog panja koji ostaje u zemlji je, u proseku, iznad 50 kg. Jednom litrom micelija moguće je inokulisati i 10 panjeva. Prinos u gljivama iznosi oko 10% od težine panjeva, odnosno 50 kg gljiva sa 500 kg drveta.

Treba imati u vidu da je svetska cena bukovače uvek skoro ista kao cena čistog svinjskog buta. Zato proizvodnja bukovače može biti veoma unosna u svim šumskim organizacijama. Od velikog značaja je i činjenica što micelija za 3 godine toliko razgrađuje celulozu drveta da panjeve možemo jednostavno izorati iz zemlje. Bez inokulacije bukovačom panjevi se raspadaju tek posle šest godina. Proizvodnja bukovače na panjevima omogućava da nove šume možemo saditi već 3-4 godine posle sečenja šume, a ne posle 6-7 godina. Iz ovih razloga smatramo da je najjeftiniji, najbrži i najprirodniji način za »uklanjanje«, tj. razaranje panjeva pomoću inokulacije micelijom bukovače.

## INDUSTRIJSKO GAJENJE BUKOVAČE

Da bi bilo koja sirovina mogla biti upotrebljena za gajenje bukovače, pre inokulacije, ona se mora pasterizovati (dezinfekcija, dezisenkcija). Eksperimenti su širom sveta pokazali da za ovu svrhu najviše odgovara vodena para. Usitnjene, delimično navlažene sirovine treba držati nekoliko dana u termičko dobro izolovanim komorama (tzv. tuneli), gde u vazduhu struji 100% vodena para, a tempe-



INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA BUKOVAČE (PREMA ZADRAŽILU, 1973)

1. mlin, 2. transportna traka, 3. sabirni silos, 4. transportna traka, 5. mešanje supstrata sa raznim dodacima, 6. parenje supstrata, 7. hlađenje, 8. 9. umešanje miceli-je, 10. 11. punjenje inokulisanog supstrata u džakove, 12. džak, 13. odnošenje džakova u prostoriju za inkubaciju (faza proraščivanja traje oko 20 dana)

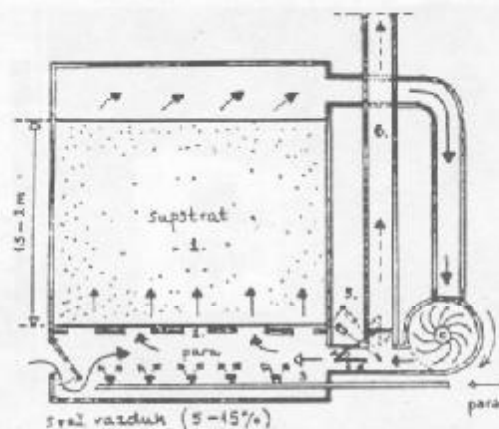
ratura komora u proseku se kreće od 50-55°C. Tokom ove termičke obrade uduvava se ventilatorom 5-15% svežeg vazduha. U ovakvim uslovima se u sirovini razmnožavaju aerobni mikroorganizmi, koji svojim prisustvom i svojim metabolitima onemogućavaju raznim plesnima (štetni mikroorganizmi) da se razmnožavaju, a rast miceli je bukovače pospešuju.

Kako izgledaju ove komore (tuneli)? Nazvani su tunelima jer s dve suprotne strane imaju vrata. Pune ih s jedne strane, a posle dezinfekcije supstrat iznose na kraju tunela. Zidovi i vrata ove prostorije su termički vrlo dobro izolovani, jer bi inače teško bilo održati temperaturu na 50-55°C, a da ne dode do velikih energetske gubitaka. Kod termičke izolacije vrednost »k« mora biti 0,4-0,5. U proseku površina poda je 40-50 m<sup>2</sup>, a na 1,5 m<sup>2</sup> poda ide oko tona sirovine. U jedan tunel prosečne veličine staje oko 25-50 tona sirovine.

Pod u komorama je lažni (rešetkasti pod) sa 25-30% pukotine. Ispod poda su rasporedene cevi iz kojih izlazi vodena para. U prostoriji vazduh se meša ventilatorom, nivo mešanja je do 400 m<sup>3</sup>/tona/sat.

U početku potreba vodene pare je 5-10 kg/t/sat. Vodena para je proizvedena parnim kotlom. Prvih 6 sati ne uduvava se svež vazduh u prostoriju. Tokom ovog zagrevanja tunela, kada se posle šest sati dostigne temperatura vazduha od 55°C, počinje uduvavanje svežeg vazduha, a i to pomoću ventilatora ispod lažnog poda. Potreba svežeg vazduha je 50-100 m<sup>3</sup>/t/sat. Sa ovom količinom svežeg vazduha se postižu najbolji rezultati. Temperatura u prostoriji se redovno kontroliše u vazduhu i u supstratu (na više mesta) pomoću daljinskih toplomera.

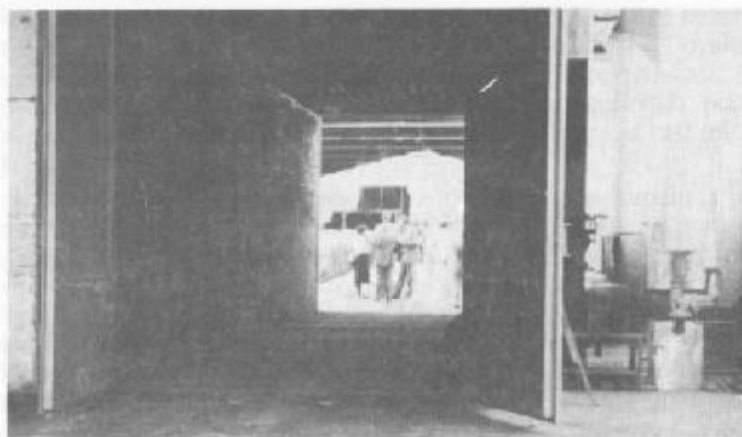
Za 6 sati unutrašnja temperatura u supstratu (usled brzog razmnožavanja zaštitnih mikroorganizama) dostigne 59-60°C, dok je u vazduhu 55°C. Nakon 6 sati, s uduvavanjem svežeg vazduha (u proseku 10%) postepeno se smanjuje temperatura u supstratu na 55°C, koju održavaju u sirovini, a u vazduhu 32-38°C. Ovu temperaturu održavaju tokom 36 sati (kondicioniranje). Hlađenje supstrata traje 6 sati uduvavanjem hladnog vazduha. Opisani metod primenjuju u zadrugi u Boroti (Mađarska). (U nekim kombinatima hlađenje vrše 12-24 sata.) U zadrugi »Duna« u Budimpešti podlogu zagrevaju do 70°C (tokom 6 sati) i na njoj drže samo 2 sata. Temperaturu od 50-55°C u podlozi održavaju 72 sata. Ispod 30°C podlogu hlade u trajanju od 6 sati. Slične metode, sa manjim promenama primenjuju sve ustanove.



PRIKAZ TUNELA (PROSTORA ZA PASTERIZACIJU SUPSTRATA U MASE) 1. SUPSTRAT, 2. LAŽNI POD, 3. CEV IZ KOJE IZLAZI VODENA PARA, 4. RADIALNI VENTILATOR, 5. RUČICA ZA PODEŠAVANJE SVEŽEG VAZDUHA, 6. CEV ZA ODVOĐENJE ISTROŠENOG VAZDUHA (5-15%)

Sve sirovine se sitne mlinom čekićarem na komadiće od oko 1 cm. Dok supstrat putuje na pokretnoj traci od mlina do tunela, pomoću tuševa, supstratu se dodaje potrebna količina vode. U vodi je rastvoren prašak BENLATE (10 g/100 l vode). Visina sloja sirovine u tunelu obično iznosi 1,5-2 metra. Posle opisane termičke obrade sirovina ponovo dospeva na pokretnu traku gde, pomoću tuševa, po potrebi dodaju vodu. Na kraju trake mehaničkim putem ravnomerno se dodaje i umeša određena količina micelije (na zrnima). Količina micelije iznosi 1,5-3% računajući na 100 kg supstrata, odnosno 1,5-3 kg semena (3-6 litara). Inokulisani supstrat se puni u najlonske džakove (deblj. 0,04 mm) raznih dimenzija, posebnim punjačem. Džakovi su perforirani (5 mm) na svakih deset santimetara. Džakovi sa supstratom su teški od 10 do 20 kg. U poslednje vreme gajenje gljiva na blokovima sve više »izlazi iz mode« i sve više se širi gajenje bukovača na džakovima.

Većina kombinata i zadruga inokulisani supstrat u džakovima prodaje individualnim uzgajivačima. Uzgajivači će smestiti kupljene džakove u odgovarajuće prostorije, gde će proteći period inkubacije i period plodonošenja. U zadrugama gde se gaji bukovača, džakove odnose u prostorije za inkubaciju. U početku u prostorijama je temperatura 24°C. Zavisno od brzine rasta temperature unutar džakova, temperatura u prostoriji se posle tri do pet dana smanji na 20°C.



OTVOREN TUNEL



ZATVOREN TUNEL

Jedan vid industrijske proizvodnje bukovače prema Zadrazilu (1973, Zapadna Nemačka) odvija se na sledeći način: usitnjena slama pokretnom trakom dospeva u sabirni silos, zatim do mašine koja umeša razne dodatke. Uparivanje supstrata na 100°C traje sat vremena, zatim se supstrat hladi i pokretnom trakom prebacuje do

mašine za dodavanje određene količine micelije. Na kraju supstrat se puni u džakove i dalje se prenosi u prostoriju za inkubaciju.

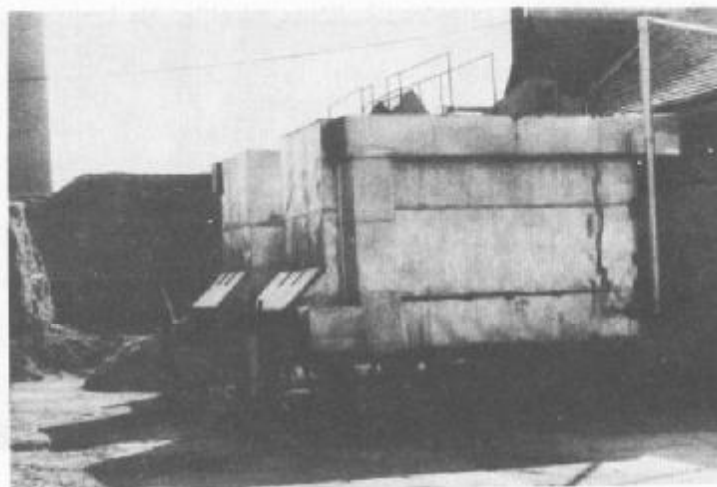
Izgradnja kombinata, pogona za gajenje bukovače sa postrojenjima za održavanje odgovarajuće klime u prostorijama gde gljiva donosi svoje plodove, potrebnom radnom snagom za negovanje i za branje gljiva, traži velike investicije. U nedostatku kapitala, poljoprivredne radne organizacije mogu izgraditi samo nekoliko prostorija (tuneli) za pasterizaciju supstrata u masi i posle inokulacije (unošenja micelije) isplatilo bi se prodati džakove individualnim uzgajivačima. Otkup obranih gljiva bi mogla organizovati ista radna organizacija.



SECKANJE SLAME POMOĆU MLINA ČEKIČARA U ZADRUZI U VELIKOJ GREDI (VOJVODINA)

Nešto veća ulaganja su potrebna za varijantu objekta gde napunjeni džakovi još dve nedelje ostaju na određenoj temperaturi (16-20°C) u prostorijama za inkubaciju. Kad se već vidi da je micelija dobro zarasla supstrat (bez infekcije), džakovi se prodaju. Uzgajivačima ova varijanta više odgovara. Zašto? Za džakove, naročito u hladnijim mesecima, teško se obezbeđuje odgovarajuća temperatura. Zatim dve nedelje ranije stiže prvi talas gljiva u odnosu na prvu varijantu, a to znači da će se u jednoj godini više puta moći koristiti iste prostorije za smeštaj džakova.





KOMORA ZA PARENJE SLAME NA 190°C U ZADRUZI U VELIKOJ GREDI.



DŽAKOVI NASLAGANI JEDAN UZ DRUGI  
U ZADRUZI DUNAV U BUDIMPEŠTI



DŽAKOVI U PLASTENIKU U ZADRUZI  
BOROTA U MADARSKOJ

Jednostavnija je izgradnja manjih komora (5-20 m<sup>3</sup>) za parenje supstrata na 100°C, jer su znatno jeftiniji od tunela. Kod ovih komora potrebno je izvršiti mešanje vazduha ventilatorom.

## SORTE BUKOVAČE

Mikoloji su većinu sorti proizveli od gljive bukovače koju su našli u prirodi. Najpoznatija sorta u Evropi a i kod nas je *Pleurotus ostreatus* (zimski bukovača).

U našim šumama možemo pronaći vrlo mnogo varijacija ove gljive, koje se po boji klobuka, čvrstoći mesa i po ukusu dosta razlikuju. Za gajenje su izabrane najbolje sorte. Boja klobuka bukovače je sivkasta, sivkasto braonkasta, ali može biti i sivkasto žućkasta. Klobuci su dosta veliki (prečnika u proseku iznad 8 cm) i mesnati. Veoma su ukusne. Gljive dosta dobro podnose transport. Donose plodove čim padne temperatura na oko 15°C, tj. početkom jesenjeg perioda. Plodni period je dosta dugačak. Od dana inokulacije do pojave prvih gljiva često prođe i 5-6 nedelja (kod gajenja na supstratu). Bukovače koje donose plodove samo pod dejstvom hladnog šoka nazvane su zimskim sortama.

*Pleurotus florida* je poreklom iz Severne Amerike. Neki autori smatraju da je varijacija *P. ostreatus* (*P. ostreatus* var. *florida*). Gaji se u mnogim evropskim zemljama. Klobuci su manji, mesnati deo je znatno tanji, gljive su krhke i lakše se lome nego plodovi zimski bukovače. Klobuk ima svetliju krem boju. Za donošenje plodova ne iziskuje hladan temperaturni šok (letnja sorta). Micelija znatno brže raste od zimski bukovače, plodove donosi za 2-3 nedelje.

Sve sorte bukovače koje su po izgledu klobuka slične *P. floridi*, i donesu plodove bez temperaturnog šoka u toku od 2-3 nedelje, nazivamo letnjim sortama.

U Evropi i kod nas gaje se, ali u manjem obimu, *Pleurotus cornucopiae*, *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus columbinus*, *Pleurotus pulmonarius*. Prvenstveno se koriste za ukrštanje sa drugim sortama, za proizvodjenje nove hibridne sorte.



PLEUROTUS SACA



PLEUROTUS FLORIDA

U istočnoj Aziji gaje u manjem obimu *Pleurotus abalane*, i *Pleurotus sapidus*. Ove sorte su poreklom iz istočnoazijskih šuma. Gljive rastu i bez hladnog šoka. Vrlo su slične našoj zimskoj bukovači i tamnosive su boje, plodni period im je znatno kraći nego kod *P. ostreatus*.

U Indiji sve više gaje u prirodi pronađenu gljivu *Pleurotus oesus*. Za supstrat se upotrebljava pirinčana slama. Vrlo je interesantna ova sorta, jer raste na temperaturi od 21-35°C uz relativnu vlažnost vazduha od 90%. Klobuci su ružičaste boje. Gljiva je znatno mekša i ukusnija nego zimska bukovača. Interesantno bi bilo i kod nas gajiti u plastenicima i staklenicima.

U Japanu, ukrštavanjem *Lyophyllum aggregatum* sa *Pleurotus floridom*, proizvedena je hibridna sorta koja je nazvana „*Shin-shimeji*«. Raste na temperaturi 25-35°C, gaji se na piljevini i iverju. Iste prostorije za proizvodnju godišnje se više (15) puta mogu iskoristiti. Nisu potrebni klima-uredaji ni preko leta, jer nema potrebe za mnogo svežeg vazduha kao u druge sorte.



PLEUROTUS HIBRIDA H-7 IZ MAĐARSKE (FOTO: DR. ŠANDOR KOSO)

Ukrštavanjem *Pleurotus ostreatus* i *Pleurotus floride* mikolozi su proizveli nove hibridne sorte, koristeći tzv. multispornu metodu. Cilj im je bio dobijanje novih sorti najboljim osobinama zimske i letnje bukovače, koje će u proizvodnji dati najbolje rezultate.

U Evropi, Francuska i Mađarska već imaju mnogo novih hibridnih sorti, koje daju bolji kvalitet u proizvodnji. Nemoguće je predstaviti sve evropske sorte, ali, s obzirom da se u proizvodnji i stvaranju novih sorti najviše ističu Mađarska i Francuska, neke od njih ćemo posebno istaći:



PLEUROTUS HIBRIDA H7 IZ MAĐARSKE

#### *Mađarska*

*Sorta L-2* proizvela je zemljoradnička zadruga »Dunav« u Budimpešti (Duna Mezőgazdasági Termelőszövetkezet) iz gljive nađene u prirodi. Klobuci su debeli i mesnati, svetli i plavkasto sivkaste boje, školjkastog oblika i promera u proseku 10-15 cm (zim-ska bukovača). Meso i lamele klobuka su beli. Stručak je kratak. Gljive se pojavljuju pojedinačno. Plodni period je dosta kratak.

*Sorta L-5 (P 10-5)*. Zemljoradnička zadruga »Dunav« na sličan način je proizvela i ovu sortu. Plodni period je dosta kratak, gljiva



HIIBREDNA SORTA HK 35 IZ MAĐARSKE

brzo donese plodove. Klobuci su školjkastog oblika i rastu u grozdovima. Klobuci su debeli, mesnati, u proseku 10-15 cm promera, boja je tamnobraonkasta. Lamelle i meso klobuka su bele boje. L-5 i L-2 rastu na temperaturi od 8-18°C. Bez hladnog šoka ne donose plodove.

*Hibridna sorta H-7*, poreklom iz Mađarske trenutno je najpopularnija u Mađarskoj, Zap. Nemačkoj i kod nas. Daje visoke prinose i raste na temperaturi od 8-24°C. Klobuk je braonkaste boje, izvanrednog ukusa. Prvi ciklus plodova se javlja već 18-21 dana posle inkubacije.

*Hibridna sorta HK-35* poreklom je iz Mađarske. Veoma je slična sorti H-7, raste pod istim uslovima, ali stručak joj je znatno kraći od H-7 a i za normalan rast traži znatno manju količinu svežeg vazduha nego H-7. Ima bolji ukus nego H-7.

#### Francuska

Najpopularnija sorta je N° 3001-3002 firme SOMYCEL. Klobuk ima žućkasto sivkasto braonkastu boju. Raste na temperaturi od 5-15°C.



ZIMSKA BUKOVAČA

Sorta N° 3003-3004 ima sivkasto plave klobuke. Raste pri 12-20°C.

Somycel 3014 raste pri temperaturi od 18-28°C (*P. pulmonarius*).

#### Jugoslavija

Kod nas na tržištu moguće je nabaviti razne sorte *Pleurotus ostreatus* i *Pleurotus floride*, *P. pulmonarius*, *P. saca*, i razne hibridne sorte bukovače (H-7, HK-35). U poslednje vreme hibridne sorte se gaje najviše.

## FIZIOLOŠKE PROMENE NA GLJIVAMA

U vreme plodonošenja, micelija bukovače zahteva za rast mnogo svežeg vazduha (kiseonika). Da bi »disanje« gljiva bilo normalno, vazduh u prostoriji za uzgoj treba izmeniti 4-10 puta na sat. Kod pomanjkanja kiseonika ili kada dolazi do nagomilavanja ugljen-dioksida, gljive se deformišu. Klobuci ostaju uzani, levkasti, stručak jako zadebljan. Kod većeg nedostatka kiseonika i povećane koncentracije ugljen-dioksida, gljive masovno venu, pa ceo ciklus može da propadne. Ako se posle ove male »katastrofe« popravi snabdevanje kiseonikom, sledeći ciklus plodova će biti dosta umanjen. Ugljen-dioksid, koji se stvara tokom disanja micelije i plodova, teži je od vazduha i nagomilava se na dnu prostorije. Zato je u manjim prostorijama, gde je smešteno više stotina kg supstrata, preporučljivo ukloniti iz prostorije ugljen-dioksid (sa nivoa poda) posebnim ventilatorom. Kod industrijskog gajenja pored ostalog prate i koncentraciju ugljen-dioksida ( $\text{CO}_2$ ), koja treba da bude ispod 0,06%.

*Osvetljenje* jako utiče na izgled plodova. U potpunom mraku rastu samo gljive nalik na korale. Za normalan razvitak micelija i za početak fruktifikacije ne treba svetlosti. Preko dana svetlost u prostoriji ne treba da bude jača od 40 luxa (luksa), i to u trajanju od 8-12 časova. Svetlost jača od ove vrednosti može da sprečava razvitak početka plodova, te prvi ciklus gljiva može da kasni nekoliko dana, pa i celu nedelju. Ovi podaci su uzeti iz literature. Međutim, tokom 5 godina gajenja bukovače ja nikad nisam zamračivao prostoriju, a plodovi su se uvek pojavljivali na vreme. To znači da svetlost naročito ne smeta rastu gljiva.

Kod jačeg osvetljenja klobuci postaju tamniji, stručkovi deblji i kraći nego kod slabijeg osvetljenja. Kod jakog osvetljenja iznad 500 luksa stručkovi su toliko kratki, da klobuci zarašćuju podlogu i mogu se odseći samo nožem sa površine podloge. Kod slabijeg osve-



tijenja stručkovi će biti nenormalno dugi. Prekratak i predugačak stručak nije prednost kod branja gljiva. Stručak je žilaviji od kape, za ishranu manje odgovaraju gljive sa dužim stručkovima. Iz toga, najbolje su gljive koje imaju stručak dugačak u proseku oko 4 cm. Promer klobuka podeljen sa dužinom stručka treba da je između 1,8-2,0. Prostorija se osvetljava samo dok gljive rastu. Na višoj temperaturi od 20°C treba više svetla (oko 400-500 luksa), a na nižoj temperaturi (oko 10°C) manje (100-200). Plodovi bukovače najbolje mogu iskoristiti svetlosne zrake kratkih talasnih dužina koji imaju ljubičastu boju. Zato koristite neonske cevi, koje daju plavkasto osvetljenje (Tungsram F7).

Na razvoj i izgled gljiva jako utiče i relativna vlažnost vazduha koja se meri higrometrom. U prostoriji za uzgoj bukovače smatra se da je vazduh suv kada je relativna vlažnost vazduha samo 50-70%. U tom slučaju najveći deo plodova bukovače može da se osuši. U početku razvoja bukovače vlažnost vazduha je optimalna oko 92-95%. Kad se primećuju izrasline u vidu čvorića većih od zrna graška (nakon 2-3 dana), vlažnost vazduha se smanji na 80-90%, jer preterana vlažnost (90-100%) smeta bukovači u fazi daljnje fruktifikacije.

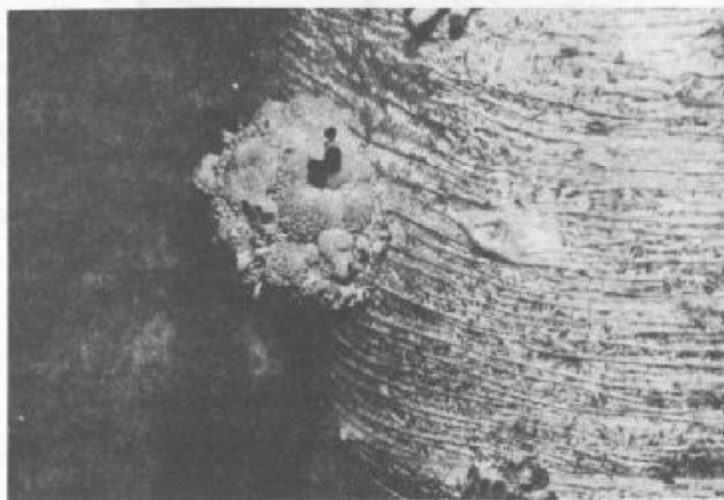


NAGLI PAD VLAŽNOSTI VAZDUHA (NA 50-60%) IZAZIVA SUŠENJE GLJIVA I PUCANJE RUBOVA.

Ako je vlažnost vazduha 95-100%, gljive su sasvim vlažne, lepljive kao puževi, a kada ih skidamo sa površine džaka, i pri malom pritisku cediće se iz njih voda. Ako je provetravanje nedovoljno i vazduh prezasićen vodenom parom, napola razvijeni grozdovi mogu istruliti.

Gljive su jako osetljive na razne mirise i hemijska sredstva (ulje, benzin itd). Nepravilnim dimljenjem DDVP insekticidima (prekoračenje doze, predugo dejstvo sredstava) može se potpuno uništiti celi ciklus plodova. Gljive se osuše, rubovi mogu potamniti, a stručak im se može naduti u male loptice.

Ponekad na nekim džakovima i blokovima javljaju se plodovi u obliku izraslina, koje liče na karfiol. Ne stvaraju se klobuci nego raste belkasta masa, sastavljena od belih čvorića. Deformaciju plodova, tj. rast grozdova u obliku karfiola izazivaju razni toksični materijali iz vazduha (dim, izduvni gasovi, toksični materijali iz industrijskih dimnjaka). U sledećem ciklusu gljiva na ovakvom džaku mogu rasti potpuno normalni plodovi.



GROZD U OBLIKU KARFIOLA.  
RAZNI TOKSIČNI GASOVI I MIRISI IZAZIVAJU RAST „KARFIOLA“.

Zrele plodove treba obrati pre nego što počnu da ispuštaju spore, tj. treba ih ocepiti sa površine džakova. Najbolje ih je odseći sasvim blizu površine supstrata, ako nema folije na supstratu.

Uvek pazite na čistoću. Ubrane gljive stavite u čistu korpu, ili gajbu. Ako ste ispod džakova i blokova stavili čistu foliju, i donji grozdovi će ostati čisti, jer neće dodirivati zemlju i pod prostorije. Posle berbe treba odmah nožem odstraniti ostatke grozdova sa površine blokova.



POSLE PREDUGOG DIMLJENJA INSEKTIČIDOM NUVAN-30 EC, KLOBUCI SU POSTALI LEVKASTI I RUBOVI SU IM POTAMNELI.  
(FOTO: Dr ŠANDOR KOSO)

U prvom ciklusu plodnih tela od mogućeg punog prinosa pojačice se 70% gljiva. U drugom ciklusu već samo 20-25%. A u trećem i četvrtom ciklusu preostalih 5-10%. Dešava se da prvi ciklus bude slabiji. U tom slučaju drugi ciklus biće znatno jači. U industrijskim uslovima gajenja retko se čeka na treći ciklus.

## BOLESTI BUKOVAČE

### ZAŠTITA GLJIVE

Gljiva bukovača je veoma otporna prema bolestima i, u odnosu na šampinjone, manje oboleva. Ako je higijena tokom gajenja na zadovoljavajućem nivou i termička obrada izvršena kvalitetno, ako je micelija dobro prorasla podlogu, u periodu fruktifikacije bolesti će se retko javljati. Iz ovog razloga zaštita bukovače tokom gajenja uvek treba da bude preventivna, tj. treba sprečiti pojavu bolesti i štetočina. Preko leta, naročito štetočine mogu biti vrlo opasne. Kasno u jesen, zimi, u rano proleće i bez korišćenja skupih insekticida godinama možete gajiti zimsku bukovaču. Tokom industrijskog gajenja pokazalo se da plodna tela bukovače vrlo retko napadnu gljivice i bakterije. Nije još opisano ni virusno oboljenje. Na miceliji se javljaju sledeća oboljenja.

#### *Bolesti bukovače*

##### I Gljivična oboljenja

*Paučinasta plesan* (*Dactylium dendroides*). Uzročnik je gljivica. Javlja se vrlo retko. Na supstratu je već prisutna pre termičke obrade. Veoma brzo se širi konidijama. Već za vreme inkubacije sprečava rast micelije. Na kraju plodnog perioda na površini podloge javlja se kao bela vatasta paučina, koja kasnije dobija ljubičastu boju. Opaža se uglavnom na površini supstrata, ali ponekad i na plodnim telima. Širi se kružno i tako zahvata gljive, koje brzo istrule. Bolest se brzo širi na optimalnoj temperaturi od 18-22°C i pored visoke vlažnosti vazduha (90-100%), i nedostatak vazduha.

»Zelena« plesan (*Trichoderma* spp, *Aspergillus* spp, i *Cladosporium* spp). Javlja se na loše pripremljenom, nezdravom supstratu, gde termičkom obradom nisu uništene sve spore plesni. Češće se javlja na sirovinama sa visokim sadržajem šećera (šapurika, kukuru-zovina). Pojavljuje se već tokom inkubacije, ali češće u plodnom periodu. Javlja se u obliku malih mrlja, a bela micelija izgleda kao da je poprskana zelenim mastilom. *Trichoderma* napada oštećenu i živu miceliju.

Zaštita: Bukovaču treba gajiti samo na zdravim sirovinama. Kod pojave zelenih plesni povećajte ventilaciju prostorije i smanjite visoku vlažnost vazduha. Ako je blok zaražen 20-50%, odstranite ga iz prostorije i uništite.

»Crvena« plesan (*Monilia sitophila*). Vrlo je retko oboljenje, ali može da bude vrlo opasno. Javlja se nakon preterane termičke obrade. Micelija sporije prorašćuje podlogu, pa čak i ne uspeva. Podloga pocrveni od spora ove plesni.

Osušene male grozdove, ostatke gljiva nakon berbe sa površine džakova odmah treba odstraniti jer na njima lako dolazi do pojave zelene i drugih plesni.

Zaštita: Najbolja preventivna zaštita je korišćenje BENOMIL-a (10 g u 100 l vode) tokom termičke obrade, jer ovo sredstvo sprečava razvitak ove gljivice.

## II Bakterijske infekcije i oboljenja

Javljaju se rede za vreme inkubacije, a češće u plodnom periodu. Najviše se pojavljuju leti, kad je temperatura u prostoriji visoka 18-22°C, pa i više, vlažnost vazduha 90-100%, a blokovi ili džakovi su teži od 10 kg. Micelija vari hranu (vlakna supstrata) svojim eksoenzimima. Među nitima nagomilava se tako već varena hrana. Oštećena micelija sve do svoje potpune regeneracije (»ozdravljenje«) samo delimično može uzeti ovu lako svarljivu hranu u svoje ćelije. U slučaju da se zbog nečega micelija oštećuje, npr. zbog jakog pritiska, skidanja folije, prenošenja na drugo mesto, ili ako postoji prisustvo larvi mušica, parazita itd. onda se bakterije mogu lakše razmnožavati, s obzirom da imaju na raspolaganju već razgrađenu, lako svarljivu hranu.

Nakon prenošenja blokova ili džakova u prostoriju za gajenje, posle skidanja folije, ne treba ih zalivati 5 dana. Takode, nakon berbe plodova i odstranjivanja ostatka plodova, ne sme se polivati supstrat bar 4 dana. Oštećene hife i micelije se regenerišu za 3-5 dana,

posle čega već ne može doći do ponovne infekcije, jer bakterije ne napadaju zdravu miceliju. Bakterije se u vlažnoj sredini brzo razmnožavaju, polivanjem vrlo brzo se šire na površinu blokova i džakova. Iznad 15°C se brzo razmnožavaju. Sa bakterijskom infekcijom na supstratu prvi ciklus plodova je uglavnom normalan, dok drugi ciklus već može da bude znatno umanjen, sa oštećenjima na gljivama. Gljive su zadebljane, naročito stručkovi, često izgledaju kao da su naduveni. Klobuk je u odnosu na stručak sićušan i najčešće uvene. Površina blokova postane sluzava. Blokovi i džakovi na sredini zadebljaju, tj. »naduavaju se«.

Zaštita: Oštećene micelije (prenošenjem blokova, skidanjem najlona, premeštanjem) ne treba polivati najmanje 5 dana. U letnjem periodu težina blokova ne treba da bude veća od 10 kg. Posle berbe prvog ciklusa plodova, supstrat se ne poliva najmanje 4 dana. U prostorijama gde je temperatura ispod 15°C nema bakterijske infekcije. U slučaju pojave infekcije treba povećati ventilaciju, sniziti temperaturu prostorije ispod 15°C i ne polivati blokove 5 dana.

## ŠTETOČINE BUKOVAČE

Delimo ih na značajne i manje značajne. Značajne su: nematode, šugavci, dvokrilci. Manje značajne su: mokrice, puževi, miševi, pacovi, stonoge, kolebole. Šugavci i nematode se javljaju na supstratu samo ako nije pravilno izvršena termička obrada, ili je samo delimično izvršena.

### *Jeguljičasti paraziti (Nematode)*

Od ovog parazita micelija slabije raste i postepeno se proređuje, i na kraju, nestane. Prinosi naglo opadaju. Beli blokovi gube belinu. Micelija postepeno nestaje sa supstrata. Supstrat gubi karakterističan miris na miceliju. Nematode su skoro nevidljive, i najveće nisu duže od 1 mm. Vrlo brzo se razmnožavaju. Jedna ženka nematode, *Aphelechorides*, za 10 nedelja ima 100000 potomaka! Uzročnici su fitofagi (hrane se živim biljnim ćelijama) sa stiletom (specijalan organ) kojim napadaju miceliju i razaraju je, i saprofagi bez stileta, koji se hrane otpacima, koje iza sebe ostavljaju fitofagi.

Na podlogu nematode dospevaju sa tla. Tako i na zdravoj podlozi može biti ponekad dosta nematoda. Ako na podlozi ima mnogo

nematoda, potrebno je više dana da se one na temperaturi od 50-60°C potpuno unište. Na 100°C (kuvanje, parenje) dovoljan je jedan sat za njihovo uništenje.

Zaštita: Pravilno izvesti termičku obradu. Higijenu pri radu u prostorijama držati uvek na visini. Istrošeni supstrat što pre odstraniti iz prostorije i dezinfekciju vršiti parom formaldehida u trajanju od najmanje 3 sata. Poželjno je da pod prostorije bude betoniran, a zidovi glatki. Tlo u plasteniku i u prostorije posipajte Basudin-praškom.

#### *Puževi (Gastropoda)*

Naročito u vlažnim podrumima mogu prouzrokovati znatne štete, jer se mogu razmnožavati u velikom broju. Nagrizaju i jedu gljive. U nedostatku gljiva, jedu i miceliju. Ako je na supstratu folija, manji puževi mogu ući kroz rupu u džak i, hraneći se micelijom, tamo se razvijati. Izostanak plodova u nekim džakovima može da znači i to da u podrumu ima mnogo puževa. Najčešće se pojavljuju sledeće vrste: *Limax flarus* i *Limax maximus*.

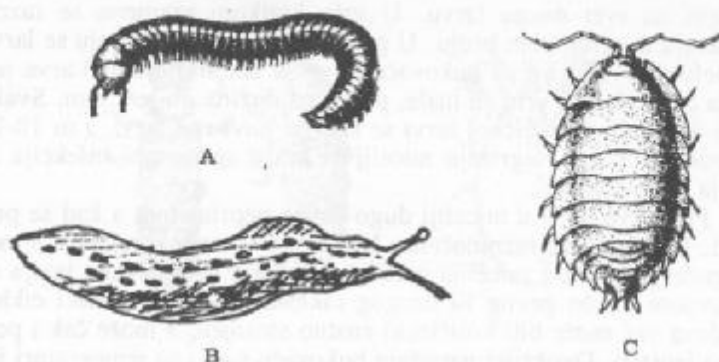
Zaštita: Okolinu džakova posolite kuhinjskom solju, praškom negašenog kreča ili veštačkim dubrivom (kalijum-sulfat) a možete koristiti sredstva *Limax* i *mesurol*. Uveče, nakon gašenja svetla, kad prođe 1-2 sata, ponovo udite u podrum i pokupite puževe. Kroz nekoliko dana ponovite sakupljanje. Uništite ih van podruma.

#### *Mokrice (Isopoda)*

Ove male štetočine su 1-1,5 cm veličine, sivkaste boje i imaju 7 pari nogu. Često ih nalazimo u tamnijim prostorijama, gde je vlažnost vazduha visoka. Nagrizaju strućak i klobuk bukovače, a svojim izmetom prljaju gljive.

#### *Gujini češljevi (Diplopoda)*

Znatne štete mogu prouzrokovati uglavnom u staklenicima. Nagrizaju i jedu začetak grozdova. Najčešće se pojavljuje *Blaniulus guttulatus* (stonoga).



A) STONOGA (BLANIULUS GUTTULATUS) B) MOKRICE (ISOPODA) C) PUŽ (GASTROPODA)

#### *Dvokrilci (Diptera)*

Delimo ih na više vrsta:

1. Šampinjonske mušice (Schiariidae, Mycetophylidae)
2. Mušice šišarke (Cecidomyidae)
3. Šampinjonske muhe (muhe komposta-Phoridae)

1. *Šampinjonske mušice* (Schiariidae, Mycetophylidae). Mušice su 2-6 mm dugačke. Glava i prednji deo tela su crni. Ostali deo tela je crnosmeđe boje. Izazivaju velike štete prilikom gajenja šampinjona i bukovače. Larve su 5-6 mm dugačke i imaju prljavo belu boju. Glava im je svetleća, crne boje. Ženka polaže 80-170 jaja u miceliju. Na 20-22°C za 4-6 dana larve izlaze iz jaja, a za 20-30 dana razvijaju se u mušice. Pri 15°C ceo ciklus razvoja traje 40 dana. Larve se hrane supstratom i micelijom. Najveću štetu prouzrokuju baš u plodnom periodu. Larve masovno napadaju bazalne delove mladih gljiva, nagrizaju miceliju i ulaze u gljive. Unutrašnjost gljiva postaje mrvičasta. Napadnute gljive ostaju sitne, i dobijaju braonkastu boju. Tada ceo ciklus plodova propada.

Larve porodica mušica Mycetophylidae su veće, oko 1 cm. Imaju crnu glavu. Oštećuju bukovaču u prirodi. Mogu prouzrokovati štetu kod gajenja na trupcima.

2. *Mušice šišarke* (Cecidomyidae). Preko leta one se češće javljaju kao paraziti pri gajenju bukovače, nego šampinjonske mušice. Mušice su vrlo sitne, jedva vidljive, 1,5 mm dužine. Kod mušice *Mycophila speyeri* larve su žute i svetlocrvene boje, a kod drugih bele boje. Larve se same razmnožavaju partenogenezom, tj. larva

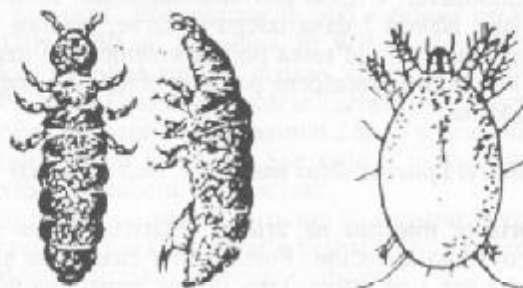


donese na svet drugu larvu. U vrlo kratkom vremenu se razmnožavaju u ogromnom broju. U gajenju šampinjona javljaju se larve sa belom bojom, a kod bukovače larve sa žutom bojom. Larve nemaju crnu glavu i vrlo su male, prosečna dužina im je 2 mm. Svake 2 ili 3 nedelje u matičnoj larvi se razvija novi rod larvi, i to 10-15 odjednom. Larve nagrizaju miceliju i hrane se njome. Infekcija se javlja uglavnom leti.

Prisustvo larvi u miceliji dugo ostaje neprimetno, a kad se primeti, larve su već razmnožene. Njihovo uništenje u miceliji je nemoguće jer će se i micelija oštetiti. Infekcija većeg maha javlja se uglavnom nakon prvog ili drugog ciklusa plodova. Sledeći ciklus plodova već može biti količinski znatno smanjen, a može čak i potpuno izostati. Dvokrilci napadaju bukovaču samo na temperaturi iznad 15°C. Znači, zimska bukovača se gaji samo pravilnom preventivnom higijenom (tokom inkubacije i plodnog perioda treba izbegavati primenu insekticida).

**Zaštita:** Pravilna preventivna higijena. Supstrat se redovno termički obrađuje. Nakon inokulacije supstrata, prostoriju tretirati zamagljivanjem nekim od insekticida, kao što su BASUDIN, MALATION, NOGOS, NUVAN, DDVP, NEO-PITROID ili sl. Radite noću pri upaljenom osvetljenju, jer će se mušice okupljati oko svetlosti. Kod svih sredstava vodite računa o karenci. (Karenca je minimalno dozvoljeno vreme u danima od primene insekticida do branja gljiva.) U plodnom periodu koristite samo sredstva koja imaju karencu kraću od 14 dana (oko 7 dana). Za prskanje džakova pre početka fruktifikacije koristite samo NEO-PITROID. U plodnom periodu dozvoljeno je zadimljavanje NUVAN-om 50 EC ili NOGOS-om 50 EC ili BLADAFUM dimnim patronom. Insekticidi ne smeju dospeti na klobuke gljive.

3. *Šampinjonske muhe* (Phoridae). To su male, sitne, uglavnom crne muhe. Brzo lete, ali samo na kratkoj relaciji. Prvenstveno su paraziti gljiva, koji izazivaju štete: *Megaselia nigra* i *Megaselia halterata*. Kod šampinjona se češće pojavljuju, nego pri gajenju bukovače. Dužina muhe je 2,5-3 mm. Jaja polaže u osvetljenim prostorijama na mlade gljive koje su još na početku razvitka. Posle tri dana izlaze iz jajeta larve, koje se hrane micelijom i gljivom. Larve su belkastosivkaste boje. U prednjem delu uže, nego u zadnjem delu tela. Telo je rapavo, dužina im je 3-3,5 mm. Dok se gljive razvijaju u njima se larve vrlo brzo razmnožavaju, buše hodnike i naprave ogromne štete.



KOLENBOLA

ŠUGAVCI (TRANSONEMUS SPP)

### *Šugavci (pregljevi), Acarina*

Kod bukovače se veoma retko pojavljuju. Micelija se sporo razvija. Prinosi su znatno manji. Odrasle jedinke, nimfe i larve napadaju miceliju i razvijene gljive. Na plodnim telima bukovače pojavljuju se udubljenja u vidu kratera, koja su puna šugavaca. Vidljive, crvenosmede mrlje na gljivama u stvari su šugavci u velikom broju. Razvijaju se pri većoj temperaturi i pri visokoj vlažnosti vazduha. Prenose bakterijske infekcije. Veličina im je ispod pola milimetra, kopljastog su oblika, imaju četiri para nogu. Šugavci se najviše pojavljuju u staklenicima i plastenicima. Najčešći su *Tyrophagus* spp.

Zaštita: Pravilna termička obrada supstrata. Šugavci su svugde prisutni gde se razgrađuju organske materije. Zato u prostorijama za uzgoj nikad nemojte držati organske materije, a istrošeni supstrat što pre odstranite na kraju plodnog perioda. Prostoriju uvek treba dobro dezinfikovati i dimiti formaldehidom. Šugavce i mnoge nematode berač gljiva može prenositi rukama, s jednog bloka na drugi. Mogu ih širiti i mušice, puževi itd. Često su prisutni i na nezdravom supstratu, pre termičke obrade. Zato nikad ne treba koristiti nezdravu sirovinu za gajenje.

### *Kolembale*

Beskrilni insekti. Dužina im je 1-2 mm. Imaju sivkastocrnu boju. Razmnožavaju se u vlažnim prostorijama sa zemljanim podom.

Mogu se razmnožavati i ispod površine supstrata. Ženka polaže u podlogu 30 jaja. Nakon 7 dana izlegu se larve, koje su vrlo slične odraslim insektima. Vrlo je retka pojava kolembola u uzgoju buko-vače. Micelijom dobro prerašćena podloga obično ne podleže infek-ciji ovim insektima.

#### *Miševi i pacovi (Mus musculus, Rattus rattus)*

Ako koristite miceliju na zrnima žitarice, mogu se pojaviti miševi i pacovi kao štetočine. Pojedu zrna žitarica iz supstrata, a mogu se navići čak i na gljive. Iako ih ima u manjem broju, mogu prouzrokovati ogromnu štetu. Postavite im zamke i zatrovanu hra-nu, recimo zrna žitarice. Zatrovana hrana ne sme doći u dodir ni s gljivama ni sa supstratom.

### KRATAK PREGLED SREDSTAVA KOJA SE KORISTE ZA ZAŠTITU BUKOVAČE PROTIV BOLESTI I ŠTETOČINA

#### FUNGICIDI

1. BENOMIL (ENOVIT, BENLATE). Način korišćenja ovih preparata opisan je u poglavlju, gde je obrađeno vlaženje i termička obrada. Deluje protiv zelenih, sivih i paučinastih plesni.

2. FORMALIN. Umereno otrovno sredstvo. U prodaji je kao 40% rastvor formaldehida. Odličan je kao fungicid i baktericid. Vrlo efikasno uništava i nematode. Korišćenje je opisano kod dezin-fekcije prostorija. Ispred vrata prostorije za inkubaciju i fruktifikaci-ju, za dezinfekciju obuće postavlja se formalinom navlažena krpa. U nedostatku formalina, krpu možete navlažiti i varikinom. Prilikom svakog ulaženja cipele obavezno brisati.

3. NATRIJUM HIPOKLORAT. U prodaji se nalazi kao 3,5% rastvor pod imenom VARIKINA i odlično je sredstvo za dezinfekci-ju. Način upotrebe je opisan u poglavlju o uređenju prostorija. Pre-ko leta samo ovo sredstvo nije dovoljno za dezinfekciju prostorije, već se mora dimiti i formalinom.

#### INSEKTICIDI

1. Preparati diazinona (DIAZINON 20 WP, DIAZINON 2% P, AGROZON P-2, BASUDIN 20 WP, BASUDIN 40 WP, PINAZON

20 WP) umereno su otrovni. Karenca je 21 dan. Koristite ih protiv dvokrilaca, šugavaca. Pre inkubacije pod i zidove prskajte rastvorom BASUDIN-a (50 ml Basudina 20 WP umešajte u 24 l vode). Možete prskati i spoljne zidove, prilaze, iznesene istrošene blokove i džakove. Praškom Diazinona možete zaprašiti samo pod prostorije pre inokulacije (Agrozon P-2, Diazinon 2% P) u dozi od 10-20 grama na kvadratni metar površine. Sve radove inokulacije, mešanje, itd. treba izvesti s gumenim rukavicama.

Koristite isključivo zdravu sirovinu za supstrat, termalnu obradu vršite pravilno i uvek održavajte besprekornu higijenu, da bi se izbeglo korišćenje tih jakih zaštitnih sredstava.

2. Preparati dihlorvosa (DDVP, NOGOS 50 EC, KOFUMIN 50 EC, FUMIGAN 50 EC, DIFOS, NUVAN 50 EC, NUVAN 7 TK, KOFUMIN 7 TK). Otrovni i vrlo opasni preparati. Karenca je 7 dana. Koristiti ih protiv dvokrilaca i šugavaca u obliku aerosola još pre inkubacije. Razblaženom suspenzijom DDVPa (25 ml suspenzije sipati u 2,5 l vode) možete isprskati pod i zidove. U plodnom periodu ovim preparatima samo se zadimljavaju prostorije.

3. MALATION E-50 (RADOTION E-50, ETIOL). Manje otrovni. Karenca je 14 dana. Koristite protiv dvokrilaca. U 20 l vode stavite 35 ml suspenzije i time prskajte džakove i blokove nakon inokulacije. Za nedelju dana ponoviti tretman.

4. NEO-PITROID (permetrin). Naročito u zapadnim zemljama se koristi u gljivarama. Nije otrovan za ljude. Po podacima iz literature ne izaziva rezistenciju insekata! Idealan je insekticid za gljivare. Korišćenje ovog preparata i kod nas je za preporuku.

5. CINETRIN (Sličan preparat je kod nas DECIS). Karenca je 14 dana. Idealno sredstvo za gljivare. U Zapadnim zemljama i u Mađarskoj u poslednje vreme najviše upotrebljen insekticid: s praškom zaprašuju džakove posle inokulacije. Rastvorom ovog sredstva vrši se dezinfekcija prostorija i prskanje džakova (neposredno posle inokulacije i desetog dana inkubacije).

#### AKARICIDI (Sredstva protiv grinja i pauka)

Na kraju bih još jednom skrenuo pažnju čitaoca na to da se strogo pridržava uputa proizvođača hemijskih sredstava. Ni jedan preparat ne koristite dugo, jer se insekti mogu navići i postati otporni na njih. Pre inokulacije naizmenično koristite preparate lindana, diazinona, trihlorfona, dihlorvosa i malationa. U plodnom periodu samo dimitite DDVP preparatima.

Insekticide uvek držite u originalnoj ambalaži. Zbog dece, preparate čuvajte u bezbednom mestu, ne zagađujte okolinu ostacima preparata, nego ih uništite. Koristite zaštitno odelo, naočare, masku (gas-masku), zaštitne rukavice. Pre izvođenja radova i za vreme rada ne pijte alkohol i nemojte pušiti. Posle rada se istuširajte. Radove počinjite u najudaljenijem delu prostorije i postepeno izlazite iz prostorije. Posle tretmana prostoriju zatvorite. Para formalina ne sme dospeti u stambene prostorije, jer oštećuje čovečije zdravlje. Dezinfekciju nemojte vršiti sami, već u društvu sa nekim. Formalin nemojte sipati u ambalažu varikine (i obrnuto) zbog opasnosti od eksplozije. Ostatke insekticida i praznu ambalažu najbolje je zapaliti. Strogo je zabranjeno njihovo ukopavanje u zemlju, ili posipanje.

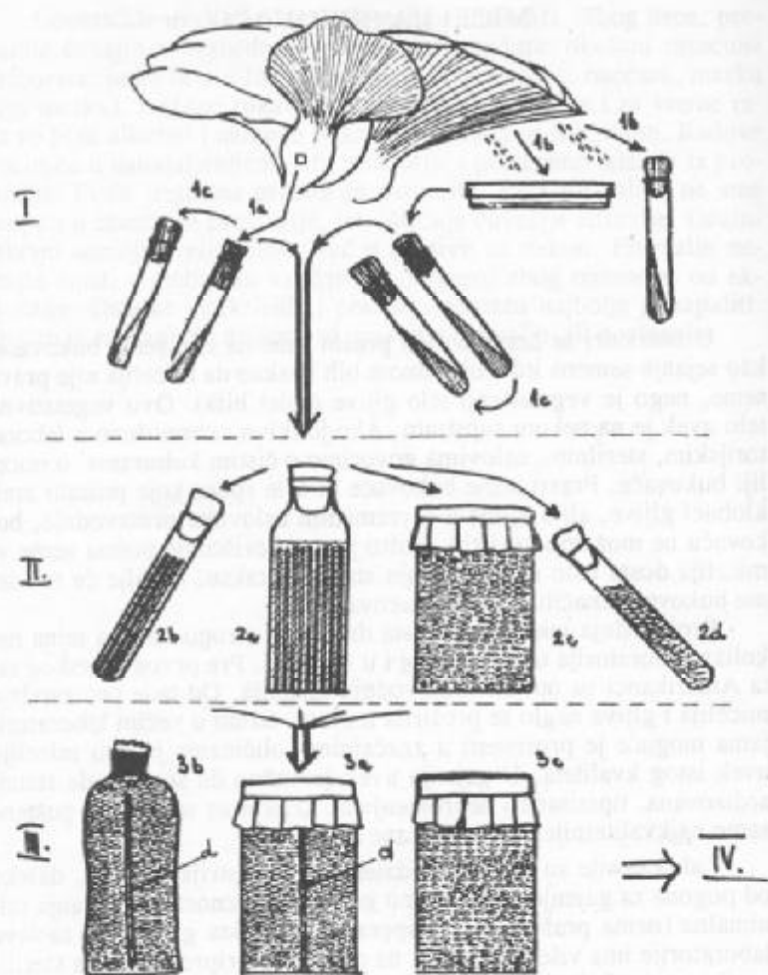
## MICELIJA BUKOVAČE

U literaturi se često koristi pojam semena kao seme bukovače, kao sejanje semena itd. Još jednom bih istakao da micelija nije pravo seme, nego je vegetativno telo gljive (splet hifa). Ovo vegetativno telo uvek je na nekom supstratu. Ako je tkivo razmnoženo u laboratorijskim, sterilnim, uslovima govorimo o čistim kulturama, o miceliji bukovače. Pravo seme bukovače bi bile spore koje puštaju zreli klobuci gljive, ali s njima u savremenim uslovima proizvodnje, bukovaču ne možemo koristiti. Pošto je već korišćenje pojma seme = micelija dosta ušlo u svakidašnju stručnu praksu, nadalje će reč seme bukovače značiti miceliju bukovače.

Proizvodnja micelija je dosta dugo bila strogo čuvana tajna nekoliko laboratorija u Francuskoj i u Americi. Pre prvog svetskog rata Amerikanci su opisali proizvodnju micelija. Od tada proizvodnja micelija i gljiva naglo se proširila u svetu. Samo u većim laboratorijama moguće je proizvesti u značajnim količinama jeftinu miceliju uvek istog kvaliteta. U gajenju uvek je važno da sorta bude standardizovana, tipizirana i nepromenjena. U promet smeju biti puštene samo najkvalitetnije, već isprobane sorte.

Laboratorije su sagrađene daleko od industrijskih zona, daleko od pogona za gajenje gljiva, tamo gde je mogućnost zagađivanja minimalna (nema prašine, nema spora raznih vrsta gljiva). U sastavu laboratorije ima više prostorija, na primer za pripremanje, za sterilizaciju, za inokulaciju, za inkubaciju (prorašćivanje), za rashlađivanje (lagerisanje semena). U većim laboratorijama, u prostoriji gde se vrši inokulacija, vazduh se filtrira (bakterijski filteri) i održava visoka higijena kao u hirurškim salama. Čak i u prostorijama gde micelija prorašćuje seme žitarice, održava se vrhunska higijena.

Hranljive podloge sterilišu se u autoklavima. Autoklavi su na električno, gasno ili uljno grejanje. Mogu imati kapacitet od nekoli-



ko stotina do nekoliko hiljada litara. Sterilizacija hranljivih podloga vrši se iznad  $100^{\circ}\text{C}$  ( $120-140^{\circ}\text{C}$ ), na pritisku od  $1,96$  do  $2,45 \times 10^5$  Pa. Vreme sterilizacije zavisi od hranljive podloge i traje nekoliko sati. Za hranljivu podlogu u poslednje vreme uzima se zrno žitarice,

i sve manje se koriste već sterilisani kompost ili druge sirovine. Glavne faze proizvodnje micelije su sledeće:

- I Proizvodnja čistih kultura
- II Proizvodnja prenosnih materijala
- III Proizvodnja materijala za razmnožavanje koji će biti pušteni u prodaju (za gajenje bukovače)

#### *I Proizvodnja čistih kultura*

Čistim kulturama nazivamo micelije proizvedene bez infekcije u sterilnim uslovima. Micelija bukovače može se proizvesti od tkiva i od spore gljiva. Pokazalo se da micelija proizvedena od spora zadržava sve važne osobine sorte, a ne smanjuju se ni prinosi, dok kod micelije koja je proizvedena od tkiva gljiva, može doći do izvesnih promena u nekim svojstvima, čak se mogu i smanjiti prinosi i otpornosti prema bolestima. Kod određenih sorta i dan-danas se koristi ova metoda, ali je prvenstveno svugde data prednost proizvodnji micelije od spora. Ako inokulišemo samo jednu sporu na površinu hranljive podloge, dobijamo monospornu kulturu. Mešanjem monospornih kultura dobija se nova sorta bukovače.

Za održavanje sorte koristi se multisporni metod, tako što se na površinu agar-agar podloge inokuliše više spora. Ova čista kultura micelije zadržava sve karakteristike sorte od koje su uzete spore.

Mada se u laboratorijama koriste i tečne hranljive podloge, univerzalnom podlogom može se smatrati tzv. sladni agar. Spore svih vrsta gljiva isključuju na kosom agaru i stvaraju beli splet hifa. Sastav sladnog agara je sledeći:

- 50 g sušeni slad
- 20 g agar-agar
- 1000 ml vode.

Sadržaj šećera u podlozi ne sme biti veći od 2,5%. Uglavnom se koristi maltoza i glukoza (groždani šećer). U slučaju da sladni agar sadrži u sebi veći procenat šećera, lako se mogu razviti konkurentni organizmi (plesni). Zato se kivanom agaru dodaje samo 10 g glukoze.

Prvo se slad kuva 20 min., a potom filtrira. Filtratu se postepeno doda 20 g agara, a za to vreme rastvor se kuva na tihoj vatri. Agar se skuva dok se potpuno ne rastopi (10-20 min.). Za vreme ku-



vanja, voda se doliva do 1000 ml. Ovako dobijena vrela hranljiva tečnost se sipa u epruvete (15-160 mm), u svaku po 10 ml. Za doziranje se koriste pipete. Epruvete se zatvaraju čepovima od papirne vate ili od vate. Čepovi su dugački četiri cm, od toga dva cm ulazi u epruvetu.



PRAVLJENJE ČEPOVA ZA EPRUVETE

Epruvete se stavljaju u metalne korpe za epruvete i tako idu na sterilizaciju. U nekim laboratorijama koriste tegle za kompot (0,8 l). U njih stavljene epruvete sterilišu se u manjim autoklavima, ili u ekspres-loncima od 8 litara. Sterilizacija agar podloge vrši se na  $112^{\circ}\text{C}$  u trajanju od 1 časa. Posle 24 sati sterilizacija se ponovi. U epruvetama, izvađen iz autoklava na  $40^{\circ}\text{C}$ , tečni agar se otvrdne.

*Skupljanje spore bukovače:* izabere se lepo razvijena, skoro zrela gljiva bukovače, koja još nije ispustila spore. Površina kape opere se pod tekućom vodom, tako da lamele ne budu pokvašene. U sterilisanu petrijevu šolju stavi se klobuk tako da lamele budu okrenute nadole. Za dan-dva lamele ispuštaju spore i ispod klobuka ostaje bela prašina na dnu šolje.

*Uzimanje ikiva gljive za proizvodnju čiste kulture:* sveže ubrane, zdrave gljive malo oprati ispod česme ili 2%-nim rastvorom su-



RAZNI PRENOSNI MATERIALI

blimata. U prostoriji za inokulaciju od razlomljene gljive pomoću skalpela se iseče komadić od 5 mm<sup>3</sup> sasvim iznad lamele ili odmah na kraju završetka stručka. Komadići gljive (inokulum) iznad alkoholnog (spiritus) plamenika se unose na površinu hladnog agara.

U prostoriji za inokulaciju vrši se prenošenje spora na agar podlogu. Spore isključaju za 7-14 dana, dok hifa iz inokuluma za 2-5 dana. Cela površina podloge pobeli za 12-18 dana. Ako epruvete i dalje ostanu na temperaturi od 20-22°C, za 2-3 nedelje micelija može da ostari zbog nedostatka hrane, jer iz sladnog agara nestaju hranljivi

ve materije. Zato još pre nego što će doći do zastarenja micelije vrši se daljnje cepljenje od zdravih lepo razvijenih kultura.

U svakoj fazi proizvodnje čistih kultura može doći do oštećenja micelije (degeneracija) i do zaraze. Zaražene epruvete i epruvete sa oštećenom micelijom se izdvoje, jer nisu za dalju upotrebu.

Prostorija za inokulaciju treba da je uvek suva, skoro sterilna. Zidovi su najčešće obloženi aluminijumskom folijom. Ova folija odbija UV-zrake koje ispušta baktericidna svetiljka. Jačina svetiljke je ispod 100 W. Poznato je da UV-zraci uništavaju klice u vazduhu. Ako se za vreme inokulacije koriste lampe, lice se zaštićuje zaštitnom »kapom«, a oči tamnim naočarima. Sve površine prostorije su dezinfikovane. Odelo stručnjaka koji vrši inokulaciju mora biti besprekorno čisto, najbolje je da bude sterilisano. Inokulacija se vrši iznad plamena alkohola. Razmak između plamena i manipulacije nad njim je 10-15 cm. Miceliju, tj. inokulum nikad ne sme da ošteti plamen ili toplota. Svi radovi treba da traju što kraće. Rad u prostoriji za inokulaciju iziskuje veliku uvežbanost i stručnost. Zato, uglavnom, ove poslove vrše mikrobiolozi i njihovi saradnici.

## *II Proizvodnja prenosnih materijala*

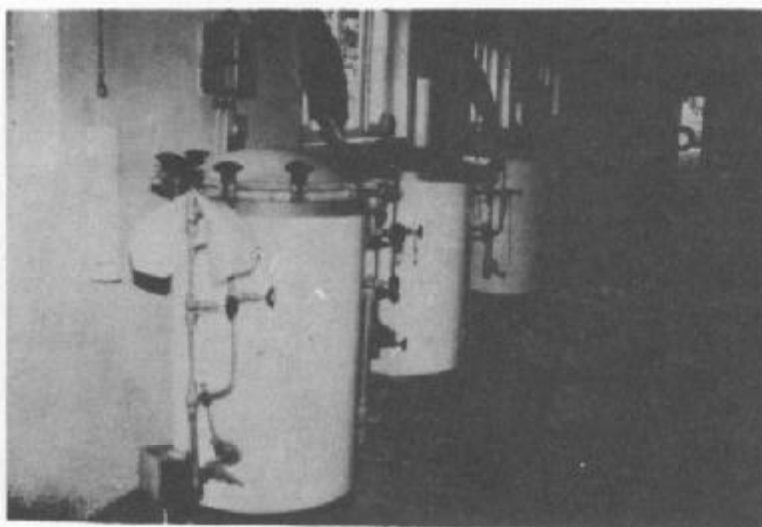
Na drvenom materijalu micelija bukovače brzo raste i zato se za prenosne materijale koriste štapići od drveta i drugi materijali povezani u svežnjeve. Štapići su debljine 4-6 mm i dužine 10-20 cm, mogu biti od topole ili od bukve. Umesto štapića, neke laboratorije koriste reznice od korova zlatnice (*Solidago virg-aurea*), ili stabljike od kukuruza ili sirka itd. Štapiće i reznice kuvaju 2-3 sata. Nakon kuvanja štapići se smeste u veće epruvete (30x250 mm), ili u flaše od 0,5-0,8 l. Epruvete i flaše se zatvaraju čepovima od vate, ili od papirnate vate. Sterilizacija se vrši u autoklavima 2 dana uzastopno po jedan sat. Temperatura sterilizacije je 110-115°C. Za prenosne materijale neke laboratorije još i danas koriste zrna žitarica.

Sadržaj jedne epruvete (sasvim bela zdrava micelija) sipate u tri nove epruvete s agarom i u jednu epruvetu (flašu) sa štapićima. Za dve-tri nedelje, na temperaturi od 20-22°C, micelija zaraste agar podlogu i štapiće. Micelija bukovače u epruvetama i na štapićima je uvek sasvim bela.

Zrna žitarice mogu poslužiti kao hranljiva podloga i koriste se kao prenosni materijali. Najviše se upotrebljava pšenica, zatim raž,

ječam, zob, proso itd. Priprema se na taj način što se zrna kuvaju u vreloj vodi 10-20 minuta, dok ne nabreknu. Višak vode se odliva. Seme se na ravnoj površini raširi i često meša da bi se zrna osušila. Semenski materijal se posle fino posipa mešavinom krede i gipsa u odnosu (1:2) i dobro se izmeša. Na kg zrna sipa se oko 15 g ove mešavine praška, da pH bude 6,5. Tokom razvitka micelije gips vezuje nastale kiseline i ubrzava rast micelije. Zprašivanje u velikoj meri štiti zrna od plesni. Ovako pripremljena zrna se sipaju u tegle od kompota (0,8 l), ili u manje flaše od osvežavajućih pića, ili u veće epruvete.

Epruvete i flaše se zatvaraju pamučnom i papirnom vatom. Flaše se zatvaraju petoslojnom papirnom vatom i troslojnim masnim papirom. Umesto masnog papira, koristi se i aluminijumska folija. Pripremljene flaše se sterilišu na 121°C pod pritiskom u autoklavima 2 dana uzastopce u trajanju od po dva sata. Nakon sterilizacije, zrna u flašama se cepa micelijom iz epruvete. Na temperaturi od 18-22°C, za 2-3 nedelje, micelija zaraste zrno. Ako micelija ostane na toj temperaturi još 2-3 nedelje, onda može da prestari. Međutim, na temperaturi od 2-5°C u frizideru mesecima se uspešno čuva (2-4).



AUTOKLAVI

### III Proizvodnja materijala za razmnožavanje

Materijali za razmnožavanje su sve hranjive podloge na kojima se uspešno vrši razmnožavanje bukovače, tj. njima se cepi navlažena sirovima za proizvodnju bukovače. Teoretski, sve sirovine na kojima je moguće gajiti bukovaču posle vlaženja i sterilizacije mogu poslužiti za proizvodnju micelija.

Jedno vreme naveliko se koristila iseckana slama i razdrobljena šapurika (kočanka), ali slama nije pokazala dobre rezultate, jer je na njoj micelija vrlo brzo izgubila moć regeneracije. Pošto ove micelije teško podnose transport, one se koriste samo za sopstvenu proizvodnju gljiva. U kombinaciji sa zrnima žitarice, rezultati su znatno bolji. Sastav jedne ovakve kombinacije: 60% pšenična slama + 20% iverje od topole + 20% ječma ili neka druga žitarica.

U poslednje vreme skoro sve laboratorije proizvode miceliju za prodaju isključivo na zrnima žitarice. Ova micelija je najskuplja, ali je i najkvalitetnija, zbog najveće moći regeneracije. U jednom litru micelija ima nekoliko hiljada zrna, odnosno oko 400-600 g. Većina proizvođača micelija meri količinu semena na litre, ali u literaturi se još dosta često sreću količine date u kilogramima.



STERILIZACIJA SLADNOG AGARA U EKSPRES LONCU,  
(FOTO: KATALIN VERMEŠ, SUBOTICA)

Pripremanje zrna za sterilizaciju opisano je ranije (kuvanje, za-  
prašivanje). Pre sterilizacije zrna se sipaju u termostabilne kesice (1-  
5 l), ili tegle za krastavce od 2,5 ili od 5 litara. Sterilizacija se vrši  
pod pritiskom na 128°C (1,8 atm) u trajanju od 2,5 sata. Neki proiz-  
vodači koriste specijalne kesice. Jedna strana kese propušta vazduh,  
ali ne i klice, pa ne može doći do infekcije micelija.

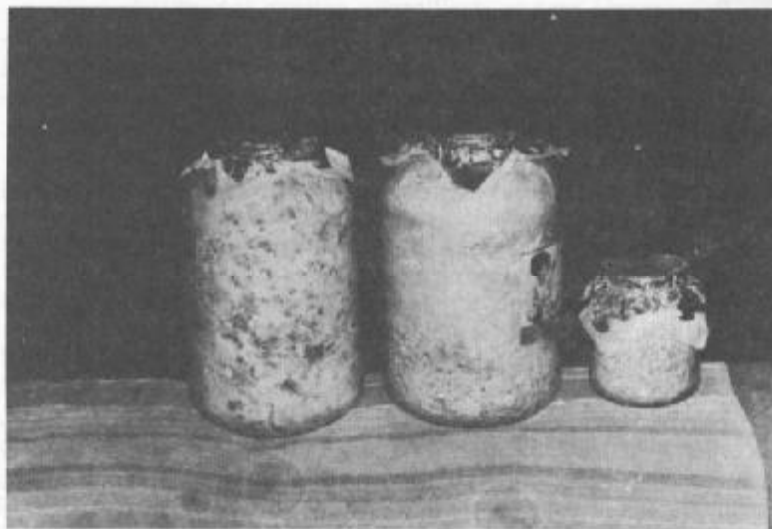
Kupljenu miceliju uvek treba čuvati u frižideru na temperaturi  
od 2-5°C, jer na sobnoj temperaturi (20°C) za 3-4 nedelje ona može  
prestariti, dok na nižoj, preporučenoj temperaturi najmanje 2-3 me-  
seca neće izgubiti moć regeneracije.

#### *Utrostručenje micelije*

Nabavka micelija uvek je veliki izdatak za proizvođače buko-  
vače. Da bi gajenje bilo rentabilnije — jeftinije, predlažem sledeći  
metod onim uzgajivačima koji su stasali iskustvom od najmanje dve  
godine u gajenju bukovače. Ovim metodom od 3 l kupljene micelije  
moguće je proizvesti 10 l. A sa 10 l micelije moguće je inokulisati  
2-3 puta više sirovine.

Usitnjenu slamu i razdrobljenu šapuriku kuvajte nekoliko sati.  
Srazmer ovih sirovina treba da bude 1:1, a njihova ukupna količina  
6-7 litara. U vodu možete dodati 0,5%-a vuksala ili karbamida  
(ureu), ali to nije obavezno. Na 10 litara vode dodajte 1 g Benomila  
(ili Benlejt), ali nikako više, jer kod razvitka plodova može doći do  
oštećenja. Posle kuvanja, suvišnu vodu treba odliti sa materijala.  
Zatim u čistoj većoj posudi micelija se razmrvi i dobro izmeša sa si-  
rovinom. Dobijenom mešavinom pune se tegle veličine od 0,8 do  
2,5 litara, koje se zatim zatvore petoslojnom papirnom vatom i tro-  
slojnim masnim papirom, pa pričvrste gubicama. U prostoriji, gde  
je temperatura 18-20°C, u roku od 3-4 nedelje micelija će prorastati  
sirovinu i sadržaj u flašama ili u teglama će sasvim pobeleti. Nikako  
se ne sme čekati da micelija počne da donosi gljive, već je treba  
upotrebiti dalje.

Pri radu je vrlo važna higijena prostorija, gde će se kuvati siro-  
vina. Na zidovima, ili po podu ne sme nigde biti ni tragova sive, ni  
zelene plesni. Pod prostorije, pre početka kuvanja, mora biti deta-  
ljno opran i obrisao krpom navlaženom nekim dezinfekcionim sred-  
stvom za domaćinstvo (npr. DESU). Takođe je korisno izvršiti de-  
zinfekciju vazduha (npr. Asepsol). Posude i ruke se dezinfikuju ra-



MICELIJA U TEGLAMAMA OD 5 LITARA

stvorom DESU-a. Flaše moraju biti čiste i dezinfikovane. Sasvim je razumljivo da sirovine koje ćete kuvati moraju biti apsolutno zdrave, jer inače sav vaš rad će propasti.

Flaše, kao i tegle, moraju se svakog dana pregledati. Tamo gde se pojavi zelena plesan, mora se odmah odstraniti. Utrostručenu miceliju nije preporučljivo dalje utrostručavati jer obavezno će doći do infekcije. S daljnjim razređivanjem micelije u tu svrhu, moć regeneracije će sve više slabiti.

#### *Proizvodnja aktivne micelije*

Ovaj metod kod bukovače prvi je opisao Zadrazil (1974), dobivši od litre (0,5 kg) 10 lit. micelija. Jedno vreme se čak koristila za potrebe industrije, ali ubrzo se ponovo prešlo na korišćenje micelije proizvedene na zrnima žitarice (pomoću autoklava). Kod ovog metoda još lakše može doći do infekcije i, ako ostane neprimetna i inokulisanje se vrši takvom micelijom, uspeh će na kraju izostati.



MICELIJA U KESICAMA

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| normalno                         | metod                               |
| proizvedena                      | aktivne                             |
| micelija                         | micelije                            |
| na zrnima                        | ↓                                   |
| žitarice                         | 5 kg micelija (zrna)                |
| 5 kg micelija (zrna)             | 100 kg supstrata = aktivne micelije |
| ↓                                | ↓                                   |
| 100 kg supstrata                 | 1000 kg supstrata                   |
| ↓                                | ↓                                   |
| 20 kg bukovače                   | 200 kg gljiva                       |
| Cena košt. 2,22 DM 1 kg micelija | Cena koštanja 0,22 DM 1 kg micelija |



Metod iziskuje veliku uvežbanost, i savršenu higijenu, pa zbog ekonomičnosti se predlaže samo iskusnim proizvođačima koji već godinama gaje bukovaču.

## ŠEMATSKI PRIKAZ RAZMNOŽAVANJA MICELIJE BUKOVAČE

### *I Dobijanje čistih kultura*

- 1a. Inokulacija tkiva gljiva (micelija) na kosi agar.
- 1b. Cepljenje spore na kosi agar i na agar-agar podlogu u petrijevoj šolji.
- 1c. Održavanje vrste.

### *II Inokulacija prenosnih materijala*

- 2a. Štapići smešteni u flaši od mleka zapremine 0,5 l.
- 2b. Snop štapića u većoj epruveti.
- 2c. Zrno žitarice u flašama od 0,7 l.
- 2d. Zrno žitarice u većoj epruveti.

### *III Cepljenje materijala (zrno žitarice, perlit, mlevene kočanke, pljevina, slama itd.), koja služi za inokulaciju supstrata u cilju gajenja bukovače, sa prenosnim materijalima iz faze II.*

- 3a. Zrno žitarice u teglama od 0,7 l, 1 l, 2,5 l, i 5 l.
- 3b. Zrno žitarice u termostabilnim kesicama (1-5 l) inokulisan štapićima.
- 3c. Tegla cepljena zrnom žitarice.
- 3d. Štapić za inokulaciju (podloge).

### *IV Prodaja semena proizvođačima za gajenje bukovače.*

## NAJČEŠĆE GREŠKE TOKOM GAJENJA BUKOVAČE

U ovom poglavlju skrenuo bih pažnju svima onima koji već gaje ili će uskoro gajiti bukovaču na one faze tokom proizvodnje, gde je najlakše pogrešiti. Bukovača je veoma osetljiva gljiva, pa će svaka greška uticati da se prinosi znatno smanje. Zato ni oni sa dugogodišnjim iskustvom ne treba da omalovaže pojedina zlatna pravila u proizvodnji.

1. *Veličina proizvodnje.* Posle jednog ili nekoliko uspešnih »probnih« gajenja na manjim količinama supstrata (50-100 kg), mnogi su vrlo zadovoljni svojim prvim rezultatima. Posle toga naglo prelaze na gajenje na veliko (500-2000 kg supstrata) i tada često doživljavaju razočarenja u gajenju. Zašto? Odgovor baš nije jednostavan. Do greške može doći pri svakoj fazi gajenja.

2. *Kvalitetna sirovina.* Početnici umesto zdrave, najčešće koriste nezdrave sirovine. Svaki prodavac smatra svoju robu (npr. slamu) zdravom, pa zato uzgajivač mora utvrditi da li je to zaista tako. Slama koja je suva, bez mirisa i prašine ne znači da je zdrava, da nije jednom pokisla, pa se posle osušila. Prašnjavost uglavnom znači i infekciju sivim plesnima. Zdrava slama je isključivo zlatnožute boje, prijatnog mirisa i žilava.

Sirovine treba usitniti samo 48 sati pre vlaženja jer u gomili, bez vazduha, čak se i zdrava slama vrlo lako upali. Kod razdrobljene šapurike, tokom vlaženja i termičke obrade, ako se ne kontroliše pH sredina, onda zbog niske pH vrednosti micelija nije u stanju da zaraste supstrat, tako da, pre ili kasnije, dolazi do pojave infekcije. Ako micelija i zaraste supstrat, zbog borbe sa klicama, snaga joj znatno oslabi, proizvodnja će kasniti i prinosi biti znatno umanjeni.

3. *Pažljiv postupak sa micelijom.* Usled grubog rukovanja, nepotrebnog stiskanja (kese) dolazi do prekida hifa, mada se ona regeneriše, ipak ne može da izdrži bezbroj puta takva oštećenja. Nei-

spravno pakovanje, loš transport, takode može da ošteti miceliju, čak u tolikoj meri da se moć regeneracije može potpuno izgubiti. Ako neko dugo, npr. više od 3 nedelje, drži seme na 20°C ili na većoj temperaturi, mogu da se pojave počeci gljiva na površini micelije (ispod folije, stakla, ako je seme u teglama). Čak i na nižim temperaturama od 20°C, seme će postepeno prestariti, pa će izgubiti moć regeneracije. Zato seme uvek čuvajte na dnu frižidera, sve do upotrebe, na temperaturi od 2-5°C (maksimalno 3 meseca).

Sa oštećenom, oslabljenom micelijom uspesi u gajenju su vrlo slabi, često micelija ne zaraste ni zdravu sirovinu. Da biste izbegli uzaludan rad, moć regeneracije micelije isprobajte na već ranije opisani način.

Kod inokulacije nemojte štedeti miceliju, naročito ako niste sigurni da su sirovine zdrave. Pošto termičke obrade na malo nisu tako efikasne kao industrijske (tuneli), preporučuje se da primenite na 100 kg supstrata, umesto 2-3 litre micelije, barem 5-6 litara. Kod korišćenja 2-3 l semena za inokulaciju znatno lakše dolazi do pojave infekcije tokom inkubacije i plodnog perioda.

**4. Vlaženje supstrata.** Ako slama nije usitnjena, treba je vlažiti 2-3 dana. Ako je slama usitnjena na komadiće dužine 1-5 cm, vlaženje traje dva dana, dok ako su komadići dužine 0,5-1 cm, oni za jedan dan upiju dovoljno vode. Ako je voda hladnija, vlaženje traje duže, npr. zimi, ako je u prostoriji temperatura ispod 10°C, neka slama stoji 3-4 dana u vodi. Leti, ako je temperatura vode iznad 20°C, za jedan dan slama može upiti potrebnu količinu vode, dok na temperaturi vode od 50°C dovoljno je i nekoliko sati. Na kraju vlaženja redovno se vrše kontrole vlažnosti na taj način što se iz vode izvadi manja količina slame i pusti sat vremena da se ocedi. Zatim se uzme u šaku malo slame i dobro pritisne, ako se kap-dve vode još može istisnuti, to je znak da sirovina ima dosta vode u sebi. Ako se u tome ne uspe, tada slama mora dalje da se vlaži.

U slučaju da inokulišete nedovoljno vlažnu sirovinu, micelija će prorasti bez problema supstrat i na vlažnosti od oko 50%. Prvi ciklus plodova može biti skoro sasvim normalan (oko 10% od vlažne težine), ali drugi, i ostali ciklusi će biti znatno umanjeni (1-2%). Svi ciklusi u početku normalno krenu, ali od drugog talasa, i pored normalne vlažnosti vazduha (90%), dovoljne ventilacije, skoro se svi začeci plodova osuše i potpuno se razvije samo nekoliko grozdova. Dešava se da se supstrat inficira dvokrlicima, tada je uzrok sušenja gljiva infekcija, a ne nedovoljna vlažnost supstrata.

5. *Higijena iznad svega.* Još jednom bih istakao značaj higijene, jer ako nije obezbeđena, vrlo lako dolazi do infekcije supstrata. Zbog infekcije uzgajivač lako može izgubiti veći deo plodova.

6. *Termička obrada sirovine.* Do problema u proizvodnji dolazi i zbog kratke i nedovoljne termičke obrade. Toplota ispod 40°C vrlo slabo uništava štetne mikroorganizme u sirovinama. Kod preterane termičke obrade uništavaju se i zaštitni mikroorganizmi, i, ako inokulacija micelijom kasni, vrlo lako mogu štetni mikroorganizmi da se razmnožavaju (npr. plesni).

7. *Kontrola temperature za vreme inkubacije.* U ovom periodu temperatura se meri u supstratu (micelija), naročito ako je temperatura prostorije iznad 20°C. Ako je ventilacija neefikasna, u blokovima ili džakovima temperatura se popne iznad 28°C, usled čega se micelija oštećuje, upali, pa ne donosi rod, odnosno gljive. Bez efikasne promene vazduha u prostoriji u slučajevima visokih temperatura, lakše dolazi do oštećenja micelije i potom i do infekcija.

8. *Vlažnost vazduha.* Obavezno se meri higrometrom. Ako je vlažnost vazduha u prostoriji samo 50-70%, čak i u prvom ciklusu znatan broj početaka grozdova će se osušiti, i tako prvi talas gljiva može biti ispod 5%, računajući na vlažnu težinu supstrata (prepolovljen prinos). Svi sledeći ciklusi plodova se mogu osušiti odmah na početku, ako se međuvremeno ništa ne preduzima. Micelija bez folije može vrlo brzo da ostane bez potrebne vlage, postaje suva i prestaje da donosi rod. Bez obzira da li donosi rod ili ne, micelija s vremenom postepeno stari (na većoj temperaturi brže), i ima sve manje snage da razvije nove grozdove gljiva.

U onim prostorijama, gde je preterana vlažnost vazduha, tj. 95-100%, vlažnost treba sniziti na 80-90%, kako prinosi ne bi bili prepolovljeni ili još više smanjeni, jer većina sorti ne trpi visoku vlažnost vazduha iznad 90%.

9. *Potreba za svežim vazduhom (kiseonikom).* O ovoj problematici već je detaljno pisano u fazi plodnog perioda. U nedostatku vazduha gljive se oštećuju (deformišu), smanjuju se prinosi. Kod pomanjkanja kiseonika micelija lakše podleže infekcijama i toksičnim dejstvima raznih hemikalija.

10. *Osvetljenje.* Najmanje je problematičan faktor, jer i pored minimalnog osvetljenja, uz dovoljno svežeg vazduha u prostoriji, gljive se lepo razvijaju.

## KONZERVIRANJE BUKOVAČE

Za jelo je najbolje pripremiti uvek sveže gljive. U slučaju da je ubrana veća količina, a nije prodana, treba je konzervirati. Tokom svih vidova konzervisanja, gljiva u manjoj meri gubi deo svoga kvaliteta i ukusa.

**Sušenje.** Bukovača nije najpogodnija za sušenje. Međutim, ako neko želi sačuvati gljivu za kasnije na ovaj način, ili ima nameru da proizvede prah od gljiva, treba da bude upoznat sa tehnologijom sušenja. Tokom sušenja iz gljiva se odstranjuje najveći deo vode. Sušene gljive godinama mogu ostati pogodne za upotrebu.

Gljive nemojte prati. Nakon čišćenja od eventualnih ostataka od supstrata, isecite ih na manje komadiće od 1-2 cm. Usitnjene gljive rasprostirite na papir, na čistu tkaninu, na zategnutu gustu mrežu (možete nabosti redom na čistu žicu). Po toplom vremenu izložite ih suncu i vazduhu. Ako je vreme vlažno, oblačno, hladno (kraj jeseni, zimi i rano proleće), možete ih sušiti u pećnici. Pećnicu zagrejte do 40-50°C i održavajte tu temperaturu. Za vreme sušenja gljiva vrata pećnice treba da su otvorena da bi oslobođena vodena para izlazila.

Sušene gljive stavljajte u tegle za kompot, koje se dobro zatvaraju, ili u plastične kesice i čuvaju se na suvom mestu. Tegle povremeno kontrolišite. Ako primetite neke promene (pojava plesni ili insekata), morate ih baciti. Od dobro osušenih gljiva lako se napravi prah, samo ih treba samleti. Prah od bukovače je izvanredan začim, dodaje se čorbama od gljiva, umacima i drugim jelima. Pre upotrebe sušene gljive vlažite sat-dva u vodi, ili, ako nemate dovoljno vremena, kuvajte ih pola sata u kipućoj vodi. Nakon vlaženja ili kuvanja, odlijte višak vode i nastavite sa pripremanjem željenog jela.

**Duboko zamrzavanje.** Najjednostavniji i najprihvatljiviji način za konzervisanje gljiva. Očišćene gljive treba naglo zamrznuti na oko -25°C. Brzim zamrzavanjem se sprečava stvaranje većih kri-

stala leda. Kristali leda mogu razoriti ćelije hifa u gljivama, pa nakon odmrzavanja gljive postaju ljjigave. Posle zamrzavanja, gljive se čuvaju na temperaturi -18°C do 6 meseci. Ako nema dovoljno mesta u zamrzivaču, gljive prethodno usitnite i u slanoj vodi kuvajte 5 minuta, zatim ih ocedite. Kad se ohlade, stavite u porcijama u najlonske kesice i zamrznite ih. Usitnjenu gljivu možete i napola pirjaniti na buteru ili ulju. Kad se ohlade, zamrznite ih. Cele ili usitnjene gljive ne treba pre upotrebe posebno odmrzavati, već nakon vađenja iz hladnjaka mogu se odmah zagrejati i pripremiti na željeni način.

*Bukovača u slanoj vodi.* Nakon čišćenja i pranja gljive treba usitniti, zatim ih kuvati u mešavini vode i sirćeta 10 minuta (u 1 l vode 3 dcl sirćeta za domaćinstvo). Ocedite ih, pustite da se ohlade, zatim poredajte u tegle od kompota. Tegle potom napunite hladnom, posoljenom vodom. Posoljenu vodu pripremite tako da na litar vode dodate 300 g soli. Slanu vodu prokuvajte i pustite da se ohladi. Gljive moraju biti potpuno prekrivene ovim rastvorom. Tegle zatvorite patent-zatvaračem ili celofanom. Na ovaj način konzervisanu bukovaču možete čuvati na hladnom i suvom mestu do 6 meseci. Pre upotrebe, gljive stavite u mlaku vodu i ostavite ih nekoliko sati da bi izgubile visok sadržaj soli.

*Ekstrakt od gljive.* Iseckane gljive pirjanite na laganoj vatri, dok ne puste dosta soka, zatim sok odlijte preko cediljke u drugu posudu. Sada gljive prelijte sa malo čiste vode i nastavite sa pirjanjem još 10-15 minuta. Gljive dobro procedite kroz cediljku. Sakupljeni sok stavite u jednu posudu. Na svaki litar soka dodajte 2 kafene kašičice soli i kuvajte sve dok ne dobijete gustu tečnost kao sirup. Ostavite da se ohladi i sipajte u tegle od kompota, koje ćete zatvoriti celofanom, ili patent-zatvaračem. Dobijeni ekstrakt od gljive možete čuvati u frižideru (ispod 8°C) do 4 meseca. Ekstrakt se koristi kao dodatak raznim jelima (supe, meso, testenine itd.), gde želite dobiti pikantniji ukus.

*Bukovača u sirćetu.* U 1 l vode dodajte 4 dcl 4-5% vinskog sirćeta (10 dcl vinskog sirćeta + 5 dcl vode). Očistite manju glavicu crnog luka, rasecite napola, zatim dodajte 3 kafene kašičice soli, jednu kašičicu bibera u zrnju, 4-6 lovorovog lista i sve to dodajte sirćetnom rastvoru. Sud stavite na štednjak da marinada provri, tada ubacite već ranije kuvane usitnjene gljive i kuvajte ih 5 minuta. Gljive izvadite iz suda i, kad se ohlade, stavite ih u tegle od 0,8 l i zalijte marinadom. Napunjene tegle hermetički zatvorite celofanom, ili patent-zatvaračem. Ovako konzervisane gljive možete čuvati oko 8

meseci. Ako tokom čuvanja sadržaj u tegli promeni boju, postane sluzav, promeni miris, sadržaj treba uništiti.

*Sterilisana bukovača.* Gljive u sirćetu u staklenkama (ranije je opisano) možete i sterilisati. Ispod tegle stavite nekoliko daščica ili drvene kašike (važno je da budu uzdignute od dna lonca, jer ćete tako izbeći pucanje tegle). Lonac punite vodom do 3/4 visine tegle. Pokrijte lonac i sterilizirajte sadržaj tegle 1,5-2 sata na oko 100°C. Sterilizacija je sigurnija ako se vrši dva dana uzastopce sat vremena. Još sigurnije je ako sterilizaciju vršite u ekspres-loncu, jer tu se postiže temperatura i do 115°C. Vrlo je važno da tegle budu hermetički zatvorene. Sterilisana bukovača se uspešno čuva oko 12 meseci.

Oni koji ne vole kiselkast ukus bukovače, mogu sterilisati i pirjanjene gljive. Očišćene, oprane, iseckane bukovače pirjanite oko 10 minuta (do momenta dok ne ispušta najviše soka), zatim pustite da se ohlade i stavite ih u tegle od 0,8 l. Tegle zatvorite hermetički. Sterilizirajte ih na ranije opisani način u ekspres-loncu.

#### *Saveti za čuvanje i pripremanje bukovače*

1. Sveže gljive na sobnoj temperaturi smete držati 2 dana. Gljive koje su se potpuno razvile i ispuštale spore čuvaju se 24-36 sati. Mlade, sitnije, napola zrele gljive se, takođe, čuvaju do 2 dana. Ako ste nabavili gljive i ne znate kada su ubrane, najbolje je ako ih još u toku istog dana upotrebite. Na 6-8°C gljiva se može čuvati 3-6 dana. U hladnjaku na temperaturi od 2-5°C (dno frižidera) sveže ubrane bukovače možete čuvati 8 dana. Nakon brzog zamrzavanja, bukovaču možete čuvati i do 6 meseci u zamrzivaču.

Na sobnoj temperaturi, ili u hladnjaku nikad nemojte gljive čuvati u najlonskim kesicama. Stavite ih na neku tacnu od pruca, papira ili slame. Možete ih držati u papirnoj kesi u hladnjaku, ili na prozračnom hladnijem mestu (ispod 10°C). Gljive u najlonu se brzo »oznoje«, postaju vlažne, ljigave i mogu se lako pokvariti.

2. Gotovo jelo od gljiva služite odmah, sveže. U hladnjaku jela od gljive možete čuvati 20-30 sati, mada, po pravilu, bolje je držati gljive u svežem stanju, nego kao gotovo jelo. Pre upotrebe jelo zagrejte (kratko kuvanje).

3. Opranu, usitnjenu, napola skuvanu bukovaču možete čuvati u zamrzivaču. Pripremljene gljive iz zamrzivača odmah pustite u vruću vodu, ili u sastav nekog jela.



4. Ne ljuštite gljive, već dobro očistite, jer se u kori klobuka nalazi veći deo aromatičnih sastojaka.

5. Bukovaču brzo operite u tekućoj vodi, neposredno pre upotrebe. Ako perete u posudi, *najpre bukovaču vadite iz vode a zatim prospite vodu*. Gljive ne smeju da stoje duže u vodi, zato pranje bukovače treba da traje što kraće.

6. Klobuci bukovače se seckaju po želji. Stručak je nešto tvrdi od klobuka, zato ga prvo isecite na kolutove, a posle što sitnije, kao kad seckate luk.

7. Iseckane gljive kuvajte 10-15 minuta. (Pre kuvanja ne treba plodove preliti kipućom vodom.) Nemojte ih prekuvati, jer će izgubiti značajan deo aromatičnih sastojaka.

8. Gljive uvek pripremajte u emajliranoj posudi, ili u vatrostalnom sudu. U metalnoj, ili u tučanoj posudi gljive potamne, čak mogu dobiti neželjeni ukus.

9. Ako kuvate samo iseckane stručkove bukovače, i ako vam se nakon 15 minuta kuvanja čini da su komadići još žilavi, dodajte jelu na vrh noža sode bikarbone. Za vreme kuvanja bukovača pomalo potamni, da bi ostala svetlija, dodajte jelu nekoliko kapi limuna, ili limunske kiseline.

10. Gljive su i same začin, imaju specifičan ukus i aromu. Zato nemojte dodavati jelima od gljiva jake začine. Dodatak soli treba da bude umereniji u odnosu na meso ili neka druga jela. Sve ostale začine dodajte u manjim količinama.



## PRIPREMANJE JELA OD BUKOVAČE

### ČORBA OD BUKOVAČE

Gljive (25-30 dkg za 4 osobe) pažljivo očistite, operite u tekućoj vodi i sameljite. Zajedno sa gljivama, sameljite glavicu crnog luka srednje veličine. Dodajte malo peršunovog lišća. Tu masu pirjanite na ulju, dodajte malo brašna i nalijte vode, koliko je potrebno za supu. Posolite i kuvajte do vrenja. Služite sa pavlakom po ukusu.

### ČORBA OD GLJIVA NA ENGLJSKI NAČIN

Isecite 45 dkg gljiva i dodajte u 1 litar vode. U vodu stavite kožuru od slanine, malo vegete i kuvajte sve dok ne ostane 2,5 del tečnosti. Pripremite zapršku od 5 dkg brašna i maslaca, dodajte 0,5 l mleka i sve izručite u činiju u kojoj su gljive. Uklonite kožuru od slanine i dodajte malo bibera i soli.

### KUVANA SALATA

Gljive kuvajte u blago slanoj vodi, ohladite i iseckajte. Napravite preliv od sirćeta, ulja, bibera, soli i od začina za salate i promešajte s gljivama.

### SALATA »KRALJICA«

U belom vinu skuvajte 25 dkg gljiva, ohladite i promešajte sa kockicama leda, već kuvanim i isečenim špaglama i majonezom.

#### BUKOVAČA SA MAJONEZOM

Dobro oprane sitnije gljive isecite na manje komade i kuvajte 20 minuta u blago slanoj vodi s malo limunovog soka. Napravite gust majonez i promešajte s gljivama. Naročito je ukusno ako se služi s pohovanim ili pečenim mesom.

#### PAŠTETA OD BUKOVAČE

30 dkg gljiva pirjanite da budu meke. Tada dodajte 3 tvrdo skuvana jaja i sameljite. Dobijenu masu posolite, pobiberite, možete dodati i malo senfa.

#### PAŠTETA OD BUKOVAČE

10 dkg kuvanog krompira propasirajte i promešajte s propasiranom masom od 4 žumanceta tvrdo kuvanih jaja. Dodajte isečeno belance, 12 dkg pirjanjenih gljiva, so, biber i isečen peršun. Promešajte u glatku masu.

#### PALAČINKE S BUKOVAČOM

Napravite testo za palačinke. 15 dkg pečuraka popržite s peršunom i malo crnog luka, dok ne omekšaju. Propasirajte i promešajte sa žumancetom, pavlakom i penasto umućenim belancetom. Ovom masom premažite palačinke i složite ih jednu na drugu u vatrostalnu činiju. Pecite palačinke dok gornji sloj ne porumeni.

#### RIŽOTO S BUKOVAČOM I SIROM

20 dkg pirinča pirjanite dok ne omekša, u drugoj posudi popržite 20 dkg pečuraka s maslacem i peršunom. Promešajte pirinač sa gljivama i izručite smesu u vatrostalnu činiju, koju ste prethodno namazali i posuli ribanim sirom. Zapeći malo u pećnici.

#### BUKOVAČA SA ŠPAGETIMA

Špagete skuvajte. Gljive popržite na ulju, dodajte malo mlevene paprike i soli. Kada gljive omekšaju, pomešajte ih s pavlakom. U

namazanu činiiju stavite jedan red špageta i jedan red gljiva i tako redom. Pospite ribanim sirom i pecite u pećnici.

#### SECKANA BUKOVAČA SA SIROM

Očišćene i iseckane gljive pirjanite sa struganim lukom i ostavite da se ohladi. Posebno spremite beli umak na taj način što vrelom buteru dodate brašno i mleko, pa sadržaj ukuvate gusto. Tom umaku dodajte pirjanjenu hladnu bukovaču, celo jaje i mrvice. Od ove mase načinite listiće ili valjuščiće, pospite brašnom i ispecite na buteru. Pri serviranju, pripremljeno jelo pospite ribanim sirom.

#### MAKARONI PEČENI S BUKOVAČOM

25 dkg makarona izlomite i spustite u blago slanu vodu, skuvajte i dobro ocedite. Za to vreme gljive pirjanite na buteru, ili ulju sa seckanom zeleni. Skuvane makarone pospite malo brašnom i začinite pavlakom, zatim im dodajte pirjanjene gljive i 2 cela jajeta. Vatrostalni sud dobro namažite buterom, u to stavite celu masu i ostavite da se zapeče. Pri serviranju pospite ribanim sirom.

#### PEČENE ILI KUVANE KNEDLE OD BUKOVAČE

Napravite testo od krompira, rastegnite do debljine pola prsta, isecite na male kvadrate i napunite nadevom od gljiva.

Priprema nadeva: 15-20 dkg gljiva pirjanite na buteru i zeleni, zatim dodajte malo struganog sira. Pripremljene knedle u vreloj masti brzo ispecite. Pospite struganim sirom, a može se dodati i umak od pečuraka, ili umak od sira.

#### POGAČICE OD PIRINČA S BUKOVAČOM

Očišćene, fino isečene pečurke pirjanite na masti sa zeleni. Pirinač posebno pirjanite. Kada i jedno i drugo omekša, obe mase sameljite, posolite, dodajte celo jaje i toliko mrvica da se mogu napraviti pogačice. Pogačice uvaljajte u mrvice i pecite na ulju (vrelo).

#### POHOVANA BUKOVAČA

Klobuke dobro oprati, osušiti i posoliti, uvaljati ih najpre u brašno, zatim u dobro umućena jaja i na kraju u mrvicu (ili ponovo brašno), i pržiti u vrelom ulju s obe strane do zlatnosmeđe boje. Možete ih soliti i naknadno. Prelijte ih sa tartarskim umakom.

#### BUKOVAČA ISPEČENA »NATUR«

12 komada lepih, većih gljiva dobro operite i salvetom dobro osušite. Tepsiju tanko namažite uljem i stavite ih jednu uz drugu, tako da teme (listići) pečurke bude okrenuto prema dnu tepsije. Jednu po jednu posolite, pobiberite i pospite isečenim peršunom, mirodijom i prazilukom, dodajte i malo butera. Tepsiju stavite u dobro zagrejanu pećnicu i pecite nekoliko minuta.

#### PIRINAČ S BUKOVAČOM

Popržite malo luka i dodajte isečene gljive i pirinač. Posolite i pobiberite i nalijte malo vode. Ispecite ih u pećnici.

#### KRMENADLE S BUKOVAČOM

Meso na uobičajeni način treba istucati, jednu stranu posuti brašnom i ispržiti, zatim pospite drugu stranu isečenim peršunom, ribanim crnim lukom, sokom od limuna i ispržite i drugu stranu.

#### ŠNICLA S BUKOVAČOM

Šnicle panirajte u brašno i ispecite u vrućem ulju. Kada je meso gotovo, izvadite ga iz ulja i u istom ulju propržite malo crnog luka sa malo mlevene paprike, brašna, pa zatim dodajte na režnjeve isečene gljive, nalijte malo vode i šnicle vratite u taj umak. Pržite ih dok gljive ne omekšaju. Posolite po ukusu i služite s pavlakom.

#### PAPRIKE PUNJENE GLJIVAMA

4 velike zelene paprike očistite i prelijte kipućom vodom. U 10 dkg butera propržite 25 dkg očišćenih gljiva, promešajte s 15 dkg

pirjanjenog pirinča i 2 sveža jajeta. Ovom smesom punite papriku. U šerpi pripremite umak od paradajza, malo hleba ili pavlake, zatim u nju složite punjene paprike. Poklopite sud i kuvajte polako, uz povremeno protresanje šerpe.

#### PRŽENE GLJIVE

Gljive očistite i isecite na listiće. Na vrućem ulju pržite malo crnog luka do žute boje, onda izručite gljive, dodajte so, biber i peršunov list. Služite sa kajganom.

#### GLJIVE NA «SEKELJ» NAČIN

Isecite glavicu crnog luka i u ulju pirjanite dok ne postane staklast. Onda dodajte mlevenu papriku i bukovaču. Sadržaj pirjanite dalje, dok gljive ne omekšaju. U drugoj posudi seckajte na sitno mrkvu, peršun, dodajte nekoliko zrna bibera i pirjanite da sve omekša, zatim propasirajte i promešajte s pirjanim pečurkama. Još malo kuvajte i na kraju prelijte pavlakom.

## LITERATURA

- Balázs Sándor*: Gombatermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1979.  
*Balázs Sándor*: Termesztett gombáink, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982.  
*Bruno Cetto*: Der Grosse Pilzführer, Band 1, 1980. Grafiche Saturnia, Trento.  
*Jan Lelley*: Pilze aus dem eigenen Garten, BLV Gartenbuch, München, 1982.  
*Jan Lelley*: Pilzanbau, Handbuch des Erwerbgartners, Stuttgart, 1976.  
*Kalmár — Makara*: Ehető és mérges gombák, Natura, Budapest, 1981.  
*Kalmár Zoltán*: A gombák világa, Gondolat, Budapest, 1982.  
*Nikola Šimović*: Gajenje šampinjona, Nolit, Beograd, 1983.  
 Proceedings of the International Symposium on Substrates for Mushroom Growing and Cultivation of Pleurotus Species, 1984. Hungary.  
*Romano Božac*: 600 gljiva naših krajeva, Mladost, Zagreb, 1984.  
*Stjepan Mužić — Romano Božac*: Kuharica sakupljača gljiva, Mladost, Zagreb, 1984.  
*Szili István — Véssey Ede*: A csiperke és más gombák háztáji termesztése, KHO, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980.  
*Somos — Koródi — Túri*: Zöldségfajták, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980.  
*Terpó András*: Gombaismeret, forgalmazás, ellenőrzés, Kertészeti Egyetem — Gomba szakoktatási Bizottság, Egyetemi jegyzet, Budapest, 1983.

## SADRŽAJ

|   |     |
|---|-----|
| Predgovor . . . . .   | 5   |
| Svet gljiva . . . . .   | 7   |
| Bukovača kao namirnica . . . . .  | 9   |
| Da li su gljive biljke . . . . .  | 16  |
| Ishrana gljiva . . . . .  | 16  |
| Razmnožavanje gljiva . . . . .  | 18  |
| Sirovine na kojima se može uzgajati bukovača . . . . .  | 24  |
| Slama . . . . .   | 24  |
| Prostorije za gajenje bukovače i njihovo osposobljavanje za proizvodnju . . . . .                 | 29  |
| Vlaženje i termička obrada supstrata . . . . .  | 34  |
| Metod potapanja . . . . .   | 35  |
| Metoda delimične sterilizacije . . . . .  | 41  |
| Parenje na 100° C . . . . .   | 42  |
| Inokulacija supstrata . . . . .   | 45  |
| Inkubacija . . . . .  | 53  |
| Fruktifikacija — period plodonošenja . . . . .  | 61  |
| Gajenje bukovače na drvenom materijalu . . . . .  | 77  |
| Industrijsko gajenje bukovače . . . . .   | 89  |
| Sorte bukovače . . . . .  | 95  |
| Fiziološke promene na gljivama . . . . .  | 101 |
| Bolesti bukovače i zaštita gljiva . . . . .   | 105 |
| Štetočine bukovače . . . . .  | 107 |
| Kratak pregled sredstava koja se koriste za zaštitu bukovače protiv bolesti i štetočina . . . . . | 112 |
| Micelija bukovače . . . . .   | 115 |
| Proizvodnja čistih kultura . . . . .  | 117 |
| Proizvodnja prenosnih materijala . . . . .  | 121 |
| Proizvodnja materijala za razmnožavanje . . . . .   | 122 |

|   |     |
|---|-----|
| Utrostručenje micelije                          | 123 |
| Proizvodnja aktivne micelije                    | 125 |
| Šematski prikaz razmnožavanja micelije bukovače | 126 |
| Najčešće greške tokom gajenja bukovače          | 127 |
| Konzerviranje bukovače                          | 130 |
| Saveti za čuvanje i pripremanje bukovače        | 132 |
| Pripremanje jela od bukovače                    | 134 |
| Literatura                                      | 139 |



CIP - Каталогизacija u publikaciji  
Народна библиотека Србије, Београд

635.82

KOCO, Шандор

Gajenje gljive bukovače / Šandor Koso. - 2. dopunjeno izd. - Beograd : Nolit, 1991 (Bor : Bakar). - 142 str. : ilustr. ; 21 cm. - (Poljoprivredna literatura)

Tiraž 3000. - Bibliografija: str. 139.  
ISBN 86-19-01905-8

a) Буковача - Гајење  
2885132

Dr ŠANDOR KOSO: GAJENJE GLJIVE BUKOVAČE • RECENZENT: Dipl. inž. SRBOLJUB MILOŠEVIĆ •  
UREDIO: Mr VLADISLAV POLAK • TEHNIČKI UREDNIK: LJUBICA ZOGVIĆ • KORIČE: JAVOR RAŠAJSKI  
• KOREKTOR: DRAGI BUGARČIĆ • IZDAVAČ: NOLIT, BEOGRAD, TERAZIJE 17/II • GLAVNI I ODGOVORNI  
UREDNIK: MILOŠ STAMBOLIĆ • ZA IZDAVAČA: RADIČIJE NEŠIĆ • ŠTAMPA: ŠTAMPARSKO-IZDAVAČKO  
PREDUZEĆE „BAKAR“ — BOR • ŠAMPANO U 3000 PRIMERAKA 1991.



SIJANJE SEMENA, T.J. INOKULACIJA  
SUBSTRATA MICELIJOM.



PUNJENJE DŽAKOVA  
INOKULISANIM SUBSTRATOM.

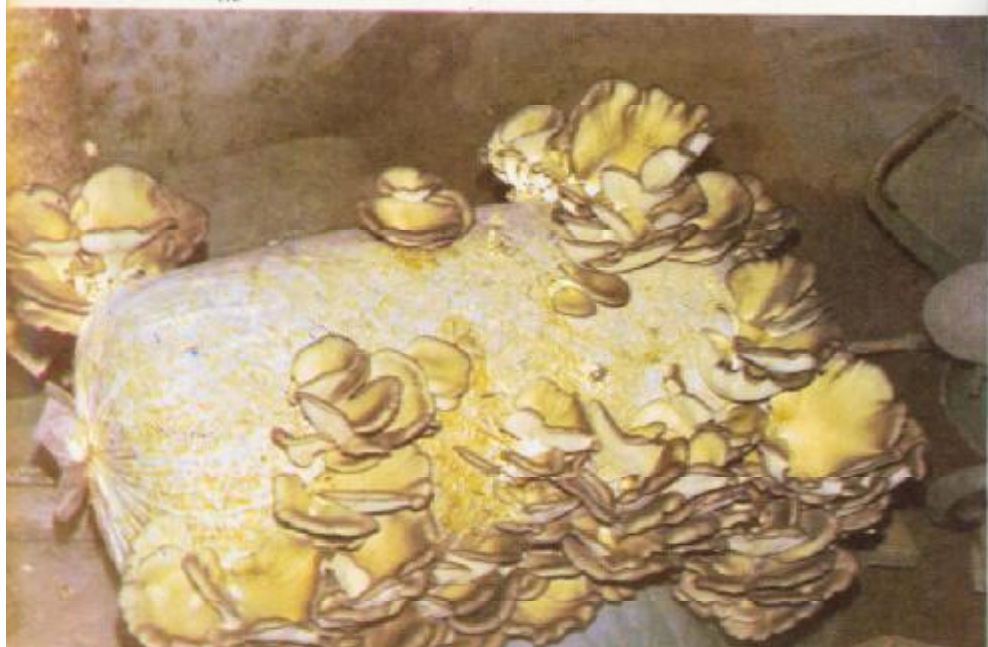
ZA 3 NEDELJE DŽAKOVI POSTAJU POTPUNO BELI.





NA DŽAKOVIMA JE VIDLJIVA SVAKA FAZA RAZVOJA ZIMSKE BUKOVAČE. FOLIJA JE RASEČENA I POVLUČENA U STRANU, DA NE BI SPREČILA RAZVOJ GLJIVA.

PRVI CIKLUS PLODOVA ZIMSKE BUKOVAČE NEPOSREDNO PRED BERBU. DŽAK U PODRUMU PRIKU LEŽI.





NEDOSTATAK KISEONIKA.  
LEPKASTI KLONICI.



VELIKI NEDOSTATAK  
KISEONIKA I NISKA  
VLAŽNOST VAZDUHA  
(60%) IZAZVALI SU  
UVENUĆE SVIH NAPOLA  
RAZVIJENIH MLADIH  
GROZDOVA.



BAKTERIJSKA INFЕКCIJA NA MICELIJU.





BAKTERIJSKA INFЕКCIJA NA DŽAKOVIMA. DŽAKOVI SU  
ZADEBLJALI, «NADUVENI».

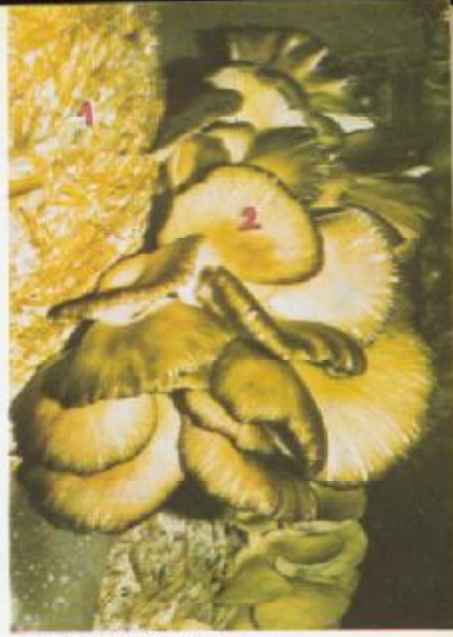
AUTORI FOTOGRAFIJA: DR. ŠANDOR KOSO I DR. LADÁNYI ZOLTÁN

MICELIJA U TEGLAM OD 2,5 LITRA ZA PROIZVOĐAČE BUKOVAČE





GROZDOVI BUKOVAČE NA DŽAKOVIMA.



GLJIVA BUKOVAČE UZGOJENA  
NA SLAML 1. MICELIJA. 2. PLODNA TELA.

RAZDROBLJENE KOČANKE U MREŽASTIM DŽAKOVIMA.







USITNJAVANJE SLAME.

VEZIVANJE MREŽASTIH DŽAKOVA NAPUNJENIH S USITNJENOM SLAMOM.





DŽAKOVI U JEDNOJ ŠUPI U JESEN.

RAZVITAK BUKOVAČE NA JEDNOM DŽAKU. PLODOVI SE PROBUJAJU KROZ RUPE NA POLJIL.

TREĆI DAN RAZVITKA  
BUKOVAČE (TEMPERATURA  
PROSTORJE JE 18°C).

PETI DAN RAZVITKA BUKOVAČE.

SEDMI DAN. POSTUPNO  
RAZVIJENI GROZDOVI  
NEPOSREDNO PRED BERBU.







U PROSTORU ZA INKUBACIJU NA 20°C  
POSLE 20 DANA NAZIRU SE PLODOVI BUKOVAČE

PROSEČNA VELIČINA  
GROZDA HIBRIDNE BUKOVAČE.



GROZD BUKOVAČE NA DRVETU.

PLEUROTUS SACCA, POTPUNO ZRELE  
GLJIVE. HERBA JE ZAKASNELA ZA  
JEDAN DAN! (gрозд је готов на ње)



