

Ekologija, biogeografija i taksonomija roda Lactarius u Hrvatskoj

Miličević, Tena

Undergraduate thesis / Završni rad

2009

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:365233>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Ekologija, biogeografija i taksonomija roda *Lactarius* u Hrvatskoj

Ecology, biogeography and taxonomy of the genus
Lactarius in Croatia

Tena Miličević, preddiplomski studij biologije

Mentor: prof. Damir Vilić; pomoćni mentor: dr. sc. Zdenko Tkalec

Zagreb, 2009.

SADRŽAJ

1.Uvod	2
2.Carstvo Fungi	3
3.Rod <i>Lactarius</i> Pers.	5
3.1.Makroskopske karakteristike.....	5
3.2.Mikroskopske karakteristike	5
4.Taksonomija	7
5.Biogeografija i ekologija	8
5.1.Ugroženost.....	11
5.2.Jestivost	13
6.Zaključak	14
7.Literatura	15
8.Sažetak.....	16
9.Abstract.....	16

1. Uvod

Gljive su eukariotski organizmi koji se hrane heterotrofno, apsorpcijom hrane iz okoliša. Izgra uju razgranato, cjevasto tijelo ije su stani ne stijenke gra ene od hitina i -glukana. Mogu biti jednostani ni ili nitasti organizmi, a razmnožavaju se sporama.

Dugi niz godina smatralo se da gljive pripadaju carstvu biljaka radi sli nosti u morfologiji i na inu života. No situacija se mijenja u 70-tim godinama 20. stolje a kada su znanstvenici uvažili injenicu da su gljive zasebna skupina živih organizama razli ita od biljaka i dobivaju svoje zasebno carstvo - *Fungi*. Karakterizira ih da se hrane heterotrofno apsorpcijom, da imaju stani nu stijenku gra enu od hitina i -glukana (za razliku od biljaka koje imaju stijenku od celuloze), da imaju plosnate unautrašnje izbo ine mitohondrija i da ne posjeduju bi eve s trepetljikama.

Ova osobita bi a me u najrasprostranjenijima su na Zemlji. Do danas je prona eno oko 100.000vrsta gljiva u svijetu, no procjenjuje se da ih ima oko 1,5 milijun što nam istovremeno govori da su one jedne od najslabije istraženih skupina organizama. U Hrvatskoj živi oko 20.000 vrsta gljiva (Tkalc i sur 2008) od kojih je do danas zabilježeno oko 4.500, što svrstava Hrvatsku u jednu od mikološki najslabije istraženih zemalja Europe, a gljive u najslabije istraženu skupinu eukariotskih organizama kod nas. Razlog tome je injenica da je do 80-tih godina 20. stolje a Hrvatska imala samo dva mikologa koja su se bavila temeljnom mikologijom. To su Stjepan Schulzer, prvi hrvatski mikolog koji je djelovao u drugoj polovici 19. stolje a i dr. Milica Torti koja s mikološkim radom zapo inje po etkom 60-tih godina 20. stolje a. 1999. godine osnovano je Hrvatsko mikološko društvo (HMD) i nova generacija mikologa (Zdenko Tkalc, Armin Mešić i Neven Matočec) zapo inje s radom na dugoro nom znanstvenoistraživa kom projektu »Bioraznolikost gljiva Hrvatske«.

2. Carstvo Fungi

Gljive zauzimaju gotovo sva staništa na Zemlji. Većinom ih nalazimo na kopnenim staništima, prevenstveno u šumama, ali možemo ih naći i na drugim tipovima staništa (travnjacima, cretovima i dr.). Isto tako postoje i vrste koje nastanjuju slatke vode i mora. S obzirom na način prehrane, ovi organizmi pokazuju veliku raznolikost, pa tako možemo razlikovati saprotrofe, simbionte, parazite i predatore.

Izuzetno važnu ulogu u ekosustavima imaju saprotrofne gljive koje razgrađuju mrtvu organsku tvar do anorganskih komponenata koje na taj način postaju raspoložive biljkama za asimilaciju. One omogućuju kruženje elemenata u biosferi, a znatno većina u ulogu imaju u razgradnji biljnih ostataka (razgrađuju lignin i celulozu) nego životinjskih.

Mnoge vrste gljiva svoj životni vijek provode u bliskoj vezi s biljkama u posebnom simbiontskom odnosu - mikorizi. Mikoriza je oblik mutualizma kod kojeg gljive putem svojih hifa stupaju u simbiontski odnos s korijenjem vaskularnih biljaka. Procjenjuje se da više od 90% biljnih vrsta u prirodnim staništima živi u simbiozi s gljivama, a taj se oblik suživota razvio samim prelaskom biljaka na kopno. Dva su osnovna tipa mikorize: ektomikoriza i endomikoriza. Ektomikoriza je izuzetno važna u šumskim ekosustavima. To je simbiontska veza gljive i biljke (dokazana je za oko 2000 drvenastih biljnih vrsta) prilikom koje hife gljiva ne ulaze u tkivo korijena, već ga obavijaju izvana, a samo ponekad ulaze između stanica kore. Gljive opskrbljuju biljku vodom, mineralima i fosfatima. Istovremeno gljive koriste ugljikove spojeve koje biljka stvara fotosintezom. Brojni su i drugi povoljni učinci ektomikorize na biljnog partnera, kao npr. zaštita biljke od patogena i smanjena osjetljivost na zagađenje i nepovoljne uvjete staništa. Prema Readu (2007) poznati su i sljedeći ajevi kod kojih simbiontski odnos služi dopremanju hranjivih tvari iz jednog biljnog partnera u drugog putem mikobionta. Drugi tip mikorize je endomikoriza. Smatra se da oko 300.000 biljnih vrsta razvija taj tip simbiontske veze s gljivama. Tijekom endomikorize hife gljiva ulaze u stanice kore korijena i stvaraju karakteristične mrežaste strukture (eng. arbuscles).

Gljive stvaraju simbiontske odnose i s nekim drugim organizmima i kao takve su vrlo važan dio biosfere. Primjerice, s cijanobakterijama stupaju u simbiontsku zajednicu koju nazivamo lišaj. Lišaji djeluju kao pioniri vegetacije na ekstremnim i nenaseljenim staništima, a i znajući su kao bioindikatori stanja ekosustava.

Kao simbionti nekih kukaca i biljojednih sisavaca pojedine vrste gljiva pomažu pri razgradnji lignina i celuloze te na taj način omogućuju veće iskorištenje hranjivih tvari. Neke su

se vrste specijalizirale za parazitski na in života, pa hranjive tvari crpe iz svojeg doma ina koji može biti biljka, životinja, ovjek ili pak neka druga gljiva te domadaru pritom uzrokuju ve a ili manja ošte enja.

Gljive su mnogo manje poznate kao predatori, no neke vrste imaju dobro razvijene tehnike lova protista i beskralježnjaka u vlažnom tlu. Neke od tehnika su pravljenje zamki od hifa u obliku om e koje se mogu napuhati i na taj na in zarobiti životinju (naj eš e nekog obli a), ili stvaranje raznih ljepljivih supstanci pomo u kojih zadržavaju organizam kako bi hifama mogli u i u njega i crpiti tako hranjive tvari (Kendrick 2000).

Carstvo Fungi prema suvremenoj klasifikaciji (Kirk i sur. 2008) dijeli se na šest odjeljaka: *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Chytridiomycota*, *Glomeromycota*, *Microsporidia* i *Zygomycota*. Rod *Lactarius* pripada odjeljku *Basidiomycota* pododjeljku *Agaricomycotina*, razredu *Agaricomycetes*, redu *Russulales* i porodici *Russulaceae*. Odjeljak *Basidiomycota* ima mnoge sli nosti s odjeljkom *Ascomycota* kao što su hife hitinskih stijenki podijeljene septama (pregradama) koje imaju centralnu poru; potencijal stvaranja anastomoza (fuzije somatskih hifa); produkcija makroskopskih reproduktivnih tijela; prisutnost dikarijntske faze u životnom ciklusu (zbog koje su obje skupine bile svrstavane u sada ve narušenu skupinu *Dikaryomycota*); turgorski mehanizam za lansiranje spora. Sve te karakteristike dokaz su filogenetske srodnosti ovih skupina koje su evoluirale od istog pretka. Me utim, postoje i mnoge razlike izme u ovih skupina. Primjerice, stijenke hifa kod askomiceta su dvoslojne, dok su u bazidiomiceta višeslojne. Prema suvremenoj klasifikaciji temeljenoj na rezultatima DNA analize odjeljak *Basidiomycota* (bazidiomiceti) podijeljen je na tri pododjeljka: *Pucciniomycotina*, *Ustilaginomycotina* i *Agaricomycotina* (Hibbett 2007).

Bazidiomiceti se spolno razmnožavaju somatogamijom – fuzijom haploidnih hifa koje nastaju iz prethodno formiranih mejospora (bazidiospora). Nakon što se hife dva micelija spoje plazmogamijom, jezgre se ne spajaju te nastaje za gljive specifi na dikarijntska faza organizma koja u bazidiomiceta traje najve i dio njihovog života. Prije formiranja mejospora, u specijaliziranim stanicama za njihovu tvorbu - bazidijima - dolazi do kariogamije. Na bazidiju nastaje 1-8 (naj eš e 4) egzogenih bazidiospora na izraslinama koje nazivamo sterigme. U ve ine vrsta iz odjeljka *Basidiomycota*, bazidiji se razvijaju na specifi nim strukturama - plodištima. Osim toga neki bazidiomiceti se mogu i nespolno razmnožavati putem specifi nih struktura (oidije i konidije).

3. Rod *Lactarius* Pers.

Vrste iz roda *Lactarius* (mlije nice) imaju nitasto razgranato tijelo - micelij. U povoljnim uvjetima micelij tvori plodišta - složene organe za razmnožavanje sporama. Plodišta se sastoje od klobuka stru ka i listi a. Jedno od glavnih obilježja ovoga roda su mlije ne hife, prema kojima je njihov rod i dobio ime – *Lactarius* (mlije nice). Još jedno zna ajno svojstvo plodišta je struktura mesa plodišta ovih gljiva koje se sastoji od specifi nih stanica okruglastog oblika - sferocista. Zahvaljuju i takvoj gra i stanica meso plodišta im je izrazito rahlo i lomljivo. Na in prehrane za koji su se mlije nice specijalizirale je ektomikoriza.

Osim roda *Lactarius* u porodicu *Russulaceae* spada i rod *Russula* (krasnice) s velikim brojem vrsta te još 6 manjih rodova. Rodovi *Lactarius* i *Russula* usprkos svojim brojnim sli nostima makroskopski se vrlo lako razlikuju. Ozlijedimo li meso plodišta mlije nice primjetit emo da ispušta teku inu koju nazivamo mlijeko (eng. milk). Plodišta krasnica ne posjeduju to svojstvo.

3.1. Makroskopske karakteristike

Determinacijske karakteristike prema kojima vršimo identifikaciju vrsta odre enog roda možemo podijeliti na mikroskopska i makroskopska svojstva. Pravilnim promatranjem ovih svojstava, uz znanstvenu literaturu i odre eno iskustvo mogu e je odrediti taksonomsku pripadnost organizma na temelju svojstava plodišta. Makroskopske karakteristike su one odlike vidljive golim okom. Ta su obilježja pigmenti, morfologija plodišta, okus, miris i sl.

Plodišta mlije nica su razli ito obojena. Stru ak je obi no suh i gladak dok površina klobuka može biti ljepljiva ili slinava, dlakava do ljkasta, suha i glatka ili suha i baršunasta. Himenij je sastavljen od listi a, što je op enito obilježje gljiva razreda *Agaricomycetes*. U ve ine vrsta mlijeko je bijelo, kremasto ili vodenasto neposredno nakon ispuštanja no postoje i neke vrste (sekcija *Dapetes*) s jarko obojenim naran asto-crvenim mlijekom. Mlijeko esto mijenja boju nakon ispuštanja, kod nekih vrsta isklju ivo u dodiru s mesom, a kod drugih i izolirano. Otrusina spora je u rasponu od bijele do krem boje.

3.2. Mikroskopske karakteristike

Mnoge vrste mlije nica mogu e je raspozнати na osnovi makroskopskih svojstava plodišta, no upotreba mikroskopa je nezaobilazni korak u identifikaciji.

Meso plodišta (trama)

Gra a ovog „tkiva“ izrazito je specifi na u mikološkom svijetu, a njegova zna ajna osobitost su mlije ne hife ispunjene mlije nim sokom (eng. latex, milk), koje je po sastavu emulzija sitnih kristala. Drugo bitno svojstvo mesa je da je gra eno od okruglastih stanica - sferocista. Sferociste ine tramu plodišta iznimno rahlom.

Spore

Spore mlije nica mogu biti globularnog, subglobularnog, elipsoidnog ili izduženog oblika. Karakterizira ih prisustvo ornamentacije koja je amiloidna, odnosno boji se ljubi asto u Melzerovom reagensu što signalizira prisutnost tvari sli ne škrobu. Najve e spore na ene su kod vrste *L. acerrimus*, zbog specifi nog dvospornog bazidija, a najmanje kod *L. scoticus*.

Bazidiji

Ove strukture su terminalne stanice u kojima se odvija mejotska dioba, te se na njima ravijaju naj eš e etiri spore. U pravilu bazidiji vrsta iz roda *Lactarius* su subcilindri nog ili unjastog oblika (Heilmann-Clausen i sur. 1998).

Cistide

Cistide su sterilni elementi koji su razvijeni u plodištu nekih vrsta bazidiomiceta. Za mlije nice je zna ajna determinacijska karakteristika prisustvo cistida u himeniju. Nazivamo ih makrocistidama zbog njihove veli ine. Mogu biti razvijene na oštrici listi a (makroheilocistide) ili na njihovim bo nim stranama (makropleurocistide).

Kožica plodišta

Kožica klobuka (pileipellis) i stru ka (stipitipellis) su obi no jasno diferencirani od mesa ispod njih. Struktura kožice klobuka jako varira unutar roda. Pri identifikaciji vrsta ova karakteristika esto zna biti važna. Potrebno je ustvrditi gra u, pigmentaciju, te prisutnost cistida (dermatocistida).

4. Taksonomija

Sistematika unutar roda *Lactarius* mijenjala se i prilago avala tijekom vremena. Jedna od općih prihvjeta je ona koju predlažu Heilmann-Clausen i sur. (1998). Prema njima rod *Lactarius* dijeli se na 6 podrođova:

1. Podrod *Piperites* (Fr.) Kauffman

Sekcija *Atoviridi* Hesler & A.H.Sm.

Sekcija *Glutinosi* Quél.

Podsekcija *Pyrogalini* Singer

Podsekcija *Trivialini* (Hesler & A.H. Sm.) Heilmann-Clausen & Vesterh.

Podsekcija *Pallidini* Bon

Sekcija *Uvidi* (Konr.) Bon

Podsekcija *Uvidini* Konr.

Podsekcija *Aspideini* Singer

Sekcija *Zonarii* Quél.

Podsekcija *Scrobiculati* Hesler & A.H. Sm.

Podsekcija *Croceini* (Burl.) Singer

Podsekcija *Zonarii* Quel.

Sekcija *Dapetes* Fr.

Sekcija *Piperites* Fr.

Sekcija *Colorati* (Bat.) Hesler & A.H. Sm.

Podsekcija *Coloratini* (Bat.) Singer

Podsekcija *Rufini* Singer

2. Podrod *Russularia* (Fr.) Kauffman

Sekcija *Russularia* Fr.

Sekcija *Tabidi* Fr.

Sekcija *Oientes* Bat.

3. Podrod *Plinthogalus* (Burl.) Hesler & A.H. Sm.

Sekcija *Plinthogali* (BurL.) Singer

4. Podrod *Lactifluus* (Burl.) Hesler & A.H. Sm.

Sekcija *Lactifluus* (Burl.) Hesler & A.H. Sm.

5. Podrod *Lactarius*

6. Podrod *Lactariopsis* (Henn.) R. Heim.

Sekcija *Albatti* (Bat.) Singer.

5. Biogeografija i ekologija

U svijetu je danas poznato oko 450 vrsta iz roda *Lactarius*, od toga je u Europi rasprostranjeno njih 112. U Hrvatskoj je do danas zabilježeno 67 vrsta iz ovog roda. Mlije nice imaju vrlo široku rasprostranjenost i žive u većem dijelu Hrvatske, što je uvjetovano rasprostranjenosti u njihovih ektomikoriznih partnera.

Tri su bitna faktora u određivanju rasprostranjenosti pojedinih vrsta: područje rastrojenosti mikoriznog simbionta, klimatski uvjeti i tip tla. Neke vrste nisu specifične naspram simbionta, ali karakteristično je za mlije nice da su mnoge vrste stupaju u simbiozu isključivo s biljnim partnerom iz istog roda. Stoga, rasprostranjenost mikoriznog simbionta značajno uvjetuje rasprostranjenost pojedinih vrsta iz roda *Lactarius*.

Mnoge vrste imaju distribuciju koja je ograničena, te je usko vezana uz distribuciju mikoriznog partnera. U mnogim takvim primjerima različiti su klimatski faktori presudni. Tako se, primjerice, *L. duplicatus* i *L. hysginoides* karakteriziraju kao sjeverne vrste. U Europi su nađene u borealnim i subalpskim regijama Skandinavije gdje je njihov mikorizni partner široko rasprostranjen. Nasuprot tome *L. mairei* koji je vezan uz hrastove i *L. sanguifluus* vezan uz borove, ograničeni su na topla staništa i u sjevernim dijelovima Europe vrlo su rijetke vrste (Basso 1999, Heilmann-Clausen i sur. 1998).

Što se tiče vlažnosti tla je jedan od značajnih faktora. Npr. *L. scoticus*, *L. torminosulus* i *L. lilacinus* su vrlo dobro prilagođene vlažnim tlima, a *L. lacunarum* i *L. hysginoides* su akcakajne i na staništima koja su zimi redovito poplavljena. No postoje i neke vrste su prilagođene i sušnjim staništima kao što je *L. decipiens*.

Sadržaj tla i dostupnost nutrijenata takođe su elementi koji imaju značajnu ulogu u biogeografskoj raširenosti neke vrste. Vapnena kamenica tla, esto obiluju vrstama mlije nice i mnogo je vrsta vezano isključivo na tu vrstu tla. Neke su vrste pak vezane uz kisela tla, npr. *L. lignyotus*, *L. musteus*, *L. plumbeus*, *L. quieticolor* i *L. camphoratus*. Za neke je pak teško odrediti koji to ekološki faktori ograničuju njihovu distribuciju, zahvaljujući velikom broju elemenata koji se međusobno isprepliću i određuju distribuciju vrste.

Rod *Lactarius* je u Hrvatskoj razmjerno uobičajen, te se velik broj vrsta estoma pojavljuje. Neke vrste nisu specifične naspram biljnog mikoriznog partnera. Karakteristično je za ovaj rod da mnoge vrste stupaju u simbiozu isključivo s drvenastom biljnom vrstom samo iz istog roda npr. *L. quietus* tvori mikorizu s hrastom (*Quercus spp.*), *L. pyrogalus* s ljeskom (*Corylus*), *L. circellatus* s grabom (*Carpinus betulus*), *L. blennius* s bukvom (*Fagus silvatica*), *L. glyciosimus* s brezama (*Betula spp.*), *L. deterrimus* sa smrekom (*Picea abies*).

Tablica 1. Prikaz naj eših vrsta u Hrvatskoj i njihovih specifičnih mikoriznih partnera. Slike preuzete s www.mtsn.tn.it, tekst (Rayner R. W. 2005)

Vrsta mikoriznog partnera	Vrsta	Opis mikobiontskog partnera
<i>Quercus</i> – hrast	<i>Lactarius quietus</i> (Fr. : Fr.) Fr. 	Raste u simbiozi isključivo s hrastom, srednje velika plodišta razvija od srpnja do listopada.
	<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr. 	Rasprostranjen na kiselim i vapnenačkim tlima, mlijeko je žućaste boje, srednje velika plodišta razvija od kolovoza do listopada.
	<i>Lactarius piperatus</i> (L. : Fr.) Pers. 	Nalazimo ga u bjelogoričnim šumama, široko je rasprostranjen u Europi, plodišta razvija od srpnja do rujna.
<i>Pinus</i> – bor	<i>Lactarius deliciosus</i> (L. : Fr.) Gray 	esta vrsta, široko rasprostranjena na neutralnim i vapnenačkim tlima, ima karakteristična udubljenja na strukturom i klobuku boje lososa, razvija plodišta od srpnja do listopada.
<i>Corylus avellana</i> – ljeska	<i>Lactarius pyrogalus</i> (Bull. : Fr.) Fr. 	Živi u simbiozi s ljeskom, listi su narančasti, a plodišta koja razvija od srpnja do listopada su srednje velike.
<i>Fagus sylvatica</i> – bukva	<i>Lactarius pallidus</i> Pers. : Fr. 	Nastanjuje bogata vapnenačka tla, plodišta su srednje velike, krem i razvijaju se od srpnja do listopada.

	<i>Lactarius blennius</i> (Fr. : Fr.) Fr. 	Maslinastosme ih plodišta, najčešće se nalazi na bogatim i pjeskovitim tlima, razvija srednje velika do velika plodišta od srpnja do studenog.
	<i>Lactarius subdulcis</i> (Bull. : Fr.) Gray 	Razvija mala do srednja plodišta, boja varira od boje cigle do boje cimeta, plodišta se razvijaju od srpnja do studenog.
<i>Betula pendula</i> – breza	<i>Lactarius torminosus</i> (Schaeff. : Fr.) Pers. 	Plodišta imaju boje lososa, dlakave površine klobuka, plodišta razvija od srpnja do listopada.
<i>Abies alba</i> – jela	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim et Leclair 	Srednje velika do velika naranasta plodišta, stupa u ektomikorizu isključujući jelom, plodišta razvija u jesen.
<i>Picea</i> – smreka	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger 	Prati areal smrekove, plodišta su srednje velike, naranaste boje, te nazivaju se ozlijednim mjestima i od starosti pozelene; razvijaju se od kolovoza do listopada.

5.1. Ugroženost

Na Crvenom popisu gljiva Hrvatske (Tkalčec i sur. 2005.) nalazi se 349 vrsta, od toga 7 vrsta pripada rodu *Lactarius*. Od toga četiri vrste spadaju u kategoriju osjetljiva (VU), jedna u kategoriju ugrožena (EN), a dvije u kategoriju gotovo ugrožena (NT).

Tablica 2. Vrste roda *Lactarius* koje se nalaze na Crvenom popisu gljiva Hrvatske (Tkalčec i sur. 2005). Tekst preuzet iz (Tkalčec i sur. 2008)

Vrsta	Hrvatsko ime		Status ugroženosti	Opis vrste
<i>L. acris</i> (Bolton : Fr.) Gray	oštra mlijepica	NT	Gotovo ugrožena	<i>L. acris</i> (oštra mlijepica) živi u šumama u mikorizi s bukvom (<i>Fagus sylvatica</i>). Plodišta se pojavljuju u ljeto i jesen.
<i>L. cistophilus</i> Bon et Trimbach	bušinova mlijepica	VU	Osjetljiva	<i>L. cistophilus</i> (bušinova mlijepica) živi u garizima sredozemnog područja u mikorizi s ljepljivim bušinom (<i>Cistus monspeliensis</i>). Plodišta se razvijaju od listopada do prosinca. Ugrožena je jer je garig s bušinama osjetljivo stanište radi požara, turizma i zaraštavanja, a ona prati areal svog simbiotskog partnera.
<i>L. lacunarum</i> Hora	mo varna mlijepica	VU	Osjetljiva	<i>L. lacunarum</i> (mo varna mlijepica) živi u mikorizi s razliitim vrstama bjelogoričnih drveća na razliitim tipovima vlažnih staništa. U Hrvatskoj je nađena na dva acidofilna creta uz prisutnost breze i vrbe. Nestajanje acidofilnih cretova i smanjivanje površina pod vlažnim staništim razlog su njene ugroženosti.
<i>L. lilacinus</i> (Lasch : Fr.) Fr.	lilasta mlijepica	VU	Osjetljiva	<i>L. lilacinus</i> (lilasta mlijepica) živi u mikorizi s johama na vlažnim staništim i ugrožena je zbog smanjivanja površine pod takvim tipom staništa. Plodišta razvija od kolovoza do studenog.
<i>L. omphaliformis</i> Romagn.	ljevkasta mlijepica	VU	Osjetljiva	<i>L. omphaliformis</i> (ljevkasta mlijepica) živi u mikorizi s johama na vlažnim staništim i esti na acidofilnim cretovima. Plodišta se razvijaju od svibnja do studenog. Razlog svoje ugroženosti djeli se prethodne dvije vrste.
<i>L. porninii</i> Rolland	ariševa mlijepica	EN	Ugrožena	<i>L. porninii</i> (ariševa mlijepica) živi u autohtonim crnogoričnim šumama planinskih predjela u mikorizi s evropskim arišem (<i>Larix decidua</i>) i nasadima ariša (<i>Larix spp.</i>). Plodišta razvija od sprpnja do studenog. Upravljana je europska vrsta, no može se naći i u Aziji. Ova vrsta u najvećoj opasnosti od nestajanja iz Hrvatske zbog odsutnosti ariša u autohtonoj vegetaciji.
<i>L. tesquorum</i> Malençon	ružičasta mlijepica	NT	Gotovo ugrožena	<i>L. tesquorum</i> (ružičasta mlijepica) živi u garizima sredozemnog područja u mikorizi s razliitim vrstama bušina (<i>Cistus spp.</i>). Plodišta se pojavljuju u jesen.

5.2 Jestivost

Mlije nice se lako razlikuju od ostalih rodova gljiva i teško smo ih zamijeniti s izrazito otrovnim vrstama rodova *Amanita* i *Cortinarius*. Većina vrsta su velike i mesnate i niti jedna se ne smatra izrazito otrovnom.

Neke mlije nice smatraju se blago otrovnima i s iznimkom *L. helvus* mogu se jesti sve vrste s plodištim blagog okusa. To znači da je više od polovice europskih vrsta jestivo, ali nažalost manjina ih je ukusna. *L. sanguifluus* (Paul.: Fr.) Fr. ima najbolju reputaciju, ali i *L. deliciosus* i *L. volemus* imaju ugodan okus i vrstu konzistenciju. *L. volemus* i *L. lignyotus* mogu se jesti sirovi, ali najčešće su neka vrsta termički obrade potrebna.

Vrste koje razvijaju plodišta s crvenim i naranastim mlijekom (sekcija *Dapetes* - rujnica) imaju najukusnija plodišta te se najčešće skupljaju za hranu. Nakon velike kolичine pojedene mogu dobiti obojenje urina, no ta pojava nije opasna i posljedica je ispuštanja pigmenata. U Finskoj i Španjolskoj su neke vrste mliječnice akcije popularnije i cjenjenije od gljiva iz roda *Boletus* (vrganji). U Finskoj i južnoj Europi takođe se skupljaju i plodišta vrsta (npr. *L. piperatus*) koje imaju jedak okus, no taj okus se gubi konzervacijom u soli.

Plodišta vrste *L. helvus* smatraju se otrovnima. Simptomi trovanja su većinom gastrointestinalni - mučenja, dijareja, abdominalni bolovi, prekomjerno izlučivanje slina, klonulost, povraćanje i vrtoglavica. Period latencije je kratak, obično kraći od 30 minuta (Bresinsky & Besl 1990).



Slika 1. *Lactarius helvus*, preuzeto s www.mtsn.tn.it

L. helvus razvija srednje velika plodišta ružičaste boje do boje kože, vodenastog mlijeka i mirisa koji podsjeća na začinsko bilje. Plodišta se najčešće mogu naći ispod smreke (*Picea abies* (L.) Karsten) i bora (*Pinus spp.* L.), nešto rjeđe na breze (*Betula spp.*), na pjeskovitom ili rastresitom tlu. Takođe je tipična vrsta na zajednicama mahognjana (rod *Sphagnum* L.) kao što je slučaj na našem nalazištu – botaničkom rezervatu "Mojavčić". Gdje je vrsta pronađena po prvi put u Hrvatskoj 8. rujna 2009. godine. Tom terenskom istraživanju mikoflore imala sam astu prisustvovati osobno, sa svojim pomocnikom mentorima Zdenkom Tkalcem, Arminom Mešićem i Nevenom Matomecem. Plodišta vrste se pojavljuju od lipnja do studenog.

Poznato je da *L. piperatus* Scop. ex Fr.i *L. torminosus*, dvije vrste jedkog okusa mogu uzrokovati želu ane tegobe. Prema literaturi vrste koje se smatraju toksi nima su *L. helvus*, *L. torminosus*, *L. plumbeus* i *L. piperatus* iako se neke od njih redovito konzumiraju (Basso 1999).

6. Zaključak

Rod *Lactarius* važan je element biološke raznolikosti gljiva u Hrvatskoj. U Hrvatskoj je do danas zabilježeno 67 vrsta mlije nica. Do 1995. godine u Hrvatskoj zabilježeno ih je 65 (Tkalec 2006), a dvije preostale vrste na ene su kasnije. S obzirom da u Europi živi 112 vrsta iz roda mlije nica te ako sagledamo bogatstvo vegetacije i klimatske karakteristike našeg područja, možemo prepostaviti da biogeografska istraživanja vrsta iz roda *Lactarius* u Hrvatskoj još ni izbliza nisu gotova. Osim toga mnogi dijelovi Hrvatske do danas gotovo uopće nisu bili istraživani, pa rod *Lactarius* ni tu ne predstavlja izuzetak. U Crvenom popisu gljiva l

7. Literatura

- Basso, M. T. (1999). *Lactarius* Pers. Fungi Europaei 7. Mykoflora, Alassio.
- Bresinsky, A., Besl, H, 1990. A colour atlas of poisonous fungi. Wolfe Publishing Ltd., Regensburg, Germany.
- Heilmann-Clausen, J., Verbeken, A., Vesterholt, J. (1998). The Genus *Lactarius*. Fungi of Northern Europe 2. Jacob Heilmann-Clausen, Annemieke Verbeken, Jan Vesterholt and The Danish Mycological Society, Oddense.
- Hibbett D.S. i sur. (2007). A higher level phylogenetic classification of the *Fungi*. Mycological Research 111: 509-547.
- Kendrick, B. (2000). The Fifth Kingdom. Third Edition. Focus Publishing, Newburyport.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C., Stalpers, J. A. (2008). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi – CAB International, Wallingford.
- Rayner R. W. (2005). *Russulaceae: Lactarius*. British Fungus Flora Agarics and Boleti. 9. Royal Botanical Garden Edinburgh.
- Read, D. (2007). Mycorrhizal fungi, The Ties That Bind. Nature 338: 517-518.
- Tkalec, Z., Mešić, A., Matotić, N., Kušan, I. (2005). Crveni popis gljiva Hrvatske. DZZP, Zagreb.
- Tkalec, Z., Mešić, A., Matotić, N., Kušan, I. (2008). Crvena knjiga gljiva Hrvatske. DZZP, Zagreb.
- Tkalec, Z. (2006). Gljive reda *Agaricales* (*Basidiomycota*) s obojenim sporama u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek

8. Sažetak

U ovom radu prikazana je biogeografija, taksonomija i ekologija gljiva iz roda *Lactarius* (mlije nice) u Hrvatskoj. Opisana je građa, karakteristike plodišta, uloga, značaj i način života. Rasplodna tjelesca su važna za njihovu determinaciju. Dat je pregled najčešćih vrsta mlje nice u Hrvatskoj, te je uz svaku vrstu prikazana fotografija njihovih plodišta. Izdvojene su i ugrožene vrste koje se nalaze u Crvenom popisu gljiva Hrvatske. Također, dat je pregled vrsta koje se upotrebljavaju za hranu (koriste u ishrani). Rod *Lactarius* predstavnik je razreda *Agaricomycetes* koji pripada odjeljku *Basidiomycota*. Plodišta vrsta iz ovog roda karakterizira prisutnost jedinstvenih mlijenih hifa, prema kojima ove gljive nose naziv mlje nice. Do danas je u Hrvatskoj zabilježeno 67 vrsta iz ovog roda što čini oko 60% svih vrsta poznatih u Europi.

9. Abstract

In this seminar I present structure, lifecycle, biogeography, taxonomy, ecology, and ecological role of the mushrooms of the genus *Lactarius* in Croatia. Attributes of fruiting bodies important for their determination are described. An overview of the most common *Lactarius* species is given, accompanied by the photographs of the abovementioned. Endangered species from the Red list of fungi in Croatia are, as well, singled out. Also, a review of the species used in nutrition is given. The genus *Lactarius* represents a common member of the class *Agaricomycetes*, phylum *Basidiomycota*. Its distinctive criterion (mark) being forming of the fruiting bodies with its unique, lactiferous hyphae, after which the entire genus acquired its common name milk-caps. There are 67 species of the genus recorded in Croatia, which represents about 60% of all known European species.