

**Projekt: Unapređenje usluga šumskih ekosustava Hrvatske kroz
vrednovanje bioraznolikosti gljiva temeljenoj na DNA
barkodiranju - ForFungiDNA (HRZZ-IP -2018-01-1736)**

Trajanje: 01.10.2018. –15.02.2023.

Voditelj: dr. sc. Armin Mešić, Institut Ruđer Bošković, Zagreb

Pregled rezultata projekta

Autor: dr. sc. Armin Mešić

Zagreb, ožujak 2023.

Sažetak projektnog prijedloga

Usluge ekosustava su ekološke značajke, funkcije ili procesi ekosustava koji imaju utjecaj na ljudsko blagostanje. Očuvanje cjelokupne biološke raznolikosti u šumama ima izrazito pozitivan utjecaj na unapređivanje usluga šumskih ekosustava. U ukupnoj kopnenoj površini Republike Hrvatske šume zauzimaju oko 37%. Zbog položaja na razmeđu kontinentalne, sredozemne, panonske i alpske biogeografske regije, Hrvatska se u europskim okvirima ističe vrlo velikom bioraznolikošću. Šume su najsloženiji kopneni ekosustavi i najznačajniji tip staništa za gljive u kojem živi najveći broj gljivljih vrsta. Gljive u šumskim staništima imaju ključne ekološke uloge i nužne su za zdravlje i opstanak šuma. Ljudski utjecaj koji se ogleda u često prekomjernom iskorištavanju prirodnih resursa i položaj u jednom od svjetskih žarišta klimatskih promjena čine biološku raznolikost u hrvatskim šumama vrlo ugroženom. Gljive su u Hrvatskoj daleko najslabije istražena skupina organizama, pri čemu je do danas poznato tek oko 23% od ukupno procijenjenog broja vrsta. Glavni cilj projekta je istražiti bioraznolikost gljiva u šumama Hrvatske uz pomoć metoda DNA barkodiranja, te analizirati njen utjecaj na usluge šumskih ekosustava. Važan rezultat projekta biti će nadopunjavanje bioinformatičkih međunarodnih baza podataka DNA sekvencama gljivljih vrsta koje do danas u tim bazama nisu zastupljene. Sve vrste za koje su u ovom projektu dobiveni DNA barkodovi kategorizirat će se u trofičke skupine (patogene, mikorizne i saprotrofne vrste) i procijenit će se status ugroženosti tih vrsta u Hrvatskoj. Rezultati projekta imat će veliki potencijal primjene u šumarstvu, prehrambenoj industriji, farmaciji te zaštiti prirode. Podaci o DNA barkodovima vrsta gljiva posebno će biti značajni u šumarstvu za relativno brzu i preciznu identifikaciju, kontrolu i suzbijanje patogena drveća, ali i za identifikaciju mikoriznih i saprotrofnih vrsta.

Najvažniji rezultati ForFungiDNA projekta

Projekt *ForFungiDNA* utemeljen je na metodologiji DNA barkodiranja te je kao jedan od glavnih rezultata projekta bilo generiranje DNA barkodova (ITS rDNA sekvenci) iz uzoraka gljiva pohranjenih u nacionalnoj zbirci uzoraka gljiva Hrvatske - Hrvatski nacionalni fungarij (Institut Ruđer Bošković, Zagreb). Slijedi popis DNA barkodiranih vrsta gljiva unutar projekta s određenim trofičkim statusom za svaku vrstu. Kategorizacija je rađena po bazi podataka Fungal Traits (Polme, S., i sur. (2020). FungalTraits : a user-friendly traits database of fungi and fungus-like stramenopiles. *Fungal Divers.* 105: 1–16) te revidirana manuлно.

Tablica 1. Popis DNA barkodiranih vrsta unutar projekta s pripadajućim trofičkim statusom

Vrsta	Trofički status
<i>Agaricus aridicola</i>	saprotrof tla
<i>Agaricus bisporus</i>	saprotrof tla
<i>Agaricus dulcidulus</i>	saprotrof tla
<i>Agrocybe cylindracea</i>	saprotrof drva
<i>Agrocybe erebia</i>	saprotrof tla
<i>Agrocybe pediades</i>	saprotrof tla
<i>Alternaria alternata</i>	biljni patogen
<i>Amphilogia gyrosa</i>	biljni patogen
<i>Ascobolus sacchariferus</i>	saprotrof listinca
<i>Aureobasidium pullulans</i>	endofit
<i>Balsamia vulgaris</i>	ektomikorizna
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	saprotrof drva
<i>Bolbitius coprophilus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius demangei</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius excoriatus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius incarnatus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius lacteus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius psittacinus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius reticulatus</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitius titubans</i>	saprotrof izmeta
<i>Bolbitus variicolor</i>	saprotrof drva
<i>Boletus emileorum</i>	ektomikorizna
<i>Boletus fechtneri</i>	ektomikorizna
<i>Boletus frustosus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus fuscoroseus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus luteocupreus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus rhodopurpureus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus roseogriseus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus torosus</i>	ektomikorizna
<i>Boletus xanthopus</i>	ektomikorizna
<i>Cadophora dextrinospora</i>	saprotrof listinca
<i>Cadophora prunicola</i>	saprotrof listinca
<i>Calicium glaucellum</i>	simbiont (lišaj)
<i>Caloboletus calopus</i>	ektomikorizna
<i>Caloboletus polygonius</i>	ektomikorizna

Vrsta	Trofički status
<i>Calocybe incarnatobrunnea</i>	saprotrof tla
<i>Calvatia candida</i>	saprotrof tla
<i>Calvatia excipuliformis</i>	saprotrof tla
<i>Calvatia utriformis</i>	saprotrof tla
<i>Calycina conigena</i>	saprotrof drva
<i>Calycina conorum</i>	saprotrof drva
<i>Cantharellus alborufescens</i>	ektomikorizna
<i>Cantharellus ferruginascens</i>	ektomikorizna
<i>Chloridium virescens</i>	saprotrof listinca
<i>Choiromyces meandriformis</i>	ektomikorizna
<i>Chroogomphus rutilus</i>	ektomikorizna
<i>Clitocybe agrestis</i>	saprotrof tla
<i>Clitocybe angustispora</i> nom. prov.	saprotrof tla
<i>Clitocybe collina</i>	saprotrof tla
<i>Clitocybe rivulosa</i>	saprotrof listinca i tla
<i>Clitopilus prunulus</i>	saprotrof listinca
<i>Clonostachys rosea</i>	saprotrof drva
<i>Conocybe aurea</i>	saprotrof tla
<i>Conocybe fiorii</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus angulatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus bipellis</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus bisporus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus brevisetulosus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus callinus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus curtus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus disseminatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus domesticus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus ephemerus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus flocculosus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus fuscocystidiatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus hiascens</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus impatiens</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus marculentus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus micaceus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus radians</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus silvaticus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus subdisseminatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus subimpatiens</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus subpurpureus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus truncorum</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus velatopruinatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus verrucispermus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinellus xanthothrix</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis alnivora</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis atramentaria</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis cothurnata</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis cubensis</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis echinospora</i>	saprotrof tla

Vrsta	Trofički status
<i>Coprinopsis epichloea</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis erythrocephala</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis friesii</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis insignis</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis jonesii</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis kimurae</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis kriegelsteineri</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis kubickae</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis laanii</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis lagopus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis lotinae</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis macrocephala</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis nivea</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis pachyderma</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis phaeospora</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis picacea</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis poliomalla</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis pseudofriesii</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis pseudonivea</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis pseudoradiata</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis radiata</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis radicans</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis romagnesiana</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis spilospora</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis stangliana</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis strossmayeri</i>	saprotrof drva i tla
<i>Coprinopsis trispora</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis tuberosa</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis velatopruinatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinopsis villosa</i>	saprotrof tla
<i>Coprinus calyptratus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinus comatus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinus spadiceisporus</i>	saprotrof tla
<i>Coprinus sterquilinus</i>	saprotrof izmeta
<i>Cortinarius fasciatus</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius haasii</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius laceratomarginatus</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius milvinicolor</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius moenne-locozii</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius olivaceomarginatus</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius serratissimus</i>	ektomikorizna
<i>Cortinarius turmalis</i>	ektomikorizna
<i>Craterellus cornucopioides</i>	ektomikorizna
<i>Cryphonectria parasitica</i>	biljni patogen
<i>Cystoderma jasonis</i>	saprotrof listinca
<i>Dactylospora stygia</i>	parazit lišaja
<i>Daleomyces bicolor</i>	nepoznato
<i>Deconica coprophila</i>	saprotrof izmeta

Vrsta	Trofički status
<i>Deconica subviscida</i>	saprotrof listinca
<i>Desmazierella acicola</i>	saprotrof listinca
<i>Entoloma armoricanum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma atromadidum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma bloxamii</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma corvinum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma excentricum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma meridionale</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma poliopus</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma proterum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma scabiosum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma sericellum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma testaceum</i>	saprotrof tla
<i>Entoloma undulatosporum</i>	saprotrof tla
<i>Entonaema cinnabarinum</i>	saprotrof drva
<i>Entonaema liquescens</i>	saprotrof drva
<i>Exidia glandulosa</i>	saprotrof drva
<i>Fusicladium cordae</i>	biljni patogen
<i>Galerina atkinsoniana</i>	saprotrof drva
<i>Galerina hybrida</i>	saprotrof drva
<i>Galerina marginata</i>	saprotrof drva
<i>Galerina permixta</i>	saprotrof drva
<i>Galerina perplexa</i>	saprotrof drva
<i>Galerina tibiicystis</i>	saprotrof drva
<i>Galerina vittiformis</i>	saprotrof drva
<i>Genea brunneocarpa</i>	ektomikorizna
<i>Genea fragrans</i>	ektomikorizna
<i>Genea verrucosa</i>	ektomikorizna
<i>Genea verrucosa</i> cf.	ektomikorizna
<i>Geoscypha ampelina</i>	nepoznato
<i>Gerhardtia piperata</i>	saprotrof tla
<i>Hansenopezia decora</i>	nepoznato
<i>Hausknechtia floriformis</i>	saprotrof tla
<i>Hausknechtia leucosticta</i>	saprotrof tla
<i>Hebeloma erumpens</i>	ektomikorizna
<i>Hebeloma lutense</i>	ektomikorizna
<i>Hebeloma mesophaeum</i>	ektomikorizna
<i>Hebeloma subtortum</i>	ektomikorizna
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>	saprotrof drva
<i>Holwaya mucida</i>	saprotrof drva
<i>Hortiboletus engelii</i>	ektomikorizna
<i>Hydnocystis bombycina</i>	saprotrof tla
<i>Hygrocybe coccineocrenata</i>	saprotrof tla
<i>Hygrophorus gliocyclus</i>	ektomikorizna
<i>Hygrophorus lindtneri</i>	ektomikorizna
<i>Hygrophorus marzuolus</i>	ektomikorizna
<i>Hymenogaster griseus</i>	ektomikorizna
<i>Hymenogaster luteus</i>	ektomikorizna

Vrsta	Trofički status
<i>Hymenogaster olivaceus</i>	ektomikorizna
<i>Hymenopellis radicata</i>	saprotrof drva
<i>Hypholoma ericaeum</i>	saprotrof drva
<i>Hypholoma radicosum</i>	saprotrof drva
<i>Hypoxylon crocopeplum</i>	saprotrof drva
<i>Hypoxylon howeanum</i>	saprotrof drva
<i>Hypoxylon ticinense</i>	saprotrof drva
<i>Infundibulicybe geotropa</i>	saprotrof listinca
<i>Infundibulicybe gibba</i>	saprotrof listinca
<i>Infundibulicybe mediterranea</i>	saprotrof listinca
<i>Inocybe adriatica</i> sp. nov.	ektomikorizna
<i>Inocybe asterospora</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe cincinnata</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe costinitii</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe dvaliniana</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe fuscidula</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe geophylla</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe grammatoides</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe grammopodia</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe inodora</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe istriaca</i> sp. nov.	ektomikorizna
<i>Inocybe leiocephala</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe malenconii</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe mecoana</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe mimica</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe minimispora</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe mixtilis</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe muricellata</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe nitidiuscula</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe ochroalba</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe olida</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe rufuloides</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe tarda</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe tenebrosa</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe trollii</i>	ektomikorizna
<i>Inocybe venustissima</i>	ektomikorizna
<i>Inosperma dodonae</i>	ektomikorizna
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	saprotrof drva
<i>Lactarius deterrimus</i>	ektomikorizna
<i>Lactarius romagnesii</i>	ektomikorizna
<i>Lactarius sanguifluus</i>	ektomikorizna
<i>Laetiporus sulphureus</i>	biljni patogen
<i>Lamprospora bulbiformis</i> aff.	parazit mahovina
<i>Lamprospora miniata</i>	parazit mahovina
<i>Lamprospora tuberculatella</i> agg.	parazit mahovina
<i>Leccinum albostipitatum</i>	ektomikorizna
<i>Leccinum cyanobasileucum</i>	ektomikorizna
<i>Lepiota echinacea</i>	saprotrof listinca

Vrsta	Trofički status
<i>Lepiota griseovirens</i>	saprotof listinca
<i>Lepiota jacobi</i>	saprotof listinca
<i>Lepiota oreadiformis</i>	saprotof listinca
<i>Lepista nuda</i>	saprotof listinca
<i>Leucoagaricus crystallifer</i>	saprotof tla
<i>Leucoagaricus cupresseus</i>	saprotof tla
<i>Leucoagaricus leucothites</i>	saprotof tla
<i>Leucopaxillus lepistoides</i>	saprotof listinca
<i>Lycoperdon perlatum</i>	saprotof listinca
<i>Lyophyllum admissum</i>	ektomikorizna
<i>Lyophyllum eustygium</i>	ektomikorizna
<i>Lyophyllum ozes</i>	ektomikorizna
<i>Macrolepiota procera</i>	saprotof listinca
<i>Marasmius bulliardii</i>	saprotof listinca
<i>Mariannaea elegans</i>	saprotof drva
<i>Melanoleuca decembris</i> cf.	saprotof tla
<i>Melanoleuca excissa</i>	saprotof tla
<i>Melanoleuca metrodiana</i>	saprotof tla
<i>Moellerodiscus iodotingens</i> agg.	saprotof listinca
<i>Mollisia ligni</i>	biljni patogen
<i>Mollisia monilioides</i>	biljni patogen
<i>Mollisia nigrescens</i>	biljni patogen
<i>Mollisia rivularis</i>	biljni patogen
<i>Mollisia rosae</i>	biljni patogen
<i>Mollisia ligni</i> cf.	nepoznato
<i>Mycena citrinomarginata</i>	saprotof listinca
<i>Mycena floridula</i>	saprotof listinca
<i>Mycena flos-nivium</i>	saprotof listinca
<i>Mycena pseudopicta</i>	saprotof listinca
<i>Mycena roseilignicola</i>	saprotof listinca
<i>Mycena valida</i>	saprotof listinca
<i>Myriostoma coliforme</i>	saprotof listinca
<i>Neobarya parasitica</i>	parazit na gljivama
<i>Neournula pouchetii</i>	saprotof listinca
<i>Octospora axillaris</i> var. <i>tetraspora</i>	parazit mahovina
<i>Octospora excipulata</i>	parazit mahovina
<i>Octospora gemmicola</i> agg.	parazit mahovina
<i>Octospora gyalectoides</i> agg.	parazit mahovina
<i>Octosporella erythro stigma</i>	parazit mahovina
<i>Octosporella ornithocephala</i>	parazit mahovina
<i>Octosporella perforata</i>	parazit mahovina
<i>Oidiodendron griseum</i>	saprotof tla
<i>Ombrophila violacea</i> cf.	saprotof drva
<i>Ossicaulis lignatilis</i>	saprotof drva
<i>Paragalactinia berthetiana</i>	nepoznato
<i>Paragalactinia michelii</i>	nepoznato
<i>Paragalactinia succosella</i>	nepoznato
<i>Paralepista flaccida</i>	saprotof listinca

Vrsta	Trofički status
<i>Parasola auricoma</i>	saprotrof tla
<i>Parasola conopilea</i>	saprotrof tla
<i>Parasola crataegi</i>	saprotrof tla
<i>Parasola cuniculorum</i>	saprotrof tla
<i>Parasola hercules</i>	saprotrof tla
<i>Parasola kuehneri</i>	saprotrof tla
<i>Parasola lactea</i>	saprotrof tla
<i>Parasola lilatincta</i>	saprotrof tla
<i>Parasola malakandensis</i>	saprotrof tla
<i>Parasola megasperma</i>	saprotrof tla
<i>Parasola misera</i>	saprotrof tla
<i>Parasola ochracea</i>	saprotrof tla
<i>Parasola papillatospora</i> sp. nov.	saprotrof tla
<i>Parasola plicatilis</i>	saprotrof tla
<i>Parasola plicatilis-similis</i>	saprotrof tla
<i>Parasola schroeteri</i>	saprotrof tla
<i>Parasola setulosa</i>	saprotrof tla
<i>Penicillium expansum</i>	saprotrof
<i>Penicillium glabrum</i>	saprotrof
<i>Pezizula carpinea</i>	endofit korijena
<i>Peziza ammophila</i>	saprotrof tla
<i>Peziza apiculata</i>	saprotrof tla
<i>Peziza arvernensis</i>	saprotrof tla
<i>Peziza azureoides</i>	saprotrof tla
<i>Peziza cerea</i>	saprotrof tla
<i>Peziza chlorophaea</i>	saprotrof tla
<i>Peziza depressa</i>	saprotrof tla
<i>Peziza exogelatinosa</i>	saprotrof tla
<i>Peziza fruticosa</i>	saprotrof tla
<i>Peziza labessiana</i> cf.	saprotrof tla
<i>Peziza ligni</i>	saprotrof tla
<i>Peziza obtusapiculata</i>	saprotrof tla
<i>Peziza phyllogena</i>	saprotrof tla
<i>Peziza prosthetica</i>	saprotrof tla
<i>Peziza recedens</i>	saprotrof tla
<i>Peziza saccardoana</i>	saprotrof tla
<i>Peziza vesiculosa</i>	saprotrof tla
<i>Phialocephala fusca</i>	saprotrof tla
<i>Phialocephala melitaea</i>	saprotrof tla
<i>Phialocephala oblonga</i>	saprotrof tla
<i>Pholiotia chocenensis</i>	saprotrof drva
<i>Pholiotina brunnea</i>	saprotrof tla
<i>Pholiotina intermedia</i>	saprotrof tla
<i>Pholiotina striipes</i>	saprotrof tla
<i>Phylloscypha phyllogena</i>	nepoznato
<i>Plectantia melastoma</i>	saprotrof listinca
<i>Pleurotus dryinus</i>	saprotrof drva
<i>Psathyrella fagetophila</i>	saprotrof drva

Vrsta	Trofički status
<i>Psathyrella ichnusae</i>	saprotnof drva
<i>Psathyrella lutensis</i>	saprotnof drva
<i>Psathyrella multipedata</i>	saprotnof drva
<i>Psathyrella piluliformis</i>	saprotnof drva
<i>Psathyrella pygmaea</i>	saprotnof drva
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i>	saprotnof drva
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i>	saprotnof tla
<i>Pseudoomphalina kalchbrenneri</i>	saprotnof drva i listinca
<i>Psilocybe fimetaria</i>	saprotnof izmeta
<i>Rosellinia corticum</i>	biljni patogen
<i>Russula emetica</i>	ektomikorizna
<i>Russula torulosa</i>	ektomikorizna
<i>Sarcosphaera coronaria</i>	ektomikorizna
<i>Sowerbyella fagicola</i> cf.	nepoznato
<i>Stachybotrys chartarum</i>	saprotnof drva
<i>Stereum hirsutum</i>	saprotnof drva
<i>Stropharia dorsipora</i>	saprotnof izmeta
<i>Stropharia luteonitens</i>	saprotnof izmeta
<i>Stropharia semiglobata</i>	saprotnof izmeta
<i>Strossmayeria basitricha</i>	saprotnof drva
<i>Suillelus adonis</i>	ektomikorizna
<i>Suillelus caucasicus</i>	ektomikorizna
<i>Suillelus luridus</i>	ektomikorizna
<i>Suillelus mendax</i>	ektomikorizna
<i>Suillelus queletii</i>	ektomikorizna
<i>Suillus bellinii</i>	ektomikorizna
<i>Suillus collinitus</i>	ektomikorizna
<i>Suillus granulatus</i>	ektomikorizna
<i>Suillus grevillei</i>	ektomikorizna
<i>Talaromyces flavidus</i>	saprotnof
<i>Tarzetta catinus</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta cupularis</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta gregaria</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta ochracea</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta pseudocatinus</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta quercus-ilicis</i>	ektomikorizna
<i>Tarzetta sepultarioides</i>	ektomikorizna
<i>Tatraea dumbirensis</i>	saprotnof drva
<i>Thecotheus platyapiculatus</i>	saprotnof drva
<i>Trichoderma afroharzianum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma asperellum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma atrobrunneum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma atroviride</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma brevicompactum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma gamsii</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma guizhouense</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma hamatum</i>	parazit na gljivama

Vrsta	Trofički status
<i>Trichoderma harzianum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma margaretense</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma paratroviride</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma paraviridescens</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma polysporum</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma rodmanii</i>	parazit na gljivama
<i>Trichoderma virens</i>	parazit na gljivama
<i>Tricholoma ustaloides</i>	ektomikorizna
<i>Tricholoma viridilutescens</i>	ektomikorizna
<i>Trichophaea flavobrunnea</i>	ektomikorizna
<i>Tuber aestivum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber borchii</i>	ektomikorizna
<i>Tuber brumale</i>	ektomikorizna
<i>Tuber geminum</i> sp. nov.	ektomikorizna
<i>Tuber maculatum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber melanosporum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber oligospermum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber panniferum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber puberulum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber pulchrosporum</i>	ektomikorizna
<i>Tuber rufum</i> aggr.	ektomikorizna
<i>Urnula mediterranea</i>	biljni patogen
<i>Velebitea chrysotexta</i>	saprotrof drva
<i>Xerocomellus redeuilhii</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus armeniacus</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus chrysonemus</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus cisalpinus</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus pruinatus</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus silwoodensis</i>	ektomikorizna
<i>Xerocomus subtomentosus</i>	ektomikorizna
<i>Xylaria sicula</i>	saprotrof drva

Status ugroženosti DNA barkodiranih vrsta gljiva u Hrvatskoj

Prva i do sada jedina procjena statusa ugroženosti gljivljih vrsta u Hrvatskoj načinjena je 2005. godine. Na temelju dotadašnjih podataka o rasprostranjenosti gljiva Hrvatske, a u skladu s IUCN (The International Union for Conservation of Nature) kriterijima napravljen je prvi Crveni popis gljiva Hrvatske (Tkalčec i sur. 2008). U Crveni popis gljiva Hrvatske uvršteno je 349 ugroženih vrsta svrstanih u pet kategorija ugroženosti: 55 kritično ugroženih (CR), 77 ugroženih (EN), 119 osjetljivih (VU), 35 gotovo ugroženih (NT) i 63 nedovoljno poznatih (DD). Pravilnikom o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine 7/2006) 314 vrsta gljiva u Hrvatskoj proglašeno je strogo zaštićenim. Navedeni Pravilnik obuhvaća sve vrste iz Crvenog popisa gljiva, osim onih u kategoriji NT (35 vrsta). Potrebno je naglasiti da je identifikacija nalaza vrsta koje su ušle u analizu statusa ugroženosti 2005. godine učinjena samo na temelju morfoloških svojstava plodišta zbog toga što je taksonomija temeljena na molekularnim karakteristikama živih organizama tada bila tek u samim

začecima. Tijekom sljedećih 20-ak godina pa sve do danas, korištenje molekularnih obilježja u taksonomiji gljiva postaje standard u okviru integrativnog taksonomskog pristupa (kombinira morfološka, molekularna, ekološka, fiziološka i druga obilježja gljiva). Osim toga, u razdoblju od 2005. do danas taksonomske koncepcije gljivljih vrsta su se promijenile, intenzivna istraživanja gljiva rezultirala su velikim brojem novoopisanih vrsta, a biogeografsko-taksonomska istraživanja gljiva u Hrvatskoj produbila su spoznaju o rasprostranjenosti i potencijalnoj ugroženosti gljiva na području naše zemlje.

Da bismo ispravno vrednovali trenutnu razinu ugroženosti gljiva u Hrvatskoj potrebno je napraviti novu sveobuhvatnu procjenu statusa ugroženosti gljivljih vrsta u našoj zemlji na temelju novih podataka i metoda istraživanja. Jedan od važnih zadataka obuhvaća ponovno razmatranje taksonomskog identiteta i statusa ugroženosti vrsta gljiva koje se nalaze u Crvenom popisu gljiva Hrvatske (publ. 2008). Osim toga, ovaj proces neizostavno bi trebao uključiti i evaluaciju rezultata taksonomske identifikacije dobivenih metodologijom DNA barkodiranja gljiva u okviru projekta *ForFungiDNA*. U proces procjene statusa ugroženosti gljiva koji je znanstveno, vremenski i financijski vrlo zahtjevan trebalo bi se uključiti davanjem sveobuhvatne podrške i Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske u okviru kojega djeluje Zavod za zaštitu okoliša i prirode koji je zadužen za ovu djelatnost.

U nastavku su prikazani prvi rezultati procjene statusa ugroženosti DNA barkodiranih vrsta gljiva (kroz projekt *ForFungiDNA*) u Hrvatskoj. Izdvojene su vrste koje prema analizi temeljenoj na dostupnim podacima i IUCN kriterijima zaslužuju uvrštenje na Crveni popis ugroženih gljiva Hrvatske uz navedenu preliminarno procijenjenu kategoriju ugroženosti.

Kratice IUCN kategorija ugroženosti:

EN - Ugrožena (Endangered)

VU - Osjetljiva (Vulnerable)

DD - Nedovoljno poznata (Data Deficient)

Tablica 2. Procjena statusa ugroženosti DNA barkodiranih vrsta gljiva u Hrvatskoj

Vrsta	IUCN kateg. ugroženosti
<i>Agaricus aridicola</i>	VU
<i>Bolbitius coprophilus</i>	VU
<i>Bolbitius demangei</i>	VU
<i>Bolbitius excoriatus</i>	EN
<i>Bolbitius incarnatus</i>	VU
<i>Bolbitius psittacinus</i>	VU
<i>Bolbitius reticulatus</i>	VU
<i>Boletus emileorum</i>	VU
<i>Boletus fechtneri</i>	VU
<i>Boletus torosus</i>	VU
<i>Caloboletus polygonius</i>	DD
<i>Calocybe incarnatobrunnea</i>	DD
<i>Clitocybe angustispora</i> nom. prov.	DD
<i>Coprinopsis kubickae</i>	DD
<i>Coprinopsis strossmayeri</i>	VU

Vrsta	IUCN kateg. ugroženosti
<i>Coprinopsis villosa</i>	DD
<i>Cortinarius haasii</i>	DD
<i>Cortinarius laceratomarginatus</i>	DD
<i>Cortinarius milvinicolor</i>	DD
<i>Cortinarius moenne-locozii</i>	DD
<i>Cortinarius olivaceomarginatus</i>	DD
<i>Cortinarius serratissimus</i>	DD
<i>Cortinarius turmalis</i>	DD
<i>Cystoderma jasonis</i>	DD
<i>Entoloma armoricanum</i>	DD
<i>Entoloma atromadidum</i>	VU
<i>Entoloma bloxamii</i>	VU
<i>Entoloma meridionale</i>	EN
<i>Entoloma scabiosum</i>	VU
<i>Entonaema cinnabarinum</i>	VU
<i>Gerhardtia piperata</i>	VU
<i>Hansenopezia decora</i>	VU
<i>Holwaya mucida</i>	EN
<i>Hortiboletus engelii</i>	DD
<i>Hygrocybe coccineocrenata</i>	EN
<i>Hygrophorus marzuolus</i>	VU
<i>Inocybe adriatica</i> sp. nov.	DD
<i>Inocybe istriaca</i> sp. nov.	DD
<i>Leucopaxillus lepistoides</i>	VU
<i>Parasola papillatospora</i> sp. nov.	VU
<i>Peziza ammophila</i>	EN
<i>Phialocephala melitaea</i>	VU
<i>Strossmayeria basitricha</i>	VU
<i>Thecotheus platyapiculatus</i>	VU
<i>Tuber geminum</i> sp. nov.	DD
<i>Tuber pulchrosporum</i>	VU
<i>Velebitea chrysotexta</i>	EN

Procjena oblika i intenziteta utjecaja DNA barkodiranih gljivljih vrsta na usluge šumskih ekosustava u Hrvatskoj

Usluge ekosustava su ekološke značajke, funkcije ili procesi koji direktno ili indirektno doprinose ljudskom blagostanju tj. dobiti koje ljudi koriste iz procesa koji se događaju prilikom funkcioniranja ekosustava (Costanza i sur. 1997, 2017). Važno je naglasiti da postoji razlika između procesa i funkcija ekosustava s jedne strane i usluga ekosustava s druge strane. Proces i funkcije ekosustava doprinose uslugama ekosustava, ali se između njih ne može staviti znak jednakosti. Proces i funkcije ekosustava definiraju se kao biofizički odnosi u ekosustavu koji postoje neovisno o tome da li čovječanstvo u njima nalazi korist. Nasuprot tome, usluge ekosustava su oni procesi i funkcije od kojih ljudi imaju direktnu ili indirektnu korist (Costanza i sur. 2017).

Usluge šumskih ekosustava proizlaze iz cijelog niza različitih šumskih resursa. Pri tome je izuzetno važno istaknuti da očuvanjem cjelokupne biološke raznolikosti u šumama izrazito pozitivno

djelujemo na osnaživanje usluga šumskih ekosustava. Održavanje i zaštita bioraznolikosti u šumama podržava i unepređuje sposobnost šumskih ekosustava da pruže čitav niz usluga ekosustava, između ostalog i proizvodnju drvne mase, regulaciju klime i očuvanje čiste pitke vode (Bastrup-Birk i sur. 2016). Izuzetno je važno osmisliti strategije koje će osnažiti otpornost šuma, a uključivale bi gospodarenje šumama tako da se poveća otpornost šuma na negativne utjecaje sveprisutnih klimatskih promjena i obnavljanje degradiranih šumskih površina. Ekološki zdrave šume bolje se nose s okolišnim stresom, lakše se oporavljaju od šteta te se bolje prilagođavaju na različite ekološke poremećaje i promjene nego šume slabijeg zdravstvenog stanja.

Najznačajnije usluge šumskih ekosustava uključuju vezanje ugljika od strane šumskih drvenastih i zeljastih biljaka, formiranje i održavanje tla nužnog za rast i razvoj drveća i drugih biljaka, osiguravanje povoljnog staništa za faunu, floru i fungu (mikrobiotu), omogućavanje kruženja nutrijenata, zaštitu vodnih resursa, te razgradnju i produkciju biomase (Bastrup-Birk i sur. 2016).

Usluge šumskih ekosustava mogu se podijeliti u tri kategorije:

- usluge održavanja: uključuju šumske proizvode koji se koriste za ljudsku prehranu (npr. plodovi šumskih biljaka, sjeme, začini, plodišta gljiva), različiti dijelovi biljaka (drvo, celuloza itd.) te medicinski proizvodi (npr. aromatične biljke i pigmenti);
- usluge regulacije: imaju izuzetnu važnost za ljudsko društvo te uključuju (1) sekvestraciju ugljika, (2) regulaciju klime i vodnih resursa, (3) zaštitu od prirodnih katastrofa, kao što su lavine, poplave i erozija tla, (4) pročišćavanje zraka i vode, te (5) regulaciju bolesti i populacija štetnika; te
- kulturološke usluge: uključuju duhovnu i estetsku komponentu korištenja šumskih ekosustava.

Oblik i intenzitet utjecaja različitih vrsta gljiva na usluge šumskih ekosustava u Hrvatskoj do sada nije istraživano. Stoga je u okviru projekta *ForFungiDNA* iskorištena prilika da se učini preliminarna analiza utjecaja precizno taksonomski identificiranih (DNA barkodiranih) vrsta gljiva na šumska staništa u našoj zemlji. Utjecaj gljivljih vrsta u većini slučajeva usko je povezan s funkcionalnim (trofičkim) statusom pojedine vrste, zbog toga što način života pojedine vrste ima veliki utjecaj na ekološke procese koji se odvijaju u šumskim staništima.

Dvije su ključne uloge gljiva u šumskim ekološkim procesima. Gljive **saprotrofi** razgrađuju mrtve organske ostatke (prvenstveno celulozu, hemicelulozu i lignin) do anorganskih elemenata. Vrste ovog životnog stila omogućavaju mineralizaciju tla i kruženje biogenih tvari u šumama. Druga važna trofička skupina gljiva su **mutualisti (simbionti)** koji stupaju u obostrano korisnu vezu s biljkama - mikorizu. Mikorizna gljiva povezuje se s korijenovim završecima drvenaste biljke te ju opskrbljuje prijeko potrebnim mineralnim tvarima i vodom, a zauzvrat biljka gljivi omogućava pristup ugljikohidratima iz fotosinteze koje gljiva iskorištava za svoj rast i razvoj. Na ovaj način mikorizne vrste osiguravaju stabilnost svih postojećih šumskih ekosustava na Zemlji, naročito u njihovim rubnim područjima te mlađim sastojinama. U šumskim ekosustavima posebno su značajne **patogene** vrste gljiva koje uzrokuju bolesti drvenastih biljnih vrsta. Patogeni negativno utječu na zdravstveno stanje svojih domaćina ili uzrokuju njihovu smrt, što može rezultirati smanjenjem populacija pojedinih biljnih vrsta te pomacima u sastavu biljnih zajednica.

U sljedećoj tablici prikazane su DNA barkodirane vrste gljiva u okviru ForFungiDNA projekta te s njima povezane najvažnijih pet usluga šumskih ekosustava: 1) razgradnja organskih tvari (tlo, listinac, drvo, izmet), 2) Skladištenje ugljika (C), 3) Regulacija štetnih organizama, 4) Jestive vrste (kulinarske svrhe), i 5) Vrsta negativnog utjecaja. DNA barkodirane vrste koje su slabo istražene i/ili za njih nije poznat utjecaj koje imaju na šumski ekosustav isključene su iz tablice.

Tablica 3. Utjecaj DNA barkodiranih gljivljih vrsta na usluge šumskih ekosustava u Hrvatskoj

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Agaricus aridicola</i>	+ (tlo)				
<i>Agaricus bisporus</i>	+ (tlo)			+	
<i>Agaricus dulcidulus</i>	+ (tlo)			+	
<i>Agrocybe cylindracea</i>	+ (drvo)			+	
<i>Agrocybe erebia</i>	+ (tlo)			+	
<i>Agrocybe pediades</i>	+ (tlo)				
<i>Alternaria alternata</i>					biljni patogen
<i>Amphilogia gyrosa</i>					biljni patogen
<i>Ascobolus sacchariferus</i>	+ (listinac)				
<i>Aureobasidium pullulans</i>			+		
<i>Balsamia vulgaris</i>		+			
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	+ (drvo)				
<i>Bolbitius coprophilus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius demangei</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius excoriatus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius incarnatus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius lacteus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius psittacinus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius reticulatus</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitius titubans</i>	+ (izmet)				
<i>Bolbitus variicolor</i>	+ (drvo)				
<i>Boletus emileorum</i>		+			
<i>Boletus fechtneri</i>		+			
<i>Boletus frustosus</i>		+			
<i>Boletus fuscoroseus</i>		+			
<i>Boletus luteocupreus</i>		+			
<i>Boletus rhodopurpureus</i>		+			
<i>Boletus roseogriseus</i>		+			
<i>Boletus torosus</i>		+			
<i>Boletus xanthopus</i>		+			
<i>Cadophora dextrinospora</i>	+ (listinac)				
<i>Cadophora prunicola</i>	+ (listinac)				
<i>Calicium glaucellum</i>		+			
<i>Caloboletus calopus</i>		+			
<i>Caloboletus polygonius</i>		+			
<i>Calocybe incarnatobrunnea</i>	+ (tlo)				
<i>Calvatia candida</i>	+ (tlo)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Calvatia excipuliformis</i>	+ (tlo)			+	
<i>Calvatia utriformis</i>	+ (tlo)			+	
<i>Calycina conigena</i>	+ (drvo)				
<i>Calycina conorum</i>	+ (drvo)				
<i>Cantharellus alborufescens</i>		+		+	
<i>Cantharellus ferruginascens</i>		+		+	
<i>Chloridium virescens</i>	+ (listinac)				
<i>Choiromyces meandriformis</i>		+			
<i>Chroogomphus rutilus</i>		+		+	
<i>Clitocybe agrestis</i>	+ (tlo)				
<i>Clitocybe angustispora</i>	+ (tlo)				
<i>Clitocybe collina</i>	+ (tlo)				
<i>Clitocybe rivulosa</i>	+ (tlo)				
<i>Clitopilus prunulus</i>	+ (listinac)			+	
<i>Clonostachys rosea</i>	+ (drvo)				
<i>Conocybe aurea</i>	+ (tlo)				
<i>Conocybe fiorii</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus angulatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus bipellis</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus bisporus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus brevisetulosus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus callinus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus curtus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus disseminatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus domesticus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus ephemerus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus flocculosus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus fuscocystidiatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus hiascens</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus impatiens</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus marculentus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus micaceus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus radians</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus silvaticus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus subdisseminatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus subimpatiens</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus subpurpureus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus truncorum</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus velatopruinatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus verrucispermus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinellus xanthothrix</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis alnivora</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis atramentaria</i>	+ (tlo)			+	
<i>Coprinopsis cothurnata</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis cubensis</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis echinospora</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis epichloea</i>	+ (tlo)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Coprinopsis erythrocephala</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis friesii</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis insignis</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis jonesii</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis kimurae</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis krieglsteineri</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis kubickae</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis laanii</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis lagopus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis lotinae</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis macrocephala</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis nivea</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis pachyderma</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis phaeospora</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis picacea</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis poliomalla</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis pseudofriesii</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis pseudonivea</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis pseudoradiata</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis radiata</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis radicans</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis romagnesiana</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis spilospora</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis stangliana</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis strossmayeri</i>	+ (tlo, drvo)				
<i>Coprinopsis trispora</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis tuberosa</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis velatopruinatus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinopsis villosa</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinus calyptratus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinus comatus</i>	+ (tlo)			+	
<i>Coprinus spadiceusporus</i>	+ (tlo)				
<i>Coprinus sterquilinus</i>	+ (izmet)				
<i>Cortinarius fasciatus</i>		+			
<i>Cortinarius haasii</i>		+			
<i>Cortinarius laceratomarginatus</i>		+			
<i>Cortinarius milvinicolor</i>		+			
<i>Cortinarius moenne-locozii</i>		+			
<i>Cortinarius olivaceomarginatus</i>		+			
<i>Cortinarius serratissimus</i>		+			
<i>Cortinarius turmalis</i>		+			
<i>Craterellus cornucopioides</i>		+		+	
<i>Cryphonectria parasitica</i>					biljni patogen
<i>Cystoderma jasonis</i>	+ (listinac)				
<i>Deconica coprophila</i>	+ (izmet)				
<i>Deconica subviscida</i>	+ (listinac)				
<i>Desmazierella acicola</i>	+ (listinac)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Entoloma armoricanum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma atromadidum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma bloxamii</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma corvinum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma excentricum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma meridionale</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma poliopus</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma proterum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma scabiosum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma sericellum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma testaceum</i>	+ (tlo)				
<i>Entoloma undulatosporum</i>	+ (tlo)				
<i>Entonaema cinnabarinum</i>	+ (drvo)				
<i>Entonaema liquescens</i>	+ (drvo)				
<i>Exidia glandulosa</i>	+ (drvo)				
<i>Fusicladium cordae</i>					biljni patogen
<i>Galerina atkinsoniana</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina hybrida</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina marginata</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina permixta</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina perplexa</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina tibiicystis</i>	+ (drvo)				
<i>Galerina vittiformis</i>	+ (drvo)				
<i>Genea brunneocarpa</i>		+			
<i>Genea fragrans</i>		+			
<i>Genea verrucosa</i>		+			
<i>Genea verrucosa</i> cf.		+			
<i>Gerhardtia piperata</i>	+ (tlo)				
<i>Hausknechtia floriformis</i>	+ (tlo)				
<i>Hausknechtia leucosticta</i>	+ (tlo)				
<i>Hebeloma erumpens</i>		+			
<i>Hebeloma lutense</i>		+			
<i>Hebeloma mesophaeum</i>		+			
<i>Hebeloma subtortum</i>		+			
<i>Hohenbuehelia petaloides</i>	+ (drvo)			+	
<i>Holwaya mucida</i>	+ (drvo)				
<i>Hortiboletus engelii</i>		+		+	
<i>Hydnocystis bombycina</i>	+ (tlo)				
<i>Hygrocybe coccineocrenata</i>	+ (tlo)				
<i>Hygrophorus gliocyclus</i>		+			
<i>Hygrophorus lindtneri</i>		+		+	
<i>Hygrophorus marzuolus</i>		+			
<i>Hymenogaster griseus</i>		+			
<i>Hymenogaster luteus</i>		+			
<i>Hymenogaster olivaceus</i>		+			
<i>Hymenopellis radicata</i>	+ (drvo)			+	
<i>Hypholoma ericaeum</i>	+ (drvo)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Hypholoma radicosum</i>	+ (drvo)				
<i>Hypoxyton crocopleum</i>	+ (drvo)				
<i>Hypoxyton howeanum</i>	+ (drvo)				
<i>Hypoxyton ticinense</i>	+ (drvo)				
<i>Infundibulicybe geotropica</i>	+ (listinac)			+	
<i>Infundibulicybe gibba</i>	+ (listinac)			+	
<i>Infundibulicybe mediterranea</i>	+ (listinac)			+	
<i>Inocybe adriatica</i> sp. nov.		+			
<i>Inocybe asterospora</i>		+			
<i>Inocybe cincinnata</i>		+			
<i>Inocybe costinitii</i>		+			
<i>Inocybe dvaliniana</i>		+			
<i>Inocybe fuscidula</i>		+			
<i>Inocybe geophylla</i>		+			
<i>Inocybe grammatoides</i>		+			
<i>Inocybe grammopodia</i>		+			
<i>Inocybe inodora</i>		+			
<i>Inocybe istriaca</i> sp. nov.		+			
<i>Inocybe leiocephala</i>		+			
<i>Inocybe malenconii</i>		+			
<i>Inocybe mecoana</i>		+			
<i>Inocybe mimica</i>		+			
<i>Inocybe minimispora</i>		+			
<i>Inocybe mixtilis</i>		+			
<i>Inocybe muricellata</i>		+			
<i>Inocybe nitidiuscula</i>		+			
<i>Inocybe ochroalba</i>		+			
<i>Inocybe olida</i>		+			
<i>Inocybe rufuloides</i>		+			
<i>Inocybe tarda</i>		+			
<i>Inocybe tenebrosa</i>		+			
<i>Inocybe trollii</i>		+			
<i>Inocybe venustissima</i>		+			
<i>Inosperma dodonae</i>		+			
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	+ (drvo)			+	
<i>Lactarius deterrimus</i>		+			
<i>Lactarius romagnesii</i>		+			
<i>Lactarius sanguifluus</i>		+			
<i>Laetiporus sulphureus</i>				+	biljni patogen
<i>Lamprospora bulbiformis</i> aff.					biljni patogen
<i>Lamprospora miniata</i>					biljni patogen
<i>Lamprospora tuberculatella</i>					biljni patogen
<i>Leccinum alboscapulatum</i>		+		+	
<i>Leccinum cyanobasileucum</i>		+		+	
<i>Lepiota echinacea</i>	+ (listinac)				
<i>Lepiota griseovirens</i>	+ (listinac)				
<i>Lepiota jacobi</i>	+ (listinac)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Lepiota oreadiformis</i>	+ (listinac)				
<i>Lepista nuda</i>	+ (listinac)			+	
<i>Leucoagaricus crystallifer</i>	+ (tlo)				
<i>Leucoagaricus cupresseus</i>	+ (tlo)				
<i>Leucoagaricus leucothites</i>	+ (tlo)			+	
<i>Leucopaxillus lepistoides</i>	+ (listinac)			+	
<i>Lycoperdon perlatum</i>	+ (listinac)			+	
<i>Lyophyllum admissum</i>		+			
<i>Lyophyllum eustygium</i>		+			
<i>Lyophyllum ozes</i>		+			
<i>Macrolepiota procera</i>	+ (listinac)			+	
<i>Marasmius bulliardii</i>	+ (listinac)				
<i>Mariannaea elegans</i>	+ (drvo)				
<i>Melanoleuca decembris</i> cf.	+ (tlo)			+	
<i>Melanoleuca excissa</i>	+ (tlo)			+	
<i>Melanoleuca metrodiana</i>	+ (tlo)			+	
<i>Moellerodiscus iodotingens</i> agg.	+ (listinac)				
<i>Mollisia ligni</i>					biljni patogen
<i>Mollisia monilioides</i>					biljni patogen
<i>Mollisia nigrescens</i>					biljni patogen
<i>Mollisia rivularis</i>					biljni patogen
<i>Mollisia rosae</i>					biljni patogen
<i>Mycena citrinomarginata</i>	+ (listinac)				
<i>Mycena floridula</i>	+ (listinac)				
<i>Mycena flos-nivium</i>	+ (listinac)				
<i>Mycena pseudopicta</i>	+ (listinac)				
<i>Mycena roseilignicola</i>	+ (listinac)				
<i>Mycena valida</i>	+ (listinac)				
<i>Myriostoma coliforme</i>	+ (listinac)				
<i>Neournula pouchetii</i>	+ (listinac)				
<i>Octospora axillaris</i>					biljni patogen
<i>Octospora excipulata</i>					biljni patogen
<i>Octospora gemmicola</i> agg.					biljni patogen
<i>Octospora gyalectoides</i> agg.					biljni patogen
<i>Octosporella erythro stigma</i>					biljni patogen
<i>Octosporella ornithocephala</i>					biljni patogen
<i>Octosporella perforata</i>					biljni patogen
<i>Oidiodendron griseum</i>	+ (tlo)				
<i>Ombrophila violacea</i> cf.	+ (drvo)				
<i>Ossicaulis lignatilis</i>	+ (drvo)				
<i>Paralepista flaccida</i>	+ (listinac)			+	
<i>Parasola auricoma</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola conopilea</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola crataegi</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola cuniculorum</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola hercules</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola kuehneri</i>	+ (tlo)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Parasola lactea</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola lilatincta</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola malakandensis</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola megasperma</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola misera</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola ochracea</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola papillatospora</i> sp. nov.	+ (tlo)				
<i>Parasola plicatilis</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola plicatilis-similis</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola schroeteri</i>	+ (tlo)				
<i>Parasola setulosa</i>	+ (tlo)				
<i>Penicillium expansum</i>	+				
<i>Penicillium glabrum</i>	+				
<i>Peziza ammophila</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza apiculata</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza arvernensis</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza azureoides</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza cerea</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza chlorophaea</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza depressa</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza exogelatinosa</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza fruticosa</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza labessiana</i> cf.	+ (tlo)				
<i>Peziza ligni</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza obtusapiculata</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza phyllogena</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza prosthetica</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza recedens</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza saccardoana</i>	+ (tlo)				
<i>Peziza vesiculosa</i>	+ (tlo)				
<i>Phialocephala fusca</i>	+ (tlo)				
<i>Phialocephala melitaea</i>	+ (tlo)				
<i>Phialocephala oblonga</i>	+ (tlo)				
<i>Pholiotia chocenensis</i>	+ (drvo)				
<i>Pholiotina brunnea</i>	+ (tlo)				
<i>Pholiotina intermedia</i>	+ (tlo)				
<i>Pholiotina striipes</i>	+ (tlo)				
<i>Plectania melastoma</i>	+ (listinac)				
<i>Pleurotus dryinus</i>	+ (drvo)				
<i>Psathyrella fagetophila</i>	+ (drvo)				
<i>Psathyrella ichnusae</i>	+ (drvo)				
<i>Psathyrella lutensis</i>	+ (drvo)				
<i>Psathyrella multipedata</i>	+ (drvo)			+	
<i>Psathyrella piluliformis</i>	+ (drvo)			+	
<i>Psathyrella pygmaea</i>	+ (drvo)				
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i>	+ (drvo)			+	
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i>	+ (tlo)				

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Pseudoomphalina kalchbrenneri</i>	+ (drvo)				
<i>Psilocybe fimetaria</i>	+ (izmet)				
<i>Rosellinia corticum</i>					biljni patogen
<i>Russula emetica</i>		+			
<i>Russula torulosa</i>		+			
<i>Sarcosphaera coronaria</i>		+			
<i>Stachybotrys chartarum</i>	+ (drvo)				
<i>Stereum hirsutum</i>	+ (drvo)				
<i>Stropharia dorsipora</i>	+ (izmet)				
<i>Stropharia luteonitens</i>	+ (izmet)				
<i>Stropharia semiglobata</i>	+ (izmet)				
<i>Strossmayeria basitricha</i>	+ (drvo)				
<i>Suilellus adonis</i>		+			
<i>Suilellus caucasicus</i>		+		+	
<i>Suilellus luridus</i>		+		+	
<i>Suilellus mendax</i>		+		+	
<i>Suilellus queletii</i>		+		+	
<i>Suillus bellinii</i>		+		+	
<i>Suillus collinitus</i>		+		+	
<i>Suillus granulatus</i>		+		+	
<i>Suillus grevillei</i>		+		+	
<i>Talaromyces flavidus</i>	+				
<i>Tarzetta catinus</i>		+			
<i>Tarzetta cupularis</i>		+			
<i>Tarzetta gregaria</i>		+			
<i>Tarzetta ochracea</i>		+			
<i>Tarzetta pseudocatinus</i>		+			
<i>Tarzetta quercus-ilicis</i>		+			
<i>Tarzetta sepultarioides</i>		+			
<i>Tatraea dumbirensis</i>	+ (drvo)				
<i>Thecotheus platyapiculatus</i>	+ (drvo)				
<i>Trichoderma afroharzianum</i>			+		
<i>Trichoderma asperellum</i>			+		
<i>Trichoderma atrobrunneum</i>			+		
<i>Trichoderma atroviride</i>			+		
<i>Trichoderma brevicompactum</i>			+		
<i>Trichoderma gamsii</i>			+		
<i>Trichoderma guizhouense</i>			+		
<i>Trichoderma hamatum</i>			+		
<i>Trichoderma harzianum</i>			+		
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>			+		
<i>Trichoderma margaretense</i>			+		
<i>Trichoderma paratroviride</i>			+		
<i>Trichoderma paraviridescens</i>			+		
<i>Trichoderma polysporum</i>			+		
<i>Trichoderma rodmanii</i>			+		
<i>Trichoderma virens</i>			+		

Vrsta	Razgradnja	Skladištenje ugljika (C)	Regulacija štetnika	Jestive vrste	Negativan
<i>Tricholoma ustaloides</i>		+			
<i>Tricholoma viridilutescens</i>		+			
<i>Trichophaea flavobrunnea</i>		+			
<i>Tuber aestivum</i>		+		+	
<i>Tuber borchii</i>		+		+	
<i>Tuber brumale</i>		+		+	
<i>Tuber geminum</i> sp. nov.		+		+	
<i>Tuber maculatum</i>		+			
<i>Tuber melanosporum</i>		+		+	
<i>Tuber oligospermum</i>		+			
<i>Tuber panniferum</i>		+			
<i>Tuber puberulum</i>		+			
<i>Tuber pulchrosporum</i>		+			
<i>Tuber rufum</i> aggr.		+			
<i>Urnula mediterranea</i>					biljni patogen
<i>Velebitea chrysotexta</i>	+ (drvo)				
<i>Xerocomellus redeuilhii</i>		+		+	
<i>Xerocomus armeniacus</i>		+		+	
<i>Xerocomus chrysonemus</i>		+		+	
<i>Xerocomus cisalpinus</i>		+		+	
<i>Xerocomus pruinatus</i>		+		+	
<i>Xerocomus silwoodensis</i>		+		+	
<i>Xerocomus subtomentosus</i>		+		+	
<i>Xylaria sicula</i>	+ (drvo)				