

The background of the entire page is a repeating pattern of various mushrooms, including boletes, chanterelles, and other forest fungi, rendered in a light gray line-art style.

ZDRAVILNE VRSTE GOB

2. DEL

Slavko Šerod
Jovita Stare

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

615.89:635.8

ŠEROD, Slavko

Zdravilne vrste gob. Del 1 / Slavko Šerod, Jovita
Stare. - Maribor : Gobarsko društvo Lisička, 2019

ISBN 978-961-94908-0-8

1. Stare, Jovita

COBISS.SI-ID 97957889

ZDRAVILNE VRSTE GOB, 2. del

Sofinancer: Mestna občina Maribor, Urad za vzgojo in izobraževanje, zdravstveno, socialno varstvo in raziskovalno dejavnost, Sektor za zdravstvo in socialno varstvo

Založil: Gobarsko društvo Lisička Maribor

Uredniški odbor: Slavko Šerod, Jovita Stare

Oblikovanje: Slavko Šerod, Grafiti Studio

Naklada: 100 izvodov

Tisk: Grafiti Studio

Maribor, 2020

Slika na naslovnici: jetrasta cevača (Fistulina hepatica), jetrenka. Foto: Slavko Šerod

Vsebina

Uvod	5
Zdravilne vrste gob	7
Pregled vrst	21
Literatura in viri informacij	65
Kazalo vrst	68

Uvod

V sodelovanju z Mestno občino Maribor, Uradom za vzgojo in izobraževanje, zdravstveno, socialno varstvo in raziskovalno dejavnost, Sektorjem za zdravstvo in socialno varstvo, je bil Gobarskemu društvu Lisička Maribor na javnem razpisu odobren projekt "Izdelava brošure o zdravilnih vrstah gliv". Cilj projekta je bilo spoznavanje pestrosti zdravilnih vrst gliv, ozaveščati ciljne skupine in izdelati brošuro o zdravilnih vrstah gliv. Namen brošure je seznanjanje javnosti o zdravilnih vrstah gliv, predvsem prebivalce Maribora, pa tudi širše, in spodbujanje zavzemanja za naravo na širšem mariborskem območju, prav tako tudi krepitev ekološke zavesti, ki temelji na spoštovanju narave. Zaradi obsežnosti tematike smo v okviru navedenega projekta po prvem delu izdali še drugi del brošure.

Človek je pri iskanju hrane naletel na najrazličnejše vrste gob. Zgodnje civilizacije so s poskušanjem naključno spoznavale učinke gob. Tako so se znanja o užitnih, strupenih in celo psihotropnih vrstah gob prenašale iz ene generacije v drugo, najprej po ustnem izročilu, kasneje pa preko pisnih virov. Za razliko od evropskih civilizacij, kjer gobe redno nabiramo v naravi in jih uživamo kot samostojne jedi ali kot dodatek k različnim jedem, saj imajo gobe ugodno prehransko sestavo z relativno visoko vsebnostjo beljakovin in vlaknin, pa so v Aziji že pred več tisoč leti spoznali zdravilno moč užitnih in tudi nekaterih neužitnih gob.

Gobe niso taksonomska kategorija in so definirane kot glive, ki tvorijo s prostim očesom vidne trosnjake, ki jih lahko nabereмо. Trosnjaki so lahko nadzemni ali podzemni, po navadi mesnate narave. Gobe so tako že od nekdaj igrale pomembno vlogo v mnogih civilizacijah. Užitarne gobe so bile masivno uporabljene v prehranske in tudi zdravilne namene. So bogat vir ogljikovih hidratov, proteinov, prostih aminokislin. Vsebujejo tudi vitamine (B1, B2, B12, C, D in E) in minerale (Ca, Mg, K, Fe, Zn, Cu, Mn, Pb, Ni in Cd). Poleg njihove visoke hranilne vrednosti so gobe bogat vir biološko aktivnih učinkovin, kot so lektini, polisaharidi, fenoli in polifenoli, terpenoidi, ergosteroli in hlapne organske spojine.

Od približno 15000 odkritih višjih gliv, jih je okoli 1000 vrst pokazalo medicinsko vrednost. Te glive imenujemo medicinske gobe in so se v preteklosti uporabljale kot prvotna zdravila predvsem v Aziji, v zadnjih nekaj letih pa se je v Evropi in Združenih državah Amerike znatno razširila uporaba izvlečkov medicinskih gob, predvsem v obliki prehranskih dopolnil. Najpomembnejša skupina učinkovin v skorajda vseh gobah iz razreda prostotrošnic, ki izkazujejo farmakološke učinke, so β -glukanski polisaharidi. Polisaharidi iz medicinskih gob izkazujejo imunomodulatorno delovanje in protitumorni učinek, učinkovine iz nekaterih vrst pa delujejo

protivirusno, protibakterijsko, hepatoprotektivno, našli pa so tudi zaščitno delovanje pri sladkorni bolezni tipa II in antioksidativni učinek.

V obdobju zadnjih trideset let je večina raziskovalcev preučevala naslednje učinke medicinskih gob: imunomodulatorno in protitumorno delovanje, antioksidativno delovanje (kot lovilci kisikovih radikalov), srčno-žilno zaščitno delovanje, protibakterijsko in protivirusno delovanje ter hepatoprotektivno in proti diabetično delovanje. Zaradi ekonomsko in regulatorno izjemno zahtevnih postopkov pa je večina študij narejena v razmerah in vitro, na celičnih linijah, nekaj tudi s pomočjo živalskih modelov, manj pa je reprezentativnih kliničnih, s placebom nadzorovanih in randomiziranih kliničnih študij. V nadaljevanju bodo prikazani nekateri poglobljeni učinki določenih medicinskih gob.

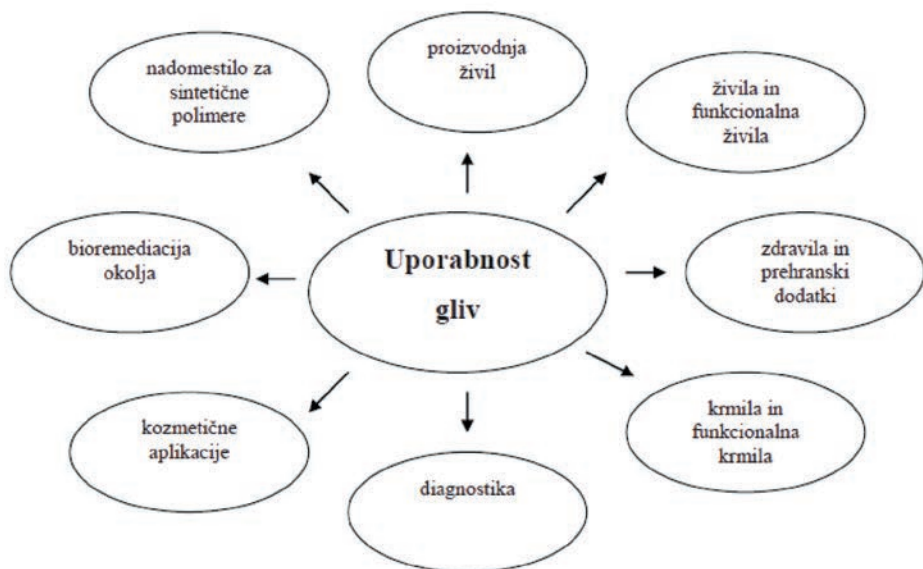
Uredniški odbor

Zdravilne vrste gob

V zadnjih desetletjih se v zahodnem svetu pojavlja vse več informacij o blagodejnih učinkih nekaterih gliv. Tem glivam pripisujejo medicinske učinke v primeru rakavih obolenj, avtoimunskih bolezni, alergij, za krepitev imunskega sistema in za zmanjševanje stranskih učinkov kemoterapije in radioterapije pri ljudeh, ki so oboleli za rakom. Večina znanja o uporabi gliv v medicinske namene je k nam prišla iz daljnega vzhoda, predvsem iz tradicionalne kitajske medicine. Znanstvene študije, opravljene na številnih glivah, ki jim tradicionalna medicina predpisuje terapevtske učinke, so pokazale, da imajo glive res številne koristne učinke, tako na celične kulture, kot na živali in ljudi. Dandanes razni pripravki iz gliv postajajo čedalje bolj popularni in se najpogosteje uporabljajo kot prehranska dopolnila za krepitev splošnega počutja ali kot podpora pri določenih obolenjih. Najbolj znane glive, ki se uporabljajo pri nas kot prehranska dopolnila so: svetlikava ploščenska (*Ganoderma lucidum*), pisana ploskocevka (*Trametes versicolor*), brezin luknjač (*Inonotus obliquus*), bukov ostrigar (*Pleurotus osteratus*), užitni nazobčanec (*Lentinula edodes*) in tudi glive iz rodu glavatci (*Cordyceps spp.*).

Gobe predstavljajo bogat vir biološko aktivnih snovi z visoko zdravilno vrednostjo, kot so polisaharidi, fenoli, terpenoidi, ergosteroli in hlapne organske spojine. Gobe proizvajajo tudi veliko število biološko aktivnih proteinov, kot so hemolizini, protiglivni proteini, lakaze, proteaze, RNK-aze, hidrofobini in lektini. Lakaze in hidrofobini imajo biotehnološke aplikacije, gobji protiglivni proteini so potencialno uporabni v kmetijstvu, lektini in RNK-aze pa zavirajo rast tumorjev in preprečujejo njihovo proliferacijo.

Gobe so zaradi sesilnega (pritrjenega, priraslega) načina življenja, razvile različne obrambne strategije za zaščito pred plenilci, zajedavci in patogenimi mikroorganizmi in s tem dosegle kompetitivno prednost. Človek s koristjo uporablja njihove učinkovine v prehrani, farmaciji, kot bioremediatorje in v predelavi lesa. Mnogo učinkovin je pokazalo protibakterijsko, protivirusno, protivnetno, protirakavo, antioksidativno in imunomodulatorno delovanje. Izkazalo se je, da imajo gobe in njihove učinkovine izredni potencial pri zdravljenju različnih oblik raka, sladkorne bolezni, bolezni srca in ožilja, hepatitisa, astme, zaprtja in možganskih degenerativnih bolezni. Poleg svojih prehranskih in zdravilnih vrednosti pa imajo glive še vrsto drugih uporab in so nepogrešljivi del naše biosfere.



Shema potencialne in dejanske uporabe gliv

Hemolitično delovanje

Pri hemolizi pride do razpada eritrocitov (rdečih krvničk), zaradi vpliva membransko aktivnih snovi. Mehanizmi vpliva na membrano eritrocitov in vrste učinkovin so različne. Hemolizini so družina proteinov s hemolitično dejavnostjo. Ti proteini so definirani kot eksotoksini s sposobnostjo hemolize celične membrane rdečih krvnih teles. Iz dosedanjih študij lahko sklepamo, da hemolizini tvorijo pore v membrani celic, z vezavo na specifične ligande (vsaka molekula ali ion, ki ima nevezne elektronske pare) na površini tarčnih celic. Mnogo raziskav je bilo narejenih na hemolizinih, ki so bili bakterijskega izvora, zaradi pomena pri patogenezi. Znani so tudi mehanizmi delovanja, njihova struktura, tarčne molekule na celicah in njihov diagnostični potencial. Poleg bakterij in gliv so hemolizine odkrili tudi pri rastlinah in sesalcih. Hemolizine so v gobah prvič opisali leta 1907 in 1911, ko je W. W. Ford proučeval različne rodove prostotrosnic, mušnice (*Amanita*), rdečelistke (*Entoloma*), mlečnice (*Lactarius*) in razcepljenke (*Inocybe*). Do danes so izolirali in raziskali delovanje velikega števila različnih glivnih hemolizinov. Za razliko od bakterijskih, ostaja vloga glivnih hemolizinov še nejasna. Poznamo različne teorije o možnem pomenu teh učinkovin za glive. Toda nobena ni zadovoljivo razjasnila njihovega pomena in veliko študij kažejo nasprotujoče si rezultate.

Mehanizem delovanja hemolize teh učinkovin je bil ekstenzivno proučen v mnogih študijah. Ostreolizin, izoliran iz vrste bukov ostrigar (*Pleurotus ostreatus*), se na primer veže na s holesterolom bogata področja na membrani (membranske rafte) eritrocitov in drugih celic. Te mikrodomene imajo pomembno vlogo pri bioloških procesih, kot so kalitev konidijev, razširjanje hif, signalne transdukcije in interakcije s patogeni, kar nam omogoča uporabo teh učinkovin kot označevalcev v dinamičnih strukturah v celični membrani. Določeni hemolizini imajo tudi protirakavo učinkovanje; shizolizin iz navadne cepilistke (*Schizophyllum commune*), eringeolizin iz možininega ostrigarja (*Pleurotus eryngii*), nebrodeolizin iz gorskega ostrigarja (*Pleurotus nebrodensis*) in falolizin iz zelene mušnice (*Amanita phalloides*) so pokazali učinke proti retrovirusnem delovanju in citotoksičnosti za rakave celice.

Inhibicija acetilholinesteraze

Acetilholin in acetilholinesteraza

Acetilholin (ACh) je ena od glavnih spojin, ki prenašajo električne impulze iz ene živčne celice na drugo živčno celico ali na mišično tkivo. Prisoten je v vretenčarjih in členonožcih. Prvič so ga odkrili leta 1867 kot sintetično spojino. V človeškem tkivu pa je bil odkrit leta 1906 v izvlečkih nadledvične žleze. ACh je ligand za dve obliki receptorjev; muskarinske in nikotinske.

Muskarinski receptorji so v glavnem povezani s perifernim živčnim sistemom in gladkimi mišicami ter srčno mišico. Vezava ACh na receptor je po navadi povezana s stimulacijo parasimpatičnega živčevja. Stimulacija parasimpatičnega živčnega sistema privede do zmanjševanja srčnega utripa in krvnega tlaka, zoženja bronhijev, spodbujanja prebave in povečanja črevesne peristaltike, povečanje slinjenja, izločanje tekočin iz mehurja in krčenja zenic.

Nikotinski receptorji so prisotni v osrednjem živčevju, centralnem živčnem sistemu (CŽS) in v sinaptičnih špranjah med motoričnimi živci in skeletnim mišičevjem. Vezava ACh na receptor povzroči krčenje skeletne mišice, medtem ko je v CŽS ACh stimulacija povezana s spominom in kognitivnimi procesi.

ACh se shranjuje v živčnih končičih, v veziklih. Ob depolarizaciji terminalnega dela živca, se vsebina veziklov sprosti v sinaptično špranjo in posledično se ACh veže na receptorje. Razpolovna doba ACh je, zaradi prisotnosti velikih količin encima acetilholinesteraze (AChE), kratka. AChE hidrolizira esterske vezi nevroprenašalca, kar vodi v izgubo stimulativnega delovanja le tega. Z inhibicijo AChE lahko podaljšamo učinek ACh in to je glavna zasnova pri razvoju in identifikaciji različnih inhibitorjev AChE, ki so nam v pomoč pri bolezenskih stanjih, kjer je zmanjšano delovanje holinergičnega sistema.

Raziskave v zadnjih letih so pokazale, da ima AChE vlogo tudi pri drugih funkcijah v organizmu, poleg živčnega prenosa. Deluje tudi kot adhezijski protein, protein kostnega matriksa, vpliva na rast nevritov in sodeluje v procesu tvorbe amiloidnih fibrilov, ki so ena od značilnosti Alzheimerjeve bolezni (AB).

Acetilholinesterazni inhibitorji

Acetilholinesterazni inhibitorji se uporabljajo predvsem kot farmacevtski izdelki in kot pesticidi za zatiranje insektov in drugih členonožcev.

V medicini se uporabljajo za vzpostavljanje ravnovesja pri boleznih, kjer imamo nezadostne količine ACh oziroma povečano delovanje AChE. Najprej so jih uporabljali v oftalmologiji za zdravljenje glavkoma. Glavkom povzroča zastajanje in kopičenje prevelike količine prekatne vode v očesu, zaradi nepravilnega delovanja drenažnega sistema. Prekatna voda, ki zapolnjuje sprednji očesni segment, je pomembna za ohranjanje oblike očesa in za prehrano leče in roženice. Nastaja v ciliarnem telesu v zadajšnjem prekatu, mimo leče prehaja v sprednji prekat in se preko trabekularnega mrežja filtrira v Schlemmov kanal, od koder se vrne v krvni obtok. Neravnotežje med nastajanjem in odtekanjem prekatne vode lahko povzroči povišan znotrajočesni tlak, povezan z nastankom glavkoma. Holinergična stimulacija poveča dilatacijo odvajalne omrežja in s tem omogoča hitrejšo odvajanje odvečne tekočine.

V preteklosti so AChE inhibitorje uporabljali tudi pri zdravljenju avtoimunske bolezni miastenije gravis, za katero sta značilni šibkost mišic in hitra utrudljivost. Vzrok za nastanek te patologije je napačen imunski odziv protiteles proti acetilholinskim receptorjem na postsinaptični membrani nevromišičnega stika.

V današnjem času so AChE inhibitorji predvsem uporabljeni za zdravljenje simptomov AB. To potrjuje pojav hipoteze o povezavi AB z nizko ravno ACh v možganih in dokazov, da naj bi AChE pospešila nalaganje beta-amiloidnih plakov v določenih možganskih področjih značilnih za AB.

Alzheimerjevo bolezen (AB) je leta 1907 prvi opisal dr. Alois Alzheimer, ko je v posmrtni histološki raziskavi našel in opisal dva tipa primarnih kardinalnih poškodb možganov; amiloidne plake in nevrofibrilarne pentlje.

AB je najpogostejši vzrok nepovratne demence in podatki iz leta 2012 kažejo, da prizadene več kot 35 milijonov ljudi po vsem svetu. Samo v ZDA je po ocenah 5,5 milijona ljudi prizadetih s to boleznijo. Do sredine stoletja naj bi se ta številka povečala na 13,8 milijona bolnikov. Leta 2013 je bilo uradno zabeleženih okoli 85000 smrti zaradi AB, kar pomeni, da je bil šesti najpogostejši vzrok smrti v ZDA in peti vodilni vzrok smrti za Američane nad 65 let starosti. Med leti 2000 in 2013 so se smrtni primeri zaradi kapi, bolezni srca in raka prostate zmanjšali za 23%, 14% in za 11%, medtem ko so se smrti zaradi AB povečale za 71%.

Amiloidni plaki so posledica nenormalne zunajcelične akumulacije in odlaganja amiloidnega beta peptida. V nevronih sta prisotna encima β - in γ -sekretaze, ki cepita amiloidni prekursorski protein na amiloidni β -peptid 40 in amiloidni β -peptid 42. Ta dva peptida se preko vodikovih vezi nato povezujeta izven celice in tvorita amiloidne plake. Iz modificiranih beljakovin tau pa nastanejo nevrofibrilarne pentlje. Vloga beljakovin tau v zdravi celici je stabilizacija mikrotubulov, pomembnih celičnih transporterjev hranil in drugih snovi. Pri AB se beljakovine tau spremenijo in odcepijo od mikrotubulov, kar vodi do razpada le teh. Posledično razpade transportni sistem, kar vodi v degradacijo nevrona. Odcepljene modificirane beljakovine tau se nato združujejo v nevrofibrilarne pentlje, ki se širijo po možganih bolnika, in vodijo k cerebralni atrofiji.

Čeprav patogeneza AB še ni popolnoma znana, nam je več kot stoletje raziskav podalo namige o njenih mehanizmi in možnih posegih. Poleg tipičnih znakov, kot so nepravilno zgubani amiloidni plaki in tau nevrofibrilarne pentlje, zasledimo v možganih Alzheimerjevih bolnikov tudi znake obsežne nevronske degeneracije. Upad kognitivnih funkcij je posledica selektivne izgube holinergičnih nevronov in sinaps v bazalnem delu prozencefalona. To je privedlo do "holinergične hipoteze", ki predlaga povečanje nivoja acetilholina z uporabo AChE inhibitorjev, ki preprečijo hidrolizo acetilholina v holinergičnih sinapsah. Poleg klasične vloge naj bi AChE bile povezane tudi pri nevrotoksični kaskadi agregacije AB.

Uradna medicina za zdravljenje AB uporablja dve vrsti licenciranih zdravil; acetilholinesterazne inhibitorje in memantina, N-metil-D-aspartat receptorski antagonist, ki omejuje eksitotoksičnost glutamata. V obeh primerih gre za simptomatično zdravljenje, ki daje bolnikom le skromne in začasne koristi.

Protibakterijsko/protimikrobno delovanje

Človek se že od nekdaj sooča s težavo širjenja nalezljivih bolezni. Dandanes imamo v svojem protimikrobnem arzenalu več kot 150 učinkovin, ki jih uporabljamo pri zdravljenju infekcijskih bolezni. Antibiotiki so definirani kot naravne nizko molekularne substance, ki so v manjših koncentracijah aktivne proti drugim organizmom. Med okoli 12000 znanimi antibiotiki, jih približno 55% proizvajajo bakterije iz rodu *Streptomyces*, 11% *Actinomycetes*, 12% druge bakterije in 22% glive. Gobe potrebujejo protibakterijske učinkovine za preživetje v kompetitivnem naravnem okolju. Tako glive kot ljudje, imamo enake mikrobne povzročitelje bolezni (npr. *E. coli*, *S. aureus* in *P. aeruginosa*). Zato lahko uporabimo protimikrobne snovi, ki jih glive proizvajajo, v obrambi proti tem patogenom tudi ljudje. Posebno zanimive so učinkovine, ki imajo protibakterijsko učinkovanje proti multirezistentnim bakterijskim sevom.

Razvoj antibiotikov je bil eden izmed najpomembnejših znanstvenih dosežkov v zadnjih sedemdesetih letih. Antibiotiki delujejo tako, da ovirajo metabolne procese bakteriji ali napadajo strukturno celovitost organizma. Mehanizem delovanja je predvsem povezan s posegi v sintezo celične stene, spremembami v plazemski prepustnosti membrane, motnjami v podvajanju kromosomov oziroma v sintezi beljakovin. Celična stena daje bakterijski celici obliko in rigidnost ter deluje kot osmotska pregrada. Vsebnost peptidoglikanov v celični steni je pri gramnegativnih 10% in pri grampozitivnih bakterijah 60%.

Odpornost bakterij na antibiotike je skrb vzbujajoča aktualna tematika, saj so nekoč lahko ozdravljive bolezni zdaj problematične. Korelacija med multirezistentnimi mikroorganizmi in bolnišničnimi okužbami kaže na to težavo in potrebo po čimprejšnjih rešitvah. Leta 2010 je Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) urgirala vsem državam, naj izvajajo kontrolne postopke za preprečevanje razmnoževanja multirezistentnih bakterij na zdravila, s poudarkom na tveganjih, povezanih s pomanjkanjem alternativnih terapij proti tem mikroorganizmom.

Zaradi tega je odkrivanje novih učinkovitih protimikrobnih snovi, ki delujejo na rezistentne patogene mikroorganizme, ključnega pomena. V zadnjih letih se je iskanje novih učinkovin razširilo na mnoge različne skupine organizmov, med katerimi so tudi gobe, kot alternativne vire novih protibakterijskih učinkovin.

Tako užitne, kot tudi neužitne gobe, so pokazale protimikrobno delovanje proti patogenim mikroorganizmom, vključno z bakterijami, povezanimi z bolnišničnimi okužbami (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas maltophilia*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens*) in multirezistentimi sevi (MRSA: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSE: methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*, PRSP: penicillin-resistant *Streptococcus pneumonia*, VREF: vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*).

Iz gob izolirane aktivne protibakterijske učinkovine spadajo med primarne in sekundarne metabolite. Med primarnimi dobimo predvsem proteine, peptide in oksalno kislino, med sekundarnimi pa seksviterpene, steroide, antrakinone, derivate benzojske kisline in kinoline.

Razpoložljivi podatki iz literature kažejo večjo antimikrobno dejavnost gobjih izvlečkov proti grampozitivnim bakterijam. Med vsemi gobami je užitni nazobčavec (*Lentinus edodes*) oz. šitake najbolj raziskana vrsta in raziskave so pokazale, da ima generalno protimikrobno delovanje proti grampozitivnim in gramnegativnim bakterijam. Peptid plektazin, pridobljen iz črne polpletenke (*Pseudoplectanania nigrella*) je izolirana spojina, ki je izkazala najvišje antimikrobno delovanje proti grampozitivnim bakterijam, medtem ko je 2-aminokinolin, izoliran iz določene

vrste velepodvihank (*Leucopaxillus albissimus*), izkazal najvišje protimikrobno delovanje proti gramnegativnim bakterijam.

Protivnetno delovanje

Vnetje ima pomembno vlogo pri mnogih kroničnih boleznih, povezanih s starostjo, kot so akutne in kronične nevrodegenerativne bolezni, degenerativne kostno-mišične bolezni, bolezni srca in ožilja, diabetes, astma, revmatoidni artritis in vnetne črevesne bolezni. Konvencionalna medicina za lajšanje vnetja uporablja nesteroidna protivnetna zdravila, ki pa imajo mnoge nezaželenе stranske učinke in lahko povzročijo gastrointestinalno toksičnost. Povezane so tudi s povečanim krvnim tlakom, povečanim tveganjem kongestivnega srčnega popuščanja in pojavom tromboz. Užitarne gobe predstavljajo zanimivo alternativo, saj kot funkcionalna živila vsebujejo številne biološko aktivne snovi s protivnetnim delovanjem. To so v glavnem polisaharidi, terpeni, fenolne kisline, steroidi, maščobne kisline in drugi metaboliti (presnovki). Med temi so najbolj aktivni polisaharidi (beta-glukani), terpenoidi in fenolne spojine.

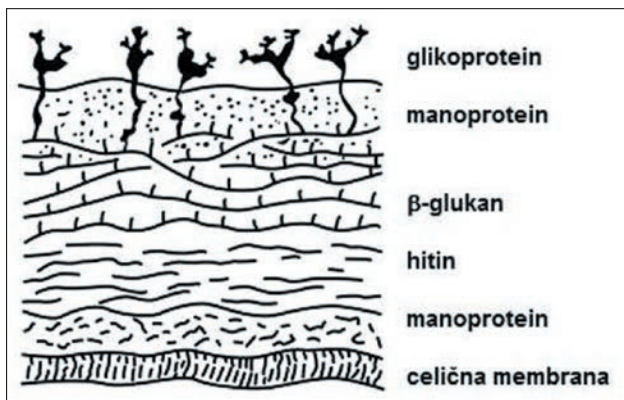
Imunomodulatorno delovanje

Polisaharidi iz gob lahko obnovijo, ali povečajo imunski odziv celic imunskega sistema. Spodbujanje obrambnih mehanizmov telesa deluje v smeri inhibicije napredovanja tumorja brez dodatne obremenitve organizma zaradi jemanja polisaharidov. Podatki iz literature kažejo, da so polisaharidi, zlasti β -glukani, močni imunomodulatorji, ki vplivajo na prirojen kot tudi pridobljen imunski odziv. Glavni imunomodulatorni učinki zdravnih gob zajemajo vplive na hematopoetske matične celice, makrofage in dendritične celice ter limfocite.

β -glukani, izolirani iz medicinskih gob, pospešujejo hematopoezo. Dokazano je, da β -glukan iz velike zraščenke (*Grifola frondosa*) povečuje izražanje nekaterih citokinov, povezanih s hematopoezo, spodbuja nastajanje celic granulocitno-monocitne kolonijske enote in in vitro zaščiti hematopoetske matične celice pred neželeno toksičnostjo kemoterapije z doksorubicinom. Peroralna aplikacija tega polisaharida spodbuja zorenje osnovnih hematopoetskih matičnih celic v funkcionalno aktivne mieloidne celice in pospešuje regeneracijo levkocitov v periferni krvi po kemo-toksični poškodbi kostnega mozga.

Pri preučevanju delovanja polisaharidov na celice prirojenega imunskega sistema so odkrili specifični receptor dektin-1, na katerega se vežejo glukani β -1,3 in β -1,6, ki potem vplivajo na regulacijo predvsem makrofagov, nevtrofilcev in dendritičnih celic. Dektin-1 prepozna β -glukane bakterijske in glivne celične stene in potem pospeši fagocitozo ter izločanje pro-vnetnih citokinov.

Polisaharidi iz gob so večinoma glukani z različnimi tipi glikozidnih vezi, kot so β -1,3 in β -1,6 β -glukani, 1,3- α -glukani, heteroglukani in glikani. Glivni protitumorski polisaharidi so večinoma v celični steni višjih gliv.



Celična stena višjih gliv

Visoko prečiščeni β -glukani, kot so lentinan iz vrste užitni nazobčanec (*Lentinus edodes*) oz. šitake, schizofilan iz gobe navadna cepilistka (*Schizophyllum commune*), grifolan iz velike zraščenke (*Grifola frondosa*) in glukan β -1,3 iz določene vrste pecljevka (*Sclerotinia sclerotiorum*) (SSG), so močni aktivatorji makrofagov in vitro in in vivo. Predvsem se to nanaša na sposobnost makrofagov za izločanje nekaterih provnernih citokinov, kot sta interleukin 1 beta (IL-1 β) in dejavnik tumorske nekroze alfa (TNF- α) ter drugih citokinov, ki so vpleteni v aktivacijo imunskega sistema, kar pomembno vpliva na hitrejše okrevanje pri okužbah. Polisaharidi, izolirani iz trosnjakov svetlikave pološčenke (*Ganoderma lucidum*) oz. reiši, so v kulturi makrofagov povzročili povečano izražanje IL-1 β , TNF- α in interleukina 6 (IL-6). Limfociti T, inkubirani skupaj s polisaharidi, pa so izražali značilno višje količine interferona gama (IFN- γ). Če so na gojišča gob tako obdelanih makrofagov in limfocitov T vključili še rakave celice, so povzročili njihovo apoptozo (eden od tipov programirane celične smrti; znana je tudi kot celična smrt tipa I ali fiziološka celična smrt).

Polisaharidi iz gob ne vplivajo le na makrofage, ampak tudi na naravne celice ubijalke (celice NK), ki sodelujejo pri odstranjevanju rakavih celic. V neki študiji iz leta 2003 so ugotovili, da se je citotoksična dejavnost celic NK povečala pri rakavih bolnikih, ki so kot edino terapijo prejeli polisaharide iz velike zraščenke.

Preučevali so tudi vpliv polisaharidov na celice pridobljenega imunskega odziva. Dokazali so, da predstavitvene celice najprej fagocitirajo polisaharide, nato jih

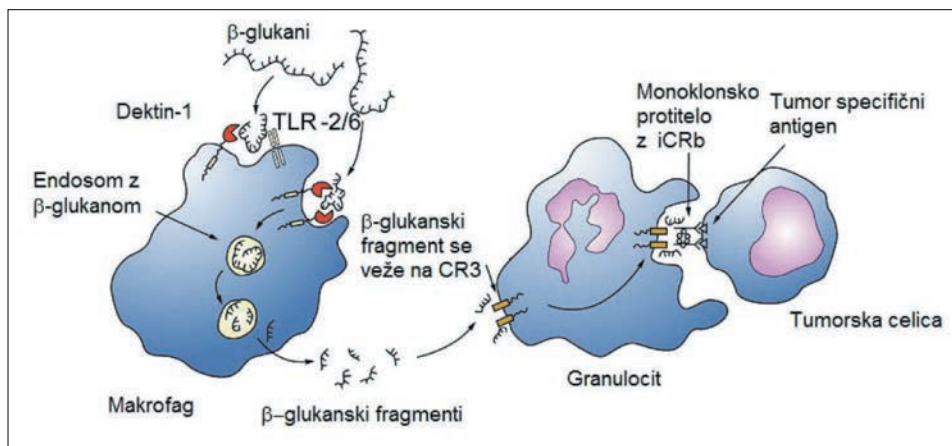
razgradijo do oligosaharidov manjše molekulske mase in jih nazadnje v kompleksu z MHC II predstavijo limfocitom T CD4+.

Protitumorno delovanje

Kot obrazložitev protitumornega delovanja polisaharidov iz gob sta predlagana dva mehanizma, in sicer posredno delovanje s stimuliranjem imunskega sistema, in neposredno citotoksično delovanje na rakave celice.

Protitumorno delovanje polisaharidov je povezano z delovanjem citotoksičnih limfocitov T, saj pride do aktivacije makrofagov in dendritičnih celic, ki aktivirajo limfocite T skupaj z delovanjem biokemičnih prenašalcev, kot so nekateri interleukini, interferoni in spodbujevalni dejavnik rasti kolonij granulocitov. Na osnovi rezultatov lahko polisaharide iz gob uvrstimo med multicitokinske spodbujevalce; ti lahko sprožijo gensko izražanje številnih imunomodulatornih citokinov in njihovih receptorjev.

Dokazan je tudi neposreden citotoksični vpliv polisaharidov iz gob, še posebej v kombinaciji s kemoterapijo, čeprav na splošno onkologi svetujejo, da bolniki med kemoterapijo ne uživajo kakršnih koli dodatnih ksenobiotikov. Mehanizem antiproliferativnega delovanja polisaharidov na rakavih celičnih linijah in vitro ni natančno določen.



Delovanje β-glukanov na imunske celice

Grifolan je β -(1-3)-D-glukan, podoben schizofilanu in lentinanu. Na rakavih celicah prostate deluje neposredno citotoksično, saj povzroča oksidativno poškodbo membrane, ki vodi v apoptozo rakavih celic. V kombinaciji s kemoterapijo deluje

sinergistično, kar je lahko posledica deaktivacije gliokzilaze I, ki je odgovorna za detoksifikacijo protirakavih spojin.

Več kot 30 učinkovin iz gob je imelo protitumorski učinek pri živalih, a le malo jih je bilo do zdaj testiranih na ljudeh. Raziskali so predvsem učinke β -D-glukanov in β -D-glukanov, vezanih na beljakovine. Zanimivo je, da tudi nekatere nizkomolekularne učinkovine, izolirane iz gob, lahko vplivajo na zmanjšanje metaboličnih poti, ki omogočajo razrast rakavih tkiv.

Pomembno je, da ne poudarimo samo zdravilnega učinka, ampak tudi zaščitno delovanje polisaharidov na nastanek raka. Opazili so namreč zmanjšano smrtnost kot posledico rakavih obolenj pri delavcih, ki so delali v proizvodnji medicinskih gob zimskih panjev (*Flammulina velutipes*) na Japonskem in mandljevih kukmakov (*Agaricus blazei*) v Braziliji. Učinek so preverili tudi v študiji na miših, tako da so kontrolno skupino hranili z običajno hrano, testne skupine pa so prejemale še polisaharide iz zimskih panjev in mandljevih kukmakov. Mišim obeh skupin so nato inokulirali rakave celice. Ob koncu poskusa je bilo število miši, pri katerih se je tumor razvil, značilno nižje v primeru, da so poleg običajne hrane prejemale tudi omenjene polisaharide.

Holesterolemično delovanje

Nekatere medicinske gobe vsebujejo učinkovite snovi, ki nižajo raven LDL-holesterola v krvi. Prav tako zavirajo akumulacijo trigliceridov in delujejo antioksidativno, kar zmanjšuje nevarnost za razvoj kardiovaskularnih bolezni. Tako so v bukovem ostrigarju (*Pleurotus ostreatus*), ki je cenjen tudi v kulinariki, našli lovastatin, ki z inhibicijo encima reduktaze Acetil-CoA zavira sintezo endogenega holesterola in tako ugodno vpliva na uravnavanje ravni skupnega holesterola v krvi.

Ostali farmakološki učinki

Poleg polisaharidov, izoliranih iz medicinskih gob, so pomembne učinkovine še lektini, terpenoidi, laktoni, alkaloidi, antibiotiki, virostatiki in kelatorji kovin. Gobe so tudi dober vir encimov, kot so superoksid dismutaza, glukozna oksidaza in peroksidaza, ki pa v procesu predelave in priprave končnih izdelkov običajno denaturirajo. Hepatoprotektivne lastnosti so najbrž posledica antioksidativnega učinka, modulacije jetrnih encimov faze I in II ter modulacije nastajanja dušikovega oksida (NO). Strokovnjaki posebej navajajo protivnetno in protibolečinsko delovanje izvlečkov iz gobe brezin luknjač (*Innonotus obliquus*) oz. čaga.

Klinične študije

V zadnjih dvajsetih letih je bilo samo v medicinski bazi znanstvenih podatkov Pubmed indeksiranih več kot 1400 objav o farmakoloških in bioloških učinkih spojin in izvlečkov iz različnih medicinskih gob na celični ravni ali v študijah in vivo s pomočjo poskusnih živalskih modelov. Manj pa je bilo kliničnih študij s kontrolno skupino s placebom, dvojno slepih in randomiziranih kliničnih študij, ki bi vsebovale vse elemente izvedbe sodobnih preiskovanj na zdravih prostovoljcih ali bolnikih. Vzrok temu je predvsem izvor zdravilne učinkovine oziroma izvlečka, ki se največkrat izdeluje v obliki prehranskega dopolnila. Poleg tega, da za prehranska dopolnila po veljavni zakonodaji v razvitem svetu ni treba izvajati kliničnih študij, je glavni vzrok v majhnem številu objavljenih kliničnih preiskovanj predvsem izjemno velik strošek, ki je za izvedbo tovrstne študije potreben. Izdelovalci prehranskih dopolnil iz medicinskih gob so namreč največkrat majhna podjetja, ki si velikih ekonomskih izdatkov za raziskave in razvoj ne morejo privoščiti. Kljub vsemu pa je na voljo nekaj podatkov o dobro izvedenih kliničnih študijah, na osnovi katerih lahko zagovarjamo uporabo izvlečkov iz medicinskih gob v različne farmakološke namene.

Tako so Fortes in sodelavci leta 2008 izvedli randomizirano, dvojno slepo klinično študijo na 56 bolnikih, ki so jim operativno odstranili del črevesa zaradi rakavih tvorb. Ugotavljali so vpliv izvlečka gozdnih kukmakov (*Agaricus sylvaticus*) na znižanje povprečne ravni glukoze v krvi v obdobju 6 mesecev. Ugotovili so značilno znižanje ravni glukoze za približno 3 % pri skupini, ki je jemala pripavek gozdnih kukmakov, česar pa ni bilo zaslediti v placebo skupini, kjer je raven glukoze v obdobju 6 mesecev narasla za 2–4 %.

Raziskovalci iz univerze Kyushu na Japonskem so v dveh odmevnih publikacijah objavili izsledke raziskovanj, ki kažejo, da je v etanolnem izvlečku trosnjakov (cele posušene gobe) svetlikave pološčenke (*Ganoderma lucidum*) učinkovina ganoderol B in podobne triterpenske spojine, kot je ganoderična kislina, ki delujejo kot dvojni zaviralci obeh izoencimov iz skupine 5 α -reduktaze (tip I in II). Encim je v prostati odgovoren za pretvorbo testosterona v dihidrotestosteron, ki posledično deluje androgeno. Torej naj bi imel etanolni izvleček svetlikave pološčenke protian-drogeno delovanje, kar so dokazali na celični ravni in poskusnih živalskih modelih.

V letu 2008 je ista raziskovalna skupina objavila tudi dvojno slepo, s placebom nadzorovano randomizirano študijo, kjer so ugotavljali vpliv etanolnega izvlečka svetlikave pološčenke v količini 6 mg dnevno, 12 tednov, na morebitno izboljšanje simptomov pri 88 moških, starih nad 49 let, ki so imeli rahlo do srednje izražene težave z mokrenjem (angl. lower urinary tract symptoms, LUTS). Vse preiskovance so ovrednotili po mednarodnem točkovniku prostatičnih simptomov (angl. interna-

tional prostate symptom score, IPSS) za točkovno vrednotenje simptomov z ocenjevalno lestvico od 0 (brez simptomov) do 35 (hude težave). Znižanje števila točk v vprašalniku IPSS nakazuje na izboljšanje kakovosti življenja in učinkovitost zdravljenja. Po končanem testiranju so ugotovili, da je skupina, ki je jemala etanolni izvleček, izboljšala rezultat glede na vprašalnik IPSS za 2,1 točke, kar je statistično značilno izboljšanje, v primerjavi s placebo skupino, kjer se je stanje celo poslabšalo za 0,77 točke.

Zanimivo je, da je v klinični študiji, ki jo je izvedel priznani slovenski urolog, prof. dr. Bojan Tršinar, na večjem številu bolnikov z benigno hiperplazijo prostate (BHP) in motnjami pri uriniranju, bilo ugotovljeno znižanje števila točk v vprašalniku IPSS za 4,9 točke (s 17 na 12,1) pri sočasni uporabi dveh zdravilnih učinkovin finasterida (odmerek 5 mg na dan) in tamsulozina (odmerek 0,4 mg na dan), v trajanju 6 mesecev. Primerjava uspešnosti obeh zdravljenj kaže sicer na večjo učinkovitost zdravljenja z registriranimi zdraviloma finasteridom in tamsulozinom, ki pa izkazujeta tudi močnejše neželene učinke, povezane s protiaandrogenim delovanjem. Prav tako je študija s kombinacijo finasterida in tamsulozina trajala 6 mesecev na velikem številu bolnikov (čez 1000), zato bi bilo smiselno nadaljevati z obetavnimi kliničnimi študijami z etanolnim izvlečkom iz svetlikave pološčenke daljše obdobje, z večjimi odmerki in večjo skupino bolnikov.

Prav tako spodbudni so rezultati klinične študije, ki je bila objavljena marca 2010, v kateri so preučevali vpliv vodnega izvlečka micelija svetlikave pološčenke na zmanjšanje rasti in pojavnosti adenomov (žleznih bul) na debelem črevesu in danki, ki so lahko predstopnja pri razvoju malignega adenokarcinoma. V poskusni skupini je bilo 96 bolnikov, v kontrolni, placebo skupini pa 102 naključno izbrana bolnika. Pred zdravljenjem in po njem so bili vsi bolniki podvrženi kolonoskopiji. Po 12-mesečnem jemanju vodnega izvlečka, ki vsebuje pretežno polisaharide, v odmerku 1,5 g dnevno, se je pri poskusni skupini število adenomov zmanjšalo za 0,42 %, pri kontrolni skupini pa povečalo za 0,66 %. Prav tako se je velikost adenomov pri poskusni skupini zmanjšala za 1,4 mm, pri kontrolni, placebo skupini pa se je povečala za 1,73 mm, kar nakazuje na pozitivno, zaščitno vlogo vodnega izvlečka svetlikave pološčenke na rast adenomov na sluznici debelega črevesa.

Težava botanične klasifikacije in standardizacije pripravkov iz medicinskih gob

Za razliko od rastlin in živali je v kraljestvu gliv relativno veliko filogenetskih nedoslednosti. Šele z razvojem molekularnobioloških metod, predvsem s primerjavo regij ITS 18S RNA, je taksonomija višjih gliv pridobila pričakovano sistematičnost. Filogenetske težave predstavljajo predvsem veliko število različnih podvrst in sort.

Tako so ugotovili, da se samo na Kitajskem nepravilno zamenjuje najbolj čislana in preiskovana medicinska goba, svetlikava pološčenska, s 110 različnimi vrstami iz rodu pološčenk (*Ganoderma*). Prav tako taksonomsko še ni znano, kam bi uvrstili belo, rdečo in modro svetlikavo pološčenko. Ali gre za kultivarje (s človekovim namernim izborom vzgojene organizme) iste vrste ali pa gre za različne, sorodne vrste iz rodu pološčenk? Tudi s pomočjo določitve nukleotidnega zaporedja regije ITS 18S RNA so razlike namreč tako majhne, da ne moremo z gotovostjo ločiti med sortami in sorodnimi vrstami. Velikokrat se namreč nukleotidno zaporedje regije ITS bolj razlikuje med sevi iste vrste, ki raste na različnih delih sveta kot pa med zelo sorodnimi, a različnimi vrstami medicinskih gob.

Pri pripravkih iz medicinskih gob, ki se tržijo kot prehranska dopolnila, je zelo pomembno zagotoviti standardizirano kakovost. Večina osnovnih učinkovin oz. izvlečkov prihaja iz Kitajske, ki je sicer tehnološko v zadnjih nekaj letih izjemno napredovala, kljub temu pa v poprečju ne dosega standardov in normativov, ki jih za visoko kvalitetna prehranska dopolnila zahteva regulativa v razvitem svetu. Zaradi pomanjkanja obširnejših in verodostojnih kliničnih študij, kakor tudi zaradi nedoseganja standardov kakovosti in varnosti, ostajajo marsikateri izdelki iz medicinskih gob, ki sicer izkazujejo učinkovitost, na ravni prehranskih dopolnil.

Kritičen pogled v prihodnost pripravkov iz medicinskih gob

Največja ovira, ki nekoliko zaustavlja prodor pripravkov iz medicinskih gob, je vsekakor stroga regulativa na področju zdravil in prehranskih dopolnil. Ker prehranska dopolnila niso zdravila, na embalaži ni dovoljeno navajanje bolezenskih stanj, pri katerih bi prehransko dopolnilo lahko pomagalo. Seveda je z vidika varnosti in kakovosti zdravil uvedba tako strogih predpisov pravilna in razumljiva; bi pa v prihodnosti bilo smiselno uvesti novo kategorijo prehranskih dopolnil, ki bi bila uvrščena med funkcionalno hrano. Če namreč z vsakdanjim uživanjem bukovega ostrigarja nekoliko znižamo vrednost holesterola LDL, obenem pa zaužijemo še dobro mero vlaknin in kopico mineralov, smo s tem verjetno dosegli več kot z eno tableto, ki vsebuje kateri koli statin v nizkem odmerku. V Evropi si trenutno dva proizvajalca zdravil brez recepta prizadevata izvesti postopke za registracijo pripravka s svetlikavo pološčenko in pisano ploskocevko, a je zaradi premalo izvedenih kliničnih študij njun končni cilj vprašljiv. Kljub temu pa se v razvitem svetu EU in ZDA trg s prehranskimi dopolnili, ki vsebujejo medicinske gobe, hitro širi, zato je verjeti, da bodo izdelki z medicinskimi gobami, pa čeprav v obliki prehranskih dopolnil, varni, kakovostni in učinkoviti.





PREGLED VRST

Obrazložitev opisa zdravilnih vrst gob – primer

OPIS GOBE:

Senožetna prašnica

Lycoperdon utriforme Bull. (1791), IF:
Bovistella utriformis (Bull.) Demoulin &
Rebriev (2017)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Prašničarke (*Lycoperdaceae*)

Mlada je užitna in približno enako visoka, kot je široka, prekrita s širokimi, piramidastimi bradavicami, pogosta na travnikih, kjer najdemo tudi preko zime velike čašaste ostanke, ki ne propadejo tako hitro. Goba je pokazala protimikrobno delovanje proti več gram pozitivnih in negativnih bakterij. 60% metanolni izvleček (25 mg/ml) je deloval proti *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* in *Mycobacterium smegmatis*. Gobe so pokazale tudi antiproliferativne aktivnosti, saj močno inhibirajo proliferacijo celic vranice z IC50 približno 100 nM, kar kaže na zatiranje vnosa [metil-3H] timidina. Izkazano je tudi protimikogeno delovanje proti mišjim splenocitom in zmanjšani sposobnosti preživetja raka dojke. Življenjska sposobnost celic raka dojke pa se je zmanjšala na polovico pri koncentraciji ubikvitina približno 100 nM.

POMEN:

Slovensko dvotirno (binarno) ime določene vrste gobe (vrsta in rod)

Latinsko strokovno ime določene vrste gobe z navedbo avtorja(ev) in letnico opisa (imena gob so posodobljena z mednarodno podatkovno bazo Index Fungorum, v času priprave brošure)

Zeleno osenčene rimske številke označujejo mesece rasti določene vrste gobe

Terminološka označba družine za določeno vrsto gobe

Kratek opis zdravilne vrste gobe in zdravilnega delovanja

Z - zavarovana vrsta glive v Sloveniji (zavarovane vrste gliv je prepovedano nabirati)

RS - rdeči seznam gliv Slovenije

1. Betičasta livkarica

Ampulloclitocybe clavipes (Pers.) Redhead, Lutzoni,

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Polžarke
(*Hygrophoraceae*)



slika: Slavko Šerod

Do nedavnega je ta vrsta veljala za pripadnico rodu livk (*Clitocybe*) v ogromni družini kolobarničark (*Tricholomataceae*). Nedavne študije DNK pa so pokazale, da je veliko bolj povezana z glivami iz družine polžark (*Hygrophoraceae*). Velja za pogojno užitno, strupene snovi so podobne koprinom, ki v kombinaciji z alkoholom povročajo antabusni sindrom. Raste v mešanih gozdovih, najdemo jo tudi na neobdelanih travnikih.

Gliva izkazuje antibakterijsko, protiglivično in protitumorsko delovanje. Vsebuje različne tipe snovi klavilakton. Klavilakton A je bil aktiven proti bakteriji *Bacillus subtilis*, klavilakton B pa proti bakterijam *Bacillus subtilis*, *B. cereus* in *Sarcina lutea*. Vsi tipi klavikonov so izkazovali tudi protiglivično delovanje, na glivice *Cladosporium cladosporioides* in *C. cucumerinum*.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture *A. clavipes* in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarcoma 180 in Ehrlicha za 70% oziroma 60%.

2. Vlagomerni zvezdež

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan (1889)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Zvezdarke (*Geastraceae*)



slika: www.gobe.si

Ob vlagi se zunanja ovojnica odpre v obliki zvezde, ob suši pa se zapre nazaj v kroglico. Na ta način je goba nekakšen merilec vlage v ozračju. Raste v suhih gozdovih na kislih tleh, na skalnatih pobočjih in robovih gozda, predvsem na območju rastja, ki uspeva v vročini, pod hrasti, gabri in borovci, konec poletja in jeseni, trosnjaki ostanejo bolj ali manj trajni eno leto in jih je mogoče najti še v naslednjem letu. Je neužitna vrsta.

Polisaharidi iz gliv so zanimivi zaradi njihove imunomodulacijske in protitumorske lastnosti. Izvlečki gliv vsebujejo polisaharid z imenom AE2, ki je zaviral rast več tumorskih celičnih linij v laboratorijskih preiskavah, in spodbudil rast splenocitov, timocitov in celic kostnega mozga pri miših. Izvlečki etanola iz trosnjakov gliv so v laboratorijskih testih izkazovali veliko antioksidacijsko delovanje in tudi protivnetno delovanje, primerljivo z zdravilom diklofenak. Študije na mišjih modelih so pokazale še hepatoprotektivno sposobnost (zaščito jeter), s sposobnostjo obnavljanja znižanih ravni antioksidantnih encimov superoksid dismutaze in katalaze, pri izpostavljanju škodljivim kemikalijam tetraklorida.

3. Črni gobanovec

RS

Boletopsis leucomelaena (Pers.) Fayod (1889)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Luknjarke
(*Polyporaceae*)



slika: www.gobe.si

Črni gobanovec je užitna vrsta glive, vendar je zaradi redkosti v Sloveniji na rdečem seznamu. Raste v sožitju (mikoriza) z borovci in se običajno pojavlja samotno ali v manjših skupinah.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture črnega gobanovca, in dani intra-peritonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarcoma 180 in Ehrlich za 80% oziroma 70%. Lektin iz črnega gobanovca (BLL) je povzročil zaustavitev celičnega cikla G2/M v človeških levkemičnih celicah U937. Ta učinek je posledica nadregulacije izražanja p21/Waf1 in sproščanja citokroma C iz mitohondrijev v citoplazmo, kar na koncu povzroči aktivacijo kaspaze-9 v celicah U937, obdelanih z BLL. Opisani postopek sproži učinek, za katerega je znano, da sproži apoptozo (enega od tipov programirane celične smrti). Ti rezultati so prvi primer lektina iz gliv, katerega mehanizem, ki povzroča apoptozo, vključuje zaustavitev celičnega cikla in mitohondrijsko pot.

4. Kostanjasti goban

Boletus badius (Fr.) Fr. (1832), IF: *Imleria badia* (Fr.) Vizzini (2014)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Cevarke
(*Boletaceae*)



slika: Slavko Šerod

Kostanjasti goban je užitna vrsta gobe, ki ima kostanjevo rjav klobuk, rjavkast bet, rumeno trosovnico, ki na pritisk močno pomodri, meso pa je prijetnega vonja in okusa.

Kostanjasti gobani vsebujejo aminokislino L-teanin, ki je sicer prisotna v zelenem čaju in je uporabna za umirjanje, znižanje krvnega tlaka, zaviranje negativnih učinkov kofeina, povečanje protitumorske dejavnosti, zagotavlja pa tudi nevroprotektivne učinke. V laboratorijskih poskusih so dokazali, da imajo metanolni izvlečki trosnjakov kostanjastega gobana pomembne antioksidacijske lastnosti in vitro kot denimo odstranjevanje prostih radikalov, odstranjevanje superoksidacijskih anionskih radikalov, zmožnost razstrupljanja (kelacija) kovin. Glive izkazujejo tudi protitumorske lastnosti. Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture kostanjastega gobana in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarcoma 180 in Ehrlicha za 60% oziroma 70%.

5. Queletov goban

Boletus queletii Schulzer (1885), IF: *Suillellus queletii* (Schulzer) Vizzini, Simonini & Gelardi (2014)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Cevarke
(*Boletaceae*)



slika: Slavko Šerod

Queletov goban je pogojno užitna vrsta gobe, ki v surovem stanju povzroča sindrom surovih gob - zastrupitev prebavil in krvi. Zanj je značilen žametast klobuk, bet pa je gladek in brez luskic ali mrežice. Meso je rumeno, ob prerezu pomodri. Pri mladi gobi so cevke sprva rumene, kmalu postanejo oranžne, končno pa rdečkaste barve. Glive rastejo v sožitju, najpogosteje z listavci, v toplih krajih in na apnenčastih tleh ter so razmeroma pogoste.

Po podatkih mednarodne zdravstvene organizacije (WHO) je z malarijo letno okuženih med 300 – 500 milijonov oseb, od tega jih umre med 1,5 in 3,5 milijona. Malarijo povzročajo enocelične mikroskopske živali iz rodu *Plasmodium* (*P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* in *P. falciparum*). Malarijo najpogosteje povzroča *Plasmodium falciparum*.

Vodni izvlečki iz Queletovih gobanov zavirajo rast malarijskega zajedavca *Plasmodium falciparum*, odpornega na pirimetamin.

6. Lepljivi rožički

Calocera viscosa (Pers.) Fr. (1821)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Solzarke

(*Dacrymycetaceae*)



slika: Jovita Stare

Oranžnorumene do oranžne gobe vejičaste oblike rastejo na trhlih smrekovih štorih ali koreninah, imajo formo majhnega grmička, vsak vršiček pa se praviloma konča z dvema koničastima zobcema, v obliki črke Y. Trosnjaki so visoki okoli 5 cm (izjemoma tudi do 12 cm). Goba ni užitna zaradi žilave želatinaste teksture, neprijetnega vonja in okusa.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture lepljivih rožičkov in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarcoma 180 in Ehrlich za 90%.

Izvlečki trosnjakov lepljivih rožičkov vsebujejo bioaktivne spojine, med drugim havin, ki izkazuje protimikrobne lastnosti na Gram - (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*) in Gram + (*Staphylococcus aureus*, *S. pneumonia*) patogene bakterije ter patogene glivice (*Candida albicans*, *C. krusei*, *Chrysosporium indicum*, *C. keratinophilum*, *C. merdarium*, *C. zonatum*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporium gypseum*, *Trichophyton equinum*, *T. kanei*, *T. rubrum*).

7. Majniška lepoglavka

Calocybe gambosa (Fr.) Donk (1962)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kolobarničarke
(*Tricholomataceae*)



slika: Slavko Šerod

Majniške lepoglavke so užitne vrste gob, ki rastejo izven gozdov na pašnikih (v bližini listavcev), v sadovnjakih, na njivah, v bližini živih mej, praviloma na apnenčastih tleh, včasih tudi v mešanem gozdu, samo spomladi. Pojavijo se okoli jurjevega (23. april) in rastejo vse do junija. Majniška lepoglavka je ena izmed gob, ki se na isti lokaciji ponavlja več let, pogosto v risih, občasno pa tudi v kolobarjih. Gobe so vse bolj ali manj belkaste ali okraسته barve in prijetno dišijo po moki.

Majniška lepoglavka nekoliko znižuje raven krvnega sladkorja, izvleček diklormetana pa izkazuje antibakterijsko delovanje proti *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*. Ugotovili so tudi protiglivično delovanje, posebej proti *Candida albicans*.

Majniška lepoglavka izkazuje tudi protitumorsko delovanje, najbolj pri raku matičnega vrata (HeLa) in vitro.

8. Orjaška plešivka

Z RS

Calvatia gigantea (Batsch) (1904)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Prašničarke
(*Lycoperdaceae*)



slika: www.gobe.si

Orjaška plešivka je največja med našimi plešivkami, je brez beta in lahko tehta več kilogramov. Je užitna, a je pri nas zavarovana in na rdečem seznamu ter jo je prepovedano nabirati.

Indijanci so trose orjaške plešivke uporabljali za preprečevanje krvavitev in pospeševanje celjenja ran. Ena od študij je pokazala, da lahko izvleček orjaške plešivke zniža raven sladkorja v krvi, kar je pomembno vprašanje za nadzor ravni krvnega sladkorja pri sladkornih bolnikih. Izvlečki orjaške plešivke na osnovi metanola ali etanola (30 mg/ml) izkazujejo protimikrobne lastnosti proti *Staphylococcus aureus*, ki lahko povzroči okužbe kože in okužbe dihal, vključno s pljučnico. Kalvacin, bioaktivna molekula, izolirana iz orjaške plešivke, je zavirala rast rakavih celic pri 13 od 24 različnih rakov v različnih živalskih modelih. Če so izvlečke dali človeškim celicam pljučnega raka, so povzročili programirano celično smrt, kar je nadvse pomembno pri izkoreninjenju raka.

9. Senožetna prašnica

Lycoperdon utriforme Bull. (1791), IF: *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriev (2017)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Prašničarke (*Lycoperdaceae*)



slika: Slavko Šerod

Mlada je užitna in približno enako visoka, kot je široka, prekrita s širokimi, piramidastimi bradavicami, pogosta na travnikih, kjer najdemo tudi preko zime velike čašaste ostanke, ki ne propadejo tako hitro.

Goba je pokazala protimikrobno delovanje proti več grampozitivnim in gramnegativnim bakterijam. 60% metanolni izvleček (25 mg/ml) je deloval proti *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* in *Mycobacterium smegmatis*. Gobe so pokazale tudi antiproliferativne aktivnosti, saj močno inhibirajo proliferacijo celic vranice z IC₅₀ približno 100 nM, kar kaže na zatiranje vnosa [metil-3H] timidina. Izkazano je tudi protimikogeno delovanje proti mišjim splenocitom in zmanjšani sposobnosti preživetja raka dojke. Življenjska sposobnost celic raka dojke pa se je zmanjšala na polovico pri koncentraciji ubikvitina približno 100 nM.

10. Kolobarna dvoventčnica Z RS

Catathelasma imperiale (P. Karst.) Singer (1940)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kolobarničarke
(Tricholomataceae)



slika: Slavko Šerod

Na gorskih pašnikih in travnatih gozdovih lahko najdemo velike, kolobarnicam podobne gobe z mesnatim, podvitim, rjavim klobukom. Poimenovane so po dvojnem obročku na betu. Mlade gobe rinejo globoko iz zemlje in se šele ob razpiranju dvignejo nad površino travne ruše. Je užitna, a je pri nas zavarovana in na rdečem seznamu ter jo je prepovedano nabirati.

Iz etil acetat topne frakcije trosnjakov kolobarne dvoventčnice je bilo izoliranih osem sterolov ergostanskega tipa in trije njihovi derivati (en mono-linoleat in dva mono-glukozida).

Goba izkazuje protitumorsko delovanje. Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture trosnjakov kolobarne dvoventčnice in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so za 90% zavirali rast tako trdnih rakov Sarcoma 180 kot Ehrlicha.

11. Črvičasta kijejka RS

Clavaria vermicularis Sw. (1811), IF: *Clavaria fragilis* Holmsk. (1790)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kijarke
(Clavariaceae)



slika: Slavko Šerod

Beli trosnjaki črvičaste oblike izraščajo posamično ali šopasto iz golih tal med travno rušo, navadno v svetlih gozdovih in na negnojenih travnikih. Gobe zaradi redkosti ne pobiramo za uživanje, uvrščena je tudi na rdeči seznam gliv Slovenije.

Črvičaste kijejke so bogate z beljakovinami, makro in mikro minerali, ogljikovimi hidrati, nenasičenimi maščobnimi kislinami, esencialnimi aminokislinami, fenoli, tokoferoli, antocianoni in karotenoidi.

Gobe so izkazale antioksidativno in antibakterijsko delovanje. Praviloma so te vrste gob brez strupenih težkih kovin, ki so lahko prisotne v gobah na onesnaženih območjih. Gobe imajo potencial za uporabo v farmacevtski industriji kot antioksidantne, antibakterijske učinkovine.

Gobe izkazujejo tudi protitumorsko delovanje. Izvleček trosnjakov črvičaste kijejke je zaviral rast trdnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich pri miših za 90% oziroma 80%.

12. Odsekani kijec

Clavariadelphus truncatus Donk (1933)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kijarke
(*Clavariaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba ima kijasto, betičasto obliko, proti vrhu je odsekana. Raste poleti in jeseni, skupinsko, najraje na apnenčastih tleh, v listju pod bukvami. Dokler je mlada in še ni preveč žilava, je primerna za uživanje.

Vodni izvlečki trosnjakov odsekanih kijcev so imeli širok antibakterijski spekter in so pokazali delovanje proti gramnegativnim bakterijam *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* in *Bacillus subtilis*.

Goba vsebuje klavarično kislino, za katero je dokazano, da zmanjšuje hitrost razvoja tumorja, če jo dajemo mišim. Klavarična kislina posega v farneziltransferazo, encim, vpleten v tumorigenezo, kar kaže na to, da ima lahko klavarijeva kislina terapevtsko vrednost pri zdravljenju nekaterih rakavih obolenj, zlasti pri levkemijah, karcinomih trebušne slinavke in debelega črevesa, kjer pogosto najdemo mutirane Ras-onkogene.

13. Janeževa livka

Clitocybe odora (Bull.) P. Kumm. (1871)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kolobarničarke
(*Tricholomataceae*)



slika: Slavko Šerod

Gobe spoznamo po močnem vonju (diši po janežu), modrikasto ali zelenkasto sivih odtenkih in spada med manjše vrste livk, ki nimajo tipično lijastega klobučka, lističi pa so ravno priraščeni na bet. Raste pod iglavci in listavci, na preperelem listju, poleti in v jeseni. Goba je užitna.

Izvlečki in naravne ali sintetične različice spojin, ki jih vsebujejo izvlečki iz trosnjakov janeževih livk, izboljšajo zdravje in se lahko kombinirajo s široko paleto običajnih zdravil proti raku, vključno s kemoterapijami z uporabo herceptina, tamoksifena, taksola, interferona alfa, pa tudi s cepivi, genskimi terapijami, vključno z radiološkimi, imunološkimi, fotonskimi, električnimi, elektromagnetnimi in mikrobiološkimi ter drugimi zdravljenji rakastih obolenj.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture janeževih livk in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast trdnih rakov Sarkoma 180 in Ehrlich za 70% oziroma 60%.

14. Večni trdikovec

Coltricia perennis (L.) Murrill (1903)



Usnjarke

(*Hymenochaetaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba je zelo nenavadna vrsta luknjičarja, saj raste na tleh in ne na odmrlih deblih, na otip pa je trda. Raste vse leto na peščenih ali gruščnatih tleh, v iglastih in listnatih gozdovih. Je neužitna.

Iz večnega trdikovca pridobivajo vrsto hidrolitičnih encimov: proteazo, amilazo, karboksil esterazo in lipazo. Ti encimi se uporabljajo v prehranski industriji, pri proizvodnji papirja, tekstilnih produktov, alkohola in bio-dizelskega goriva.

Terpenoid, izoliran iz večnega trdikovca, je bil najbolj aktiven pri zaviranju rasti proti petericam bakterij [trem grampozitivnim bakterijam (*Staphylococcus aureus*, *Micrococcus roseus* in *Bacillus brevis*) in dvema gramnegativnima bakterijama (*Ralstonia solanacearum* in *Escherichia coli*)].

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture večnega trdikovca in dani intra-peritonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 100% oziroma 90%.

15. Sljudnati tintovec

Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (2001)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Tintarke
(*Coprinaceae*)



slika: Slavko Šerod

Značilni tintovci imajo sprva jajčast klobuk, ki se pozneje razpre in rastejo v šopih, navadno na mrtvem lesu, imenovani pa so po barvi sljudnate gline. Rastejo od pomladi do pozne jeseni, v šopih na mrtvem lesu, ob vznožju umirajočega drevja, ob panjih in na zakopanem lesu. Surove gobe so strupene, prekuhane pa užitne.

Sljudnati tintovci izkazujejo antioksidativno delovanje. S pomočjo posebnega postopka dobimo micelijski izvleček in suspenzije biomase iz kultur sljudnatih tintovcev. S pomočjo teh izvlečkov so dokazali, da v homogenatu možganov podgane zavirajo reakcijo oksidacije lipidov s prostim radikalom peroksid.

Spojina iz sljudnatih tintovcev (micaceol) je pokazala protibakterijsko delovanje proti bakterijam *Corynebacterium xerosis* in *Staphylococcus aureus*.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture sljudnatih tintovcev in dani intra-peritonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 70% oziroma 80%.

16. Prava tintovka

Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (2001)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Tintarke (*Coprinaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba ima siv, jajčasto oblikovan klobuk, ki se zvonasto odpre, od roba pa začne kapljati črna tekočina, nasičena s trosi. Raste pa v šopih povsod tam, kjer je veliko ostankov trhlega lesa. Raste od pomladi do pozne jeseni, v velikih šopih, blizu zakopanih ostankov lesa, na vrtovih, smetiščih, v parkih, v bližini naselij. Goba je pogojno užitna, 24 ur pred in po jedi ne smemo uživati alkohola.

Metanolni izvleček prave tintovke je pokazal izrazito antioksidativno delovanje; v izvlečku so bile identificirane p-hidroksibenzojska (HA), p-kumarna (CoA) in cimetna (CA) kislina. Prava tintovka izkazuje tudi protiglivično delovanje. Pokazalo se je, da vodni izvleček trosnjakov zmanjšuje micelijsko rast in zavira sporulacijo patogene plesni *Penicillium expansum*.

Polisaharidi, pridobljeni iz micelijske kulture prave tintovke in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich za 100%.

17. Gnojiščna tintovka

Coprinopsis cinerea (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (2001)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Tintarke (*Coprinaceae*)



slika: Slavko Šerod

Gobe praviloma rastejo na hlevskem gnoju in od tod tudi ime, sicer pa ima vse značilnosti tintnic, tintovcev in tintark: jajčasto obliko klobuka, lističe, ki na koncu počrnijo in se nato ustvarijo kapljice črnih trosov. Rastejo od zgodnje pomladi do pozne jeseni, šopasto, skupinsko ali redko posamično, na kupih hlevskega gnoja, še posebej, če je pomešan s slamo.

Raziskovalci so pri gnojiščni tintovki odkrili protein z antibiotičnimi lastnostmi. Protein se imenuje kopsin in ima podobne učinke kot drugi nebeljakovinski antibiotiki. Metanolni izvleček gnojiščnih tintovk je pokazal pomembno protibakterijsko delovanje proti meticilin odpornemu *Staphylococcus aureus* (MRSA) in karbapenamazi, ki proizvaja *Klebsiella pneumoniae*.

Gnojiščna tintovka izkazuje tudi protitumorski učinek. Polisaharidi, izločeni iz micelarne kulture gnojiščne tintovke in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarkoma 180 in Ehrlichovih trdnih rakov za 75% oziroma 80%.

18. Kokonov glavatec

Cordyceps militaris (L.) Fr. (1818)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

(*Clavicipitaceae*)



slika: www.gobe.si

Znanih je več kot 150 vrst glavatcev, ki rastejo predvsem v tropskih krajih in zajedajo žuželke, pajke in tudi glive iz rodu košutnic (*Elaphomyces*). Kijasti kokonov glavatec raste pozno poleti in jeseni, posamično ali šopasto iz mumificiranih bub metuljev, zakopanih v tleh. Goba ni užitna.

Med vsemi vrstami glavatcev velja kokonov glavatec za najstarejši vir nekaterih koristnih kemičnih sestavin. Aktivne spojine kokonovega glavatca so koristna in delujejo pro-spolno, protivnetno, antioksidativno (proti staranju), protitumorsko (proti raku), anti-levkemično, proti-proliferativno, protivirusno, proti-metastatsko, imunomodulatorno, protimikrobno, protibakterijsko, protiglivično, antiprotozoalno, insekticidno, larvicidno, anti-HIV, antifibrotično, steroidogeno, hipoglikemično, hipolipidemično, antiangiogenetsko, proti diabetsko, anti-malarijsko, proti utrujenosti, nevroprotektivno, jetrno-zaščitno, zaščitno za pljuča, kaj šele njihove druge sinergistične dejavnosti, zaradi katerih je v zahodnih državah na trgu kot zdravilo brez recepta.

19. Vijoličasta koprenka

Cortinarius violaceus (L.) Gray (1821)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Koprenarke
(*Cortinariaceae*)



slika: www.gobe.si

Skupna značilnost vseh mladih koprenk je koprena, pajčevini podobne nitke, ki povezujejo rob klobuka z betom. Z rastjo trosnjaka se niti napnejo in končno pretrgajo, ostanki koprene pa so pogosto vidni v obliki obroča na betu, večkrat pa stare koprenke nimajo več nobenih sledov koprene. Raste v jeseni, v senčnih listnatih gozdovih, pod bukvijo, hrastom, gabrom in brezo, na apnenčastih tleh. Goba je užitna.

Kemična sestava vijoličaste koprenke je podobna drugim iz tega rodu, ki vsebujejo glavne skupine bioaktivnih spojin (polisaharidi, flavonoidi, fenolne spojine, terpenoidi, lektini ipd.). Njihovi terapevtski učinki so, da izboljšujejo zdravje (protitumorski, imunsko-modulirajoči), imunsko-potlačitveni, antibakterijski, protiglivični, protivirusni, antiprotozoalni, antioksidativni, nematični, insekticidni, antioksidativni, nevrotropni in psihotropni.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture vijoličaste koprenke in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, zavirajo rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 100% oziroma 90%.

20. Črna trobenta

Craterellus cornucopioides (L.) Pers. (1825)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Lisičarke
(*Cantharellaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba ima značilno trobljasto obliko, tako da klobuček postopoma prehaja v vse bolj ozek bet, ki se tanjša proti dnu. V dežju je vsa črna, suha pa je sivo rjavkastih odtekov. Raste pozno poleti in jeseni, na gozdnih tleh pod listavci, skupinsko, včasih v šopih. Goba je užitna.

Izvlečki črnih trobent imajo močno antioksidativno delovanje. Fluidizirani izvlečki etanola iz posušenih trosnjakov so lahko vir izdelkov, bogatih s tokoferoli, in so lahko pomembna sestavina prehranskih dopolnil. Zaradi zapletene razporeditve polisaharidov črna trobenta velja za "zdravstvenega negovalca", ki vitalizira naš imunski sistem.

Etanolni izvlečki črne trobente so v Amesovem testu za mutagenozo zavirali mutagene učinke aflatoksina B1, benzo [a] pirena in 2-nitrofluorena. Z istim testom izvlečki niso imeli zaviralnih učinkov na 4-nitrokinolin-N-oksido, metil metansulfonat ali N-metil-N'-nitro-N-nitrozoguanidin.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture črnih trobent in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast trdnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 60% oziroma 70%.

21. Črtkani košek

Cyathus striatus (Huds.) Willd. (1787)



Gnezdarke
(*Nidulariaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba je podobna ptičjemu gnezdecu z jajčeci, na notranji steni koška pa so jasno vidne vzdolžne črte, iz česar izvira ime. Raste vse leto, na strohnelem listju ali lesu, tudi na tleh, posamič ali skupinsko. Goba je neužitna.

Iz micelija črtkanih koškov so izolirali antibiotike, imenovane striatine A, B in C. Striatini delujejo proti različnim grampozitivnim bakterijam, nekaterim gramnegativnim bakterijam, npr. proti *Bacillus cereus* ali *Bacillus subtilis*.

Izvlečki in farmacevtski produkti, ki jih vsebujejo, so sposobni zavirati rast rakavih celic, zaustaviti ciklični cikel raka, zmanjšati sintezo DNK v rakavih celicah in inducirati apoptozo v rakavih celicah, zato so uporabni za zdravljenje rakastih obolenj. Posebej gre izpostaviti beljakovinski kompleks NF- κ B (jedrski faktor kappa B), ki sodeluje pri uravnavanju imunskega odziva na okužbo. Spremembe telesnega odziva na NF- κ B so vključene v patologijo različnih bolezni, vključno z rakom. Iz enega od prijavljenih patentov je razvidno, da je izvleček te gobe učinkovit pri zaviranju rasti celic raka trebušne slinavke, raka dojke, kronične mielogene levkemije (CML) ter raka prostate in pri njihovem povzročanju apoptoze.

22. Rdečėča zvitocevka

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J. Schröt. (1888)



Ploskocevarke
(*Coriolaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba raste vse leto kot polička na lesu in ima mlada bledo sivo do rumenkasto površino, s starostjo pa postaja temno rdeča, po čemer je poimenovana, je pa tudi kolobarjasta v enakih barvnih odtenkih. Goba je neužitna.

Spojina iz suhih trosnjakov rdečėče zvitocevke je pokazala protiglivično delovanje proti *Saccharomyces cerevisiae* in *Microsporum gypseum* ter protibakterijsko delovanje proti *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas pyocyanea*, *Bacillus subtilis* in *Staphylococcus aureus*. Prav tako je ta spojina inhibirala lipidno-peroksidacijo za 6,4%, podobno kot dobro znani antioksidant α -tokoferol.

Vodni izvleček iz gob je zaviral aktivnost angiotenzinsko pretvarjajočega encima, ki vsebuje cink, metaloendopeptidaze (ACE) in nevtralne endopeptidaze (NEP), kar je povezano z uravnavanjem krvnega tlaka in zatiranjem bolečine.

Izkazalo se je, da ima surov metanolni izvleček rdečėče zvitocevke citoksično aktivnost proti liniji celic L1210 pri limfocitni levkemiji. Polisaharidi, ekstrahirani iz micelijske kulture pa so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich za 90%.

23. Jetrasta cevača

Fistulina hepatica (Schaeff.) With. (1801)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Cevačarke (Fistulinaceae)



slika: Slavko Šerod

Goba je dobila ime zaradi oblike jeter, včasih ima tudi obliko školjke ali govejega jezika, bet je zelo kratek bet ali pa ga ni, je rdečkasto rjavih barv, na prerezu številne cevke izločajo rdeč sok, raste pa poleti in jeseni, na pravih kostanjih in hrastih. Je ena redkih užitnih vrst gob, ki vsebuje vitamin C.

Goba izkazuje nematocidno delovanje proti borovi ogorčici (*Bursaphelenchus xylophilus*), ki je karantenski škodljivec in povzroča poškodbe na borih, v manjši meri pa tudi na drugih iglavcih.

Goba izkazuje tudi antioksidativno delovanje, zlasti pri odstranjevanju prostih radikalov DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil radikal).

Goba izkazuje tudi protibakterijski učinek proti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* in *Klebsiella pneumoniae*, primerljivo z delovanjem cefalosporina C proti *Staphylococcus aureus* in *Salmonella typhi*.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture jetraste cevače in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 80% oziroma 90%.

24. Uhati drhtavež

Guepinia helvelloides (DC.) Fr. (1828)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Drhtavarke
(Tremellaceae)



slika: Jovita Stare

Goba je želatinasto tresoča, rdeče obarvana goba, ki ima obliko uhlja in je po njem imenovana, ali pa je bolj trobljasta, z močno podvihanim robom. Raste od poletja do pozne jeseni, na apnenčastih tleh, blizu ali na trhljem lesu iglastega drevja, posamično ali v šopih, skupinsko. Večkrat gobe najdemo tudi v krajih, kjer ni apnenca, v bližini cest, posutimi z gramozom ali pa blizu rek. Goba je užitna.

Pri surovem izvlečku iz uhatih drhtavežev, kjer so uporabili 80% etanola, 50% metanola, vodo in 5% natrijevega hidroksida, so poročali o močnih protiproliferativnih in protivnetnih dejavnostih.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture uhatih drhtavežev in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich za 100%.

25. Šopasti korenovec

Gymnopus confluens (Pers.) Antonín, Halling & Noordel. (1997),
IF: *Marasmiellus confluens* (Pers.) J. S. Oliveira (2019)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Sehličarke
(*Marasmiaceae*)



slika: www.gobe.si

Dolgi, ravni in fino kosmati beti se stiskajo drug ob drugem, v velikih šopih, na trohnečem listju ali iglicah, v vrstah ali lokih, glede na vitke bete so klobučki majhni. Gobe rastejo poleti in v jeseni v gozdovih, grmovju, na listju ali iglicah, ob obronkih gozda, šopasto v vrstah. Goba je užitna.

Gobe izkazujejo protimikrobne lastnosti in zavirajo rast grampozitivnih bakterij, pa tudi virus vezikularnega stomatitisa v ledvičnih celicah.

Potopljene micelijske kulture so v tritedenskih raziskavah pri podganah znatno znižale raven glukoze v plazmi za 26%, kot tudi skupni holesterol in trigliceride za več kot 20%.

Polisaharidi, izločeni iz micelijske kulture šopastih korenovcev in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich za 70% oziroma 80%.

26. Korlasti bradovec Z RS

Hericium coralloides (Scop.) Pers. (1794)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Bradarke
(*Hericiaceae*)



slika: Slavko Šerod

Trosnjak uspeva pozno poleti in jeseni ter raste kot nekakšna koralasto razraščena brada na deblih ali štorih iglastega drevja, predvsem na jelkah, in ima obliko debelega beta, ki se deli na več tanjših betov, le ti pa se koralasto razvejijo in imajo na spodnji strani goste tanke mesnate bodice. Goba je užitna, a je pri nas zavarovana in na rdečem seznamu ter jo je prepovedano nabirati.

Gobe izkazujejo nematocidno delovanje in so pokazale strupene učinke na gliste *Caenorhabditis elegans*. Leta 1998 je raziskovalna skupina Pfizer izolirala erinacin E, ki je močan stimulator sinteze živčnih dejavnikov rasti. Te preiskujejo kot potencialno zdravilo za degenerativne nevronske motnje, kot sta Alzheimerjeva bolezen in regeneracija perifernih živcev. Znano je, da fitohormoni citokinini spodbujajo delitev celic v rastlinah. Nasprotno pa v živalskih in človeških tkivih povzročajo apoptozo in blokirajo celični cikel širokega spektra tumorskih celic. Terapevtski učinki citokininov, zlasti njihovo protirakavo in imunomodulacijsko delovanje, so podobni učinkom zdravilnih gob. Citokine so odkrili tudi v biomasi koralastih bradovcev.

27. Peckova ježevka

Hydnellum peckii Banker, in Peck (1912)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Bodičarke
(Bankeraceae)



slika: www.gobe.si

Nenavadna goba na belkasti površini izloča krvavo rdeče kapljice, ima pod klobukom iglice, meso pa je pekočega okusa. Raste pozno poleti in jeseni, v iglastih gozdovih, zlasti pod bori in smrekami. Goba je neužitna.

Gobe izkazujejo antikoagulacijsko dejavnost. Pregled 70-odstotnega etanolnega izvlečka peckovih ježevk je razkril prisotnost učinkovitega antikoagulansa, imenovanega atromentin, ki je po učinku podoben dobro znanemu antikoagulantnemu zdravilu heparin. In vivo je bil 1 mg izvlečka etanola ekvivalent 0,58 enote heparina. In vitro je bilo 1 mg očiščenega atromentina ekvivalentno 5,1 enotam heparina in 2,3 mg 70% izvlečka etanola.

Gobe izkazujejo tudi antibakterijsko delovanje. Pokazalo se je, da snov v peckovi ježevki (atromentin) prav tako zavira enoil-acil nosilni protein (ACP) reduktazo (FabK) bakterije *Streptococcus pneumoniae*.

28. Bela polževka

Hygrophorus eburneus (Bull.) Fr. (1838)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Polžarke
(Hygrophoraceae)



slika: www.gobe.si

Spada med manjše, belo okrase polževke, ki imajo klobuček in bet močno sluzav, spoznamo jo po rahlo neprijetnem vonju, dnišče beta pa z lugom (KOH) reagira mesnato rdeče do oranžne barve. Raste v jesenskem času, v mešanih gozdovih, pod bukvami na listju, skupinsko. Goba je užitna. Lahko jo uporabimo v dobro uravnoteženi prehrani zaradi visoke vsebnosti funkcionalnih mineralov.

Acetonski izvleček belih polževk izkazuje nevroprotektivne, protimikrobne, antioksidativne in antikancerogene dejavnosti. Izvleček iz belih polževk, v katerem je bilo izoliranih osem nenavadnih maščobnih kislin z baktericidnim in fungicidnim delovanjem, je pokazal aktivnost proti acetilholinesterazi, močno antioksidativno dejavnost pri odstranjevanju prostih radikalov DPPH in za odstranjevanje superoksidnih anionskih radikalov, učinke na celično linijo raka debelega črevesa (HCT-116) in celično linijo raka dojke pri ljudeh. Celična selektivnost z opaznimi citotoksičnimi učinki je bila ugotovljena na celicah HCT-116, z močnim proapoptotičnim potencialom.

29. Hrastova polževka

Hygrophorus personii Arnolds (1979)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Polžarke
(*Hygrophoraceae*)



slika: www.gobe.si

Gobe rastejo neposredno iz zemlje, praviloma v hrastovih gozdovih, na apnenčastih tleh, v manjših skupinah, pozno poleti in jeseni, imajo sluzast rjav klobuk ter kosmati bet z rjavimi dlakami. Goba je užitna.

Gobe izkazujejo protiglivično in protitumorsko aktivnost. V zvezi s protiglivično aktivnostjo je bila največja reakcija zaznana proti testnemu patogenu *Cladosporium cucumerinum*.

V hrastovih polževkah so našli derivate ciklopentanona, topne v naftnem etru, ki se imenujejo higroforoni in imajo nekaj strukturne podobnosti z antibiotikom pentenomicinom.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne strukture hrastovih polževk in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast trdnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich za 100% oziroma 90%.

30. Mala štorovka

Kuehneromyces mutabilis (Schaeff.) Singer & A.H. Sm. (1946)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Strniščarke
(*Strophariaceae*)



slika: Slavko Šerod

Gobe rastejo od pomladi do zime, kopučasto, šopasto, na listnatem in iglastem drevju, imajo gladek, vodenast klobuček, razmeroma trden obroček na betu, pod njim pa luske do temnorjavega dnušča. Goba je užitna.

Male štorovke so pokazale zelo visoko vsebnost alfa-glukana, ki deluje tako, da ojačuje naravne imunske mehanizme aktivnosti NK celic, makrofagov in citotoksičnih limfocitov. Glukani imajo v svoji sestavi glukozo (obstajajo alfa ali beta-glukani). Alfa-glukani (fitoglikogen) in škrob se v gojenih vrstah gob običajno pojavljajo v približno 10%.

Gobe izkazujejo tudi protivirusno aktivnost. Za micelijske izvlečke male štorovke je dokazano in vitro protivirusno delovanje proti virusom gripe tipa A in B.

Izvlečki so pokazali tudi izrazito antiproliferativno aktivnost (vsaj 50% zaviranje proliferacije celic) proti eni ali več rakastim celičnim linijam.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelijske kulture malih štorovk in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlicha za 100% oziroma 90%.

31. Kafrna mlečnica

Lactarius camphoratus (Bull.) Fr. (1838)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Golobičarke
(Russulaceae)



slika: Slavko Šerod

Mlečnice združuje skupna značilnost, da imajo krhka tkiva, ki na prelomih izločajo raznobarvne tekočine, oziroma mlečke. Mlečki se močno razlikujejo po okusu in barvi ter so pri nekaterih vrstah obilnejši ali pa komaj opazni. Kafrna mlečnica močno diši po kafri ali kumarinu in od tod je dobila ime; njen mleček pa je vodeno belkast. Goba je užitna.

Gobe izkazujejo antioksidativno delovanje, npr. inhibicija peroksidacije linolne kisline, odstranjevanje prostih radikalov DPPH, lipidno peroksidacijo itd.

Ugotovljena je bila tudi protimikrobna dejavnost izvlečkov kafrne mlečnice proti gramnegativnim in grampozitivnim bakterijam, še zlasti na *E. coli*.

Gobe izkazujejo tudi protivirusno delovanje. Vodni izvleček kafrne mlečnice je pokazal zaviralno aktivnost reverzne transkriptaze na virus HIV-1 in je povzročil 53,5% inhibicijo, pri koncentraciji 1 mg/ml.

Polisaharidi, izločeni iz micelarne kulture kafrne mlečnice in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, zavirajo rast Sarcoma 180 in Ehrlich-ovih trdnih rakov za 70%.

32. Smrekova sirovka

Lactarius deterrimus Gröger (1968)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Golobičarke
(Russulaceae)



slika: Slavko Šerod

Sirovke imenujemo tiste vrste mlečnic, ki sočijo mleček oranžnih barv. Smrekova sirovka ima nekoliko greneč okus, klobuk in drugi deli gob pa s starostjo čedalje bolj pozelelijo. Raste poleti in pozno jeseni, pod smrekami, posamično ali skupinsko. Goba je užitna.

Gobe izkazujejo antibakterijsko delovanje proti gram (-) in (+) bakterijam. Ugotovili so, da je imelo 500 µg surovega izvlečka smrekovih sirovk enako močan zaviralni učinek na bakterije, kot 10 µg penicilina (proti *E. coli*, *P. vulgaris* in *M. smegmatis*), pa tudi nekoliko šibkejši zaviralni učinek proti *S. aureus*, *B. cereus* in *B. megaterium*).

Gobe izkazujejo tudi antioksidativno delovanje. Diabetične podgane, ki so jih zdravili z izvlečki smrekovih sirovk, so pokazale več izboljšanih biokemičnih parametrov v obtoku: zmanjšano hiperglikemijo, nižjo koncentracijo trigliceridov, znižanje glikiranega hemoglobina, glikiranega serumskega proteina in napredno raven končnega produkta glikacije (AGE). S tem zdravljenjem so prilagodili tudi redox neravnovesje, ki ga povzroča sladkorna bolezen. Poleg systemskega antioksidativnega učinka so gobji izvlečki diabetičnim podganam pozitivno lokalizirali tudi otočke trebušne slinavke, z zmanjšnjem nastajanja AGE, in povečanim izražanjem proteina hemokina CXCL12, ki posreduje obnovo β-celične populacije skozi aktivacijo prospekcijske poti za proteine kinaze.

33. Lekarniška kresilača Z RS

Fomitopsis officinalis (Vill.) Bondartsev & Singer (1941)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kresilače
(*Fomitopsidaceae*)



slika: www.gobe.si

Goba praviloma raste na macesnih, ima svetlo sivkasto, kopitasto oblikovan trosnjak in belkasto, blede oranžno, do okrasto trosovnico. Povzroča rjavo trohnobo, ki se počasi širi po drevesni sredici in zato lahko trosnjaki živijo tudi do 50 in več let. Goba ni užitna.

Gobe izkazujejo protivirusne, protibakterijske, proti glivične, protiparazitne in antihelmintične dejavnosti. Izvlečki lekarniške kresilače delujejo proti patogenom, kot so *Mycobacterium tuberculosis*, psevdotuberkuloza *Yersinia*, *Staphylococcus aureus* in tudi virusom Ortopox, HSV-1, HSV-2, H1N1 in H5N1. Protivirusne lastnosti so bile vidne pri koncentraciji izvlečkov lekarniške kresilače v 1-2%, kar je zmanjšalo vpliv celičnih poškodb virusnih delcev za 50%. Nasprotno pa je razredčen surov izvleček zagotavljal boljšo protivirusno učinkovitost proti herpesu, gripi A in gripi B. Aktivna spojina v lekarniški kresilači je agaricin (ali agarna kislina), bel vodotopni prašek, ki ga lahko dajemo oralno in lokalno. Agaricin je anhidrotsko, protivnetno in parasimfotolično sredstvo, ki ga v sintetični obliki proizvajajo številna farmacevtska podjetja.

34. Janeževa žilavka

Lentinellus cochleatus (Pers.) P. Karst. (1879)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Ostrigarke
(*Pleurotaceae*)



slika: Slavko Šerod

Gobe močno dišijo po janežu; od tod tudi ime. Žilavi lijasti rjavi klobučki imajo pokončno, rastejo od poletja do pozne jeseni in v velikih šopih prerastejo cel štor (praviloma na listavcih). Goba je užitna.

Iz kultur janeževih žilavk so pridobili seskviterpenoide tipa laktarana in sekolalaktanana, deoksilaktarorufin A, blennin A in blennin C. Znano je, da so te spojine močni zaviralci biosinteze levkotriena v celicah bazofilne levkemije pri podganah (RBL-1) in človeških levkocitov periferne krvi.

Vodni in organski izvlečki janeževih žilavk in vitro so pokazali protiproliferativne aktivnosti (vsaj 50% zaviranje proliferacije celic proti eni ali več celičnim linijam) proti HeLa (epiteloidni adenokarcinom materničnega vratu), A431 (kožni epidermoidni karcinom), A2780 (karcinom jajčnika) in MCF7 (epitelijski adenokarcinom dojke).

Izkazalo se je, da diklorometanski izvlečki te glive delujejo antibakterijsko, proti bakterijam *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*, fungicidno pa proti *Candida albicans* in *Cladosporium cucumerinum* ter proti *Biomphalaria glabrata*. Metanolni izvlečki pa so delovali protibakterijsko proti *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*.

35. Podvihana kolesnica

Lepista flaccida (Sowerby) Pat. (1887),

IF: *Paralepista flaccida* (Sowerby) Vizzini, in Vizzini & Ercole, (2012)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Kolobarničarke
(Tricholomataceae)



slika: www.gobe.si

Goba ima gladek, oranžno rjavkast klobuček, ki sčasoma dobiva močno lijasto obliko z izrazitim podvitim robom, po katerem je imenovana, lističi pa se spuščajo na kratek in ukrivljen bet ter so zelo gosti.

Gobe izkazujejo antibakterijsko delovanje. Izkazalo se je, da ima izveček podvihanih kolesnic antibiotično delovanje proti patogenima bakterijama *Bacillus cereus* in *Staphylococcus aureus*.

Gobe izkazujejo tudi protivirusno delovanje. Izveček podvihanih kolesnic je pokazal protivirusno delovanje proti testiranim virusom RNA (poliovirus in VSV), ter HSV-1 in HSV-2.

Gobe izkazujejo tudi protitumorsko delovanje. Izveček podvihanih kolesnic je pokazal pomembno aktivnost s 4 človeškimi celičnimi linijami raka (K-562, U251, DU145, MCF7). Ta aktivnost je bila enaka ali večja kot izvleček lubja iz *Taxus baccata* L., ki se uporablja kot pozitiven nadzor. Gobe vsebujejo snov klitocin (eksociklični amino nukleozid), ki ima močno protitumorsko delovanje. Avtorji nakazujejo, da je lahko protitumorski mehanizem klitocina posledica indukcije apoptoze.

36. Črneča velezraščenska

Meripilus giganteus (Pers.) P. Karst. (1882)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Luknjarke
(Polyporaceae)



slika: Slavko Šerod

Veliki trosnjak zraste več kot 60 cm široko v obliki velikega, pahljačastega grma, okrasto rjavih barv, na pritisnjenih mestih takoj počrni, po čemer jo lahko takoj ločimo od podobnih vrst gob. Raste poleti in jeseni, na štorih listnatega drevja, predvsem na hrastih, na koreninah. Goba je užitna.

Gobji izvlečki črneče velezraščenske so pokazali močno antioksidativno sposobnost pri odstranjevanju prostih radikalov DPPH in visoke antioksidativne zmogljivosti ekvivalenta askorbinske kisline (AAE).

V metanolnem izvlečku črneče velezraščenske so našli imunosupresivne spojine iz nasičenih in nenasičenih maščobnih kislin (med njimi palmitinsko, oleinsko in linolno kislino) ter ergosterol peroksid. Gobji izvlečki so vplivali na sproščanje provnetnih citokinov in sproščanje reaktivnih kisikovih vrst; to so fiziološki odzivi, skladni z reakcijami preobčutljivosti, kot je astma.

Izkazalo se je, da ima surovi ekstrakt metanola črneče velezraščenske pomembno citotoksično aktivnost proti celični liniji 3LL (Lewisov karcinom pljuč).

37. Užitni smrček

Morchella esculenta (L.) Pers. (1801)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Jamičarke
(*Morchelaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba raste izključno spomladi, ob potokih, rekah in v logih, včasih tudi na travnatih področjih. Podobna je satju z globokimi udrtinami in med seboj povezanimi grebeni, ki pa so različnih velikosti, oblik in barv. Goba je votla in pogojno užitna, zato jo je treba prekuhati. Vsebuje približno 206 i.e. vitamina D2 na 100 gramov svežega materiala.

Gobe izkazujejo protivnetno delovanje. Pri vnetnih modelih je bil uporabljen aditiv karagenan, ki vbrizgan v tkivo sproži močan proces vnetja. Peroralna uporaba izvlečka trosnjakov (500 mg/kg) je pokazala več kot 60% zaviranje akutnega in kroničnega vnetja. Delovanje izvlečkov iz užitnih smrčkov je bilo primerljivo z delovanjem standardnega referenčnega zdravila diklofenak. Izvleček iz gojenega micelija užitnih smrčkov ima izjemno sposobnost za izboljšanje notranjega sistema za zaščito pred antioksidanti in s tem zaščito pred toksičnostjo, ki jo povzročajo kemoterapija in zdravila z antibiotiki. Študije so pokazale, da so izvlečki učinkoviti tudi v boju proti oksidaciji. To se doseže predvsem z odstranjevanjem škodljivih molekul, imenovanih reaktivne kisikove vrste (ROS), vključno s superoksidnimi, hidroksilnimi in dušikovimi oksidnimi ostanki, zavirajo lipidno peroksidacijo, ki lahko privede do vnetij in raka. Izvlečki ščitijo tudi jetra. V užitnih smrčkih je prisoten polisaharid galaktomanan, ki deluje na prirojen kot tudi na prilagodljivo imunost, s povečanjem delovanja makrofagov.

38. Mehurjasta skledica

Peziza vesiculosa Bull. (1790)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Skledarke
(*Pezizaceae*)



slika: www.gobe.si

Mlada goba je videti kot mehurček, ki se na vrhu odpre, odprtina pa se z rastjo gobe večja in kmalu dobi podobo skledice, po čemer je poimenovana. Stari trosnjaki se prekoljejo, tako da se rob obrne tudi navzven in postane vegast. Raste spomladi in jeseni, na mastnih gnojenih tleh, na kompostu, v rastlinjaki, tudi med cvetličnimi lončki. Goba je pogojno užitna in jo je treba pred uporabo prekuhati.

Dokazi kažejo, da imajo polisaharidi mehurjastih skledic neposredne in posredne protitumorske dejavnosti, večinoma z imunomodulacijo. Izkazalo se je, da je surovi izvleček mehurjastih skledic deloval kot B-celični mitogen (t.j. inducira mitozo), ki se imenuje vesiculogen ter in vitro krepi aktivnosti retikuloendotelnega sistema (RES), zlasti fagocitozo in inhibicijo tumorskih celic, pri odmerkih 75, 150, 300 µg v roku 10 dni. Izvleček je in vivo prav tako zaviral sarkom 180, več kot 90%. Glukan, znan kot PVG, in različni polisaharidi, izločeni iz trosnjakov mehurjastih skledic, so prav tako vključeni v protitumorsko delovanje.

Izvečki mehurjastih skledic izkazujejo še protimikrobno delovanje proti grampozitivnim bakterijam in protidiabetično delovanje.

39. Bleščava luskarica

Phaeolepiota aurea (Matt.) Maire (1928)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Žametarke
(*Dermolomataceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba je velika, postavna lističarka lisičje rjave barve s kroglastim, suhim in nesvetlečim nakosmičenim klobukom, širokim kožnatim zastiralom, ki je na zgornji strani svilnato bleščeče, po čemer je goba poimenovana ter z zajetnim visokim betom. Raste pozno poleti in jeseni, posamično ali v skupinah, ob poteh in robovih cest, v parkih, pogosto med koprivami. Goba ni primerna za uživanje.

Pri testih za zaviranje hemaglutinacije sta se kot najboljša zaviralca izkazala N-acetilgalaktosamin in oba anomera metil N-acetilgalaktosaminida. V izvlečkih bleščavih luskaric je bila ugotovljena dejavnost lektina s specifičnostjo N-acetilgalaktozamina. Izolirali so dva lektina, PAL-I in PAL-II, ki sta izkazovala določeno aglutinacijsko dejavnost proti naravnim eritrocitom, vendar je zdravljenje z eritrociti s pronazo povečalo občutljivost lektinov na aglutinacijo.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture bleščavih luskaric in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast srčnih rakov Sarcoma 180 in Ehrlich 100%.

40. Barvarski grahovec

Pisolithus arhizus (Scop.) Rauschert (1959)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Cevarke
(*Boletaceae*)



slika: www.gobe.si

Nenavadni trosnjak je različno oblikovan in je lahko okrogel ali jajčast, glavat z betom ali pa brez beta, raste sprva pod površjem in končno na površju ob gozdnih poteh blizu iglavcev, imenuje pa se po grahu (pečkam) podobnim prostorčkom v notranjosti trosnjaka (peridiolam). Raste poleti in jeseni, na peščenih tleh, v svetlih iglastih ali tudi mešanih gozdovih, večinoma pod borovci, trepetlikami in brezami, posamično ali skupinsko. Goba je pogojno užitna in jo je pred uporabo treba prekuhati.

V tradicionalni Kitajski medicini se gobe uporabljajo za lajšanje oteklin in zaustavitev krvavitev. Če se gobe uporabljajo zunanje, ustavijo krvavitev iz ran, ustavijo tudi izlivanje gnoja. Če se gobe uporabljajo interno, zaustavijo krvavitev iz požiralnika in želodca. Gobe prav tako pozdravijo vročino v pljučih, kašelj, otekline, vneto grlo in krvavitve iz nosu. Tudi na Japonskem poznajo te gobe; imenujejo jih kotsubutake.

Barvarski grahovci vsebujejo triterpenski pisosterol, ki izkazuje protitumorsko delovanje proti sedmim celičnim celičnim linijam, zlasti levkemiji in melanomskim celicam (IC50 (srednja inhibitorna koncentracija), HL-60 (humane promielotične celice levkemije) in mišja melanomska celična linija, ki proizvaja melanin, B16). Pokazalo se je, da te spojine povzročajo tudi monocitno celično diferenciacijo levkemične celične linije HL-60.

41. Možinin ostrigar

Pleurotus eryngii (DC.) Quél. (1872)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Ostrigarke
(*Pleurotaceae*)



slika: www.gobe.si

Goba raste konec pomladi, na senožetih (predvsem na Primorskem), kot zajedavka ob koreninah bodeče rastline možine (*Eryngium*), sicer pa raste tudi ob koreninah divjega janeža ali navadne koromačnice (*Ferulago galbanifera*) in zato so gobo včasih imenovali tudi koromačnica. Goba je užitna in primerna za gojenje.

Raziskave kažejo, da imajo snovi v gobah potencial v medicini, za zdravljenje nekaterih rakavih obolenj, posebej raka debelega črevesa, izkazujejo še protivirusno in protimikrobno delovanje, podpirajo imunski sistem, nudijo hormonsko podporo, zmanjšujejo maščobe v krvi (holesterol).

Dokazano je, da protivnetni proteini, ki jih najdemo v možininih ostrigarjih, imenovani PEP, zmanjšujejo širjenje celic raka debelega črevesa tako v kulturah človeškega tkiva kot v živih miših, ne da bi pri tem poškodovali normalne celice. Dobre rezultate so zabeležili tudi pri zdravljenju vnetne črevesne bolezni (KVČB). Gobe delujejo kot učinkoviti pospeševalci hormona testosterona. Prehrana z gobami pa tudi izboljša razmerje med dobrim in "slabim" holesterolom, posledično tudi znižuje telesno težo.

42. Jelenova ščitovka

Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm. (1871)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Ščitarke
(*Pluteaceae*)



slika: Slavko Šerod

Goba raste na trhljem lesu listavcev in iglavcev, na žagovini, posamično, od pomladi pa do pozne jeseni, nima veluma, stari lističi se obarvajo rožnato, na žaganju pa lahko zraste orjaška. Goba je užitna.

Zniževanje učinkov delovanja virusov in bakterij, ki povzročajo rakasta obolenja, je posledica protivirusnih, antibakterijskih in drugih zdravilnih vrst gob na splošno. Uporaba izvlečkov in derivatov učinkovin iz protivirusnih in antibakterijskih vrst gob bistveno izboljša preživetje bolnikov. Ena takih vrst je tudi jelenova ščitovka.

Gobji izvlečki in naravne ali sintetične različice spojin, ki jih vsebujejo takšni izvlečki, se lahko kombinirajo s široko paleto običajnih zdravil proti raku, vključno s kemoterapijami z uporabo herceptina, tamoksifena, taksola, interferona alfa, pa tudi s cepivi, genskimi terapijami itd.

Polisaharidi, ki so bili izločeni iz micelarne kulture jelenovih ščitovk in dani intraperitonealno belim mišim v odmerku 300 mg/kg, so zavirali rast Sarcoma 180 in Ehrlichovih trdnih rakov za 100%.

LITERATURA IN VIRI

Literatura in viri informacij

1. Jurc, D., Piltaver, A., Ogris, N. (2005): **Glive Slovenije. Vrste in razširjenost**. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
2. Poler, A., Vrščaj, D., Boh, A. (1998): **Seznam gliv Slovenije**. Zveza gobarskih društev Slovenije, Ljubljana.
3. Poler, A. (1996): **Sistemska razvrstitev gliv**. Skripta za determinatorje. Osebna objava.
4. Šerod, S., Arzenšek, B., Piltaver, A., Poler, A., Javornik, J., Boh, A., Ivanovič, A. (2013): **Operativni seznam gliv Slovenije**. Mikološka zveza Slovenije, Ljubljana.
5. Gregor Zorn: **Biološko aktivne snovi v vodnih ekstraktih izbranih lesnih in travniških gob**. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij biotehnologije, 2016
6. Jernej Smole: **Submerzna kultivacija glive *Trametes versicolor* v mešalnem bioreaktorju**, Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2015
7. Švagelj Mirjan: **Kultivacija in pridobivanje imunsko aktivnih sestavin glive *Grifola frondosa***, Doktorska disertacija, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, 2011
8. Nataša Radić, Borut Štrukelj: **Medicinske gobe: od zgodovinskih pripravkov do sodobne znanosti**, Pregledni članek, Medicinski razgledi, 2011
9. Primož Turnšek: **Vpliv gojišča na rast glive *Cordyceps militaris* in njeni biološki učinki na kvasovko *Saccharomyces cerevisiae***, Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij mikrobiologije, 2019
10. **Uredba o varstvu samoniklih gliv**. (Ur. l. RS, št. 57/98).
11. **Uredba o zavarovanih prostoživečih vrstah gliv**. (UL RS št. 58/2011).
12. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Letters**, 2014, Vol. 2 (2): 158-173
13. **The Fungal Pharmacy: The Complete Guide to Medicinal Mushrooms and Lichens**, Rogers, Robert Dale, ISBN 976-1-55643-953-7
14. **Medicinal Mushrooms: An Exploration of Tradition, Healing, and Culture**, Christoipher Hobbs, ISBN 1-57067-143-5
15. **The Complex World of Polysaccharides**, Desiree Nedra Karunaratne, ISBN 978-953-51-0819-1
16. **Spletna stran Gobarskega društva Lisička Maribor**, www.gobe.si
17. **Viri z drugih spletnih strani**:
 - <https://healing-mushrooms.net/archives>
 - <https://en.wikipedia.org/>
 - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5396197/>
 - <https://patents.google.com/patent/US9931316B2/en>
 - https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9501/3/Antitumor_FRI_Revised.pdf
 - <https://www.sciencerepository.org/antibacterial-activi->

ty-of-extracts-of-coprinopsis-cinerea-a-coprophilous-fungus-against-multidrug-resistant-nosocomial-pathogens_CM-2019-1-101

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0367326X10001863>
- https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-33823-6_18
- <https://steemit.com/health/@elgeko/craterellus-cornucopioi-des-and-the-healing-power-of-mushroom>
- <https://patents.justia.com/patent/20130142820>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31679298/>
- <https://biovestnik.com/index.php/biology/article/view/397>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7214781/>
- <https://hungary.pure.elsevier.com/en/publications/antiproliferative-activity-of-some-higher-mushrooms-from-hungary->
- <https://prod-media.megazyme.com/media/pdf/25/07/d6/screening-of-beta-glucan-contents-in-commercially-cultivated-and-wild-sari-et-al-2017.pdf>
- https://www.researchgate.net/publication/47498964_Screening_of_Antioxidant_Antimicrobial_Activities_and_Chemical_Contents_of_Edible_Mushrooms_Wildly_Grown_in_the_Black_Sea_Region_of_Turkey
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4499631/>
- <https://www.treehugger.com/agarikon-medicinal-mushroom-found-only-old-growth-forests-paul-stamets-4857221>
- https://www.researchgate.net/publication/316845507_Pharmacognostic_Standardization_and_Free_Radical_Scavenging_Evaluation_of_Meripilus_giganteus_Pers_P_Karst_A_Potential_Medicinal_Mushroom
- <https://wildfoodism.com/2014/04/02/5-unique-health-benefits-of-morel-mushrooms/>
- <https://patents.google.com/patent/US9931316B2/en>

Kazalo vrst

A

Ampulloclitocybe clavipes 16

Astraeus hygrometricus 17

B

Boletopsis leucomelaena 18

Boletus badius 19

Boletus queletii 20

bradovec, koralasti 41

C

Calocera viscosa 21

Calocybe gambosa 22

Calvatia gigantea 23

Catathelasma imperiale 25

Clavaria vermicularis 26

Clavariadelphus truncatus 27

Clitocybe odora 28

Coltricia perennis 29

Coprinellus micaceus 30

Coprinopsis atramentaria 31

Coprinopsis cinerea 32

Cordyceps militaris 33

Cortinarius violaceus 34

Craterellus cornucopioides 35

Cyathus striatus 36

cevača, jetrasta 38

D

Daedaleopsis confragosa 37

dvovenčnica, kolobarna 25

drhtavež, uhati 39

E

Fistulina hepatica 38

Fomitopsis officinalis 48

G

Guepinia helvelloides 38

gobanovec, črni 17

goban, kostanjasti 18

- queletov 19

grahovec, barvarski 54

glavatec, kokonov 32

H

Hericium coralloides 40

Hydnellum peckii 41

Hygrophorus eburneus 42

Hygrophorus persoonii 43

J

ježevka, peckova 41

K

kijevka, črvičasta 26

kijec, odsekani 27

koprenka, vijoličasta 34

košek, črtkani 36

korenovec, šopasti 39

Kuehneromyces mutabilis 45

kresilača, lekarniška 48

K

livkarica, betičasta 20

lepoglavka, majniška 22

livka, janeževa 28

luskarica, bleščava 54

Lactarius camphoratus 46

- deterrimus 47

Lentinellus cochleatus 49

Lepista flaccida 50

M

mlečnica, kafrna 46
Meripilus giganteus 50
Morchella esculenta 51

O

ostrigar, možinin 55
Oudemansiella mucida 68
ostrigar, bukov 70
- poletni 71

P

plešivka, orjaška 22
prašnica, senožetna 23
polževka, bela 42
- hrastova 43
Peziza vesiculosa 52
Phaeolepiota aurea 53
Pisolithus arhizus 54
Pleurotus eryngii 55
Pluteus cervinus 56

R

rožički, lepljivi 21

S

skledica, mehurjasta 53
smrček, užitni 52
sirovka, smrekova 47

Š

ščitovka, jelenova 57
štorovka, mala 45

T

trdikovec, večni 29
tintovec, sljudnati 30
tintovka, prava 31
- gnojliščna 32
trobenta, črna 35

V

velezraščenka, črneča 51

Z

zvezdež, vlagomerni 17
zvitocevka, rdečeča 37

Ž

žilavka, janeževa 49

