



PESTOVANIE A VYUŽÍVANIE DREVNÝCH HÚB NA LESNEJ SPRÁVE ZÁKAMENNÉ — EKOLOGICKÝ, EKONOMICKÝ A EDUKAČNÝ ASPEKT

Martin Pavlík ▪ Anton Kondela ▪ Ján Vrbenský ▪ Július Piliar
Miroslav Priechodský ▪ František Poleta ▪ Irena Mačorová
Radoslav Krchnavý ▪ Allen Kiiza

Pavlík, M., Kondela, A., Vrbenský, J., Piliar, J., Priechodský, M., Poleta, F., Mačorová, I., Krchnavý, R., Kiiza, A.: Cultivation and utilization of wood fungi at the Zákamenné Forest Administration (State forest enterprise Lesy SR) – ecological, economic and educational aspects. APOL, 2025, vol. 6, no. 1, p. 148–155.

Abstract: The mushroom cultivation and utilization project focuses on presenting the possibilities of utilizing a wide range of dendromass, which is the result of forestry activities and which, for various reasons, can no longer be economically evaluated and utilized. These include tree stumps after harvesting, thick and thin tree residues, including wood chips, sawdust, and mixed material that remains at handling and shipping sites, wood storage facilities, and sawmills. These fractions of wood mass can be processed using wood fungi. The aim of the project is to present the possibilities of using wood fungi for decomposition, a natural and meaningful way of breaking down unused dendromass. The result should be the mineralization of dead organic matter, as well as nutrients that are released from decomposed wood into the forest soil and become a suitable basis for the existence of stable forest stands, the basis for further wood production. At the same time, healthy, edible mushrooms should be produced, which can be used by the founder for their own consumption or for sale. The project will serve as a model example of the rational, economically and ecologically advantageous use and processing of “waste” in a nature-friendly way, as well as for education in forest pedagogy.

Key words: unused dendromass; *Pleurotus ostreatus*; *Trametes versicolor*; *Hypholoma capnoides*; *Lentinula edodes*; mycorestoration; close-to-nature forest management

Úvod

Huby sú veľmi dôležitou súčasťou a nenahraditeľnou podmienkou existencie a obnovy lesov. Veľká diverzita ich druhov spolu s ich rôznymi ekologickými funkciami v prírode sú základom stability lesných spoločenstiev. Stále väčšia pozornosť sa venuje ich úlohe v rámci vývoja lesa, jeho pestovania, ochrany či obnovy. Dnes sú huby už nielen ničitelia dreva, z pohľadu lesníkov, či smrteľné nebezpečenstvo alebo delikatesa pre bežných zberačov, či konzumentov húb. Čím viac o nich vieme, tým viac nových možností ich využitia objavujeme.

Možnosti ich využitia v lesnom hospodárstve závisia od ich rôznych spôsobov života. Parazitické huby sa považujú za škodlivé, no ich schopnosť odstraňovať slabé a neperspektívne stromy z lesného porastu je veľmi užitočná. Možno povedať, že sú hospodármi v lesnom poraste, keď ako prirodzený selektor vyberajú najsilnejšie a najperspektívnejšie stromy a svojou činnosťou určujú čas obnovy vyčerpaných lesných stanovišť. Mykorízne huby a funkčná mykorízna symbióza sú základom pre existenciu zdravého a stabilného lesa. Aktívna a funkčná mykorízna symbióza zabezpečuje ochranu a výživu pre lesné dreviny, zvyšuje ich schopnosť odolávať účinkom škodlivých činiteľov. Saprotrofské huby sú hlavnými rozkladačmi odumretej organickej hmoty v prírode a najdôležitejším výsledkom ich aktivity v lese je pôda.

Správne využitie schopností a vlastností húb vedie k zlepšeniu rastových podmienok lesných drevín, k posilneniu stability lesných porastov ako aj k zvýšeniu výnosov a príjmov z lesného hospodárstva.

Na základe Rámcovej zmluvy o spolupráci medzi Technickou univerzitou vo Zvolene (TUZVO) a štátnym podnikom Lesy Slovenskej republiky (Lesy SR, š. p.) došlo k dohode o vytvorení Projektu pestovania a využívania húb (Projekt), podľa ktorého TUZVO bude poskytovať poradenstvo v oblasti pestovania a využívania húb v rámci rozšírenia pridruženej lesnej výroby a praktického využívania húb v mykoobnove lesa pre potreby organizácie Lesy SR, š. p.

Projekt má za cieľ otestovať možnosti využitia rôznych druhov drevných húb na rozklad nevyužívanej a odpadovej drevnej hmoty ekologicky a zároveň efektívne. Bude vyhodnocovaná intenzita a rýchlosť rozkladu drevnej hmoty rôznych druhov, veľkostných frakcií, a taktiež produkcia plodníc jedlých húb. Ich kvalita bude priebežne vyhodnocovaná vzhľadom na obsah biologicky aktívnych látok s potenciálne pozitívnym účinkom na zdravie človeka ako aj obsah látok poškodzujúcich zdravie či zatažujúcich prírodu. Dôležitou súčasťou Projektu je aj vytvorenie demonštračného objektu na prezentáciu možností pestovania a využívania húb prírode blízkym spôsobom, slúžiaceho najmä pre deti v rámci lesnej pedagogiky.

Materiál a metodika práce

Za miesto realizácie projektu bola vybraná lesná správa Zákamenné, patriaca do odštepného závodu Tatry štátneho podniku Lesy SR, š. p. Demonštračné plochy sú situované predovšetkým v lesnej škôlke Zimná a jej blízkom okolí. Využívaná drevná hmota je výhradne z miestnych zdrojov, výber druhov drevín ako aj rôzne veľkostné a kvalitatívne parametre dendromasy, je zvolený podľa prevádzkových podmienok na LS Zákamenné. Základ využívanej dendromasy tvoria dreviny smrek, buk, osika, hrab a jelša. Spracovávanú dendromasu možno zatriediť do 5 kategórií podľa kvalitatívnych a veľkostných parametrov.

Substrát:

Pne dreviny smrek, ktoré zostali v lesnom poraste po náhodnej ťažbe v zimnom období. Pôvodné smrekové sucháre boli výsledkom pôsobenia podkôrneho hmyzu, pne však zatiaľ nejavili príznaky napadnutia a rozkladu činnosťou drevných húb. Výška pňov bola približne 20 cm a priemer od 40 do 70 cm.

Klátiky z dreviny buk a osika predstavovali veľkostnú frakciu „hrúbie“ a boli pripravené z menej kvalitných častí kmeňov a z manipulačných zvyškov pri sortimentácii dreva. Drevná hmota bola pripravená najmä v zimnom a predjarnom období, 1 až 3 mesiace pred spracovaním na demonštračnej ploche. Dĺžka klátikov bola od 30 do 50 cm, priemer od 20 do 45 cm.

Polená predstavovali veľkostnú frakciu „tenčina“, hoci ich priemer bol do 15 cm. Boli pripravené v predjarnom období z dreviny buk a hrab, spravidla z materiálu z korunovej časti vyťažených stromov, v dĺžke 1 meter. Táto hmota sa väčšinou ponecháva v lesnom poraste po ťažbe ako mŕtve drevo, prípadne sa spracováva na štiepku či vlákniu.

Štiepky použité v rámci Projektu predstavovali najtenšiu frakciu dendromasy pripravenej z drevín smrek, buk a jelša. Boli to nielen posekané zvyšky drevnej hmoty po ťažbe dreva, ale aj zvyšky po spracovaní a opracovávaní dreva na píle a v drevospracujúcom podniku od jemných pilín, cez hobliny až po štiepky do veľkosti 5 cm.

Drevnú zmes tvoria zvyšky po manipulácii a prvotnom spracovaní drevnej hmoty spravidla na manipulačno-expedičnom sklade. Väčšie aj menšie kusky dreva, spolu s vysokým podielom najmä smrekovej kôry a významným podielom pôdy i kameniva spolu vytvárajú zmes, ktorá sa hromadí vo veľkých množstvách na miestach, kde predstavujú stále zväčšujúcu sa prekážku v práci. Ich odstraňovanie z pracovísk je nákladné a tento materiál môže byť aj určitou ekologickou záťažou na mieste jeho uloženia.

Huby a ich vlastnosti:

Výber druhov húb, ktoré sú vzhľadom na ciele Projektu vhodné, bolo potrebné prispôsobiť aktuálnym podmienkam prostredia (– severozápadné Slovensko, približne 800 m n. m., klimatické pomery), drevinového zloženia a kvalita dreva a substrátu, ako aj prevádzkovým podmienkam na LS Zákamenné. Z veľkého množstva druhov tzv. drevných húb bolo potrebné vybrať tie, ktoré sú ekologicky primerané daným podmienkam (– klimatické podmienky, druh dreviny) a zároveň spĺňajú aj ďalšie praktické parametre. K týmto patrí najmä podmienka, že by to mali byť huby saprotrofné, ktoré svojou prítomnosťou a aktivitou nepredstavujú potenciálne lesohospodárske riziko ako je to v prípade najmä parazitických druhov. Mali by to byť druhy, ktorých príprava a pestovanie si nevyžaduje špeciálne podmienky a s tým spojené vysoké náklady. Tiež by to mali byť

huby, ktoré sú jedlé, prípadne obsahujú významné biologicky aktívne látky, ktoré je možné využiť napr. pre posilňovanie imunity ľudského organizmu či dokonca pre účely liečby rôznych chorôb. Uvedomujeme si, že schopnosti a vlastnosti jednotlivých druhov húb sú vyšpecifikované počas miliónov rokov ich vývoja. Ak tieto huby chceme použiť, musíme ich poznať a rešpektovať.

Na základe spomenutých okolností a osobných skúseností sme vybrali 4 druhy húb: hľiva ustricovitá *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm., trúdnikovec pestrý *Trametes versicolor* (L.) Lloyd, strapcovka maková *Hypholoma capnoides* (Fr.) P. Kumm. a húževnatec jedlý *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler.

Hľiva ustricovitá *Pleurotus ostreatus* je lignivorná huba, žije saprotrofickým spôsobom na listnatých drevinách. Vytvára mušľovité, jazykovité alebo lopatovité klobúky sivej, popolavej, sivohnedej či tmavofialovej farby, často spojené do veľkých trsov, najmä od septembra až do decembra. Na celom svete sa využívajú protirakovinové, antivírusové, antibiotické a protizápalové účinky hľivy. Veľmi významnou látkou nachádzajúcou sa v lupeňoch a spórach plodnice je lovastatin, ktorý sa využíva pri znižovaní hladiny cholesterolu v krvi. Z hľivy sa získava polysacharid beta-glukán, ktorý je účinný pri posilňovaní obranyschopnosti organizmu voči vírusom, parazitom, baktériám, pri prevencii či liečbe rakoviny. Je to jedna z najviac pestovaných húb na svete, pričom je schopná rásť nielen na mnohých druhoch drevín, ale aj na najrôznejších zvyškoch po spracovaní poľnohospodárskych plodín. Jej praktické využívanie sa v posledných rokoch stále viac zameriava aj na rôzne oblasti tzv. mykoobnovy prostredia – na cielenú dekompozíciu drevných aj rastlinných odpadov, zvyškov z výroby, najmä v potravinárskom, textilnom či chemickom priemysle, pri rozklade toxických látok či viazaní ťažkých kovov z prostredia.

Trúdnikovec pestrý *Trametes versicolor* je saprotrofná lignivorná huba, vyskytujúca sa úplne bežne v našich, najmä listnatých porastoch, no je schopná rásť aj na smreku. Klobúk je vejárovitého tvaru, 10 – 60 mm široký, bokom prirastený k substrátu. Charakteristické je striedanie farebných pruhov na vrchu plodnice, ukončené vždy bielym posledným pásom. Celková farba býva veľmi rozmanitá od hnedastej, zelenkavej až po modrasté odtiene. *T. versicolor* je jednou z najviac skúmaných húb vzhľadom na jej liečivé účinky. Klinické štúdie sa zaoberajú najmä extraktami PSK („Krestin“) a PSP (polysacharidový peptid), ktoré pri liečbe rôznych rakovinových nádorov, vrátane žalúdka, pažeráka, pľúc, prsníka a hrubého čreva, ukázali veľmi pôsobivé výsledky. Veľmi zaujímavé výsledky sú tiež pri využití tejto huby v rámci mykoobnovy, najmä v procese remediácie – odstraňovania toxických látok z prostredia.

Strapcovka maková *Hypholoma capnoides* je saprotrofná huba, rastie takmer po celý rok, ale najviac na jeseň na pňoch ihličnatých stromov, v malých alebo v bohatých trsoch. Klobúk má v priemere najviac 60 mm, najprv je zvoncovito klenutý, neskôr plocho klenutý, suchý, hladký, holý, trocha lesklý, za mladí okrovooranžový, potom bledookrový, na temene vždy tmavší. Lupene sú dosť husté, tenké, najprv belavé, neskôr makovo sivomodré, napokon hnedé s fialovým odtieňom. Je to jedlá huba. Jej význam spočíva najmä v tom, že je to jedna z mála jedlých saprotrofných húb rastúcich na dreve ihličnanov, ktorej intenzívnejšie pestovanie je však stále málo preskúmané.

Húževnatec jedlý *Lentinula edodes* nie je druh, ktorý v našich podmienkach rastie prirodzene. Podmienky pre rast, ktoré má prirodzene najmä v juhovýchodnej Ázii, je možné prispôsobiť aj v našich podmienkach. Preto jej pestovanie je možné na polenách z tvrdých listnáčov dokonca aj v podmienkach lesného hospodárstva. Zvýšená prácnosť pri jej pestovaní sa môže nahradiť produkciou veľmi kvalitných, chutných plodníc s vysokým obsahom zdraviu prospešných látok. Je to aktuálne najviac pestovaný druh huby (známej ako shi-take) na svete, s ročnou produkciou viac ako 7 mil. ton plodníc. Jej význam je založený nielen na výnimočných chuťových vlastnostiach, ale najmä na jej liečivých schopnostiach. Veľmi významnou zložkou plodnice je beta-D-glukán lentinan – vodorozpustný polysacharid s protirakovinovými účinkami. Známe a využívané sú antibakteriálne a antivírusové účinky, úprava krvného tlaku a obsahu cukru a cholesterolu v krvi, pozitívny účinok na pečeň, obličky, sexuálnu potenciu, redukcia stresu, posilňovanie imunitného systému organizmu.

Realizácia prác, monitorovania a vyhodnocovania:

Základom pre praktickú realizáciu Projektu bola príprava priestoru pre demonštračné plochy, dostatočného množstva substrátu a hubového inokula – tzv. očkovacej látky. Vhodné priestorové podmienky a substrát v primeranom množstve a kvalite zabezpečil odborný personál lesnej správy Zákamenné. Príprava hubového

inokula bola zabezpečovaná Technickou univerzitou vo Zvolene. Bolo potrebné pripraviť značné množstvo materiálu – rôznych druhov húb, viacerých produkčných kmeňov, na rôznych nosičoch. A to všetko na relatívne presne určený termín – koniec mája. Tento termín je dôležité dodržať vzhľadom na potrebu zabezpečenia optimálnych podmienok pre prerastanie húb substrátom. TUZVO a Lesy SR, š. p., zároveň spoločne zabezpečili potrebný pomocný materiál, techniku, a najmä dostatočný počet pracovníkov potrebných na rýchle a kvalitné vykonanie inokulácie.

V ďalšom období bolo potrebné zabezpečiť starostlivosť o demonštračné plochy – ich ochranu, prípadné tienenie, zavlažovanie či vyžínanie, kontrolu prerastania substrátov. Koncom septembra toho istého roku bolo potrebné veľké množstvo klátikov po úspešnom prerastení hubou premiestniť na produkčnú plochu – stabilizovať ich do hĺbky približne 15 cm, označiť a odmerať každý klátik. Následne monitorovať stav klátikov, registrovať tvorbu plodníc a zaznamenávať ich množstvo pre účely celkového zhodnotenia efektívnosti pestovania húb. V letnom období bolo potrebné klátiky na produkčnej ploche lesnej škôlky chrániť pred vysušajúcim slnečným žiarením inštaláciou tieniacich textílií.

Taktiež sa priebežne vykonáva kontrola prerastania na ďalších demonštračných plochách – pne v lesnom poraste a záhony so štiepkami a drevnou zmesou.

Rast húb, prerastanie substrátu a tvorba plodníc húb vo veľkej miere závisí od klimatických podmienok, výskytu a aktivity rôznych biotických činiteľov (– napr. slimáky, slizniaky, hlodavce, mravce) ako aj od samotnej kvality drevnej hmoty a individuálnej aktivity inokulovanej huby. Celý proces prerastania, tvorby plodníc a dekompozície dendromasy v prírodných podmienkach môže trvať od niekoľkých mesiacov až do niekoľkých rokov a miera vlastnej aktivity huby nemá priamu súvislosť s tvorbou plodníc.

Výsledky

Od mája 2023 boli na LS Zákamenné budované demonštračné plochy podľa Projektu a požiadaviek organizácie Lesy SR, š. p. Inokulácia bola realizovaná spomínanými štyrmi druhmi drevných húb, pričom pri druhu hliva ustricovitá boli použité tri produkčné kmene líšiace sa pôvodom a ekologickými nárokmi. Produkčný kmeň z Holandska (POw) je určený na prerastanie na obilninovom nosiči a je určený na produkciu plodníc na klasickom masívnom drevnom substráte z tvrdých listnáčov. Produkčný kmeň zo Slovinska (PO Goba) sa aplikoval v podobe prerastených bukových kolíkov a je vhodný na inokuláciu dreva tvrdých aj mäkkých listnáčov. Tretí produkčný kmeň pochádza zo Slovenska (PO Sihla), bol pripravený z plodnice hlivy ustricovitej rastúcej na smrekovom pni v poraste neďaleko Sihly, je osvedčený pre prerastanie smrekového dreva ako aj zmesi menej kvalitných, znečistených drevných štiepok.

Huby boli do substrátov aplikované na **rôznych nosičoch**. Nosičom je substrát, ktorý je po sterilizácii dobre prerastaný čistou kultúrou huby. Je energeticky hodnotný a v čase inokulácie do substrátu, ktorý má huba prerastať a vytvárať plodnice, je základom pre zabezpečovanie života huby a jej požadovanú agresivitu.

Na inokuláciu **smrekových pňov** bola použitá huba trúdnikovec pestrý a strapcovka maková na obilninovom nosiči a nosiči z jutových vlákien. Zárezy naplnené obilninovým nosičom boli pretreté ochranným náterom, aby bola huba aspoň mesiac chránená pred útokom mravcov a slimákov, ktoré obilie zo zárezov rady vyberajú. Pri aplikácii jutových vlákien ochrana náterom nebola potrebná. Podľa okulárneho hodnotenia bola inokulácia úspešná a huba teda prerastať drevnú hmotu pňov.

Bukové (295 kusov) a osikové (198 kusov) **klátiky** boli inokulované rôznymi kmeňmi hlivy ustricovitej na obilninovom nosiči, jutových vláknach aj drevených kolíkoch. Každý spôsob inokulácie má určité výhody aj nevýhody, a aj na základe aktuálneho projektu môžeme objektívne posúdiť, ktorý spôsob inokulácie je pre dané podmienky najvhodnejší. Na základe okulárneho zhodnotenia je stupeň prerastania hubového mycélia, primeraný a dostatočný. Na viacerých klátkoch sa objavujú plodnice hlivy ustricovitej. Podrobným zhodnotením stavu klátikov, stupňa prerastania a kvantity vytvorených plodníc dňa 22. 11. 2023 bolo zdokumentované, že plodnice húb sa vytvorili už na 29 % klátikov dreviny osika a na 10 % klátikov dreviny buk. Vzhľadom na vývoj klimatickej situácie, kedy sa teploty vzduchu v noci pohybujú pod bodom mrazu a denné teploty dosahujú maximálne 6 – 7 °C, je rast plodníc výrazne spomalený. Napriek tomu plodnice rastú a predpokladá sa, že sa budú tvoriť až kým teplota neklesne pri denných teplotách pod 2 – 3 °C. Na základe skúseností a údajov z odbornej literatúry je možné predpokladať, že hlavná „produkčná vlna“ tvorby plodníc nastane

v 2. – 3. roku po inokulácii. Aktuálny stav prerastenia a fruktifikácie je toho veľmi dobrým základom. Na základe výsledkov výskumu realizovaného s porovnateľným materiálom (Hraško et al. 2014; Pavlík & Halaj 2019) možno konštatovať, že prvý a piaty rok produkcie plodníc sú z hľadiska celkového vyprodukovaného množstva najslabšie a na viacerých klátikoch sa plodnice vôbec nevyskytli. V konečnom dôsledku sa však plodnice vyskytli na všetkých klátikoch a priemerná produkcia bola na buku viac ako 8,8 kg pri biologickej efektívnosti 29,05 % a na osike viac ako 3,5 kg pri biologickej efektívnosti 21,7 %. V aktuálnom prípade však veľmi nízke teploty vzduchu výrazne obmedzili rýchlosť rastu mycélia aj tvorby plodníc.

Drevené polená boli inokulované hubou húževnatec jedlý na obilninovom nosiči a drevených kolíkoch, známou ako „šii-take“ a zabalené do PE fólie, a uložené na tiennom mieste na ploche lesnej škôlky. V takomto stave boli až do júna roku 2024. Počas kontroly bolo zaevidované prerastanie huby v polenách v primeranej kvalite. Počas ďalšieho obdobia bude potrebné sledovať výskyt činiteľov, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť celý proces prerastania, prekryť polená tieniacou sieťovinou a pre podporenie tvorby plodníc je potrebné ich v správnom čase namáčať do chladnej, čistej vody. V prípade výskytu slimákov a slizniakov v teplom a vlhkom období je vhodné zabrániť, aby sa k plodniciam dostali a poškodzovali ich.

Záhon s **drevenými štiepkami**, ktoré boli inokulované hľivou ustricovitou na nosiči z bukových štiepok, sa nachádza na polotiennom mieste areálu lesnej škôlky. Po inokulácii bol 1 mesiac prekrytý PE plachtou, aby sa zachovali optimálne podmienky pre rast huby. Potom bola plachta odstránená a vo vnútri záhona je evidentné intenzívne prerastanie hubového mycélia, čo je ukazovateľom veľmi dobrej kvality vykonanej inokulácie. V čase kontroly sa na povrchu substrátu nachádzali pomiestne aj plodnice hľivy. Ich rast, resp. tvorba plodníc, sa pri výraznom poklese teplôt (pod 0 °C v noci a cca 6 – 7 °C cez deň) spomalil, no huba je v substráte evidentne kvalitne prerastená.

Drevná zmes predstavuje substrát, ktorého prerastanie a dekompozícia drevnými hubami je najproblematickejšia. Pri použití vhodného druhu huby, na dostatočne energeticky silnom nosiči, s použitím prídavku relatívne čistej dendromasy v podobe pilín a štiepok je však možné dosiahnuť rast a dekompozičnú aktivitu huby aj v takmer toxickom prostredí. V našom prípade sme použili silné dávky hľivy ustricovitej produkčného kmeňa PO Sihla a POw prerastené na nosiči z bukových štiepok a granulovanej pšeničnej slamy (Mačorová 2025; Nemček 2025). Bolo založených viacero drevných záhonov, ktorých zloženie bolo v každom prípade odlišné. Základom bola kôra a drevo zvlášť z dreviny smrek, borovica, smrekovec, lipa, no v zmesi sa nachádzal aj významný podiel znečistenej zeminy a kameniva. Po inokulácii boli záhony prekryté igelitovou plachtou na 3 – 4 týždne, následne bola plachta odstránená a záhony boli prekryté len tieniacou textíliou, ktorá chráni substrát pred rýchlym presychaním. Práve táto časť Projektu je z hľadiska praktických potrieb prevádzky LS veľmi dôležitá. Najmä v blízkosti manipulačno-expedičného skladu sa hromadí veľké množstvo materiálu, ktorý je vedľajším produktom spracovania veľkého množstva najmä smrekovej drevnej hmoty. Úspešné prerastanie je spojené aj rastom plodníc hľivy ustricovitej. Na základe vyhodnocovania prvotných výsledkov boli plodnice aj substrát podrobené chemickej analýze v Národnom lesníckom centre vo Zvolene, pričom bol potvrdený zvýšený obsah najmä ťažkých kovov v substráte, a taktiež v plodniciach hľivy (Tabuľka 1). Boli prekročené limitné hygienické hodnoty obsahu zinku, medi, niklu, ale najmä arzénu, kadmia, olova aj kobaltu v substráte aj v plodniciach hľivy ustricovitej. Aj tento výsledok potvrdzuje opodstatnenosť využitia hľivy v rámci tzv. mykoremediácie, mykofiltrácie, teda jej schopnosť prerastať, detoxikovať čiže čistiť substrát alebo pôdu.

Zhrnutie

Projekt pestovania a využívania húb je zameraný na prezentáciu možností využitia širokého spektra dendromasy, ktorá je výsledkom lesohospodárskych aktivít, a ktorú už nie je z rôznych dôvodov možné ekonomicky zhodnotiť a využiť. Rôzne veľkostné frakcie drevnej hmoty spravidla nízkej kvality je možné spracovať pomocou činnosti drevných húb, čo bolo potvrdené v rámci série výskumov aj v podmienkach lesného hospodárstva na Slovensku (Pavlík & Pavlík 2013; Pavlík et al. 2013, 2017, 2022, 2023; Hraško et al. 2014, 2017; Pavlík & Halaj 2019). Naším cieľom je dokázať, že aj v jednoduchých, prirodzených, prevádzkových podmienkach lesného hospodárstva je možné prírode blízkym spôsobom spracovať zvyšky drevnej hmoty tak, že to bude mať ekologický, ekonomický aj vzdelávací prínos.

Tabuľka 1. Výsledky chemických analýz vzoriek substrátu a plodníc hlivy ustricovitej (Mačorová 2025).

Table 1. Results of chemical analyses of samples of substrate and fruiting bodies of oyster mushroom (Mačorová 2025).

Vyhodnotenie	sušina	C	N	S	P	Ca	Mg	K	Na	Mn	Zn
	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
vzorka											
– plodnica	93,46	43,3	5,81	0,283	10 793	195	2 013	38 416	144	19,1	75,9
– substrát	94,88	23,3	0,549	0,047	563	64 718	9 844	5 509	183	400	90,1
Vyhodnotenie	Al	Fe	B	Cu	Cr	Cd	Pb	As	Ni	Co	
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
vzorka											
– plodnica	33,4	163	4,21	7,95	2,27	0,401	1,15	2,17	1,98	0,305	
– substrát	12 289	13 066	146	11	6,46	0,231	6,03	2,21	7,13	1,81	

Vysvetlenie (*Explanation*): vyhodnotenie (*evaluation*), vzorka (*sample*), plodnica (*fruiting body*), substrát (*substrate*).

Drevné huby, ako prirodzená a nenahraditeľná zložka ekosystému, dokážu rozložiť v našom prípade dendromasu tak, že v procese mineralizácie obohatia lesnú pôdu o živiny, ktoré sú základom tvorby stabilných a kvalitných lesných porastov. Tento pozitívny **ekologický aspekt** nášho Projektu je nepopierateľný, hoci jeho ekonomické zhodnotenie je dosť problematické. Lesný hospodár v rámci snahy o komplexné využitie drevnej hmoty, ako aj o predchádzanie vzniku škôd, ktoré môžu byť spojené s veľkou koncentráciou suchej, nekvalitnej drevnej hmoty, napr. na lokalitách poškodených vetrovou kalamitou (– premnoženie biotických škodcov, lesný požiar, problematická obnova lesných porastov...), sa túto snaží spracovať aj napriek vysokým nákladom, potenciálnym rizikám následného poškodenia pôdy či zdravia pracovníkov.

Vhodný spôsob využitia húb na cielený rozklad nekvalitnej, no nutrične dôležitej dendromasy, teda realizácie mykoobnovy, môže byť spojený nielen s ekologickým, ale aj ekonomickým prínosom, ako je to prezentované v prácach Hraško et al. (2014, 2017) a Pavlík & Halaj (2019). Ekonomické analýzy v týchto publikáciách dokazujú, že aj produkcia zdraviu prospešných produktov – jedlých a liečivých húb, na prakticky odpadovom substráte, môže byť aj napriek určitým nákladom, najmä v počiatočnej fáze realizácie, ziskovým projektom. Tento pozitívny **ekonomický aspekt** však nie je prvoradým cieľom projektu. Prezentáciou možnosti praktického využitia húb v prospech prírody a človeka ukazuje štátny podnik Lesy SR, š. p., že má záujem o trvalo udržateľné hospodárenie, ktoré je naozaj prírode blízke. Realizácia Projektu je spojená s výskumom aktivity rôznych druhov a produkčných kmeňov húb, testovaním možnosti využitia rôznych drevných substrátov, prípravou záverečných prác študentov Technickej univerzity vo Zvolene, ako aj edukáciou v rámci lesnej pedagogiky. Aj prostredníctvom lesnej pedagogiky dáva možnosť deťom lepšie pochopiť kolobeh živín v prírode, bližšie sa zoznámiť s hubami a ich významom pre prírodu a človeka. Tento **edukačný aspekt** Projektu je zároveň umocnený prostredím krásnej oravskej prírody na Lesnej správe Zákamenné, ktorá aj v tomto prípade môže byť príkladom lesohospodárskej organizácie, kde les, pôda, voda a ľudia existujú v prirodzenej harmónii.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol v súvislosti s Projektom pestovania a využívania húb, ktorý rieši Technická univerzita vo Zvolene a štátny podnik Lesy Slovenskej republiky, ako aj v súvislosti s riešením projektu VEGA 1/0575/25 Revitalizácia skládky popola využitím myko- a fytoobnovy.

Literatúra

Hraško, M., Pavlík, M., Halaj, D., 2014: Profitability assessment of the oyster mushroom cultivation on chosen wood species in conditions of the forestry practice. In: GeoConference on water resources. Forest, marine and ocean ecosystems: conference proceedings. Sofia: STEF92 Technology:427–434.

- Hraško, M., Mitter, P., Kohút, V., 2017: Testing of the wood-destroying fungi utilization at the urban forests in Krupina. In: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 17:957–964.
- Mačorová, I., 2025: Biodegradácia odpadovej dendromasy činnosťou drevných húb. Bakalárska práca. Zvolene, Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, 35 s.
- Nemček, M., 2025: Biodegradácia odpadovej dendromasy činnosťou drevných húb. Bakalárska práca. Zvolene, Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta. 51 s.
- Pavlík, M., Pavlík, Š., 2013: Wood decomposition activity of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) isolate in situ. Journal of forest science, 59:28–33.
- Pavlík, M., Pavlík, Š., Hraško, M., 2013: Utilizing of the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* [Jacq.] P. Kumm. in Slovak forestry practice. In: Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry – 20 years of the Faculty of Forestry in Banja Luka, Banja Luka, Republic of Srpska/B&H, 1st–4th November 2012. Banja Luka, Faculty of Forestry, p. 589–598.
- Pavlík, M., Krupová, D., Ungvarská Maľučká, L., Pavlík, M. jr., Rajtar, M., 2017: Preliminary mycoremediation evaluation of waste ash from thermal power plant utilising the oyster mushroom. In: 17th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2017: energy and clean technologies. Sofia: STEF92 Technology, 17:147–154.
- Pavlík, M., Halaj, D., 2019: Production and investment evaluation of oyster mushroom cultivation on the waste dendromass: a case study on aspen wood in Slovakia. Scandinavian journal of forest research, 34:313–318.
- Pavlík, M., Dzurenko, M., Pavlík, M. jr., 2022: Mycorestoration – overview of the possibilities of using fungi in communal environments. In: 22nd International multidisciplinary scientific GeoConference – SGEM 2022: conference proceedings of selected papers in ecology, economics, education and legislation. Sofia: STEF92 Technology, 22:311–318.
- Pavlík, M., Dzurenko, M., Kiiza, A., Akanyijuka, J., Byandusya, P., 2023: Environmental, economic, and social benefits of cultivating the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* [Jacq.] P. Kumm. in a community organization in Southwest Uganda. In: 23rd International multidisciplinary scientific GeoConference SGEM 2023: conference proceedings of selected papers ecology, economics, education and legislation. Sofia: STEF92 Technology, 23:369–378.

ADRESA

doc. Ing. Martin Pavlík, PhD., Bc. Irena Mačorová, Ing. Radoslav Krchnavý, Allen Kiiza, MSc.
Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, Katedra integrovanej ochrany lesa a krajiny
T. G. Masaryka 24
SK–960 01 Zvolene
e-mail: pavlik@tuzvo.sk, xmacorova@is.tuzvo.sk, xkrchnavy@is.tuzvo.sk, xkiiza@is.tuzvo.sk

Ing. Anton Kondela
Lesy SR, š. p., LS Zákamenné
SK–029 56 Zákamenné 211
e-mail: anton.kondela@lesy.sk

Ing. Ján Vrbenský, Ing. Július Pilar
Lesy SR, š. p., Generálne riaditeľstvo
Námestie SNP č. 8
SK–975 66 Banská Bystrica
e-mail: Jan.Vrbensky@lesy.sk, julius.piliar@lesy.sk

Ing. Miroslav Priechodský, Ing. František Poleta
Lesy SR, š. p., OZ Tatry
Juraja Martinku 110/6
SK–033 11 Liptovský Hrádok
e-mail: miroslav.priechodsky@lesy.sk, frantisek.poleta@lesy.sk