

Houby lužních lesů na soutoku Moravy a Dyje

Vladimír Antonín, Anna Lepšová, Karel Matějka, Lucie Zíbarová

Lužní lesy v údolní nivě na soutoku řek Moravy a Dyje (dále jen Soutok) patří mezi významné komplexy přírodě blízkých lužních lesů a nivních luk v České republice. Území je známé nálezy velmi vzácných druhů hub, které zde mají často jedinou lokalitu u nás. Druhovú skladbu hub a jejich společenstva v lužních lesích představují určitý standard, se kterým se nálezy z jiných oblastí lužních lesů nížinných řek porovnávají: Litovelské Pomoraví, zbytky lužních lesů v Polabí a v Poodří. V souvislosti se

snahami o vyhlášení území na Soutoku jako chráněnou krajinnou oblast zde byl v letech 2021–2023 realizován projekt *Monitoring biodiverzity a ekologických změn lužních lesů a luk v oblasti soutoku řek Dyje a Moravy* finančně podpořený Grantovou službou Lesů České republiky, s. p. Předložený text a jeho části jsou součástí výstupu projektu a bude podrobněji prezentován v připravované knize *Ekologické změny a biodiverzita lužní krajiny v oblasti soutoku Moravy a Dyje*.



Prales Ranšpurk v národní přírodní rezervaci Lanžhotské pralesy. Foto Jan Běťák

Historie mykologických průzkumů

Mykologický průzkum v oblasti Soutoku nebyl do konce osmdesátých let minulého století příliš bohatý z důvodu omezené dostupnosti lokalit. V 90. letech, po zrušení hraničního pásma, se průzkum výrazně zintenzivnil. Jeho výsledkem byla rozsáhlá kniha o flóře, vegetaci a mykobiotě v oblasti Soutoku *Flóra a vegetace na soutoku Moravy a Dyje*. V ní byly publikovány také výsledky mykologického průzkumu.

V 90. letech zde proběhly projekty *Monitorování doubrav České republiky* a *Mycological monitoring in European oak forests*. V letech 2013 a 2014 zde také probíhaly inventarizační průzkumy v NPR Ranšpurk a Cahnov-Soutok (od 1. 1. 2025 jsou součástí NPR Lanžhotské lesy) jako součást projektu AOPK ČR. V roce 2015 zde probíhal výzkum lignikolních hub organizovaný Výzkumným ústavem Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., a v roce 2021 byl stejnou organizací realizován monitoring lignikolních hub v NPR Cahnov-Soutok a Ranšpurk.

Výsledky průzkumu druhového spektra hub

Současný seznam všech hub (makromycetů) historicky nalezených v území Soutoku zahrnuje celkem 952 taxonů. Z toho je 179 taxonů ektomycorhizních a 225 saprotrfních, které jsou ve vazbě na odumřelé části vegetace, půdní humus či drobný opad dřevin. Nejvíce jsou zastoupeny druhy lignikolní, vázané na tlející dřevo a poraněné stromy, s 541 druhy. Lignikolní druhy představují 56,8 % všech zaznamenaných druhů.

Z hlediska ochrany hub je 152 z nalezených druhů zařazeno do Červeného seznamu, což je 14 % z celkového počtu. Jeden z nich je v kategorii RE (regionálně vyhynulý druh), sedm v kategorii CR (kriticky ohrožený druh), 29 v kategorii EN (ohrožený druh), 36 v kategorii VU (zranitelný druh), 49 v kategorii NT (téměř ohrožený druh), 30 v kategorii DD (druh s nedostatečným počtem údajů).

Z indikačních druhů pro měkký luh bylo v území Soutoku nalezeno 26 druhů hub (83,9 %) a pro tvrdý luh 46 druhů (95,8 %). V území Soutoku bylo také zaznamenáno 66 (52 %) indikačních druhů, které se vyskytují v panonských doubravách.

Všechny výsledky svědčí o vysoké kvalitě zdejších porostů a o tom, že zejména lužní lesy jsou z mykologického hlediska mimořádně cennými stanovišti.

Se zvýšením intenzity průzkumu makromycetů v území lze očekávat nálezy dalších vzácných i nových druhů. Už jen při průzkumu ploch v letech 2022 a 2023 byly nalezeny další, pro území nové druhy, dokonce i druh nový pro Českou republiku (diskomycet *Acervus epispartius*).

Houby jako indikátory změn v lesních porostech vlivem změn a managementu porostů

Terénní část projektu směřovala k založení trvalých ploch (TP) v lesích pro zjištění druhové skladby zahrnutých organismů ještě před zahájením cíleného lesnického managementu „prořezávání porostů“ podle metodiky AOPK ČR s cílem zvýšit diverzitu vzácného hmyzu. Zadané TP byly zvoleny kruhové s poloměrem 50 m (plocha 0,7854 ha) a staly se základem pro vytvoření monitoračních ploch (MP, plocha 3 × 400 m²), které byly vhodné pro průzkum hub (**Obr. 1**).

Pro terénní mykologický výzkum byla vybrána skupina lignikolních hub vykazujících nejvyšší podíl na diverzitě makromycetů lužních lesů nejen v oblasti Soutoku, ale ve všech zachovalých lužních lesích na Moravě. V různých studiích se ukazuje, že lignikolní druhy hub představují citlivý indikátor změn v lesních porostech, který může být pro stanovené zadání dostatečně vypovídající. Některé houby, které jsou ve výzkumu také zahrnuty, využívají dřevo jen jako podklad pro tvorbu plodnic, jsou však ektomycorhizní (např. druhy rodu vatička, *Tomentella*). V terénu jsou vnímány ve vazbě na tlející dřevo, takže se pravidelně zaznamenávají při průzkumu lignikolních druhů.

Uspořádání ploch pro mykologický monitoring

Záměrem použitého uspořádání v oblasti Soutoku bylo uspořádat dílčí MP v rámci TP tak, aby zabezpečily (1) reprezentativní pokrytí vnitřní rozmanitosti TP; (2) maximální možnou objektivitu průzkumu (což je podmínka nutná pro zpracování výsledků metodami biostatistiky; (3) aby byla dosažena vysoká efektivita průzkumu na dílčích MP, která by umožnila maximálně efektivní výkon při průzkumu a dohledání maxima



Kalichovka lužní (*Arrhenia discorosea*). Druh zařazený do červeného seznamu jako ohrožený. Foto Vladimír Antonín

výskytu plodnic skupiny hub zvolených pro monitoring. (4) Nastavení členění dílčích ploch tak, aby zaručily objektivní záznam frekvence nálezů; a konečně, aby (5) jednoduché uspořádání dílčích ploch a postupu sběru dat dovolilo rekonstrukci a opakování monitoringu v dalším období (po 10 letech).

Výstupem z monitoringu hub na dílčích plochách je 12 mykocenologických snímků, které popisují společenstva hub vázaných nějakým způsobem na tlející dřevo přítomné v porostu plochy. V souboru snímků je zahrnuto 222 druhů a taxonů, celkový záznam představuje 1 869 nálezů. K určení specialistou bylo odebráno 690 vzorků hub. Počty druhů na MP se pohybují od 39 do 72 druhů. Pořízené mykocenologické snímky se staly datovým souborem pro hodnocení TP).

Výsledky klasifikace ploch, založené na získaných datech, prokázaly, že skladba společenstev hub reaguje na vlastnosti jednotlivých TP, primárně na druhovou skladbu dominantních dřevin (**Obr. 2**). Prokazatelně byly vylíšeny plochy 02Slx a 04Slx¹, které představují měkký luh, dále skupina ploch tvrdého luhu v podskupinách vlhké a suché varianty, s převahou dubu (Qr) a jasanu (Fr), a zejména plochy umístěné v současné NPR Lanžhotské lesy, plochy Cahnov (08CbAc) a Ranšpurk (09CbFr).

Kontinuita odumírání dřevin a obměna porostů – základ pro bohatou diverzitu hub

Nezbytným parametrem pro plnou druhovou rozmanitost lignikolních hub v lesním porostu

1 Zkratka vycházející z latinského jména za číslem plochy v textu nebo obrázku indikuje dominantní dřevinu: Slx – *Salix*, Qr – *Quercus*, Fr – *Fraxinus*, Cb – *Carpinus*, Ac – *Acer campestre*, Po – *Populus ps*, Ul – *Ulmus sp.*, Ti – *Tilia sp.*

je kontinuální přísun tlejícího dřeva v celé jeho variabilitě (druhovná rozmanitost, rozměry, forma a rozsah kontaktu s půdou /ležící, stojící/, pařez, kmen, větve atd.). Hospodářská činnost člověka, jejíž výslednicí je odvoz dřeva z porostů, tuto kontinuitu porušuje a znamená narušení přirozeného stavu populací hub na dřevě. Proto je v ZCHÚ s významnými společenstvy hub vázaných na dřevo potřeba zohlednit kontinuitu vývoje porostu a pestrost tlejícího dřeva.

Jak vyjádřit kontinuitu ve vývoji porostu

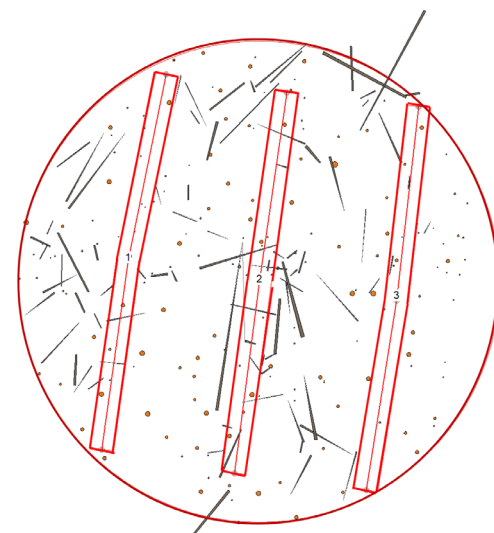
Ukazatelem kontinuity vývoje porostů je zastoupení dřevin podle průměru ve výčetní výšce (DBH) vyjádřené distribučními křivkami, jak je uvedeno v grafech (Graf 1–3). V ideálním případě by měly být tyto křivky plynulé. Příkladem dvou typů kontinuity ve vývoji porostu jsou křivky pro měkký luh (Graf 1) a pro TP v NPR Ranšpurk (Graf 2). Příklad narušené kontinuity ve vývoji lesního porostu těžbou na TP 06QrFr představuje Graf 3. Ke grafům jsou v rámečku doplněny další parametry TP, které ovlivňují druhovou skladbu hub vázaných na dřevo – objem tlejícího dřeva, počet zaznamenaných pařezů a vliv oborní zvěře.

Zásady a doporučení pro lesnický management

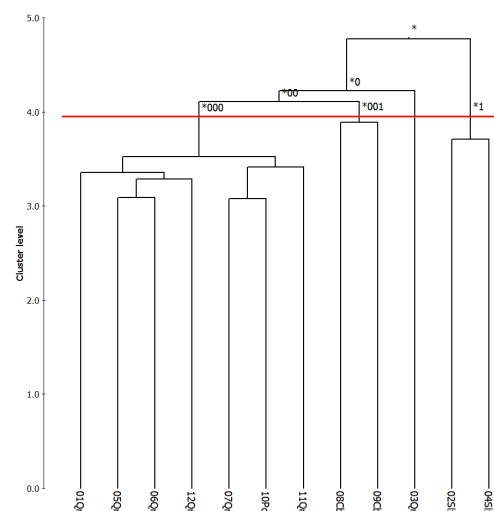
Před rozhodováním o preferovaném lesnickém managementu je potřeba učinit rozhodnutí o základních cílech ochrany přírody v zájmovém území. Z tohoto hlediska makromycety mohou představovat samotný cíl (předmět) ochrany (jsou součástí biodiverzity jako jedna z významných složek), častěji však jsou indikátorem stavu ekosystému, který chceme chránit jako celek, včetně jeho součástí. Různé cíle OP mohou vést k různým preferovaným postupům. Zásadní je rozdíl mezi ochranou přirozených procesů, která je založena na bezzásahovosti, a aktivním managementem, který může sloužit například pro ochranu světlomilných druhů organismů, které naopak preferují uměle poředěné porosty.

Management lesních biotopů pro podporu druhové a funkční rozmanitosti hub vázaných na dřevo (lignikolních) by měl především zabezpečit stálý a dostatečný výskyt dřeva k zetlení ve všech přirozených formách a fázích rozkladu porostu. Znamená to zachování kontinuity výskytu všech odumřelých částí stromů, zachování možnosti přirozeného odumření a pádu na zem a střídání společenstev hub (přirozenou

sukcesí) během rozkladu dřeva všech druhů dřevin. Těmto maximálním nárokům vyhovuje režim bezzásahového lesa, ve kterém jsou přítomné i mohutné tlející kmeny jak hospodářsky významných dřevin (dub letní, jasan úzkolistý, jilm vaz), tak i topoly a vrby. Takový bezzásahový les by měl být dostatečně velký, aby v něm byla odpovídající zásoba odumřelého dřeva všech druhů dřevin, které tvoří přirozenou skladbu lesa. Velikost takového porostu by také měla pokrýt plochu, kde by se v maximální možné míře mohly uplatnit všechny vývojové fáze lesa, které odpovídají mozaikovitě dynamice obnovy porostu, vč. vývrátové dynamiky. Během přirozeného vývojového cyklu lesa může dojít i k prosvětlení, kdy se mohou objevit jiné druhy hub, nicméně je nutné, aby v komplexu lesa byly přítomné plně zapojené vývojové fáze porostů. Rozdíl od řízení prosvětlovaných porostů je v tom, že v bezzásahovém lese je padlé dřevo odumřelých stromů ponecháno na místě. V mnoha porostech, kde je již uplatňován bezzásahový management, došlo v minulosti k vymizení některých dřevin, které jsou pro lignikolní houby významné. V lužních lesích na Soutoku k „nedostatkovým dřevinám“ patří jilm vaz, na jehož tlející větve a kmeny je vázaný velmi vzácný a zvláště chráněný druh hlívovec ostnovýtrusý, *Rhodotus palmatus*, který je silně ohrožený v celé Evropě. Podobně na jilmu se zde vyskytuje i pórnatka zahrňdlá, *Pouzaroporia subrufa* (Obr. 4), která roste kromě jilmu i na dalších listnáčích lužních lesů (nejčastěji na topolu, též na jasanu). Výskyt vzácných a ohrožených druhů je obecně vázaný na padlé mohutné kmeny především starých a přestárých stromů, které odumřely přirozenou cestou (vývrát, zlom, pahýl). Na tlejících mohutných kmenech topolů v porostech měkkého luhu roste např. houževnatec pohárovitý, *Neolentinus schaefferi*. Kalichovka lužní, *Arrhenia discorosea* (Obr. 5), roste nejčastěji na starých rozpadajících se kmenech listnáčů. Na ještě stojící staré stromy jasanu úzkolistého je vázán ohrožený choroš troudnatec jasanový, *Perennioporia fraxinea* (Obr. 6). Stejně tak je mnoho vzácných a ohrožených druhů vázáno na mohutné ležící kmeny dubu letního, např. bolínka zahalená, *Camarops petersii*, psťeňovec dubový, *Buglossoporus quercinus*, nebo pavučiník podobný, *Botryobasidium simile*. V podmínkách lesního hospodaření s cílem těžby dřeva je vhodné preferovat neholosečné formy lesního hospodaření před holosečnými. Rozsáhlá holoseč, případně provázená frézováním zbytků dřeva a svrchního půdního profilu znamená likvidaci většiny druhů hub



Obr. 1 Plánek trvalé plochy (TP 05): Zakresleno reálné rozmístění stromů a tlejícího dřeva (CWD) podle zaměření metodou FieldMap. Vyznačena poloha 3 transektů dílčích ploch užitých pro monitoring výskytu plodnic hub. Každá dílčí plocha je 5 m široká a 80 m dlouhá. Podélné osy dílčích ploch jsou od sebe vzdáleny 27,5 m. Při průzkumu bylo na osu dílčí plochy položeno měřicí pásmo a na něm při nálezů plodnic byla odečítána jeho poloha v dílčím segmentu po 1 m (každý dílčí segment je 1 m dlouhý a 5 m široký, celkem 3 x 80 segmentů pro stanovení frekvence výskytu druhu houby). Výskyt plodnice druhu byl určen jako jeden výskyt jedince, i kdyby bylo ve stejném segmentu více kusů dřeva se stejným druhem houby. Příklad zápisu: 23. 10. 2023 TP 5 1/1 m:75 Hym rub. Autor Maděra et al. (v tisku)



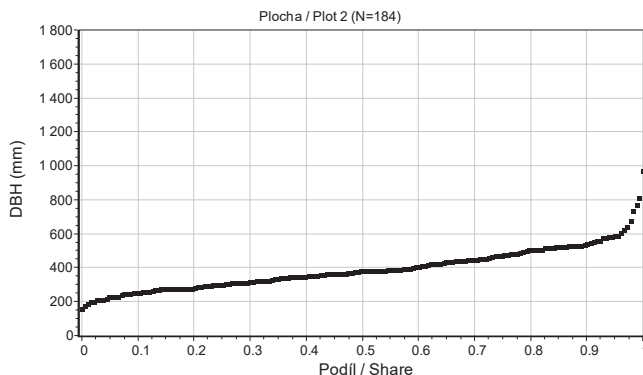
Obr. 2 Klasifikace ploch podle složení společenstev lignikolních hub metodou group average s Euklidovskou distancí. Autor Maděra et al. (v tisku)

na lokalitě. Houby všech ekologických skupin potřebují kontinuitu porostu, který pro ně představují živé hostitelské dřeviny, především pro mykorrhizní houby, tlející dřevo pro houby lignikolní a struktura nadložní humusové vrstvy v podobě opadu, fermentační a humifikační vrstvy. V těchto substrátech probíhá hlavní životní aktivita mycelia hub spojená s výživou a rozrůstáním jedince houby. Plodnice hub makromycetů jsou jen okem pozorovatelná část jedince houby a slouží k realizaci podmínek pro pohlavní rozmnožování.

Při holosečném vykácení porostu a odvozu kmenů dochází k náhlému otevření plochy vůči extrémům počasí, k přímému oslunění se zvýšením teploty půdy, které je doprovázeno rychlou mineralizací organického opadu a humusu s následným uvolněním živin volně do půdy, případně i s odplavením živin z půdního systému lesa, pokud je narušený myceliální systém hub a kořenové systémy dřevin. Kromě toho je zejména při odvozu nehroubí a štěpky lesní ekosystém nevratně ochuzen o další živiny, a to vč. bazických prvků. Tak po několika málo rotacích těžby může dojít k výrazné acidifikaci půdy a k její celkové degradaci. Negativa tohoto postupu byla již popsána při chřadnutí jehličnatých porostů, které se následně projevily gradací škůdců, zejména kůrovců. Změna půdního prostředí v listnatých porostech v reakci na holosečnou těžbu a frézování v lužních lesích naznačuje sníženou prosperitu u ektomykorrhizních dřevin (především u dubu) a výrazné ochuzení spektra ektomykorrhizních hub. Vzhledem ke specifickým vlastnostem mykorrhizosféry zůstává pak vhodnou cílovou dřevinou na propustných substrátech už jen borovice lesní.

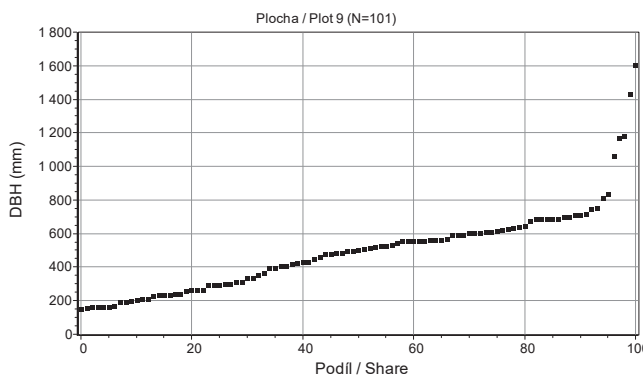
Otevření porostů vlivům oslunění a větru je také provázeno intenzivním vysoušením půdy a snižováním relativní vzdušné vlhkosti vzduchu v prostoru pasek. Houby, které nedovedou regulovat svůj vlastní vodní režim, jsou na vlhkosti prostředí a obsah vody v substrátu velmi citlivé, zpomalují své výživové aktivity a v systému jen přežívají a minimalizují tvorbu plodnic.

Při neholosečných formách lesního hospodaření, které je obvykle v porostech luhů na Soutoku uplatňováno, je v porostu zachována rozmanitá věková struktura a kontinuita hostitelských dřevin, ale s výběrným kácením je redukována druhová struktura porostu (cílovou dřevinou je především dub). Odvozem pokácených kmenů je redukováno množství



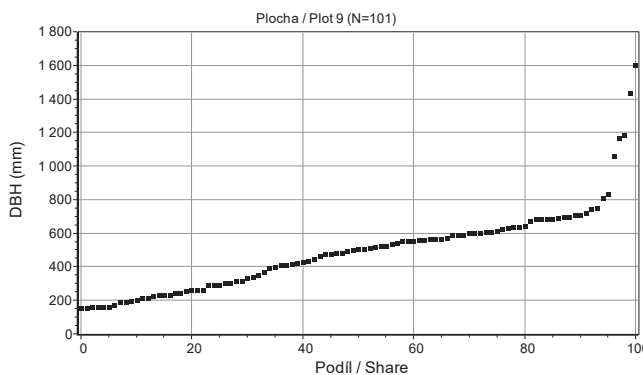
Graf 1: Distribuční křivka zastoupení dřevin podle DBH (na horizontální ose je podíl stromů, které mají DBH menší nebo rovno hodnotě na ose vertikální) pro vyjádření kontinuity vývoje lesního porostu na TP 02Slx (Lánské louky – vrba) s převládající vrbou bílou, *Salix alba*, a vybrané charakteristiky plochy. N – počet dřevin na TP. Autor Maděra *et al.* (v tisku)

Měkký luh; LT 1G1
Vliv zvěře: ano
Objem CWD 14,57 m³ /TP
Počet pařezů: 0 ks/TP
Počet výskytů hub: 107/MP
Počet druhů hub: 47/MP
Počet druhů pouze na této MP: 12
Druhy Červeného seznamu na MP 4



Graf 2: Distribuční křivka zastoupení dřevin podle DBH pro vyjádření kontinuity vývoje lesního porostu na TP 09CbFr (NPR Ranšpurk) s převládajícím habrem a jasanem a vybrané charakteristiky plochy. N – počet dřevin na TP. Autor Maděra *et al.* (v tisku)

Tvrký luh suchý, LT 1L1 (1L9, 1L4)
Management: NPR
Vliv zvěře: ne
Objem CWD 49,06 m³ /TP
Počet pařezů: 0 ks /TP
Počet výskytů hub: 199/MP
Počet druhů hub: 70/MP
Počet druhů pouze na této MP: 15,
Druhy Červeného seznamu na MP: 9



Graf 3: Distribuční křivka zastoupení dřevin podle DBH pro vyjádření kontinuity vývoje lesního porostu na TP 06 QrFr (Soutok) s převládajícím dubem a jasanem a vybrané charakteristiky plochy. N – počet dřevin na TP. Autor Maděra *et al.* (v tisku)

Tvrký luh vlhký
LT 1L5 (1L1)
Management: neprosvětlený
Vliv zvěře: ne
Objem CWD 28,3 m³ /TP
Počet pařezů: 20 ks/TP, Qr
Počet výskytů hub: 158/MP
Počet druhů hub: 51/MP
Počet druhů pouze na této MP: 6
Druhy Červeného seznamu na MP: 7



Pórnatka nahnědlá (*Pouzaroporia subrufa*). Druh zařazený do červeného seznamu jako kriticky ohrožený. Foto Vladimír Antonín



Troudinatec jasanový (*Perenniporia fraxinea*). Druh zařazený do červeného seznamu jako ohrožený. Foto Vladimír Antonín



Vatička chlupatá (*Tomentella pilosa*). Příklad ektomykorhizní houby s plodnicemi, které rostou na dřevě. Foto Lucie Zíbarová

tlejícího dřeva druhu těžené dřeviny. Tím je snížena jeho dostupnost pro specializované lignikolní druhy, ale i pro další skupiny organismů (např. pro ohrožené saproxylické brouky). Z rozměrného dřeva cílových dřevin zůstávají často jen pařezy.

Mění se i druhová skladba porostů včetně druhové nabídky dřeva k zetlení; bylo pozorováno ponechávání lípy a nárůst jejího podílu ve skladbě tlejícího dřeva, zatímco duby a jasanu byly vykáceny a dřevo odvezeno. Je doporučeno ponechávat vyšší % zbytkového dřeva

v porostu v druhově poměrné skladbě, která je odpovídající přirozenému spektru dřevin, a to včetně přestárých a rozpadajících se jedinců stromů, kteří poskytují niku i pro vzácné druhy hub (Obr. 3).

Ponechávání vysokého podílu dřeva v lese chrání i půdu a zbytky po zetlelém dřevě zvyšují kapacitu lesní půdy zadržovat vodu. Při postupu případné těžby je možné se dohodnout o určité ochraně míst s prokázaným výskytem vzácných druhů hub, především ektomykorhizních.

Celkově je pro rozvoj populací ektomykorhizních druhů hub, které jsou v lužních lesích poměrně vzácnější, limitující eutrofizace půdy, především obohacení přístupným dusíkem – v tom se projevuje nepříznivě vysoký stav zvěře v oboře a její nerovnoměrný výskyt. ■