

VPLYV HUBOVÝCH PATOGÉNOV NA ZDRAVOTNÝ STAV IHLIČNATÝCH MLADÝCH LESNÝCH PORASTOV

Roman Leontovyč • Andrej Kunca

Leontovyč, R., Kunca, A.: Influence of fungal pathogens on the health status of young coniferous stands. APOL, 2021, vol. 2, no. 1, p. 52–56.

Abstract: Since the beginning of the new millennium, we have seen a gradual increase in incidental logging in our forests. Also, the volume of total felling has increased by almost two-thirds over the last two decades. While in 2000 the volume reached 5.95 mil. m³ of wood mass, in 2019 it was 9.48 mil. m³. As a result of widespread calamities, such as the wind disaster Alžbeta from 19th November 2004, or Žofia from 15th May 2014, there is an increase in large clearings, which ultimately increases the area of young forest stands. With the increase in the area of juvenile forest stands, we also record an increased occurrence of biotic factors. A wide range of biotic and abiotic factors is involved in the current decline of spruce health, which in many cases act synergistically. The most important groups of pathogens include root parasitic fungi, especially spruce (*Armillaria ostoyae*), and diseases with tracheomycosis symptoms.

Key words: young conifer stand; fungi; root-rotting fungi; tracheomycosis

Úvod

Od začiatku nového milénia zaznamenávame v našich lesoch, s výnimkou niekoľkých rokov postupný nárast náhodných ťažieb. Taktiež objem celkových ťažieb sa za obdobie posledných dvoch decénií zvýšil o takmer dve tretiny, pokiaľ v roku 2000 dosahoval objem 5,95 mil. m³ drevnej hmoty, v roku 2019 to bolo 9,48 mil. m³. Následkom najmä celoplošných kalamít, ako bola napr. vetrová kalamita Alžbeta z 19. novembra 2004, alebo Žofia z 15. 5. 2014 dochádza k nárastu rozsiahlych holín, čo v konečnom dôsledku zvyšuje výmeru aj mladých lesných porastov. Podľa údajov zo Správy o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2019 výmera porastov v prvej vekovom stupni v roku 2019 dosiahla 200 tis. ha (v roku 1998 to bolo 142 tis. ha) a výmera plochy v druhom vekovom stupni bola v roku 2019 takmer 170 tis. ha, pričom v roku 1998 dosiahla 151 tis. ha.

Z výsledkov Národnej inventarizácie a monitoringu lesov SR 2015 – 2016 najvýznamnejším škodlivým činiteľom v obnove lesov bol ohryz zverou, ktorého rozsah na lesných pozemkoch predstavoval 17,0 ± 2,7 %, mechanické poškodenie dosiahlo 7,7 ± 1,5 % a poškodenie hmyzom 3,9 ± 1,4 %.

Z nárastom výmery mladín zaznamenávame aj zvýšený výskyt biotických činiteľov. V tomto príspevku sa budeme zaoberať najmä pôvodcami hubových ochorení, ktorých výskyt sme v posledných rokoch zaznamenali na ihličnatých drevinách, najmä na smreku, smrekovci a borovici.

Hubové ochorenia smreka

Na súčasnom chradnutí smrekových mladín sa podieľa široký komplex biotických aj abiotických činiteľov, ktoré v mnohých prípadoch pôsobia synergicky. Nárast výskytu fytopatogénnych mikroorganizmov v lokalitách kde dochádza k predčasnému chradnutiu mladín (Kysuce, Orava, Spišská Magura, Spiš, Gemer) signalizuje, že prítomnosť hubových patogénov významnou mierou urýchľuje ich predčasné odumieranie. Medzi najvýznamnejšie skupiny patogénov podieľajúcich sa na tomto stave patria koreňové parazitické huby, najmä podpňovka smreková (*Armillaria ostoyae*) a ochorenia s trache-

omykóznymi príznakmi. Tým, že pôvodcovia tracheomykózných ochorení atakujú cievny systém hostiteľa, vytvárajú si možnosť sústavného a dlhodobého negatívneho pôsobenia na drevinu, pričom samotné príznaky môžu byť viditeľné až po určitom čase. Pôvodcami takýchto tracheomykózných ochorení sú zástupcovia rodu *Ophiostoma* a ich konídiové štádiá patriace do viacerých rodov. Z terénnych šetrení v mladinách zaznamenávame najmä prítomnosť húb *Brunchorstia pinea* a *Verticillium albo-atrum*, ktoré sa vyskytujú najmä v terminálnych pupeňoch, ako aj v dvoj a trojročných praslenoch pod terminálmi. Napadnuté smreký uvedené hubami majú často už odumretý vrcholec, (obr. 1) pri pohľade z diaľky sú viditeľné príznaky ako pri napadnutí lykožrútom lesklým (*Pityogenes chalcographus*). Pričom nedochádza k opadávanu kôry ako pri podkôrníkoch, kôra sa nachádza na kmeni, je sfarbená do hnedá, často dochádza aj k výronu živice. Po odstránení kôry takto napadnutých jedincov je možné medzi napadnutou a nenapadnutou časťou vidieť viditeľné prechody tmavohnedej až čiernej farby (obr. 2). Odumieranie sa môže prejavovať jednotlivo, často býva aj v skupinách niekoľkých smrekov. Tento typ odumieranie je hojne spojený s prítomnosťou podpŕovky smrekovej v koreňovom systéme. Takéto príznaky sme v rokoch 2019 až 2021 zaznamenali najmä v oblasti Gemera, Spiša, Vysokých a Nizkých Tatier.



Obrázok 1. Odumieranie terminálneho výhonu po napadnutí pôvodcami tracheomykózných ochorení

Figure 1. Mortality of terminal shoots after infestation by the tracheomycosis.



Obrázok 2. Odumretie vodivých pletív terminálneho výhonu smreka

Figure 2. Mortality of conductive tissue of Norway spruce terminal shoot.

Vo väčšine prípadov tracheomykózne huby sa vo vodivých pletivách nachádzajú dlhú dobu, prirodzene ako endofyty, bez toho, aby stromu spôsobovali viditeľné zdravotné problémy. Pri oslabení stromu však zvyšujú svoju aktivitu a rozrastaním kolonizujú vodivé pletivá. Po prekročení určitej limitnej hranice tolerancie dochádza k poškodeniam jednotlivých buniek a orgánov stromu, čo sa prejaví aj vonkajšími príznakmi poškodenia.

Nedostatočné zásobovanie ihličí vodou a živinami potrebnými najmä pre fotosyntézu znižuje množstvo vytvorených asimilátov, na čo spätne citlivo reagujú i korene. Tie sú kvôli nedostatku energetickej vstupu menej schopné odolávať neustálemu tlaku pôdnych patogénov, najmä voči

podpňovke smrekovej (*Armillaria ostoyae*). Príznyky takéhoto mechanizmu odumierania smrekov sa prejavujú žltnutím ihlič, zníženými prírastkami a neskôr preriedením koruny. V tomto štádiu však takto oslabené stromy sú často naletené podkôrnym hmyzom.

Infekcia môže vzniknúť cez kontakt koreňov hostiteľa s rhizomorfmami patogéna, alebo kontaktom s inými infikovanými koreňmi. Spóry podpňoviek najčastejšie kľúčia na odumretej kôre, alebo opadnutom ihličí. Podpňovky kolonizujú oslabené stromy pomerne rýchlo, šíri sa na nekolonizované časti koreňov a na peň. Mechanické poškodenie nie je podmienkou infikovania zdravých koreňov. Najúčinnjším spôsobom ochrany a obrany je v priebehu celého roka na báze kmeňa stromu kontrolovať prítomnosť bieleho vejárovitého syrócia, v pokročilejšom štádiu napadnutia pod kôrou a v pôde výskyt čiernych povrazovitých rhizomorfov, v okolí napadnutých stromov plodnice (september – november). V porastoch so zvýšeným výskytom koreňových hnilôb, najmä v nižších nadmorských výškach, resp. na stanovištiach, kde smrek prirodzene nedominuje zmeniť drevinové zloženie – uprednostniť dreviny menej náchylné na napadnutie podpňovkami: smrekovec, jedľa, jaseň, javor. Podporovať prirodzené zmladenie, umožňujúce priamu selekciu jedincov vhodných pre miestne podmienky prostredia. Pri umelej obnove smrekových porastov v rizikových lokalitách klásť dôraz na zalesňovanie potomstvom vitálnych jedincov miestneho pôvodu. Výnimočne použiť chemickú alebo biologickú ochranu.

Poškodenie výhonov, nielen smreka ale aj jedle a smrekovca spôsobovala v predchádzajúcich rokoch plesň sivá *Botrytis cinerea*. Infikovanie touto hubou spôsobuje zasychanie najmladších výhonov. Infikované sú aj asimilačné orgány, čo sa prejavuje hnedým sfarbením celých ihličiek. Infekčný tlak sa zvyšuje počas teplých a vlhkých letných dní, prípadne po oslabení výhonov neskorým mrazom začiatkom vegetačného obdobia.

Hubové ochorenia na smrekovci

V rokoch 2019 a 2020 často dochádzalo vo výsadbách a mladinách k poškodzovaniu smrekovcov po napadnutí brvulkou willkommovou *Lachnellula willkommii*. Jedná sa o patogéna smrekovcov, pričom na odumretom dreve prežíva ako saprofyt. Spôsobuje nekrózy kôry a podkôrných pletív a časom sa v mieste infekcie vytvárajú charakteristicky sploštené rakovinové zdureniny kmeňov. Napáda stromy všetkých vekových tried. Prvým príznakom je vývoj pravidelnej, eliptickej priehlbiny na konári alebo kmeni. Dochádza k poklesu kôry v dôsledku odumretia, nekrotizácie podkôrných pletív (parenchým kôry, lyko a kambium), čo je často sprevádzané ronením živice. Cez leto sa strom snaží ranu zavalit kalusom, ktorý prerastá odumreté kambium z okolia nekrotickej rany. Cez zimu je však i tento novovytvorený kalus infikovaný mycéliom huby a v nasledujúci rok už ďalej neprirastá a sám musí byť zavalovaný novovytvoreným kalusom z okolia. Niekoľkoročným opakovaním tohto procesu kôra zo stredu nekrotickej rany opadáva, je infikovaná drevokaznými hubami, ktoré rozkladajú drevo stromu. Okolo rany sú nepravidelné hrče pletiva kalusu, na opačnej strane nekrózy je kmeň so zdravou kôrou, ale vypuklý.

Ďalším významným druhom v smrekovcových mladinách je *Nectria cucurbitula*, ktorá sa v prírodných podmienkach vyskytuje ako saprofyt, ale aj ako ranový parazit. Ako parazit spôsobuje nekrózy kôry a podkôrných pletív, iniciuje rakovinové bujnenie pletív a pri okrúžkovaní kmeňa alebo konára nekrozou kôry môže spôsobiť i odumieranie častí stromu nad infekciou. Prežíva na odumretých konároch a za vhodných podmienok infikuje i zdravé pletivá stromov. Napáda stromy všetkých vekových tried no najmä porasty do 20 rokov. Vstupnou bránou infekcie je však vždy rana rôzneho pôvodu, napr. cicanie vošiek na kôre, krúpy, poškodenie mrazom, atď. Veľmi častým sprievodným javom nekroz kôry a rakovín je ronenie živice, ktoré je charakteristické najmä na kmienkoch.

Na asimilačných orgánoch sa v druhej polovici minulého roku zaznamenala prítomnosť merie smrekovcovej *Meria laricis*, ktorej výskyt do značnej miery podmieňujú klimatické podmienky. V dôsledku napadnutia ihličia dochádza k jeho žltnutiu, hnednutiu až červenaníu a následnému opadávaníu.

Sypavky na boroviciach

V tomto roku vo vyššej miere zaznamenávame výskyt sypaviek na boroviciach, jedná sa najmä o druhy *Lophodermium pinastri*, *Lophodermium seditiosum*. Ich výskyt sa začal prejavovať v období mája nelen v lesných škôlkach, ale aj vo výsadbách v mladých lesných porastoch vo viacerých oblastiach Slovenska, najmä v oblasti Záhoria, Gemera a Spiša. Nárast výskytu bol podmienený najmä klimatickými podmienkami v minulom roku, najmä vlhkým priebehom prvej polovice vegetačného obdobia.

Prvým príznakom infekcie je obyčajne svetlejšie sfarbenie ihlíc a výskyt žltých škvrn, koncom leta a začiatkom jesene. Počas jesene sa žlté škvrny rozširujú, spájajú a postupne, najmä ku koncu zimy a na začiatku jari, menia farbu na hrdzavo červenú. K infekcii ihlíc často dochádza už v lesných škôlkach odkiaľ sa rozširuje do porastov. Vyskytuje sa najmä v borovicových mladinách na chudobných, piesočnatých pôdach s nedostatočnou výživou. Náchylné na ochorenie sú monokultúry pestované v hustom spone na nepôvodných stanovištiach, najmä na delimitovaných pôdach. Postup kontroly sa uvádza v STN 48 2732 Ochrana lesa proti sypavkám na borovici. Aplikáciou kontaktných fungicídov obmedzovať vyklíčenie askospór a infikovanie ešte nenakazených ihlice. Prvá aplikácia je najneskoršie koncom júna. Opakovať pravidelne v dvojtýždňových intervaloch až do polovice augusta (minimálne 3 aplikácie), prípadne, ak je vlhké a chladné leto v druhej polovici augusta ešte jeden krát. Na zvýšenie priľnavosti roztokov na ihlice, do roztokov pridávať zmáčadlo. Sadenice odstrániť a spáliť ak je hrdzavočervená korunka semenáčikov a sadeníc z 2/3 a viac, prípadne je nekrotizovaný púčik, Pri nižšej intenzite infekcie semenáčky a sadenice nákazu prežívajú a na jar vypučia.

Červená sypavka borovice čiernej (*Dothistroma septosporum*) sa na našom území vyskytuje od roku 1996 v mladých prehustených a nevzdušných porastoch borovice čiernej oslabených klimatickými extrémami a pestovaných na nevhodných stanovištiach. Konídiá sa tvoria v stróme, ktorá sa vyvíja pod pokožkou (epidermis) ihlice a to už od konca leta a začiatku jesene. Všeobecne však dozrievajú a uvoľňujú konídiá (spóry) až na jar nasledujúceho roku. Konídiá sú uvoľňované za daždivých dní kedykoľvek vo vegetačnom období. K infekcii ihličia teda môže dôjsť počas celého vegetačného obdobia od mája do októbra. Huba preniká do ihlice cez prieduchy. Zdravotný stav borovice čiernej kontrolovať od januára do apríla. Vybrať najviac postihnuté porasty na ošetrovanie fungicídny prípravkami na báze oxychloridov medi. Vysoko rizikové porasty (rozsiahle plochy, rýchle šírenie infekcie) ošetriť ak choroba postihla minimálne 15 % koruny stromov, menej rizikové porasty (menšie plochy, nižšie zastúpenie borovice čiernej), keď infekcia postihla viac ako 25 % koruny. Kontaktný fungicíd vplyvom poveternostných podmienok časom stráca ochranný účinok. Preto aplikovať fungicídny prípravok ešte raz pre druhú polovicu infekčného obdobia (celé kritické obdobie trvá od začiatku mája do konca júla – 12 týždňov) a to 4 až 6 týždňov po prvej aplikácii, približne v druhej polovici júna.

Ochrana mladín pred pôsobením hubových patogénov

Priame obranné opatrenia voči pôsobeniu hubových patogénov v mladých lesných porastoch je problematické vykonávať a z praktického hľadiska sú takmer nerealizovateľné. V porastoch s príznakmi poškodzovania odporúčame vykonávať najmä preventívne opatrenia zamerané na vykonávanie výchovných zásahov zameraných na prednostné odstraňovanie napadnutých jedincov. V lokalitách kde dochádza k takémuto odumieraniu výchovné zásahy realizovať s menšou intenzitou, ale častejšie, pričom sa zameriavame na odstraňovanie napadnutých jedincov. Pri rakovinových ochoreniach na smrekovci niekedy postačí odstrániť len napadnuté časti stromov. Dôležité je vykonať aj likvidáciu takýchto napadnutých stromov, alebo vetiev aby nedochádzalo z rozmnožovaniu a následnému rozširovaniu patogénov na okolité stromy. Z porastov prednostne odstraňovať žltnúce jedince s príznakmi napadnutia podpŕhovkami (ronenie živice, presychanie terminálov, predčasné opadávanie ihlíc a pod.), prípadne jedince pri ktorých dôjde k odumretiu terminálnej časti.

Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č.: APVV-19-0116, APVV-19-0119. Tento článok vznikol vďaka podpore projektu č. 08V0301 „Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora“, financovaného z prostriedkov štátneho rozpočtu MP RV SR (SLOVLES). Práca ďalej vznikla vďaka projektu „Zvyšovanie úrovne ochrany kritickej infraštruktúry – výskum nových, ekologicky akceptovateľných metód boja so škodcami lesa na území v správe podniku Vojenské lesy a majetky SR, š. p.“ ktorý je realizovaný s finančnou podporou Ministerstva obrany Slovenskej republiky. Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Výskum a vývoj bezkontaktných metód pre získavanie geopriestorových údajov za účelom monitoringu lesa pre zefektívnenie manažmentu lesa a zvýšenie ochrany lesov“, ITMS 313011V465 na základe podpory operačného programu integrovaná infraštruktúra financovaného z Európskych štrukturálnych a investičných fondov.

Literatúra

Kolektív autorov, 2020: Správa o lesnom hospodárstve v SR za rok 2019 ZELENÁ SPRÁVA (Skrátenej verzia). Bratislava, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Zvolen, NLC, 70 s. Dostupné na internete: <https://www.mpsr.sk/zelena-sprava-2020/123---16162>

Šebeň, V., 2017: Národná inventarizácia s monitoring lesov 2015 – 2016. Informácia, metódy, výsledky. Lesnícke štúdie 65, Zvolen, NLC, 255 s.

Adresa:

Ing. Roman Leontovyč, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD.
Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Lesnícka ochranná služba, Lesnícka 11,
SK – 969 01 Banská Štiavnica
e-mail: roman.leontovyc@nlcsk.org; andrej.kunca@nlcsk.org