

# CHRADNUTIE A ODUMIERANIE IHLIČNATÝCH KULTÚR A MLADÍN

ROMAN LEONTOVÝČ, ANDREJ KUNCA, MILAN ZÚBRIK

---

## Úvod

V období posledných rokov zaznamenávame rozpad nielen nepôvodných smrečín mimo areálu optima, ale čoraz častejšie aj na pôvodných stanovištiach. Plošné chradnutie a odumieranie smrečín sa v súčasnosti stáva jedným z najzávažnejších problémov ochrany lesa. Pokiaľ sme v predchádzajúcom desaťročí zaznamenávali odumieranie smrečín nad 50 rokov a to najmä v dôsledku dlhodobého pôsobenie imisií a nárastu populácií podkôrneho hmyzu, v posledných rokoch dochádza k intenzívnejšiemu chradnutiu smrekových kultúr a mladín v dôsledku nárastu hubových ochorení (LEONTOVÝČ, KUNCA, 2001).

Začiatkom vegetačného obdobia roku 2001 sme na území Slovenska začali registrovať vo zvýšenej miere poškodenie smrekovca. Chronické, miestami až kalamitné chradnutie a odumieranie smrekovcových kultúr sme zaznamenali spočiatku najmä v semenných sadoch a kultúrach vo veku 5 – 15 rokov. Neskôr sa príznaky poškodenie začali prejavovať aj na výsadbách. Poškodenie bolo lokálne pozorované aj na starších jedincoch (napr. na OZ Slovenská Ľupča a OZ Čierny Balog). Napriek tomu, že poškodzovanie malo plošný charakter, z množstva subjektov, kde sa poškodenie zaznamenalo, možno spomenúť napr. OZ Beňuš, OZ Kriváň, OZ Slovenská Ľupča, OZ Námestovo, ML Spišská nová Ves (ZÚBRIK, KUNCA, LEONTOVÝČ, VARÍNSKY, 2001).

## Chradnutie smrekových mladín

### ***Najvýznamnejšie hubové ochorenia podieľajúce sa na súčasnom chradnutí smrekových mladín***

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, Spišská Magura, Spiš) 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 václavka smreková *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink, a ochorenia s tracheomykóznymi 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 patriacich do viacerých rodov (*Brunchorstia pinea* (Karst.) Hohn. a *Verticillium alboatrum*).

Nedostatočné zásobovanie ihlíc vodou a živinami potrebnými najmä pre fotosyntézu znižuje množstvo vytvorených asimilátov, na čo spätne citlivo reagujú i korene. Tie sú kvôli nedostatočnému energetickému vstupu menej schopné odolávať neustálemu tlaku pôdnych patogénov, najmä voči podpňovke smrekovej *Armillaria ostoyae*. Príznaky takéhoto mechanizmu odumierania smrekov sa prejavujú žltnutím ihlíc, zníženými prírastkami a neskôr preriedením koruny. V tomto štádiu však takto oslabené stromy sú častokrát naletené podkôrnym hmyzom, prípadne sú poškodzované vetrovými kalamitami.

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. K najčastejším pôvodcom tracheomykóznych ochorení patria huby z rodov *Grafium* a *Verticillium*.

### ***Poškodenie smrekových mladín v priebehu zimy 2001/2002 abiotickými činiteľmi***

Na prelome mesiacov február a marec tohto roku začali pracovníci lesnej prevádzky signalizovať poškodenie smreka z takmer celého územia Slovenska (Kysuce, Považie, Slovenské Rudohorie, Spiš...). Jedná sa o poškodenie najmä posledného ročníka ihlíc, ktoré sa prejavuje charakteristickým sčervenaním až zhnednutím ihličia. Najintenzívnejšie poškodené boli smrečiny v nadmorských výškach od 600 do 900 m n. m. a to najmä v hrebeňových častiach porastov. Poškodené boli tak mladiny, ako aj staršie porasty najmä na juhovýchodných južných a juhozápadných expozíciách. Podobné príznaky sme zaznamenali aj na jedliach a duglaskách.

Rozborom zaslaných vzoriek ako aj vykonanými terénnymi šetreniami nebola v uvedených lokalitách zaznamenaná na poškodených ihliciach prítomnosť hubových patogénov ani hmyzích škodcov. Vzhľadom na príznaky možno predpokladať, že poškodenie vyvolalo pôsobenie klimatických faktorov v priebehu tohoročnej zimy, napr. silnejších mrazov, ktoré sa vyskytovali v priebehu decembra a januára, a následného výrazného oteplenia koncom januára a vo februári, prípadne intenzívnejšieho slnečného žiarenia.

Vzhľadom na charakter poškodenie nepredpokladáme, že tento typ poškodenie smrečín sa výrazne prejaví na zdravotnom stave smerových mladín. Nakoľko nedošlo k poškodeniu pupeňov možno v priebehu jarných mesiacov očakávať opätovné vyrašenie takto poškodených smrekov. Vplyvom poškodenia dôjde k čiastočnej strate asimilačných orgánov, ktoré sa môže prejaviť na čiastočnej strate prírastkov.

### **Chradnutie smrekovcových kultúr a mladín v roku 2001**

S prvými príznakmi minuloročného chradnutia smrekovcových kultúr a mladín sme sa mohli stretnúť už v prvej polovici vegetačného obdobia (apríl – jún). V priebehu tohoto obdobia vykonali inšpektori LOS na základe žiadostí štátnych aj neštátnych subjektov niekoľko terénnych pochôdzok zameraných na identifikáciu „novodobého“ poškodenia smrekovcov. Priebežne sa taktiež laboratórne spracovávali zaslané vzorky. Determinovala sa najmä prítomnosť hmyzu, hubových patogénov a vykonali sa ďalšie laboratórne analýzy.

### ***Príznaky poškodenia***

Poškodenie sa objavilo skoro na jar roku 2001, tesne po vyrašení smrekovcov. Ihlice po narašení do dĺžky cca 0,5–1 cm náhle zastavili rast, zožltli a uschli. Spolu s nimi začali hynúť aj časti konárov, resp. celé koruny. Najčastejšie dochádzalo k odumieraniu vetiev v horných častiach korún, vetve tesne nad zemou často preživali.

Pri podrobnom prieskume sme zistili početné šošovkovité už zakalusované jazvy na najtenších vetvičkách (do 0,5 cm), výtoky živice najmä na vetvách hrubých 1 – 2 cm, ako aj pozdĺžne praskanie kôry na kmienkoch a vetvách hrubých 5 – 10 cm. Na kmienkoch, najmä v spodnej časti sa nachádzali mierne rakovinové zdureniny a nekrotické vpadnutia kôry s výtokmi živice. Kôra v mieste jej praskania je zasušená. Odumieranie podkôrných pletív bolo zaznamenané len na vetvách a kmeňoch, korene boli bez príznakov poškodenia.

Na hrubších vetvách, najmä z ich spodnej strany a na kmienkoch sa často nachádzala 1–2 mm hrubá vrstva vatovitej hmoty, prezrádzajúca enormne silný výskyt vošiek generácie sistens prezimujúcich na týchto miestach. Tiež na ihliciach bol zaznamenaný zvýšený výskyt vošiek *Sacchiphantes viridis* a *Adelges laricis*. Často sa obidva druhy vyskytovali spoločne. Vo väčšine prípadov sa jednalo o kalamitný výskyt, iniciovaný pravdepodobne priaznivým priebehom počasia v roku 2000, miernou zimou a ideálnym jarným počasím.

Priamo v teréne, prípadne pri laboratórnych testoch bola zistená prítomnosť konidiálneho štádia huby *Nectria cucurbitula* a *Trichoscyphella willkommii*. Nebola zistená prítomnosť tracheomykóznych húb z rodov *Graphium*, *Verticillium*, atď. a sypavkovitých húb (napr. *Meria laricis* Vuill.) spôsobujúcich odumieranie ihlíc. Taktiež nebola zistená podpňovka (*Armillaria* spp.).

V odumretých častiach korún, najmä na 1–2 cm hrubých vetvičkách sme zistili larvy imága podkôrneho hmyzu – lykožrúta lesklého *Pityogenes chalcographus*. Jeho výskyt bol ojedinelý.

### **Možné príčiny poškodenia**

Jedná sa o pomerne vážny problém, s ktorým sme sa doteraz u smrekovca na Slovensku nestretli. LOS vykonala rad testov a analýz. Ani v súčasnom období nie je možné jednoznačne vysloviť konečné závery, keďže sa zaznamenal spoločný výskyt viacerých významných škodlivých činiteľov. Na základe doterajších zistení sme naformulovali teóriu vzniku poškodenia, ktorá zohľadňuje vplyv jednotlivých faktorov na vyššie uvedenom stave.

### **Prítomnosť hubových patogénov**

Najčastejšie vyskytujúcimi sa hubovými patogénmi na smrekovcoch boli v roku 2001 huby spôsobujúce nekrózy kôry, a to najmä:

*Nectria cucurbitula* (Tode) Fr. je saprofytom i ranovým parazitom. Ako parazit spôsobuje nekrózy kôry a podkôrnych pletív, iniciuje rakovinové bujnenie pletív a pri okružkovaní kmeňa alebo vetvy nekrozou kôry môže spôsobiť i odumieranie častí stromu nad infekciou. Prežíva na odumretých vetvách a za vhodných podmienok infikuje i zdravé pletivá stromov. Napáda stromy všetkých vekových tried no najmä porasty do 20 rokov. Náchylné na infekciu sú ihličnany aj z rodov *Abies*, *Picea* a *Pinus*. Vstupnou bránou infekcie je však vždy rana rôzneho pôvodu, napr. cicanie vošiek na kôre, krúpy, poškodenie mrazom, atď. Ďalším významným faktorom je stres stromu napr. fyziologické oslabenie jarným suchom, rozsiahle poranenia, atď., kvôli ktorému nedokáže vzniknúť ranu a patogéna v nej ohraničiť a zakalusovať v počiatočných štádiách infekcie. Na listnáčoch (buk, javor, atď.) podobné ochorenie spôsobujú huby *Nectria coccinea*, *Nectria galligena* a *Nectria ditissima*.

*Trichoscyphella willkommii* (Hartig) Nanf. je patogénom smrekovcov, pričom na odumretom dreve prežíva ako saprofyt. Spôsobuje nekrózy kôry a podkôrnych pletív a časom sa v mieste infekcie vytvárajú charakteristicky sploštené rakovinové zdureniny kmeňov. Pri okružkovaní mladých stromov môže spôsobiť ich odumretie. Napáda stromy všetkých vekových tried.

Veľmi častým sprievodným javom nekroz kôry a rakovín je ronenie živice, ktoré je charakteristické najmä na kmienkoch.

### **Cicanie vošiek**

Cicanie vošiek bolo v minulom roku veľmi intenzívne. Je tomu tak nielen u smrekovca, ale vysoká početnosť vošiek sa zaznamenala aj na buku, jedli, smreku, či niektorých iných drevinách. LOS má pomerne bohaté skúsenosti s pôsobením týchto škodcov v semenných sadoch i v kultúrach. Ich pôsobenie obyčajne znižuje prírastok (často veľmi výrazne) a zvyšuje ná-

chylnosť na poškodenie hubovými patogénmi. Hynutie kultúr sa však objavuje iba sporadicky (s výnimkou kôrovnice kaukazskej), pričom stromy v poraste hynú zväčša jednotlivito až po niekoľkoročnom saní. Poškodené jedince na jar nevyrašia, resp. hynú koncom leta následkom intenzívneho cicania na ihliciach. Podľa doterajších zistení, nepredpokladáme, že cicanie vošiek je hlavnou príčinou poškodenia mladých smrekovcov v roku 2001. Ich podiel na uvedenej situácii však považujeme za významný.

### *Neidentifikovateľné príčiny*

Symptóm hynutia mladých smrekovcov je známy zo zahraničnej literatúry pod pojmom „Larch die-back“. Jeho symptomatika je veľmi podobná tej, ktorú sme zaznamenali na Slovensku v roku 2001. Poškodenie sa objavuje v určitých rokoch a vyznačuje sa tým, že nemá jasnú príčinu (kombinácia pôsobenia niekoľkých škodlivých činiteľov spoločne). Ochorenie je známe z Čiech, Nemecka i Anglicka. UHLÍŘOVÁ (1996) napr. uvádza, že „príčiny ochorenia nie sú zatiaľ objasnené“. Nespôsobujú ho hubové patogény (výskyt húb sa dá ľahko zistiť) a nedokázala sa ani spojitosť s klimatickými pomermi. Výskyt ochorenia v 90. rokoch v Čechách považuje za kalamitný. Tiež GREGORY a REDFERN (1998) uvádzajú podobné symptómy pri odumieraní smrekovcov. Výskyt vošiek (najmä druhov *Adelges* sp.) považujú za možného iniciátora škôd. V našich vzorkách (spracovávaných v laboratóriách LOS v roku 2001) sme vo väčšine prípadov determinovali pravdepodobnú príčinu poškodenia a preto sme tento faktor považovali za menej významný. Fakt, že občas dochádza k „nevysvetliteľnému“ odumieranie smrekovcov nemožno celkom opomenúť.

### *Abiotické činitele*

Z týchto vplyvov prichádza do úvahy neskorý mráz (jar roku 2001) a sucho (jar a leto 2000). Na poškodenie týmito faktormi sú najcitlivejšie kultúry, sadenice a semenáčky. Vplyv mrazu sa obyčajne prejaví poškodením celej koruny (asimilačných orgánov) a poškodenie podkôrných pletív je iba zriedkavé. Mráz sme po dôkladnom zvážení ako príčinu poškodenia vylúčili. Nepredpokladáme, že by nejakým spôsobom inicioval vznik škôd. Pôsobenie sucha v jarných mesiacoch 2001, tesne po výsadbe, sa javí vo viacerých prípadoch ako pravdepodobná príčina škôd najmä výsadiieb. Veľmi suché počasie v máji a júni v roku 2000 mohlo tiež istým spôsobom oslabiť smrekovce, a tak zvýšiť ich citlivosť k napadnutiu hubovými patogénmi.

### *Podkôrny hmyz*

Podkôrny hmyz sme ako prvotnú príčinu ochorenia vylúčili. Pôsobí v tomto probléme vyložene sekundárne. Jeho význam môže stúpnuť v prípade, že by hynutie mladých smrekovcov pokračovalo aj v budúcich rokoch. Doposiaľ bola prítomnosť podkôrníkov (*Pityogenes chalcographus*) zaznamenaná len ojedinele, jednalo sa o cca 20-ročné porasty.

### *Zver*

Na mnohých miestach zver veľmi intenzívne poškodzuje smrekovce. Vzniknuté rany sa stávajú vhodnými vstupnými bránami pre hubových patogénov. Nepredpokladáme, že by mohla byť príčinou či iniciátorom uvedených škôd.

## **Predpokladaný vývoj poškodenia**

### *Priaznivá alternatíva*

Koniec roka 2001 a najmä zima 2001–2002 bude nepriaznivá pre vývoj vošiek. Ich gradácia ustúpi a na jar nebudú tak silne atakovať smrekovce. Ich početnosť sa stabilizuje. Výskyt rakovinového ochorenia bude mať iba sezónny charakter a po zaniknutí podmienok pre ich

šírenie (vošky, sucho) nebudú v nasledujúcom období poškodzovať ďalšie jedince. Keďže ko-reňový systém nie je poškodený, stromy môžu nepriaznivý stav prežiť a na jar opäť vyrašiť (spodné nepoškodené vetvy). Stratia uhynuté konáre prípadne vetvy, čo sa môže prejaviť na kvalite drevnnej hmoty a zvýšenej hnilobnosti vo vyššom veku.

### *Nepriaznivá alternatíva*

Koniec roka 2001 a najmä zima 2001–2002 bude priaznivá pre vývoj vošiek. Budú silne oslabovať smrekovce a vytvárať vstupné brány pre šírenie hubových patogénov aj v nasledujúcom roku. Ochorenie sa bude šíriť na ďalšie, doteraz nepoškodené jedince. Silne poškodené jedince nedokážu rany zakalusovať a obnoviť tok živín a minerálnych látok. Takto oslabené stromy a porasty budú ďalej náchylné na infekciu pôdnymi patogénnymi organizmami ako napr. podpňovka alebo na napadnutie hmyzími škodcami. Očakáva sa ich úhyn v priebehu roku 2002.

### **Navrhované opatrenia**

- Boj s hubami spôsobujúcimi nekrózu kôry a rakovinu je všeobecne problematický. Nie je známa dostatočne účinná chemická ani biologická ochrana. Stromy s príznakmi poškodenia koruny z viac ako 50 % a najmä v dolnej časti koruny odporúčame z porastov postupne odstraňovať a páliť. Nemali by už byť v porastoch na jar 2002, kedy bude ich infekčný tlak najsilnejší a mohli by infikovať ešte nepoškodené jedince. V semenných sadoch je možné odumierajúce a odumreté vetvy spáliť asi 10–15 cm pod miestom rany. Tenšie vetvy odrezat' od kmeňa. Asanáciu vykonať spálením. Väčšie rezné rany ihneď ošetriť prípravkom Pellacol, Lac Balsam, prípadne podobným prípravkom.
- Ošetrovanie porastov proti voškám by mohlo zvýšiť ich vitalitu a znížiť predpoklad pre napadnutie hubovými patogénmi. V žiadnom prípade to ale nie je riešenie problému napadnutia kultúr rakovinovým ochorením. Najvyššiu účinnosť zaznamenávame pri leteckých ošetrovaniach. Možno ich odporúčať iba lokálne, vzhľadom na zastúpenie smrekovca v porastoch. Pozemné ošetrovanie sa preto v tomto prípade javí ako prijateľné, najmä ak je smrekovec vysádzaný v pásoch alebo skupinách. Porasty obyčajne dosahujú výšku 1,5 m a nie sú veľmi prehustené. Odporúčame sústrediť sa na dokonalé ošetrovanie všetkých stromov v poraste. Obdobím vhodným pre zásah proti voškám je jún, alebo august až september 2002. Na postrek možno použiť niektorý z prípravkov uvedených v „Zozname povolených prípravkov“ (napr. Vaztak 10 EC 0,6 l/ha, Cyper 10 EM 0,6 l/ha a pod.). Zásah smerovať na prežívajúce jedince.
- Pokusne je možné odskúšať aplikáciu listových alebo pôdných hnojív a niektorých fungistatických látok, a to najmä v semenných sadoch a cennejších kultúrach.
- Na miestach silného výskytu, po odstránení uhynutých jedincov, doplniť kultúry vhodnými drevinami. Opätovnú výsadbu smrekovca na týchto miestach zvážiť podľa lokality. Ak bude mať ochorenie priaznivý vývoj a v roku 2002 sa veľkosť škôd nebude stupňovať je možné do obnovného zastúpenia počítať i so smrekovcom.

### **Záver**

Problematika chradnutia a následného odumierania ihličnatých kultúr mladín v posledných rokoch neustále narastá. Najmä minuloročné skúsenosti s miestami až kalamitným poškodením smrekovca poukazujú na súčasné spolupôsobenie niekoľkých faktorov. Nakoľko sa poškodenie objavilo v rôznych geografických oblastiach, stanovištiach a nadmorských výškach možno aj v tomto roku očakávať pretrvávajúce chradnutia.

## Literatúra

GREGORY, S., C., REDFERN, D., B., 1998: Diseases and disorders of forest trees. London, Stationery Office, 136 s.

LEONTOVÝČ, R., KUNCA, A., 2001: Fytopatologické aspekty chradnutia smrečín na Slovensku a možnosti využitia biopreparátov proti fytopatogénnym organizmom. In.: ZÚBRIK, M. (ED.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001, Zborník, Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, s. 49–55.

UHLÍŘOVÁ, H., a kol. 1996: Symptomy poškození lesních dřevin. MZČR, Agrospoj Praha, 243 s.

ZÚBRIK, M., KUNCA, A., LEONTOVÝČ, R., VARÍNSKY, J., 2001: Kalamitné poškodenie smrekovca opadavého (*Larix decidua* Mill.) na území Slovenska v roku 2001. Les, 57 (7–8): 31–34.

Ing. Roman LEONTOVÝČ

Ing. Andrej KUNCA

Ing. Milan ZÚBRIK, PhD.

*Lesnícky výskumný ústav Zvolen*

*Výskumná stanica, Lesnícka 11*

*969 23 Banská Štiavnica*

*e-mail: leontovyc@lvu.sk>; kunca@lvu.sk>; zubrik@lvu.sk*