

NAJVÝZNAMNEJŠIE ŠKODLIVÉ ČINITELE OHROZUJÚCE STABILITU A VITALITU SMREKOVÝCH PORASTOV

Milan ZÚBRIK, Juraj VARÍNSKY

Zhoršený zdravotný stav a rozpad ekosystémov horských smrečín v poslednom desaťročí nadobudol na intenzite vo viacerých krajinách strednej Európy. Na Slovensku je výraznejšie hynutie smreka sústredené do štyroch základných oblastí:

- *Kysuce – Orava*, lokalizované predovšetkým do okresov Čadca, Kysucké Nové Mesto, Námestovo, Tvrdošín (s odhadovanou výmerou poškodených smrečín 98 tis. ha),
- *Tatry*, s najviac postihnutými okresmi Poprad, Kežmarok, Liptovský Mikuláš, Stará Ľubovňa (s výmerou 198 tis. ha),
- *Spiš*, s hynutím smreka v okresoch Spišská Nová Ves, Gelnica, Levoča, Rožňava (na ploche viac ako 141 tis. ha),
- *Hrebeňové partie a horná hranica lesa našich najvýznamnejších horstiev* (predovšetkým Vysokých a Nízkyh Tatier).

Obraz o významnosti poškodenia smrečín si možno urobiť z podielu náhodných ťažieb ihličnanov na celkových ťažbách Slovenska a výške, ktorou na nej participujú postihnuté regióny (tab. 1). Celkový podiel náhodných ťažieb na Slovensku v roku 2002 bol 35,1 %, v ihličnanoch 54,4 %. V regiónoch s hynutím smrečín prekročili náhodné ťažby 70 %. Z celkovej náhodnej ťažby smreka až 2/3 sú situované do troch postihnutých regiónov.

Tabuľka 1. Podiel náhodných ťažieb na celkových ťažbách za rok 2002 (podľa hlásení L 116)

Región	Ťažba	Ihličnatá		Listnatá		Spolu	
		m ³	%	m ³	%	m ³	%
Celé Slovensko	Náhodná	1 689 587	54,4	416 782	14,4	2 106 369	35,1
	Spolu	3 107 247		2 899 954		6 007 201	
Kysuce	Náhodná	205 988	54,3	1345	19,7	207333	53,6
	Spolu	379 682		6 838		386 520	
Tatry	Náhodná	476 564	76,2	3497	26,8	480061	75,2
	Spolu	625 207		13 062		638 269	
Spiš	Náhodná	397 106	85,8	21 639	28,5	418 745	77,7
	Spolu	462 593		76 050		538 643	
Hynutie smrečín	Náhodná	1 079 658	73,6	26 481	27,6	1 106 139	70,8
	Spolu	1 467 482		95 950		1 563 432	

Ekologické nároky smreka

Na chradnutí smreka a jeho najvýraznejších vizuálnych príznakov – žltnutí, sa podieľa komplex škodlivých činiteľov. K pochopeniu príčin a mechanizmu poškodenia je potrebné poznať základné ekologické nároky smreka. Podľa KMEŤA (2001) ich možno v stručnosti špecifikovať nasledovne:

- Nároky na teplotu nízke, pribúdajúca teplota (pri dostatočnom prísune vlhky) podporuje rast. Ako limit záporných teplôt sa uvádza hranica $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri imisnom zaťažení sa ale zaznamenala znížená schopnosť ihličia odolávať zimným mrazom.
- Nároky na vodu stredné. Citlivý je na periódy sucha vo vegetačnom období, poškodzuje ho tiež fyziologické sucho v zime. V období máj až august vyžaduje zrážkový limit minimálne 300 mm.
- Stredne toleruje zatienenie. Nadmerný príkon fotosynteticky aktívnej radiácie (FAR) spôsobuje stres. Vo februári – apríli, v teplotnom rozmedzí od $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ pri 30 minútovom prekročení hranice osvetlenia dochádza k poškodeniu asimilačných orgánov.
- Na živiny je nenáročný. Ich nedostatok je ale významným predispozičným faktorom poškodenia. Optimálne hodnoty pH pôdy sa pohybujú v rozmedzí 4,0 – 5,0. Uprednostňuje dostatok vlhky a prevzdušnenie pôdy. Toxické zaťaženie pôdy cudzorodými látkami nepriaznivo ovplyvňuje rast jemných koreňov a mykorízu.
- Stres mu spôsobujú imisie, predovšetkým SO_2 a troposférický ozón O_3 .

Výskyt a pôsobenie škodlivých činiteľov

Antropogénne vplyvy

Do tejto skupiny možno zaradiť

- znečistenie ovzdušia imisiami, oxidmi síry a dusíka, troposférický ozón,
- zakyslenie a intoxikácia pôd vplyvom imisíí,
- poškodzovanie prostredia človekom – priemyselnými a rekreačnými aktivitami,
- chyby v obhospodarovaní lesov.

Z antropogénnych vplyvov sa na hynutí smrečín v najvýznamnejšej miere (priamo, či nepriamo) podieľajú **imisie**. Hoci sa priemyselná výroba a produkcia škodlivín z lokálnych zdrojov znížila (ukončením výroby, resp. modernizáciou prevádzok), zdokonalili sa technológie a kleslo aj množstvo imisíí z diaľkového prenosu (ktoré boli hlavnou príčinou priameho poškodzovania smreka vysokými atmosférickými koncentraciami imisíí), potrvá ďalšie desaťročia, kým sa v kontaminovanom prostredí lesných pôd obnoví ekologická rovnováha. Podľa PODRÁZSKÉHO (2001) kyslá depozícia spôsobuje najmä:

- straty báz (Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+) vyplavením z narušených asimilačných orgánov a tzv. fyziologického profilu pôd,
- aktivizáciu toxických pôdnych zložiek, predovšetkým volných foriem hliníka, poškodzujúcich koreňový systém dreviny
- zvýšenú dostupnosť dusíka, ktorá stimuluje rast, ale vyvoláva relatívny deficit báz v pôde.

Výšku náhodných ťažieb z titulu imisíí za ostatných 5 rokov v oblastiach s hynutím smreka udáva tab. 2. Z celkovej imisnej ťažby na Slovensku bolo do týchto regiónov koncentrovaných 85 – 94 %.

Tabuľka 2. Výška náhodných ťažieb z titulu imisíí za roky 1999 – 2003 (podľa hlásení L 116)

Región	Rok	1999	2000	2001	2002	2003
Kysuce – Orava	m ³	55 789	31 147	28 684	14 448	9 168
Tatry		47 919	48 803	49 631	73 397	39 778
Spiš		214 683	155 415	213 799	193 581	158 395

Spolu		318 391	235 365	292 114	281 426	207 341
	%	88, 6	94, 2	91, 4	88, 3	85, 2
Slovensko (100%)	m³	359 495	249 819	319 765	318 777	243 246

Abiotické činitele

Z fyziologicky pôsobiacich faktorov sa v najväčšej miere na chradnutí smrečín podieľajú **teplotné extrémny** posledných rokov (vysoké teploty vo vegetačnom období, náhle prudké výkyvy teplôt v zime) a nedostatok zrážok. Medzi významné fyziologické poruchy možno zaradiť aj tzv. „**žltnutie smrečín**“, ktoré postihuje smrekky od najmladších rastových štádií až po dospelé stromy. Jeho príčiny dosiaľ nie sú uspokojivo objasnené. V rôznych prípadoch sa udáva rad príčin a sprievodných javov tohoto fenoménu.

Z mechanicky pôsobiacich abiotických faktorov (vietor, sneh, námraza) najväčšie škody spôsobuje **vietor**. Smrek ako plytkokorenná drevina je na poškodenie vetrom zvlášť náchylný. Preriedovanie a rozpad porastov túto jeho predispozíciu znásobujú. V tab. 3 je výška náhodných ťažieb z titulu škôd spôsobených vetrom v rokoch 1999 – 2003. Kolíše v rozmedzí 300 – 800 tis. m³ ročne. V roku 2003 v 12 okresoch najintenzívnejšie postihnutých chradnutím smreka predstavovala až 54 % z úhrnu vetrovej kalamity Slovenska.

Tabuľka 3. Výška náhodných ťažieb z titulu škôd spôsobených vetrom (podľa hlásení L 116)

Región	Rok	1999	2000	2001	2002	2003
Kysuce – Orava	m³	84 166	96 915	86 371	90 675	120 905
Tatry		158 511	320 948	137 364	260 390	645 348
Spiš		89 825	203 790	71 145	77 957	63 831
Spolu		332 502	621 653	294 880	429 022	830 084
Slovensko (100%)	%	22, 6	29, 6	31, 6	38, 4	53, 7
	m³	1 472 253	2 143 483	933 670	1 115 861	1 546 437

Biotické činitele

Z biotických škodlivých činiteľov sa v najväčšej miere na chradnutí smrečín podieľajú podkôrny hmyz a **parazitické a drevokazné huby**. Najmä podpňovky (*Armillaria sp.*) v ostatných rokoch (čo pravdepodobne súvisí s meniacimi sa klimatickými podmienkami a dlhodobým vplyvom imisií) zvýšili svoju agresivitu. Sú schopné infikovať stromy od naj-mladších rastových štádií, až do rubnej zrelosti. Do hostiteľa prenikajú najčastejšie cez poranenia jemných koreňov, pretrhaných pri prúsuchoch. Spôsobujú bielu hnilobu beľového dreva a odumieranie vodivých pletív kôry. Vysoké percento uhynutých smrekov vykazuje napadnutie touto hubou (často v kombinácii s naletením lykožrútom smrekovým a ďalšími druhmi podkôrneho hmyzu). Významnými patogénmi sú aj koreňovka vrstevnatá (*Hetero-basidion annosum*) a pevník červenejúci (*Stereum sanguinolentum*), ktoré spôsobujú červenú hnilobu jadrového dreva. Tracheomykózne huby z rodov *Ophiostoma*, *Verticillium*, *Graphium* napádajú a oslabujú smrekky v kultúrach a mladinách.

Tabuľka 4. Náhodné ťažby vyvolané hubovými patogénmi v lesoch SR (podľa hlásení L 116)

Región	Rok	1999	2000	2001	2002	2003
Kysuce – Orava	m³	16 872	28 650	34 371	47 387	103 098
Tatry		24 878	12 729	7 341	4 186	8 617
Spiš		2 874	3 059	15 315	15 420	10 093
Spolu		44 624	44 438	57 027	66 993	121 808
	%	56, 4	72, 2	78, 5	74, 7	89, 0

Slovensko (100%)	m³	79 072	61 585	72 627	89 691	136 852
Z toho						
podpňovka na Slovensku	m³	36 445	37 261	43 383	55 752	115 986
podpňovka v regiónoch	m³	36 003	36 983	42 740	53 808	112 773
	%	98,8	99,3	98,5	96,5	97,2

V tab. 4 je prehľad náhodných ťažieb spôsobených hubovými ochoreniami za ostatných 5 rokov. Ich výška má v rámci Slovenska od roku 2000 stúpajúci trend, pohybuje sa od 60 tis. m³ do 140 tis. m³ ročne. Z toho 56 % (v roku 1999) až 89 % (v roku 2003) pripadá na analyzované tri regióny. S rokmi stúpa podiel podpňovky smrekovej na týchto škodách (od 45 % v roku 1999 po 84 % v roku 2003. Pozoruhodné je, že prakticky všetky škody spôsobené podpňovkou (podľa jednotlivých rokov 96 – 99 %) sú sústredené v 12 okresoch analyzovaných regiónov.

K najvýznamnejším škodlivým činiteľom v smrečinách patrí jednoznačne **podkôrny a drevokazný hmyz**. Kým škody spôsobené antropogénnymi a abiotickými činiteľmi, tiež hubovými patogénmi, môže lesný hospodár v krátkodobom časovom horizonte len ťažko ovplyvniť, od intenzívneho, trvalého a komplexného uplatňovania obranných opatrení proti podkôrnikovitým závisí vo veľkej miere stav ich populácie.

V ohrozených regiónoch medzi najvýznamnejšie druhy patrí lykožrút smrekový (*Ips typographus*) a lykožrút lesklý (*Pityogenes chalcographus*). Na severozápade Slovenska k nim treba priradiť lykožrúta severského (*Ips duplicatus*). Ako potenciálne významní škodcovia vystupujú lykožrút smrečinový (*Ips amitinus*), s rizikom premnoženia v lokalitách kde sa uplatňuje prednostne, resp. výlučne feromónový boj a lykokaz matný (*Polygraphus poligraphus*), pomerne častý v imisne zaťažených porastoch. Lokálny význam môžu nadobudnúť lykožrút obyčajný (*Pityophthorus pityographus*), ako sprievodca lykožrúta lesklého a drevokaz čiarkovaný (*Xyloterus lineatus*), ktorý je technickým škodcom dreva.

V tab. 5 je množstvo spracovaného dreva napadnutého lykožrútom smrekovým za ostatných 5 rokov. V roku 2003 vzrástlo vo všetkých troch regiónoch, aj v rámci celého Slovenska. Najvýraznejšie, temer na dvojnásobok na Kysuciach. Pre ďalší vývoj podkôrnikovej kalamity je dôležité, že do konca roka 2003 sa nespracovalo na Kysuciach viac ako 8 tis. m³, na Spiši 15 tis. m³ a v Tatrách temer 60 tis. m³ napadnutého dreva (čo tvorí temer všetku nespracovanú podkôrnikovú hmotu na Slovensku). Značná časť tejto hmoty bola sústredená v chránených územiach, bez možnosti spracovania.

Tabuľka 5. Náhodné ťažby po napadnutí lykožrútom smrekovým (podľa hlásení L 116)

Región	rok	1999	2000	2001	2002	2003
Kysuce – Orava	m³	99 601	55 215	41 158	31 968	58 024
Tatry		119 322	99 653	107 953	85 281	101 699
Spiš		91 821	87 458	102 601	103 834	118 776
Spolu		310 744	242 326	251 712	221 083	278 499
	%	79,5	81,7	78,5	73,0	72,8
Slovensko	m³	390 994	296 742	320 548	302 937	382 772

Na boj s podkôrnym hmyzom vynakladajú vlastníci a užívatelia lesov v postihnutých regiónoch každoročne mimoriadne úsilie a nemalé finančné prostriedky. Prehľad o vykonaných obranných opatreniach poskytuje tab. 6. Vo všetkých regiónoch postupne klesá počet položených klasických lapákov. Množstvo inštalovaných lapačov kolíše v rozmedzí 17

– 20 tis. kusov ročne. S výnimkou roku 2002 sa každoročne chemicky ošetrilo viac ako 100 tis. m³ hmoty napadnutej podkôrnym hmyzom.

Tabuľka 6. Obranné opatrenia vykonané proti lykožrútovi smrekovému (podľa hlásení L 116)

Obranné opatrenie	Región/rok	1999	2000	2001	2002	2003
Lapáky [ks]	Kysuce – Orava	9 853	9 501	7 122	5 908	5 575
	Tatry	8 968	7 887	10 951	7 973	5 940
	Spiš	5 168	5 579	3 392	3 127	2 346
	Spolu	23 989	22 967	21 465	17 008	13 861
Lapače [ks]	Kysuce - Orava	5 315	5 534	5 770	4 993	4 232
	Tatry	8 932	9 190	8 682	8 291	8 523
	Spiš	4 716	5 721	5 628	5 398	4 180
	Spolu	18 963	20 445	20 080	18 682	16 935
Ošetrená hmota [m ³]	Kysuce – Orava	38 115	40 320	60 203	24 327	61 450
	Tatry	46 301	74 359	33 180	26 370	46 448
	Spiš	20 777	41 760	24 537	18 406	18 265
	Spolu	105 193	156 439	117 920	69 103	126 163

Náčrt obranných opatrení

Chradnutie a hynutie smrečín je dôsledkom globálnej klimateckej zmeny a synergického pôsobenia komplexu škodlivých činiteľov od dlhodobého negatívneho vplyvu imisií, cez fyzikálne a fyziologicky pôsobiace činitele (sucho, teplo, nedostatok zrážok, neprístupné živiny), abiotické faktory (vietor, sneh, námraza), až po aktivizáciu biotických škodcov, predovšetkým hmyzu a húb.

Výskum zatiaľ nemá k dispozícii dostatok výsledkov pre uspokojivé komplexné a definitívne riešenie tohto problému. Čiastkové poznatky, aplikované v praxi môžu dôsledky pôsobenia škodlivých činiteľov zmierniť, spomaliť rozpad smrekových ekosystémov a umožniť ich prebudovanie a obnovu funkčnosti. V rámci praktickej ochrany možno odporúčať vykonávanie týchto opatrení:

Revitalizácia

- Plánovať ju iba v relatívne vitálnych, mladších porastoch, s dostatočným zakmenením a perspektívou udržania, resp. zlepšenia vitality.
- Pri príprave revitalizácie analyzovať stav porastov, pôdne podmienky a zásobu živín v konkrétnych lokalitách.
- Chýbajúce živiny (horčík, vápnik, dusík,...) a mikroelementy (bór, zinok,...) aplikovať opakovaným hnojením na list.
- Pre úpravu pôdnej reakcie a jej posun mimo oblasť tlmivého účinku hliníka aplikovať dolomitický vápenec.

Opatrenia proti hubám

- Znížiť možnosť infekcie okamžitým ošetrovaním rán po ťažbe a približovaní dreva.
- Dodržiavať porastovú hygienu.
- Meniť druhovú skladbu pri obnove a výchove porastov v prospech listnáčov.
- V spolupráci s LOS experimentálne aplikovať systémové fungicídy (postrekom na list) pre potlačenie rastu (resp. zníženie virulencie) podpŕhovky smrekovej.
- Po časovom odstupe aplikovať biologické prípravky s antagonistickými hubami, ktoré obsadia uvoľnený priestor a bránia šíreniu podpŕhovky.

Opatrenia proti hmyzu

- Spracovať zostatok a prírastok kalamitnej hmoty do 15. apríla bežného roka.
- Dôsledne uplatňovať všetky formy komplexnej obrany proti podkôrnikom podľa STN 48 2711.
- Trvale vyhľadávať, odstraňovať a asanovať aktívne chrobačiare a stromy s výraznými príznakmi chradnutia – žltnutia.
- Inštalovať a prevádzkovať feromónové lapače, lapáky a otrávené lapáky podľa zaužívaných postupov.
- Včas asanovať (chemicky, mechanicky) všetku naletenú hmotu na skladoch, odvozných miestach, v porastoch.

Literatúra

- BRUTOVSKÝ, D. *a kol.*, 2001: Analýza príčin žltnutia smreka na Kysuciach a návrh rámcových opatrení na jeho zmiernenie. LVÚ Zvolen, 26 s.
- KMEŤ, J., 2001: Fyziologické príčiny žltnutia smreka. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001. Zborník referátov z celoslovenského seminára, LVÚ Zvolen, s. 30 – 35.
- KOLEKTÍV, 2002: Ochrana smrečín na Kysuciach proti hmyzím škodcom a hubovým chorobám. Odborná príručka. Projekt FAO TCP/SLO/0065(A), LVÚ – FAO, 42 s.
- LEONTOVYČ, R., KUNCA, A., 2001: Fytopatologické aspekty chradnutia smrečín na Slovensku a možnosti využitia biopreparátov proti fytopatogénnym organizmom. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001. Zborník referátov z celoslovenského seminára, LVÚ Zvolen, s. 49 – 55.
- NOVOTNÝ, J., VARÍNSKY, J. *a kol.*, 2003: Ochrana lesa. Vybrané kapitoly pre odborných lesných hospodárov. ÚVVP LVH SR Zvolen, 145 s.
- PAVLENDÁ, P., 2001: Vlastnosti pôd a ich vplyv na zdravotný stav smrečín. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001. Zborník referátov z celoslovenského seminára, LVÚ Zvolen, s. 61 – 65.
- PODRÁZSKY, V., 2001: Žloutnutí smrku ztepilého v České republice – možné příčiny a řešení. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001. Zborník referátov z celoslovenského seminára, LVÚ Zvolen, s. 25 – 29.
- TURČÁNI, M., 2001: Podiel podkôrneho hmyzu na hynutí smrekových porastov postihnutých žltnutím. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2001. Zborník referátov z celoslovenského seminára, LVÚ Zvolen, s. 56 – 60.
- VARÍNSKY, J., 2002: Hodnotenie zdravotného stavu lesov Spiša z pohľadu LOS. In: Zabezpečenie ozdravných opatrení v lesoch Spiša. Zborník referátov z oblastného seminára. OÚ Spišská Nová Ves – OPPLH, s. 24 – 29.
- VARÍNSKY, J. *a kol.*, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok ... a ich prognóza na rok ...

Ing. Milan ZÚBRİK, PhD.

Ing. Juraj VARÍNSKY, CSc.

Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Stredisko lesníckej ochrannárskej služby
Lesnícka 11
969 23 Banská Štiavnica

e-mail: varinsky@lvu.sk; zubrik@lvu.sk