

POŠKODZOVANIE TISA OBYČAJNÉHO (*TAXUS BACCATA*) JELEŇOU ZVEROU

Ludovít Vaško • Slavomír Findo • Martin Pirchala

Úvod a prehľad problematiky

Napriek tomu, že tis obsahuje toxické látky, jeho vegetatívne orgány aj plody konzumujú mnohé druhy cicavcov a vtákov. Populácie tisa na Slovensku, ale aj v iných európskych štátoch s vyššou početnosťou jelenej zveri sú ohrozené obhryzom kôry a odhryzom výhonkov (DOVČIAK *et al.* 2004; FINDO, ŠTEFANČÍK 1988, GARCÍA 2000, GARCIA, OBESO 2003, HAUPT 1984, PAULE *et al.* 1993, SVENNING *et al.* 1999). Jelenia zver (*Cervus elaphus*) je dôležitým konzumentom tisa vo všetkých jeho rastových štádiách. Malé semenáčky spása celé alebo ich vytrháva, pri väčších odhryza bočné i vrcholové výhonky. Kôru obhryza a lúpe nielen z kmeňov, ale aj koreňových nábehov. S obľubou tiež požiera ihličie starších tisov (ŠTEFANČÍK 1987).

Tis má veľmi dobrú regeneračnú schopnosť, pretože aj rany veľkého rozsahu po obhryze kôry okolo 75 % obvodu kmeňa zvyčajne nezapríčinia odumretie stromu (PAULE *et al.* 1993). Z výsledkov prác ŠTEFANČÍK (1987) a FINDO, ŠTEFANČÍK (1988) vyplynulo, že jelenia zver má kľúčovú úlohu pri ústupe tisa v Harmaneckej oblasti. Kumulatívne poškodzovanie semenáčikov a starších jedincov vedie k ich postupnému odumieraniu, v dôsledku čoho sa v posledných desaťročiach znížilo percento zastúpenia tisa a podstatne sa zhoršil zdravotný stav živých jedincov. Opakované poškodzovanie má silný negatívny vplyv hlavne na prežívanie mladých jedincov, ktoré sú schopné úspešne odrastať len na miestach neprístupných pre zver, čím sa stáva jeho zachovanie v uvedenej oblasti do budúcnosti neisté (BOHUŠ 1982, SANIGA 2000, ŠTEFANČÍK 1987). Podobnú situáciu opísali aj z iných oblastí (ISZKUEŁO 2004, KORPEL, PAULE 1975, LUKÁČIK, NIČ 1997, PAULE *et al.* 1993, ZATLOUKAL, MÁNEK 2000). Podľa TURČEKA (1949) najväčším dôvodom veľkého ohryzu tisa jeleňou zverou je vysoký obsah minerálnych látok v jeho kôre, najmä vápnika, draslíka, horčíka, kyseliny fosforečnej a kremičitej. Obsah minerálnych látok v kôre tisa je až dvojnásobne vyšší, ako tých istých látok v kôre jedle.

Tis okrem jelenej zveri poškodzuje aj srnčia zver (*Capreolus capreolus*). V južnom Nórsku sa toto otázkou zaoberali MYSTERUD, ØSTBEY (2004). Zistili, že so stúpajúcou početnosťou srnčej zveri narastá poškodzovanie tisov. Najväčšie škody zistili na mladých jedincoch. V oblastiach s vyššou početnosťou rysa (*Lynx lynx*) bolo poškodenie tisa významne menšie. Tiež zistili, že srnčia zver viac obžierala tisy v zime, keď z dôvodu vyššej snehovej pokrývky nemala prístup k čučoriedke (*Vaccinium myrtillus*). HAUPT (1984) uvádza, že tis patrí k najobľúbenejšej potrave srnčej zveri. V Škótsku zistili konzumáciu tisa danielmi (*Dama dama*) bez toho aby sa zver otráвила. Naopak v Dánsku po konzumácii tisa daniela uhynuli. Tieto zistenia vysvetlili tým, že zver si za určitých okolností môže postupne zvyknúť na toxíny tisu (THOMAS, POLWART 2003).

ALLISON (1990) v Severnej Amerike študoval vplyv ohryzu spôsobeného pasrncom bielochvosťom na tis (*Taxus canadensis*) a zistil, že má preukázateľný vplyv na nižšiu produkciu samčích aj samičích kvetov a semien v porovnaní s nepoškodenými jedincami. PARKS *et al.* (1998) uvádza, že primárnou príčinou odumierania tisa (*Taxus brevifolia*) v Blue Mountains bolo poškodenie zapríčinené pasrncom ušatým (*Odocoileus hemionus hemionus*) a jeleňom wapity (*Cervus elaphus nelsoni*).

Ciele

Cieľom tejto práce bolo zhodnotenie poškodenia kôry tisových kmeňov prežívavou raticovou zverou v lokalitách jeho výskytu na Slovensku. Poškodenie prirodzenej obnovy tisa nebolo predmetom tejto štúdie.

Metodika a materiál

Poškodenie tisa zverou sme hodnotili na základe vizuálnych symptómov poškodenia kôry kmeňa a koreňových nábehov podľa nasledovnej stupnice:

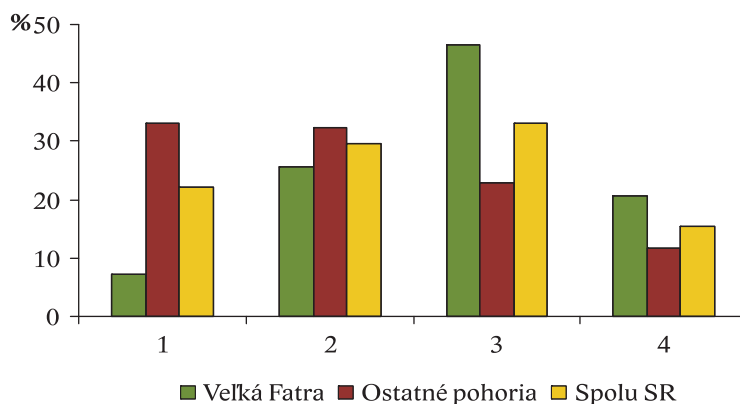
Poškodenie kmeňa:

1. zdravý a nepoškodený,
2. slabo poškodený (do 25 % obvodu),
3. čiastočne poškodený (25 až 50 % obvodu),
4. veľmi poškodený (viac ako 50 % obvodu).

Práca obsahuje výsledky prieskumu zdravotného stavu s osobitným zreteľom na poškodenie zverou takmer všetkých mikropopulácií tisa na Slovensku. Je pravdepodobné, že niektoré lokality s veľmi malým počtom tisov sú do tejto práce nezahrnuté. Sú tu obsiahnuté výsledky prieskumov realizovaných v rámci dizertačných prác Ing. Martina Pirchalu za Veľkú Fatru (JZ, Z, S a V) a Ing. Ludovíta Vašku na 112 lokalitách z ostatného územia Slovenska. Z literatúry sme prebrali údaje o vplyve zveri na tis za južnú oblasť Veľkej Fatry, kde Ing. Pirchala nerobil terénny prieskum (BUNO 2004, HRNČIAR 2006, MARKOVIČOVÁ 2004, MAZÁNIKOVÁ 2006). Údaje sa vzťahujú k obdobiu rokov 2004 – 2009. Stav poškodenia kmeňov sa celkovo zhodnotil na 9 540 jedincoch tisa (Veľká Fatra 5 385 jedincov, ostatné územie 4 155 jedincov).

Výsledky

Najvýznamnejší faktor ovplyvňujúci životaschopnosť tisových populácií na Slovensku bolo poškodenie jeleňou zverou (*Cervus elaphus*). Jedná sa o poškodenie kôry kmeňov v zime (obhryz), ale aj vo vegetačnom období (lúpanie), pričom niekedy dochádza aj k obhryzaniu koreňových nábehov. Zo všetkých živých tisových kmeňov zaevidovaných na Slovensku (N = 7 195) bolo v sledovanom období poškodených od zveri až 77,9 %. Vo Veľkej Fatre, ako najvýznamnejšej oblasti výskytu tejto vzácnej dreveniny bola miera poškodenia kmeňov 92,9 % (N = 3 040) výrazne vyššia, ako na všetkých ostatných lokalitách Slovenska dovedna (66,9 %, N = 4 155) (obr. 1).



Obrázok 1. Percentuálny podiel poškodenia živých tisových kmeňov v jednotlivých stupňoch poškodenia (N = 7 195). Veľkú Fatru, ako najvýznamnejšiu lokalitu výskytu tejto dreveniny, sme vyčlenili osobitne od ostatných pohorí

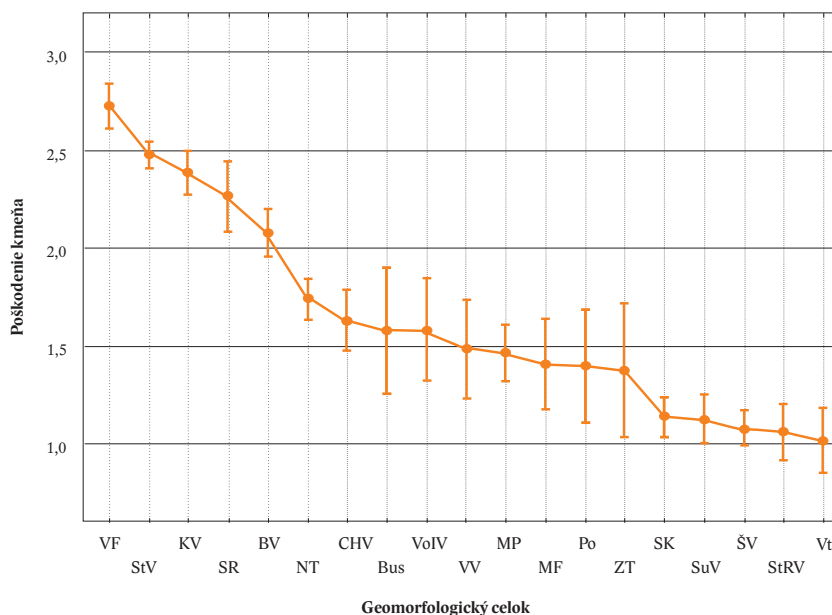
V celej oblasti Veľkej Fatry boli tisý veľmi významne poškodené zverou, ale medzi expozíciami sa zistili pomerne malé rozdiely. Na južných svahoch bolo poškodenie až 96,3 %, na juhozápadných a západných približne rovnaké (89,3 a 89,8 %). Lokality orientované na sever a východ zver v zime pravdepodobne navštevovala menej, čo sa ukázalo aj na nižšej intenzite obhryzu kmeňov (78,5 %).

Poškodenie tisov lesnou zverou sme tiež zaznamenali na väčšine zo 112 lokalít z ostatného územia Slovenska mimo Veľkej Fatry (tab. 1). Jednalo sa najmä o poškodenie spôsobené obhryzom kôry a odhryzom výhonkov. Zver atakovala stromy vo všetkých rastových fázach, ale prirodzené zmladenie bolo na väčšine lokalít najviac ohrozené, resp. úplne zničené spásaním.

Tabuľka 1. Percentuálne zastúpenie lokalít (N = 112) mimo územia Veľkej Fatry podľa priemerného stupňa poškodenia kmeňov tisa

Priemerný stupeň poškodenia	1,0–1,5	1,51–2,0	2,1–2,5	2,6–3,0	3,1–3,5	3,51+
Počet lokalít (%)	43,30	23,71	13,40	12,37	6,19	1,03

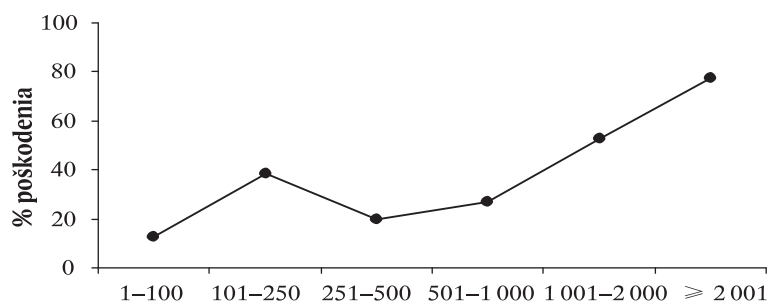
V rámci územia Slovenska bola veľká variabilita poškodenia kmeňa jeleňou zverou. Na obrázku 2 je znázornený priemerný stupeň poškodenia kmeňov v jednotlivých pohoriach s výskytom tisa. Rozdiely boli vo väčšine prípadov štatisticky významné. Podľa priemerného stupňa poškodenia kmeňov možno geomorfologické celky zatriediť do troch skupín. Najvýznamnejšie poškodenie bolo vo Veľkej Fatre, Starohorských vrchoch, Kremnických vrchoch, Slovenskom raji a Bystrickej vrchovine. Menej významné bolo v Nízkych Tatrách, Chočských vrchoch, Busove, Volovských vrchoch, Veporských vrchoch, Muránskej planine a časti Malej Fatry a Poľany. Tisy boli málo poškodené alebo vôbec nepoškodené v Západných Tatrách, Slovenskom krase, Súľovských vrchoch, Štiavnických vrchoch, Strážovských vrchoch a vo Vtáčniku.



Obrázok 2. Priemerný stupeň poškodenia kmeňov tisa v jednotlivých geomorfologických celkoch Slovenska. Vertikálne stĺpce označujú 95 % interval spoľahlivosti.

Skratky orografických celkov: VF – Veľká Fatra, StV – Starohorské vrchy, KV – Kremnické vrchy, SR – Slovenský raj, BV – Bystrická vrchovina, NT – Nízke Tatry, CHV – Chočské vrchy, Bus – Busov, VoIV – Volovské vrchy, VV – Veporské vrchy, MP – Muránska planina, MF – Malá Fatra, Po – Poľana, ZT – Západné Tatry, SK – Slovenský kras, SuV – Súľovské vrchy, ŠV – Štiavnické vrchy, StrV – Strážovské vrchy, Vt – Vtáčnik

Na poškodenie tisa jeleňou zverou vplýva viacero faktorov, z ktorých mnohé nie sú objasnené. Predbežné analýzy ukázali určitý korelačný vzťah medzi početnosťou tisov v geomorfologickom celku a percentom poškodenia kmeňov obhryzom. V lokalitách s vyššou početnosťou tisa bolo aj percento poškodenia vyššie. Aby sme toto tvrdenie dokázali, združili sme jednotlivé geomorfologické celky na základe celkovej početnosti jedincov tisa do šiestich tried. Výsledky analýzy variancie a Duncenovho testu ukázali, že medzi uvedenými triedami existujú štatisticky významné rozdiely v poškodení tisov, pričom rozsah poškodenia závisí od početnosti tisov v danej oblasti (obr. 3).



Obrázok 3. Vzťah medzi početnosťou tisov v geomorfologických celkoch a percentom poškodenia kmeňov obhryzom kôry

Diskusia a záver

Podobne ako pri iných vysoko preferovaných drevinách napr. jaseni, aj poškodenie tisa je nezávislé od populačnej hustoty jelenej zveri. Strážovské vrchy a Poľana, ktoré podľa práce FINDO, PETRÁŠ (2007) patria do územia s vysokou populačnou hustotou jelenej zveri a lesné porasty sú tu kriticky ohrozené, poškodenie tisov bolo zanedbateľné. Na druhej strane sme zdokumentovali silné poškodenie tisa v tých pohoriach, ktoré uvedení autori pokladajú za mierne ohrozené (Starohorské vrchy, Bystrická vrchovina). Toto zistenie možno vysvetliť tým, že poškodenie drevín zverou veľmi atakovaných závisí od iných faktorov ako je populačná hustota zveri.

Na základe poznatkov vyplývajúcich z tejto práce môžeme konštatovať, že existuje závislosť medzi početnosťou tisa v určitej lokalite alebo pohorí a mierou jeho poškodenia obhryzom kôry. Táto závislosť má viac alebo menej charakter priamej úmery, to znamená že s rastúcim počtom stromov narastá aj ich poškodenie. Pre tento fenomén nemáme adekvátne vysvetlenie, preto by bolo vhodné uvedenú závislosť podrobnejšie preskúmať. Možným vysvetlením veľkej variability poškodenia tisa na území Slovenska môže byť aj skutočnosť, že jelenia zver si veľmi dôsledne vyberá sezónne stanovišťa. Je tiež možné, že v lokalitách, kde tisy neboli poškodené sa jelenia zver v zime vôbec nezdržiava, pretože sú tu nepriaznivé podmienky prostredia (napr. severná expozícia alebo bazálne časti svahov s vysokou vrstvou snehu resp. nízkymi teplotami) alebo tam pôsobili iné faktory (vyrušovanie, predácia, nedostatok potravy), ktorým sa pri výskume zdravotného stavu tisa nevenovala pozornosť.

Pri väčšine lesných drevín zvyšujúcim sa vekom dochádza k hrubnutiu kôry a vytváraniu borky, preto sa pre jeleniu zver stávajú nedostupné. U tisa sme nezaznamenali, že by so zväčšujúcim vekom klesalo jeho poškodzovanie. Potvrzuje to slabá korelácia ($r = 0,15$, $p < 0,01$) medzi hrúbkou a stupňom poškodenia kmeňa tisov, ktoré rastú v oblastiach so zaznamenaným poškodením lesnou zverou.

Jelenia zver je nesporne najväznejší biotický faktor, ktorý veľmi nepriaznivo pôsobí na zachovanie tisa v lesných porastoch na Slovensku. Pokiaľ je nám známe, podrobnejší výskum vzťahu tejto zveri k tisu sa u nás nerealizoval. Na druhej strane máme k dispozícii vysoko účinné metódy ochrany kmeňov lesných drevín, ktoré sa v lesníctve bežne používajú. Okrem polynetového pletiva, ktorým sa kmene obalia do výšky asi 2 m tak, aby nebránilo hrúbkovému rastu stromov, existuje

viacero repelentov vhodných na ochranu kôry kmeňov aj koreňový nábehov. V spolupráci so slovenskými firmami sme vyvinuli dva nové typy replentov na ochranu kmeňov, ktoré sú v štádiu overovania a budú k dispozícii pre potreby ochrany lesov v krátkej budúcnosti. Keďže sa jedná o ekologické prípravky na báze prírodných látok, bude možné ich použiť aj v chránených územiach, teda aj v lokalitách s výskytom tisa.

Ochrana prirodzeného zmladenia tisa je náročnejšia a na úrovni súčasných poznatkov z ochrany lesa proti zveri možno odporučiť jedine oplotenie. Najvhodnejšie sú menšie oplôtky v tvare kruhu alebo nepravidelného mnohouholníka. Veľkosť takýchto oplôtkov možno modifikovať podľa miestnych potrieb, ale v nijakom prípade neodporúčame oplotiť veľkú plochu presahujúcu výmeru asi 0,25 ha.

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Využitie biopreparátu Repelak na báze ekologicky účinných prírodných látok proti poškodzovaniu lesných drevín zverou“ (ITMS kód projektu: 26220220025), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

- ALLISON T. D., 1990: The influence of deer browsing on the reproductive biology of Canada yew (*Taxus canadensis* marsh.). *Oecologia*, 83: 530–534.
- BOHUŠ J., 1982: Inventarizačný výskum drevinovej zložky štátnej prírodnej rezervácie Harmanec – tášina so zreteľom na výskyt tisu. *Ochrana prírody*, (3): 93–109.
- BUNO M., 2004: Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Lastovičia. Diplomová práca, 65 s.
- DOVČIAK M., *et al.*, 2004: Prírodná obnova tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Západných Karpatoch. *Ekologické štúdie*, 5: 185–191.
- FINĐO S., PETRÁŠ R., 2007: Ekologické základy ochrany lesa proti poškodzovaniu zverou. Zvolen, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen.
- , ŠTEFANČÍK M., 1988: Účasť jelenej zveri na poškodzovaní a ubúdání tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmaneckej doline. *Folia venatoria*, 18: 17–40.
- GARCÍA D. *et al.*, 2000: Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments. *Biological Conservation*, 95: 31–38.
- , OBESO, J. R., 2003: Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency. *Ecography*, 26: 739–750.
- HAUPT R., 1984: Die Eibe in Thüringen – Verbreitung, Ökologie und Schutz. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen*, 1–17.
- HRNČIAR R., 2006: Stanovištné podmienky, zdravotný stav a inventarizácia tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca (západná časť dolinového celku Zalámaná), Diplomová práca, 65 s.
- ISZKUŁO G., BORATYŃSKY A., 2004: Interaction between canopy tree species and European yew *Taxus baccata* (*Taxaceae*). *Pol. J. Ecol.*, 52(4): 523–531.
- KORPEL Š., PAULE L., 1976: Die Eibenvorkommen in der Umgebung von Harmanec, Slowakei. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung*, 16(2): 123–139.

- LUKÁČIK I., NIČ J., 1997: Ekologická charakteristika spoločenstiev tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.), jeho rastové pomery a zdravotný stav. Acta Fac. For. Zvolen, 47: 9–20.
- MARKOVIČOVÁ Z., 2004: Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Túfna. Diplomová práca, 45 s.
- MAZÁNIKOVÁ E., 2006: Inventarizácia, zdravotný stav a stanovištné podmienky tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmanci (východná časť dolinového celku Zalámaná), Diplomová práca, 60 s.
- MYSTERUD A., ØSTBEY E., 2004: Roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure affects yew (*Taxus baccata*) recruitment within nature reserves in Norway. Biological Conservation, 120: 545–548.
- PARKS C., BEDNAR L., TIEDEMANN R., 1998: An important consideration in dieback and mortality of Pacific yew (*Taxus brevifolia* L.) in a Northeastern Oregon stand. Northwest Science, 72(3):190–197.
- PAULE L., GÖMÖRY D., LONGAUER R., 1993: Present distribution and ecological conditions of the English yew (*Taxus baccata* L.) in Europe. Acta Fac. For. Zvolen, 43: 75–86.
- SANIGA M., 2000: Vplyv pestovných opatrení a jelenej zveri na štruktúru a regeneračné procesy Tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v chránenom areáli Pavelcovo. Folia ecologica, 27: 55–70.
- SVENNING J.C., MAGARD E., 1999: Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew (*Taxus baccata*) in Denmark. Biological Conservation, 88: 173–182.
- THOMAS P.A., POLWART A., 2003: *Taxus baccata* L. Journal of Ecology, 91: 489–524.
- TURČEK F., 1949: Príspevok k ekológii tisu (*Taxus baccata* L.). Poľana, 5: 204–208.
- ŠTEFANČÍK M., 1987: Predpoklady uchovania a ochrana tisu obyčajného v súčasných podmienkach lesného hospodárstva. Kandidátska dizertačná práca, 133 s.
- ZATLOUKAL V., MÁNEK J., 2000: Inventarizace a genetická diverzita tisu červeného ve ZCHÚ ČR, jako podklad pro záchranná opatření a jeho reintrodukci. Výroční zpráva grantu VaV/610/1/99. Depon in MŽP ČR, Praha.

Ing. Ludovít VAŠKO

Národné lesnícke centrum - Ústav pre hospodársku úpravu lesov
Kolkáreň 36
SK – 976 81 Podbrezová
e-mail: vasko@nlcsk.org

Ing. Slavomír FINDO, CSc.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen
T. G. Masaryka 22
SK – 960 92 Zvolen
e-mail: findo@nlcsk.org

Ing. Martin PIRCHALA

Národné lesnícke centrum - Ústav pre hospodársku úpravu lesov
Bôrická 107
SK – 912 10 Žilina
e-mail: pirchala@nlcsk.org