

Založenie trvalých výskumných plôch s výskytom Taxus baccata L. v Kamienskej tisine (Pieniny)

Permanent experimental areas covered by *Taxus baccata* L.
in Kamienska tisina (Pieniny Mts.)

ANTON ŠOLTÝS¹, VLADIMÍR KLČ², VLADIMÍRA KUNŠTÁROVÁ², IVAN LUKÁČIK¹

¹*Katedra pestovania lesa. Lesnícka fakulta. Technická univerzita Zvolen T.G.
Masaryka 24, 960 53 Zvolen, e-mail: tono.soltys@gmail.com, lukacik@vsld.tuzvo.sk*

²*Správa Pieninského národného parku, Spišská Stará Ves, SNP 57,
059 06 Červený Kláštor, e-mail: vladimir.klc@sopsr.sk, vladimira.kunstarova@sopsr.sk*

Abstract. The work presents results of *Taxus baccata* L. research in a former nature reserve Kamienska tisina (currently zone B) in the area of the Pieniny National Park. In the course of the research two experimental areas were established where 53 yews were registered. The goal of this work was to observe the state of the health of yew-tree, ecological analysis of communities, to take measures of its taxo-dendrometric and qualitative characteristics as well as elaboration of proposal for protection measures.

Key words: growth characteristics, Pieniny, Slovakia

ÚVOD

Tis obyčajný *Taxus baccata* L. je biologická „starožitnosť“, živá pamiatka na epochu treťohôr, preto má „čestné“ miesto v súpisoch chránených druhov rastlín nielen na Slovensku, ale aj vo väčšine ďalších európskych štátov.¹ V posledných desaťročiach často dochádza k narušeniu pôvodných lesných ekosystémov. Nepriaznivý zdravotný stav lesov je spôsobený najmä dlhodobým pôsobením antropogénnych škodlivých faktorov (imisie), klimatickými faktormi (extrémne teplotné výkyvy, vietor, sneh a iné) a biotickými škodlivými činiteľmi (hmyz, fytopatogénne organizmy).

V mnohých prípadoch sa tento nepriaznivý vplyv faktorov prejavuje postupným zhoršovaním zdravotného stavu lesných drevin. Tento nepriaznivý stav bude vyžadovať aj komplexný prístup k preskúmaniu zmien ekologických podmienok, ktoré si v súčasných lesných vegetačných stupňoch vynútiť aj zmeny v ich druhovom zložení (Paule, Gömöry 1996).

Pieninský národný park a jeho ochranné pásmo tvoria prirodzené jedľové a jedľovo-bukové porasty so smrekom obyčajným, v ktorých sa veľmi vzácné vyskytuje aj *Taxus baccata* L. Medzi prvý celoslovenský prehľad výskytu tisa obyčajného patrí prehľad uvádzaný Blatným a Šťastným (1959).

Na základe inventarizácie tisa obyčajného vo východnej časti Pieninského národného parku,

¹ http://www.sazp.sk/slovak/struktura/copk/chodniky/mimochu4/kapitoly/kap_5.html

ktorú vykonali Čížová a Regec (1992), bola v roku 1996 vyhlásená PR Kamienska tisina (ďalej len Kamienska tisina). Prírodná rezervácia pod týmto názvom existovala do roku 2004, kedy 1. júna 2004 boli na území PIENAP-u vyhláškou MŽP SR č. 319/2004 Z. z. ustanovené zóny Pieňinského národného parku A, B, C a D. Na tomto základe sa Kamienska tisina nachádza v zóne B, ktorej prináleží 4. stupeň územnej ochrany.

Prvá zmienka o tise obyčajnom z územia Pienin pochádza od Berdaua (1860) a Janotu (1867). Gustawicz (1881) ako prvý udáva druh z Holice. Tento údaj neskôr potvrdil aj Sitowski (1922). Na tejto lokalite rastie niekoľko desiatok jedincov aj v súčasnosti na severných úbočiach v mieste nad „Storočnou“ (Steinitz 1972, Benčaťová 2001). Inventarizáciu na tejto lokalite vykonali Klč a Kunštárová (2008). V tomto mieste zistili výskyt 25 exemplárov rastúcich prevažne na skalnej stene.

Vo vyhláške Ministerstva životného prostredia SR (č. 24/2003) je zaradený v prílohe č. 5 (Zoznam chránených rastlín, prioritných druhov rastlín a ich spoločenská hodnota) so spoločenskou hodnotou 9,95 eur. Tis obyčajný je chránený aj v Poľsku, Srbsku, Rakúsku, Turecku, v Českej republike je zaradený do kategórie silne ohrozených druhov.

CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

Pieniny sú po stránke floristickej svojráznym celkom. Podľa fyto geografického členenia (Futák 1966) patria do oblasti západokarpatskej kveteny (*Carpathicum occidentale*), obvodu Vysokých Karpát a do samostatného okresu Pieniny (*Pienicum*). Na osobitosti flóry Pienin sa podpisuje aj fakt, že územie nebolo zaľadnené a nachádza sa v susedstve ľadovcom zasiahnutých Vysokých Tatier a tiež v susedstve kotlín vyznačujúcich sa kontinentalitou podnebia.

Taxus baccata v bývalej PR Kamienska tisina, sa vyskytuje v nadmorskej výške 740–820 m. Na ploche 20, 27 ha v lesných porastoch č. 337, 338, 339, 340 časť, 343. Centrum výskytu tisa obyčajného je v prirodzených porastoch lesných typov *Abieto-Fagetum*, *Fraxineto-Aceretum* a *Fagetum dealpinum* (Zlatník 1959). Poslednou

inventarizáciou bolo zaznamenaných 839 kusov tisa obyčajného, pričom sa mapovali len jedince vyššie ako 0,5 m. Najväčšia početnosť bola zaznamenaná v okolí skalných brál, na suťoviskách a neprístupných, alebo ťažko prístupných miestach lesných porastov. Na južných a juhovýchodných expozíciách, kde bol pravdepodobne vytlačený hospodárskou činnosťou, pretože severné expozície tejto lokality sú podstatne prístupnejšie (Čížová, Regec 1992).

CHARAKTERISTIKA VÝSKUMNÝCH PLÔCH

Výskum bol uskutočňovaný koncom roka 2009 a v roku 2010 v mesiacoch apríl – máj. Počas terénnych prác sme v sledovanom území vybrali a označili dve trvalé výskumné plochy o veľkosti 2500 m² (50 m × 50 m).

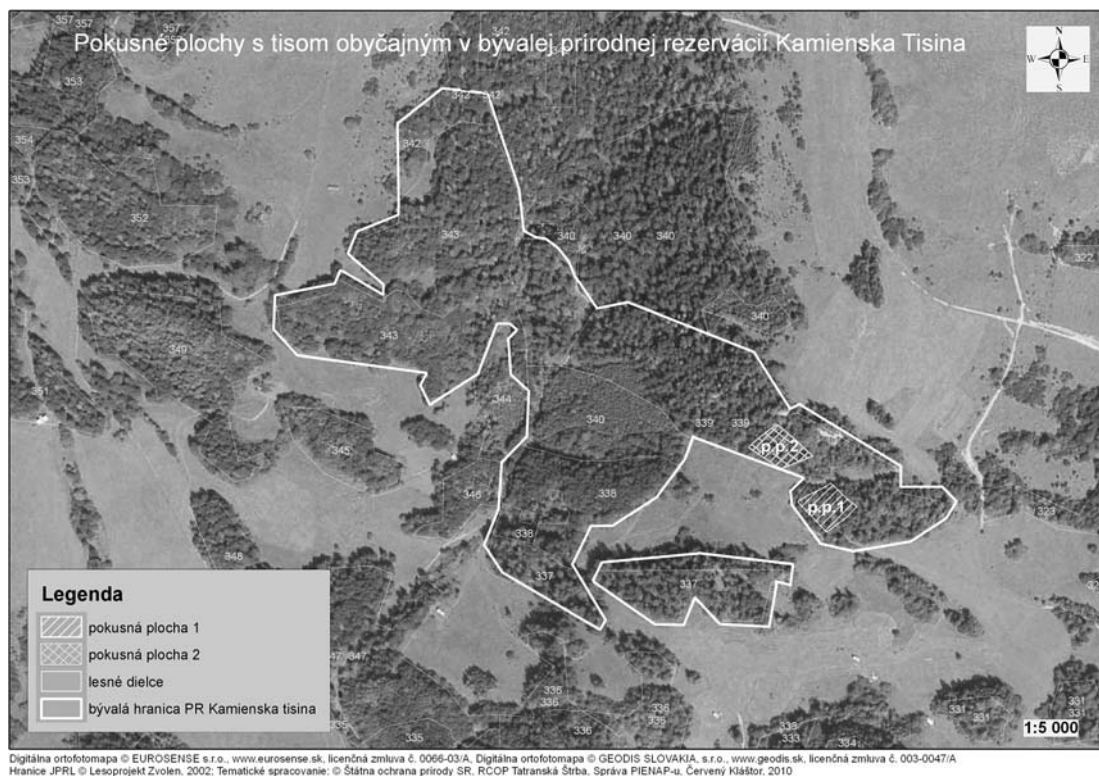
Pre každú výskumnú plochu s výskytom tisa obyčajného sme určili nasledovné základné identifikačné údaje – názov lokality, lokalizácia výskumnej plochy, zameranie výskumnej plochy prístrojom GPS a prenesenie do digitálnej mapy Arc View (Obr. 1), nadmorská výška – určenie prístrojom GPS, expozícia, charakteristika porastu.

CHARAKTERISTIKA POPULÁCIE

Na výskumných plochách bola vypracovaná charakteristika populácie, ktorú odporúča Paule a Vaško (2004) pre celoslovenskú inventarizáciu tisa obyčajného. Na výskumných plochách boli kovovým štítkom číselne označené všetky jedince populácie.

Okrem taxačných charakteristík sa na živých jedincoch určoval aj typ kmeňa, jeho kvalita, a tvar koruny a výmladnosť. Pre tieto kvalitatívne charakteristiky sa použila hodnotiaci stupnica od 1 do 4 pričom stupeň 1 vždy predstavoval najlepšiu kvalitu a stupeň 4 kvalitu najhoršiu. Tiež boli posudzované škodlivé činitele.

Výskyt početnosti prirodzeného zmladenia – výskyt semenáčikov na celej ploche hodnotíme podľa stupňov hojnosti: nevyskytuje sa –, ojedinele **r**, roztrúsene **+**, hojne **1**, veľmi hojne **2** (Vaško 2004). Pri podrobnom prieskume zistíme hustotu semenáčikov na dvoch navzájom kolmých



Obr. 1. Mapa s výskumnými plochami v Kamienskej tisine.
 The map of experimental areas in Kamienska tisina.

transektoch A a B. Po celej línii transektov A a B boli spočítané semenáčky a bola zameraná ich výška. Dĺžka transektov bola 50 m a šírka 1 m.

Zistené kvalitatívne a kvantitatívne charakteristiky štatisticky vyhodnotíme grafickou a tabuľkovou formou pomocou programu Microsoft Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výskumná plocha 1

Kamienska tisina, východná časť porastu 339A₀₁, 250 m južne od Mindalovej skaly (Fot. 1) oddelená od výskumnej plochy 2 lesnou cestou a pásom lesného porastu o šírke 80 m.

Plocha založenej výskumnej plochy je 50 × 50 m, nadmorská výška 760 m, expozícia Z, sklon 60%, vek porastu podľa LHP 116 r., kategória lesa – ochranný.

Na výskumnej ploche 1 sa v súčasnosti nachádza 86% *Abies alba*, 14% *Fagus sylvatica*. Podružné a prípravné dreviny sú v zastúpení: 63% *Taxus baccata*, 34% *Sorbus aucuparia*, 3% *Salix caprea*. Krovinné poschodie tvorí *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*, *Ribes alpinum* a *Rubus idaeus*.

Výskumná plocha 2

Kamienska tisina, východná časť porastu 339A₀₁, pod Mindalovou skalou, oddelená od výskumnej plochy 1 lesnou cestou a pásom lesného porastu o šírke 80 m. Plocha výskumnej lokality je 50 × 50 m, nadmorská výška 780 m, expozícia Z, sklon 60%, vek porastu podľa LHP 116 r., kategória lesa – ochranný.

Na výskumnej ploche 2 sa v súčasnosti nachádza 77,3% *Abies alba*, 11,4% *Picea abies*, 11,3% *Fagus sylvatica*, vek 116 rokov. Podružné a prípravné dreviny sú v zastúpení: 88,2% *Taxus*



Fot. 1. Mindálova skala. Na pravo od skaly je založená výskumná plocha 1, pod skalou je situovaná výskumná plocha 2. (Fot. A. Šoltýs)

Mindal's rock. The experimental area 1 is situated to the right of the rock, whereas the experimental area 2 is located at the bottom of the rock. (Phot. A. Šoltýs)

baccata, 11,8% *Sorbus aucuparia*. Krovinné poschodie tvorí *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus nigra*, *Ribes alpinum* a *Rubus idaeus*.

CHARAKTERISTIKA POPULÁCIE

Typ kmeňa skúmaných jedincov na založených plochách

Na výskumnej ploche 1 bolo zaznamenaných 35 jedincov z toho 2 ks boli odumreté čo predstavuje

5,7% jedincov. Na výskumnej ploche 2 sme zaevidovali 18 jedincov, z toho boli 3 exempláre odumreté, čo predstavuje 16,6% odumretých jedincov. Na oboch výskumných plochách sme zistili výskyt jednokmenných stromov, stromov nízko rozkonárujúcich – rozkonárujú sa vo výške do 1,3 m a trsov – tisov krovitého vzrastu. Pritom na oboch plochách majú prevahu jedince stromového vzrastu ako je to uvedené v tab. I. Jedince stromového vzrastu rastú mimo skalných stien, vo voľnom priestore, kým hlavne trsy rastú na úpäti skalných stien.

Tab. I. Početnosť stromov, stromov nízko sa vetviacich, trsov
Frequency of trees, low-branched trees, clumps.

Početnosť Frequency	Plocha 1 Area 1		Plocha 2 Area 2	
	[ks]	[%]	[ks]	[%]
Stromy Trees	27	81,8	10	66,7
Stromy nízko rozkonárújúcich Low-branched trees	5	15,2	3	20
Trs Clumps	1	3,0	2	13,3

Mazániková (2007), ktorá vykonala inventarizáciu tisa obyčajného v oblasti Harmanca, časť Zlámaná, zistila až 95% jedincov stromového vzrastu a len 4% nízko sa rozvetvujúcich stromov a 1% krov. Klíč, Kunštárová (2008), ktorí vykonali inventarizáciu tisa obyčajného v severnej časti Holice v Pieninskom národnom parku, zistili 76%

jedincov stromového vzrastu a iba 4% jedincov tvorili trsy.

Hrúbka kmeňa skúmaných jedincov na založených plochách

Minimálna nameraná hrúbka kmeňa tiso v $d_{1,3}$ na výskumných plochách bola 2 cm. Na výskumnej ploche 1 sa v hrúbkovej triede 2,0–4,0 nachádzalo až 31% jedincov. Najmenej jedincov sa nachádzalo v hrúbkovej triede 16,1–18,0 a 20,1–22,0 (Obr. 4). Najhrubší tis na výskumnej ploche 1 mal priemer kmeňa 21 cm, čo je obvod 65 cm. Najviac tiso (20%) na výskumnej ploche 2 sa nachádzalo v hrúbkovej triede 4,1–6,0 a tiež 20% v hrúbkovej triede 10,1–12,0. Po 7% jedincov na tejto ploche sa nachádzalo v troch hrúbkových triedach od 2,0–4,0, 14,1–16,0 a 22,1–24,0. Najhrubší tis na tejto ploche mal priemer 23 cm, čo zodpovedá obvodu 72 cm.



Fot. 2. Najhrubší jedinec tisa s priemerom 30 cm pri plochy 2. (Fot. V. Kunštárová)
The largest yew with the diameter of 30 cm. (Phot. V. Kunštárová)

Podľa Kliku (1947) a Jirásk a et al. (1957) priemerný hrúbkový prírastok tisa sa uvádza 2,25–2,50 mm ročne.

V prípade, že berieme do úvahy podmienky prostredia, v ktorých sa tisy na výskumných plochách nachádzajú, sme použili pre výpočet veku spodnú hranicu udávaného prírastku, teda 2,25 mm ročne. Výpočtom stanovíme vek najhrubšieho jedinca na výskumnej ploche 1 na 93 rokov. Na založenej ploche 2 je minimálny vek najhrubšieho exemplára minimálne 102 rokov.

Avšak v blízkosti pokusnej plochy 2 sme zaznamenali aj tis s priemerom 30 cm (obvodom 94,2 cm), teda s minimálnym vekom 133 rokov (Fot. 2). Tieto najhrubšie jedince svojim vekom zodpovedajú okolitému lesnému porastu tvorenému prevažne *Abies alba*.

Výšková štruktúra skúmaných jedincov na založených plochách

Priemerné výšky sa pohybovali v intervale od 1,1 do 9,0 m. Meraním výšok sme najnižšie jedince zistili na ploche 2, kde 7% jedincov sa nachádzalo vo výškovej triede 1,1–1,5 m a mali výšku 1,3 m. Na ploche 1 mali najnižšie jedince výšku 1,5 m. V uvedenej výškovej triede je 9% jedincov. Najviac jedincov na výskumnej ploche 1 sme na základe merania zaradili do výškovej

kategórie 2,6–3,0 m, až 16% jedincov. Najvyšší tis na tejto ploche dosahuje výšku 7 m.

Až 27% tisov sa dosahuje na ploche č. 2 výšku v rozmedzí 5,6–6,0 m. Na tejto ploche má najvyšší tis výšku až 9 m. Z grafického znázornenia vyplýva, že vo výškových kategóriách 0,1–0,5 a 0,6–1,0 m sme žiadne tisy nezaznamenali, čo je spôsobené najmä atakom jelenej zveri (Obr. 2).

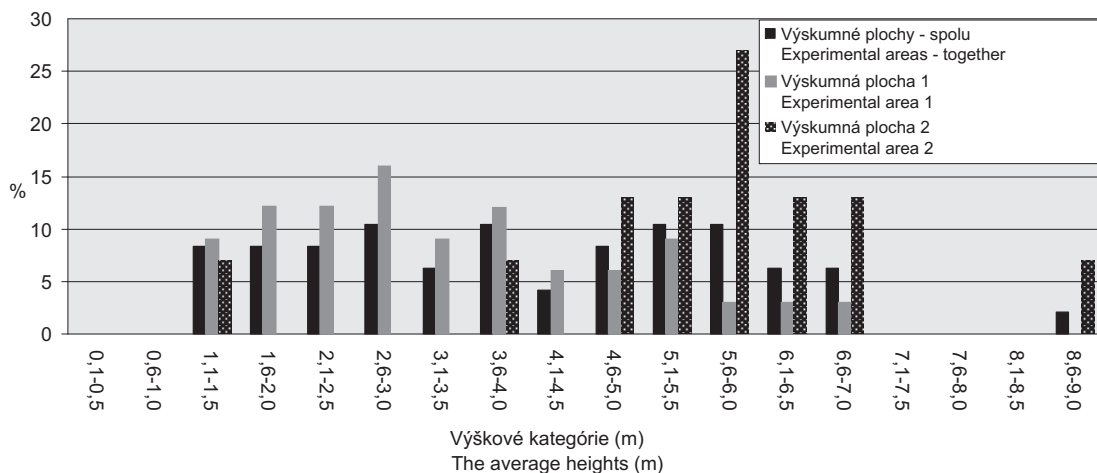
Pohlavie jedincov

Počas terénneho výskumu v jesennom období 2009 sme na výskumnej ploche 1 zistili výskyt plodov u 9% tisov, teda z celkového počtu jedincov je minimálne 9,0% samičieho pohlavia. Na ploche 2 sme zaznamenali na základe vytvorených plodov 6,6% samičích jedincov. V jarnom období roku 2010 (máj) sme samčie ani samičie kvitnutie tisov na založených plochách nezaznamenali.

Na Holici bolo zistené 12% zastúpenie samičích jedincov, 16% samčích jedincov. U ostatných tisov tejto populácie nebolo pohlavie rozlíšené (Klč, Kunštárová 2008).

Tis obyčajný sa všeobecne považuje za dvojdomú drevinu (Klika 1947; Hurych, Mikuláš 1973; Hieke 1978). Niektorí autori však udávajú pre tis aj výskyt jednodomosti (napr. Pilát 1964). Výsledky z pozorovaní na Šumave potvrdzujú fakultatívnu jednodomosť tisu. Tisy s nesporným

Percentuálne vyjadrenie výškových tried študovaných lokalít
Expression in percentage of the heights class on the reasearch areas



Obr. 2. Grafické znázornenie výškovej štruktúry tisov na založených plochách v Kamienskej tisine.
Graphical illustration of the height structure of the yews at established areas in Kamienska tisina.

výskytom jednodomosti boli nájdené aj mimo Šumavy, napr. pri Brezinských tisochoch bol nájdený dobre vyvinutý plod na tise s bohatou násadou samčích kvetov. Charakter tohto tisu však bol prevažne samčí (www.npsumava.cz).

Škodlivé činitele

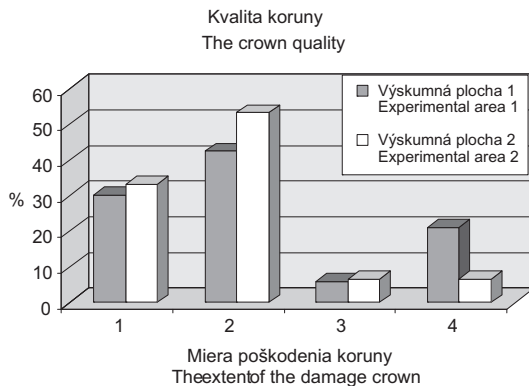
Na oboch založených plochách sme zistili vysokú mieru poškodenia jedincov tisa obyčajného spôsobeného biotickými faktormi. Na ploche 1 bolo poškodených 93,9% jedincov a na ploche 2 až 100%. Zároveň k biotickému poškodeniu na oboch plochách pristupuje aj poškodenie spôsobené abiotickými faktormi. Na výskumnej ploche 1 sme zistili takto poškodené v 21,2%, na ploche 2 bolo poškodených 26,7% jedincov. Na ploche 1 sme zistili aj orez konárov tisu u 3% študovanej populácie.

Biotické poškodenie populácie tisov na Holici bolo minimálne (Klč, Kunštárová 2008). Autori takéto poškodenie zaznamenali len pri 20% populácie a abioticky bolo poškodených 8% jedincov.

Kvalita koruny jedincov na založených plochách

Kvalita koruny tisov na oboch študovaných plochách bola približne rovnaká. Vitálnu korunu, bez známk poškodenia (Obr. 3) malo viac než 30% jedincov (plocha 1–30,3%, plocha 2 – 33,3%). Najviac tisov na ploche 1–42,5% jedincov a na ploche 2–53,3% jedincov malo presychajúcu korunu, avšak defoliácia bola menšia než 50%. Vysychajúcu korunu sme na ploche 1 zistili v 21,2% jedincov, kým na ploche 2 len 6,7% jedincov. Dôvodom presychania koruny môže byť okrem emisií spôsobené aj inými faktormi napr. konkurencia o svetlo s inými druhmi napr. *Abies alba* a *Corylus avellana*, ktoré zatievajú tis vo zvýšenej miere.

Tis je tienna drevina oceánkej klímy, rastie na tepelne vyrovnaných a pred veľkými výkyvmi počasia chránených lokalitách. Okolité porast, ktorý vytvára pre tis vhodné klimatické prostredie s miernejšími tepelnými výkyvmi, môže však pri veľkom prehustení spôsobiť pre nedostatok svetla, že tisy tu síce vegetujú, ale nefruktifikujú (Lukáčik, Nič 1996).



Obr. 3. Grafické znázornenie kvality koruny jedincov na založených plochách v Kamienskej tisine.

Graphical illustration of the yews crown quality at established areas in Kamienska tisa.

Vysvetlivky: 1 – vitálna koruna, bez známk presychania; 2 – presychajúca koruna, defoliácia menej než 50%; 3 – presychajúca koruna, defoliácia viac než 50%; 4 – presychajúca až suchá koruna, defoliácia viac než 90%.

Note: 1 – vital crown without signs of desiccation; 2 – desiccated crown, defoliation less than 50%; 3 – desiccated crown, defoliation more than 50%; 4 – desiccated crown, defoliation more than 90%.

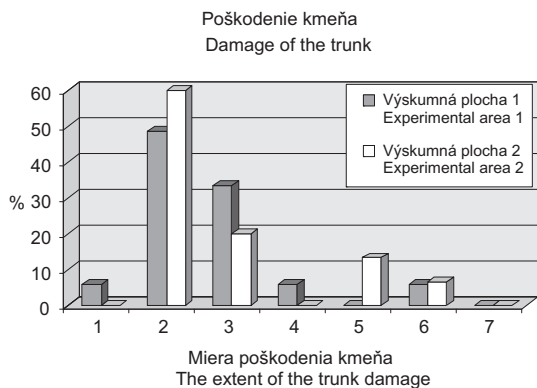
Miera a spôsob poškodenia kmeňa jedincov na skúmaných plochách

Zhoršený zdravotný stav tisov na plochách po holoruboch je spôsobený tým, že tis sa nevie rýchle adaptovať na náhle a prudké osvetlenie, nevie využiť plné osvetlenie k fotosyntéze, nepriprôsobí sa zvýšeným stratám vody, čo môže viesť k úplnému vyschnutiu. Na týchto plochách trpí tis tiež mrazmi, kde je inak chránený pod clonou porastu drevín (Štefančík 1987).

Veľkú mieru na poškodení ihlič má fyziologické sucho. Mierne zmenené podmienky formou clonného rubu dokázal tis pomerne rýchlo reagovať a nahradiť stratu ihlič starších ročníkov ihlicami novými (Štefančík 1987).

Na výskumnej ploche 1 sme zistili, že len 6% jedincov bolo bez poškodenia, a preto boli zaradené do kategórie 1 (Obr. 4). Na výskumnej ploche 2 sa jedince tisa bez poškodenia kmeňa nevyskytovali. V prípade, že vyhodnotíme poškodenie kmeňa jedincov pre obidve výskumné plochy zistíme, že bez poškodenia bolo 4% jedincov.

Takýto nízky počet nepoškodených jedincov



Obr. 4. Grafické znázornenie miery poškodenia kmeňa exemplárov na založených plochách v Kamienskej tisine.

Graphical illustration of the extent of the trunk damage at the established areas in Kamienska tisa.

Vysvetlivky: 1 – kmeň zdravý, nepoškodený; 2 – kmeň slabo poškodený (do 25% obvodu); 3 – kmeň čiastočne poškodený (25–50% obvodu); 4 – kmeň z veľkej časti poškodený (od 50% obvodu); 5 – mechanické poškodenie (zlomené vetvy, vrcholec); 6 – vyvrátený kmeň; 7 – práchnivejúci kmeň.

Note: 1 – healthy trunk, not damaged; 2 – trunk is slightly damaged (till 25% of the perimeter); 3 – trunk is partially damaged (25–50% of the perimeter); 4 – big part of the trunk is damaged (more than 50% of the perimeter); 5 – mechanical damage (broken branches, tops); 6 – sawyers; 7 – humified trunk.

zaznamenal aj Štefančík (1980) v LHC Harmanec, kde z celkového počtu tísav malo nepoškodený kmeň len asi 5% jedincov.

Najviac jedincov na obidvoch pokusných plochách malo kmeň slabo poškodený (do 25% obvodu). Na výskumnej ploche 1 48,6% a na ploche 2 až 60%. Čiastočné poškodenie sme na lokalite 1 zistili pri 33,4% a na ploche 2 pri 20% jedincov.

Ohryzom kôry na kmeni je poškodených viac než 90% jedincov. Zároveň sme zistili, že jedince poškodené ohryzom, sú poškodené aj hmyzom, hubami, či mechanicky – pádom stromu. Na pokusnej ploche 1 sme dokonca zistili aj poškodenie ľudskou činnosťou. Na výskumnej ploche 2 sme zistili 60% jedincov napadnutých hubami, čo je v dôsledku vhodnej mikroklímy na lokalite vytvárajúcej podmienky pre ich rast a šírenie. Na ploche 1 sme zistili huby na 21% jedincov.

Závažným škodlivým činiteľom, ktorý tis poškodzuje ohryzom, lupaním a odhryzom sa v poslednom období stala jelenia zver. Jelenia

zver *Cervus elaphus*, je dôležitý škodca tisa vo všetkých jeho rastových fázach. Spása malé semenáčky, alebo ich vytrháva. Pri väčších odhryzáva terminálne i bočné výhonky. Kôru obhryzáva a lúpe nielen z kmeňov stromu, ale aj koreňových nábehov. Požiera taktiež ihlice starších tísav (Štefančík 1987).

Klč a Kunštárová (2008) zaznamenali poškodenie ohryzom pri 12% populácie tisa. Dôvodom malého počtu ohryzených jedincov jeleňou zverou je, že prevažná časť populácie rastie v skalnej stene, čím sa stáva pre zver nedostupnou.

Rybár (2004) v PR Pavelcovo zistil, že ohryzenú a olúpanú kôru má až 75% tísav.

Prirodzenú obnovu spása intenzívne všade, kde je prístupná, čo má veľmi veľký negatívny vplyv na obnovu tisa. Z dospelých jedincov sú len 1 až 2% nepoškodené (Findo, Štefančík 1988).

Prirodzené zmladenie

Hustota zmladenia populácie bola stanovená ako počet jedincov na 1 m² z celej plochy transektov A a B. Dĺžka transektov bola 50 m a šírka 1 m.

Počet semenáčikov na výskumnej ploche 1 v transekte A bol 9 s priemernou výškou 6 cm. V transekte B sme zistili 8 semenáčikov o priemernej výške 6 cm. Priemerný počet semenáčikov na 1 m² v transekte A, B je 0,17 ks. Počet dospelých jedincov na 1 m² je 0,013 ks.

Semenáčky na výskumnej ploche 2 sme v transekte A zaznamenali 8 semenáčikov s priemernou výškou 6,5 cm a v transekte B 3 semenáčky s priemernou výškou 6 cm. Priemerný počet semenáčikov na 1 m² v transekte A, B tejto pokusnej plochy je 0,11 ks. Nižší počet semenáčikov vo výskumnej ploche 2 je pravdepodobne zapríčinený lepšou dostupnosťou tejto plochy pre jeleniu zver, ale samozrejme aj menším počtom dospelých jedincov na pokusnej ploche (0,006 ks/m²).

Minimálne zmladenie, absencia juvenilných jedincov s výškou do jedného metra, viac než 90% poškodenie dospelých jedincov ohryzom nasvedčujú, že je potrebné pristúpiť k aktívnej ochrane druhu. Tá by mala na základe skúseností z iných území pozostávať pri dospelých jedincoch z obalovania kmeňov napr. sieťovinou Polynet (Jasík 1996). Pri ochrane zmladenia prichádza do úvahy výstavba oplotenia príp. minioplotkov

podľa v závislosti od koncentrácie semenáčikov študovaného druhu.

LITERATÚRA

- Benčaťová B. 2001. Cievnaté rastliny Pienin. — *Arbora Publisher*, 177 s.
- Berdau F. 1860: *Berdau F. in Janota E.* Przewodnik w wycieczkach na Babią górę, do Tatr i Pienin, Kraków 92 s.
- Blatný T., Šťastný T. 1959. Prírodné rozšírenie drevín na Slovensku. — *SVPL Bratislava*, ss. 135–145.
- Čížová M., Regec L. 1992. Tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) v navrhovanej ŠPR Kamienska tisina v Pieninách. [In:] XVI. Východoslovenský tábor ochrancov prírody, ss. 97–99.
- Findo S., Štefančík M. 1988. Účasť jelenej zveri na poškodzovaní a ubúdani tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmanceckej doline. — *Folia Venatoria*, **18**: 17–38.
- Futák J. 1966. Flóra Slovenska II. — *SAV Bratislava*, ss. 253–257.
- Gustawicz B. 1881. Przyczynę do flory pienińskiej. — *Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego*, **6**: 1–23.
- Hieke K. 1978. Praktická dendrologie I. — *Státní zemědělské nakladatelství, Praha*, ss. 148–149.
- Hurych V., Mikuláš E. 1973. Sadovnícká dendrologie. — *Státní zemědělské nakladatelství, Praha* 1973, ss. 66–67.
- Janota E. 1867. Nieco o zasięgu pionowym drzew i krzewów w Tatrach. I. — *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej c.k. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego*, Kraków.
- Jašík M., 1996. Rozšírenie a ochrana tisa obyčajného (*Taxus baccata* L. v okrese Banská Bystrica. — *Chránené územia Slovenska*, **27**: 15–17.
- Jirásek V., Zadina R., Blažek Z. 1957. Naše jedovaté rostliny. — *Nakladatelství ČSAV, Praha*.
- Klím V., Kunštárová, V. 2008. Inventarizácia a populačná biológia tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) na Holici (územie Pieninského národného parku), nepublikované.
- Klika J. 1947. Lesní dřeviny. — *Česká matice lesnická, Písek*.
- Lukáčik I., Nič J. 1996. Workommen ökologishe profilierung und der waldgesellschaften und gesundheitszustand der eibe auf dem gebiet des „Strážovské vrchy“ der eibenfreund 3/96. — *Eibenfreunde f. V. Scheeder*, ss. 38–42.
- Mazániková E. 2007. Inventarizácia, zdravotný stav a stanovité podmienky tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmanci (východná časť dolinného celku Zlámaná). — <http://www.tuzvo.sk/files/fee/katedryfee/kptk/Mazanikova.pdf>, ss. 146–154.
- Paule L., Gömöry, D. 1996. Vplyv globálnych klimatických zmien na genetickú štruktúru populácií lesných drevín. [In:] J. Mindáš et al. (eds.) *Klimatické zmeny a lesy Slovenska*, Národný klimatický program SR. — Bratislava, *Zväzok*, **5**: 46–53.
- Paule L., Vaško I. 2004. Inventarizácia tisa obyčajného. — *CHUS 60/2004. Banská Bystrica*, ss. 10–11.
- Pilát A. 1964. Jehličnaté stromy a keře našich zahrad a parků. — *Nakladatelství Československé akademie věd, Praha*.
- Rybár I. 2004. Prírodná rezervácia Pavelcovo: Výchovné zásahy v porastoch s výskytom tisa. — *CHUS 60/2004, Banská Bystrica*, ss. 10–11.
- Sitowski L. 1922. Charakter i osobliwosci przyrody pienińskiej. — *Ochrona Przyrody*, **3**: 47–55.
- Steinitz R. 1972. Vegetačné pomery lesov Slovenskej časti Pienin, msc. — *Depon. in Bot. Ústav SAV, Bratislava*.
- Štefančík M. 1980. Poškodenie tisa obyčajného v Harmanceckej oblasti. — *LES 36*, **9**: 395–398.
- Štefančík M. 1987. Predpoklady uchovania a ochrany tisu obyčajného súčasných výrobných podmienkach lesného hospodárstva. — *VÚLH Zvolen*, 135 s.
- Vaško I. 2004. Fytcenologicko-ekologická charakteristika výskytu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) na Slovensku [dizertačná práca], msc. — *Depon. in Knižnica TU vo Zvolene*, 114 s.
- http://www.npsumava.cz/storage/tis/text.html#_10. Pouzita literatura
- http://www.sazp.sk/slovak/struktura/copk/chodniky/mimochu4/kapitoly/kap_5.html
- Vyhľadka Ministerstva životného prostredia SR č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.
- Vyhľadka Ministerstva životného prostredia č. 319/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú zóny Pieninského národného parku.
- Zlatník A. 1959. Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. — *LF-VŠZ Brno*, 92 s., přílohy 195 s.

SUMMARY

The paper presents results of *Taxus baccata* L. research in a former nature reserve Kamienska tisina (currently zone B) in the area of the Pieniny National Park (Phot. 1). In the course of the research two experimental areas (map 1) were established where 53 individuals were registered. We developed their qualitative and quantitative characteristics.

Trees and clumps with trunks that branched close to the ground were found at both experimental areas. The thickest yew on the experimental area number 1 was with 21 cm diameter of

the trunk, while on the experimental area number 2 the thickest yew was 23 cm. However, near the experimental area 2 a yew with a diameter of 30 cm (94.2 cm in circumference) was recorded, thus the minimum age of the tree was 133 years (Phot. 2). These thickest individuals correspond with their age to the surrounding forest mostly consisting of *Abies alba*.

In the research area 1, we found that only 6% of the subjects were free from damage, and therefore they were added to the first category (Fig. 4). The individuals without damaged strain did not occur in the research area 2.

The quality of the yews crown in both studied areas was approximately the same. More than 30% of the individuals had vital crown without any signs of damage (fig. 3) (area 1 – 30.3%, area 2 – 33.3%). Most of the yews in the area 1 (42.5% of the subjects) had drying crown, nevertheless, the defoliation was less than 50%. Drying of the crown was found in the area 1 in 21.2% of the subjects (fig. 3).

The average heights ranged from 1.1 to 9.0 m. We found the lowest individuals in area 2 by measuring their heights. There were 7% of

subjects in a high rise class 1.1 to 1.5 m, whereas the lowest individuals in the area 1 were 1.5 m high (Fig.2).

During the field research in autumn 2009 we found fruits at 9% of the yews. Thus, at least 9% of all individuals in the experimental area number 1 were female trees.

The research also revealed that more than 90% of individual trees were damaged not only by gnawing the bark, but also by insects, mushrooms and by falling down.

The number of seedlings in the experimental area number 1, trans-section A, was 9 with the average height of 6 cm. At the trans-section B there were 8 seedlings with the average height of 6 cm. The average number of seedlings at trans-sections A and B is 0.17 per square meter.

The number of seedlings on the experimental area number 2, trans-section A, was 8 with the average height of 6.5cm and at the trans-section B there were 3 seedlings with the average height of 6cm. The average number of seedlings at trans-sections A and B of the mentioned area was 0.11 per square meter.