

SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU PODYJÍ

Na Vyhlídce 5, 669 02 Znojmo



&

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI, V. V. I.

Strnady 136, 252 02 Jíloviště



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

Sborník příspěvků z odborného semináře s mezinárodní účastí

MANAGEMENT TISU ČERVENÉHO III

15. – 16. října 2024, Bítov

Strnady 2024

Vydal: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Místo vydání: Strnady
Rok vydání: 2024
Vydání: 1.
Editor: Petr Novotný
ISBN 978-80-7417-273-1



Pořádáno za podpory:

KRAJSKÝ ÚŘAD JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno

jihomoravský kraj

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Těšnov 65/17, Nové Město, 110 00 Praha 1



MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Vršovická 1442/65, 100 10 Praha 10



OBSAH

PROGRAM SEMINÁŘE	4
TŘI DESETILETÍ PÉČE O LESY V NÁRODNÍM PARKU PODYJÍ	8
TIS ČERVENÝ V PODYJÍ – PRAKTICKÉ UKÁZKY	10
SMYSL OPAKOVANÝCH SETKÁVÁNÍ NAD „MÉNĚ VÝZNAMNOU“ DŘEVINOU	20
FYTOCENOLOGICKO-EKOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA TISA OBYČAJNÉHO (<i>TAXUS BACCATA</i> L.) NA SLOVENSKU	26
VÝSKYT A EKOLOGICKÉ PODMIENKY TISA OBYČAJNÉHO (<i>TAXUS BACCATA</i> L.) VO VEĽKEJ FATRE.....	39
PRAKTICKÁ STAROSTLIVOSŤ O TIS V CHKO STRÁŽOVSKÉ VRCHY	47
TIS ČERVENÝ Z POHLEDU SOUDNÍHO LÉKAŘE	55
LESNICKÝ POTENCIÁL TISU ČERVENÉHO	56
TIS ČERVENÝ NA SEVERNÍ HRANICI AREÁLU: NÁVŠTĚVA POROSTU V JIŽNÍM NORSKU	63
TIS V ARMÉNII A GRUZII	64
ZÁMĚRY NA OBNOVU POPULACE TISU ČERVENÉHO NA ÚZEMÍ CHKO JESENÍKY	66
STRUČNÁ ZPRÁVA O TISU V MORAVSKÉM KRASU	71
TISY V ČESKÉM LESE V NÁVAZNOSTI NA STUDII „MOŽNOSTI REINTRODUKCE TISU ČERVENÉHO“ ZPRACOVANÉ FIRMOU IFER	76
INVENTARIZACE PŘIROZENÉ OBNOVY TISŮ V KROMPACHU	83
ŠKODLIVÍ ČINITELÉ TISU ČERVENÉHO	92
VYSKYTUJÍ SE MRAVENCÍ POČETNĚJI V POROSTECH S DOMINANCÍ TISU?	100
TIS ČERVENÝ Z POHLEDU INSTITUTU PAMÁTNÉHO STROMU	104
RŮSTOVÁ DYNAMIKA TISU V OBLASTI PODYJÍ NA ZÁKLADĚ DETAILNÍ KMENOVÉ ANALÝZY	109
PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY GENETICKÉ CHARAKTERIZACE DOMÁCÍCH SUBPOPULACÍ TISU ČERVENÉHO S VYUŽITÍM ANALÝZ DNA....	114
STAV A MANAGEMENT TISU ČERVENÉHO V CHKO JIZERSKÉ HORY.....	127
POPULACE KŘIVOKLÁTSKÉHO TISU, PĚSTOVÁNÍ A REPATRIACE	134
TISY V OBLASTI ŠUMAVY A NOVOHRADSKÝCH HOR – SOUČASNÁ POPULACE A ZÁCHRANNÝ MANAGEMENT	141
MANAŽMENT TISA OBYČAJNÉHO (<i>TAXUS BACCATA</i> L.) V PODMIENKACH MESTSKÝCH LESOV BANSKÁ BYSTRICA S.R.O.	157
VEGETATIVNÍ MNOŽENÍ TISU ČERVENÉHO <i>TAXUS BACCATA</i> L. ŘÍZKOVÁNÍM	167
EKOLOGICKÉ VZTAHY MEZI TISEM ČERVENÝM A OBRATLOVCI	171
ŠTRUKTÚRA BUKOVÝCH PORASTOV A RAST DREVINY TIS OBYČAJNÝ (<i>TAXUS BACCATA</i> L.) V PRIRODZENÝCH PODMIENKACH JEHO ROZŠÍRENIA NA SLOVENSKU	180
SEZNAM REGISTROVANÝCH ÚČASTNÍKŮ	181

PROGRAM SEMINÁŘE

Úterý 15. října

Odborná exkurze (9.45–12.30 hod.)

Od 9.00 Prezence, registrace, ubytování (pro neúčastníky se exkurze průběžně po celé dopoledne)

9.45 Zahájení exkurze

10.00 (1) U Červené kapličky, repatriační výsadba tisů z r. 2012 (48.9408242N, 15.7103581E)

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí; Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Marek Krchňavý, KÚ JMK, OŽP)

10.30 (2) Památné stromy u hradu – památný tis v blízkosti hradu Bítov (48.9406286N, 15.7048186E)

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí; Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Marek Krchňavý, KÚ JMK, OŽP)

11.00 (3) Areál hradu Bítov – kulturní tis (48.9430881N, 15.7015522E)

(Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí)

11.30 (4) PR U doutné skály – potenciál lokality z pohledu repatriace tisů (48.9432572N, 15.7039769E)

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí; Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Marek Krchňavý, KÚ JMK, OŽP)

12.00 (5) PR U doutné skály – vyhlídka (48.9447617N, 15.7054111E)

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí; Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Marek Krchňavý, KÚ JMK, OŽP)

12.20 (6) Ochranné pásmo PR U doutné skály – repatriační výsadba tisů z r. 2012 (48.9459067N, 15.7054039E)

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Ing. Martin Škorpík, Správa NP Podyjí; Petr Bartes, LČR, s. p., LS Znojmo; Ing. Marek Krchňavý, KÚ JMK, OŽP)

12.30–13.30 penzion Rumburak Bítov – oběd, ubytování

Přednášky – 1. část (13.35–18.30 hod.)

12.30–13.30 Prezence, registrace, ubytování

13.35 Uvítání

(Hosté a zástupci podporovatelů)

13.45 Tři desetiletí péče o lesy v Národním parku Podyjí

(Ing. Tomáš Rothröckl, Správa NP Podyjí)

14.00 Organizační informace

(Ing. Jaroslav Ponikelský, Správa NP Podyjí)

14.05 Fytocenologicko-ekologická charakteristika tisa obyčejného (*Taxus baccata* L.) na Slovensku

(Ing. Ľudovít Vaško, PhD., Ing. Martin Pirchala, PhD., NLC Zvolen)

14.35 Výskyt a ekologické podmienky tisa obyčejného (*Taxus baccata* L.) vo Veľkej Fatre

(Ing. Martin Pirchala, PhD., NLC Zvolen)

14.55 Stručná zpráva o tisu v Moravském krasu

(Ing. Dominik Franc, AOPK ČR, RP Jižní Morava, SCHKO Moravský kras)

15.05 Praktická starostlivosť o tis v CHKO Strážovské vrchy

(Ing. Beňadik Machciník, Správa CHKO Strážovské vrchy)

15.25 Smysl opakovaných setkávání nad „méně významnou“ dřevinou

(Ing. Petr Novotný, Ph.D., VÚLHM, v. v. i., Strnady; Ing. Jaroslav Ponikelský, Správa NP Podyjí)

15.40–16.00 Přestávka – občerstvení

16.00 Tis červený z pohledu soudního lékaře

(MUDr. Petr Baláž, Nemocnice Pardubického kraje, a. s.)

16.30 Lesnický potenciál tisu červeného

(prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.; doc. Ing. Aleš Zeidler, Ph.D., FLD ČZU v Praze)

16.45 Ekologické vztahy mezi tisem červeným a obratlovci

(Mgr. Martin Valášek, Správa NP České Švýcarsko; Ing. Jaroslav Ponikelský, Správa NP Podyjí; Ing. Petr Novotný, Ph.D., VÚLHM, v. v. i., Strnady)

17.05 Tis červený na severní hranici areálu: návštěva porostu v jižním Norsku

(RNDr. Jiří Porkert, Ph.D., DiS., Jiří Porkert – správa lesa, s.r.o.)

17.15 Tis v Arménii a Gruzii

(Mgr. Jindřich Chlapek, AOPK ČR, RP Olomoucko)

17.35–18.30 Diskuse

18.30 večeře, volná diskuse

Středa 16. října

Přednášky – 2. část (9.00–12.00 hod.)

8.30–9.00 Registrace

9.00 Tisy v Českém lese v návaznosti na studii „Možnosti reintrodukce tisů červeného“ zpracované firmou IFER

(Ing. Jiří Kadera, AOPK ČR, RP SCHKO Český les)

9.20 Inventarizace přirozené obnovy tisů v Krompachu

(Matyáš Hrozek, SLŠ a SOŠ Šluknov)

9.30 Štruktúra bukových porastov a rast dreveny tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) v prirodzených podmienkach jeho rozšírenia na Slovensku

(Ing. Denisa Sedmáková, Ph.D., prof. Ing. Stanislav Kucbel, Ph.D.; LF TU vo Zvolene)

9.40 Škodliví činitelé tisů červeného

(Ing. František Lorenc, Ph.D., et al., VÚLHM, v. v. i., Strnady)

10.00 Vyskytují se mravenci početněji v porostech s dominancí tisů?

(Mgr. Lucie Vélová, FLD ČZU v Praze; RNDr. Adam Véle, Ph.D. et Ph.D., VÚLHM, v. v. i.)

10.05–10.25 Přestávka – káva

10.25 Záměry na obnovu populace tisů červeného na území CHKO Jeseníky

(Mgr. Miroslav Havira, Ph.D., AOPK ČR, RP Olomoucko, SCHKO Jeseníky)

10.35 Tis červený z pohledu institutu památného stromu

(Ing. Libor Sedláček, DiS., AOPK ČR, ústředí)

11.00 Růstová dynamika tisů v oblasti Podyjí na základě detailní kmenové analýzy

(Ing. Tomáš Čihák, Ph.D.; Ing. Monika Vejpustková, Ph.D., VÚLHM, v. v. i., Strnady)

11.15 Předběžné výsledky genetické charakterizace domácích subpopulací tisů červeného s využitím analýz DNA

(Mgr. Martina Komárková, Ph.D.; Ing. Pavlína Máchová, Ph.D.; Ing. Helena Cvrčková, Ph.D.; Ing. Petr Novotný, Ph.D., VÚLHM, v. v. i., Strnady)

11.35–12.00 Zakončení a závěrečná diskuse

12.00 Oběd

Změna programu vyhrazena

Další příspěvky uvedené ve sborníku:

1. **Stav a management tisů červeného v CHKO Jizerské hory** (Ing. Jana Bursíková, AOPK ČR, RP Liberecko, SCHKO Jizerské hory)
2. **Populace křivoklátského tisů, pěstování a repatriace** (Ing. Pavel Moucha, Velká Buková)

3. **Tisy v oblasti Šumavy a Novohradských hor – současná populace a záchranný management** (*Ing. Vladimír Zatloukal, IFER Jílové u Prahy*)
4. **Manažment tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v podmienkach Mestských lesov Banská Bystrica s.r.o.** (*Ing. Jozef Jankov, PhD., MBA, Mestské lesy Banská Bystrica*)
5. **Vegetativní množení tisu červeného *Taxus baccata* L. řízkováním** (*Ing. Jiří Obdržálek, CSc., Průhonice*)

Tři desetiletí péče o lesy v Národním parku Podyjí

TOMÁŠ ROTHROCKL 

 Ing. Tomáš Rothrockl, Správa Národního parku Podyjí, Na Vyhlídce 5, 669 02 Znojmo,
tomas.rothrockl@nppodyji.cz

Vážení čtenáři,

bývá vždy milou povinností ředitele spolupořádající organizace uvést odborný seminář i sborník příspěvků vydávaný při této příležitosti. Příprava celé akce byla na bedrech nejen Správy Národního parku Podyjí, ale i Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti. Nikdy by se ale nemohla uskutečnit bez pomoci dalších institucí (zejména Ministerstva životního prostředí, Krajského úřadu Jihomoravského kraje, Ministerstva zemědělství), ale i celé řady jednotlivců, kterým se sluší v tomto úvodu poděkovat.

Jsme potěšeni, že třetí setkání odborníků, které je věnováno tisu červenému, jeho ochraně a managementu, se koná právě v našem regionu v kulisách lesních komplexů a památek Bítovska a Vranovska. To, že se různorodé instituce a jednotlivci věnují ochraně ohroženého druhu *Taxus baccata*, považuji za výraz a důkaz toho, že nejen odborná lesnická veřejnost chápe potřeby moderní společnosti vážit si mizejících a ohrožených druhů naší přírody.

Osobně bych rád chtěl využít této příležitosti a rámcově představit Národní park Podyjí, či lépe řečeno péči, kterou dlouhodobě věnují naši lesníci a ochranáři podyjským lesům v národním parku. Především je nezbytné zdůraznit, že česká ochrana přírody v polistopadovém období nastoupila svojí jasnou cestu v péči o národní parky. Již v roce 1994 ze zákona přešla péče o státní lesní majetky pod správu národních parků. Při mém pamětnickém ohlédnutí pokládám tento moment za nejzásadnější krok v systému péče o tuto kategorii zvláště chráněných území. Ochrannářské organizace tak naprosto správně dostaly přímou zodpovědnost za vývoj a ochranu lesů v území a zároveň sadu plánovacích, odborných, technických, personálních i legislativních instrumentů k jejímu naplňování. Z našeho slovníku zcela záměrně zmizelo sousloví hospodaření v lesích, které bylo do té doby v „husákovsko-hružíkovské“ éře našeho lesnictví vnímáno ryze ekonomicky a bylo nahrazeno slovem péče. To jistě vyjadřuje i tu zásadní změnu přístupu k lesům v národních parcích. Byl zaveden a legislativně ukotven princip obnovního managementu, včetně zásady nonitervenčního managementu na vybraných částech území. Výrazným způsobem se dlouhodobě cíleně mění druhové zastoupení dřevin v lesích ve prospěch přirozené druhové skladby. K přírodě nešetrné technologie byly nahrazeny jemnými a přírodě blízkými způsoby péče. V relativně velkém podílu je v lesích ponechávána hmota odumřelého dřeva, je ctěn proces podpory přirozených procesů ve vybraných porostech. Ruku v ruce s tím však dbáme i na zásady ochrany biodiverzity, zvláštní aktivní péče je věnována vybraným druhům a společenstvům. Je symbolické, že mohu odkázat i na speciální pozornost, kterou naši lesníci věnují právě tisu. Naše organizace byla první, která s podporou zřizovatele provozně využila t. č. novou metodu zařízení lesa. Lesní hospodářský plán (LHP) byl v roce 2003 vypracován dosud netradiční formou statistické provozní inventarizace. Stejný přístup uplatňujeme i při tvorbě nového LHP

v tomto roce. Zájmům lesa a jeho přirozené obnovy je podřízen i management lovné zvěře. Všechny výše zmíněné aktivity pochopitelně probíhají s podporou vědeckého výzkumu a monitoringu.

Ano, v případě národních parků je nepochybně dobré, že v rukou jednoho správce lesa jsou všechny potřebné nástroje: příslušná státní správa, výkon speciální péče, neboli účelového „hospodaření“, i výkon práva myslivosti. Tedy pomyslně konáme razítkem, pilou i flintou. Všechny procesy a konkrétní aktivity však podléhají vnitřní i vnější kontrole a společnost má veškeré nástroje veřejné kontroly činností v daném území se specifickou ochranou. Za 33 let existence národního parku nebyl zaznamenán ani jeden náznak možného zneužití daného systému.

Není náhodou, že v šedesátých a sedmdesátých letech minulého století fungovala s tisinkou ve svém znaku pod názvem TIS nevládní ochránářská organizace – Svaz pro ochranu přírody a krajiny, která nebyla součástí tzv. Národní fronty, neměla ve stanovách zakotvenu vedoucí úlohu strany a nejen z těchto důvodů byla donucena tehdejším režimem ukončit činnost. Ostatně motto organizace TIS „Poznej a chraň“ jest nadčasové a globální, a i proto děkuji vám všem, kteří nepřímo tento slogan a odkaz našich ochránářských předchůdců a učitelů naplňujete. A věřte, že se spolu s kolegy z naší Správy Národního parku Podyjí o totéž soustavně snažíme již 33 let.

Přeji vám vše dobré při vaší odborné i praktické činnosti, kterou věnujete tisu – té krásné, zajímavé a ohrožené dřevině. A buďte při tom pevní jako velšské luky, které se z jeho vzácného dřeva kdysi vyráběly.

Tomáš Rothröckl

ředitel Správy Národního parku Podyjí

Tis červený v Podyjí – praktické ukázky

JAROSLAV PONIKELSKÝ¹✉, PETR BARTES², MAREK KRCHŇAVÝ³, MARTIN ŠKORPÍK⁴, PETR NOVOTNÝ⁵

¹ *Správa Národního parku Podyjí, Lesní správa Podmolí, Podmolí 90, 669 02 Podmolí, ✉ Ing. Jaroslav Ponikelský, jaroslav.ponikelsky@nppodyji.cz*

² *Lesy České republiky, s. p., LS Znojmo, Pivovarská 1, 669 02 Znojmo*

³ *Krajský úřad Jihomoravského kraje, odbor životního prostředí, náměstí Armády 1213/8, 669 02 Znojmo*

⁴ *Správa Národního parku Podyjí, Na Vyhliídce 5, 669 02 Znojmo*

⁵ *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště*

Úvod

Úvodní pochůzková trasa s praktickými ukázkami je zvolena s ohledem na místo konání semináře v prostoru areálu Státního hradu Bítov a v lesních porostech Přírodní rezervace U doutné skály. Na relativně malém prostoru se zde setkáváme s celou škálou přístupů k tisu od výrazně kulturního pojetí až po přirozené šíření v lokalitě, která je cílově ponechána samovolnému vývoji. V neposlední řadě nabízí díky svým přírodním poměrům prostor pro cílené posílení (repatriaci) tisu do potenciálně vhodných podmínek. V lokalitě se setkávají aktivity několika správců území (LČR, s. p., NPÚ, KÚ JmK), které ve výsledku ovlivňují charakter prostředí, mj. i pro tis červený.

Přijměte tedy toto pozvání ke krátké předseminářové pochůzce, kde zkusíme nahlédnout na problematiku tisu z pohledu odlišných managementových přístupů reflektujících různá pojetí správy výsadeb této dřeviny.

Představení podyjské populace tisu červeného

K poznání historického rozšíření tisu v regionu Podyjí přispěla řada prací. Již v roce 1867 zastihl v revíru Braitava několik pěkných stromů NIESSL (1868). Řídkou přítomnost tisu ve stinných lesích a hlubokých roklích v oblasti Braitavy u Vranova, v údolích Dyje, resp. Fugnitzu u Hardeggu a údajně i Želetavky u Vranova zmiňuje OBORNY (1879), na nějž postupně navázali další autoři, viz NOVOTNÝ et al. (2024). Aktuální stav znalostí lokalit zachycuje databáze české flóry a vegetace Pladias (www.pladias.cz), která zahrnuje i data z mapování biotopů ČR. Na území Národního parku (NP) Podyjí a NP Thaytal roste v současnosti tis vzácně na zastíněných úpatích suťových svahů v inverzních polohách na pravém břehu Dyje mezi Braitavou a Hardeggem a dále před Umlaufbergem, na levém břehu pak v okolí Hardeggské vyhlídky a Širokého pole (NĚMEC 2021). Tvoří zde součást keřového patra asociace *Tilio cordatae-Fagetum*, která byla vymapována na severních svazích v západní části území, kde zůstala dodnes zachována antropicky relativně nenarušená, někdy až pralesovitá společenstva (CHYTRÝ, VICHREK 2000).

Aktuální informaci o stavu lokalit v NP Podyjí a v širším okolí podal na základě vlastních poznatků PONIKELSKÝ (2022). Již v roce 1998 provedl Ing. P. Vančura průzkum výskytu tisu

v území, vč. zaměření jejich polohy a zpracování geoinformační vrstvy. V době zahájení aktivního managementu v roce 2015 sestávala zbytková populace v NP Podyjí pouze ze 2 souší, 1 odumírajícího a 20 ± vitálních, převážně samčích jedinců na celkem 4 lokalitách (Braitava, Gáliš, Široké pole, prostor levého břehu Dyje naproti Hardeggu), přičemž pouze na Gáliši a Braitavě byl zjištěn i výskyt semenáčků, z nichž některé byly v minulosti ochráněny tehdy používaným měkkým pletivem, které se v současnosti již nepoužívá z důvodu krátké trvanlivosti, a tedy i nižší účinnosti ochrany. Nově bylo proto ca 40 semenáčků ochráněno trvanlivějším oplocením (PONIKELSKÝ l. c.). Před zahájením záchranného managementu se tak z hlediska charakteru a rizikovosti jednalo o slabou, nicméně dosud životaschopnou populaci s četností 30–100 jedinců, i když z pohledu efektivní velikosti populace N_e (i s ohledem na dvoudomost tisu) reálně spíše o neživotaschopný fragment s četností do 20 jedinců (JELÍNKOVÁ, ZATLOUKAL 2001). V rámci řízeného posilování této populace bylo proto v letech 2015–2023 na vhodná stanoviště vysázeno již 340 výpěstků místního, převážně generativního původu. Mnohem čtenější přirozené výskyty se nacházejí na protilehlé straně Dyje v rakouském NP Thayatal, kde byly recentně pozorovány minimálně desítky vitálních dospělých, převážně samičích tisů (PONIKELSKÝ l. c.), spíše zde však odhadem rostou řádově stovky jedinců stromovitého vzrůstu (podrobná inventarizace není dle sdělení rakouské strany k dispozici).

V moravské části Podyjí mimo území NP rostou další dospělé tisy v suťových lesích svazu *Tilio-Acerion* v Přírodní rezervaci (PR) Bílý kříž (ca 15 ks) a PR Tisová stráň (ca 30 ks), které jsou obě součástí širšího porostního pásu s přírodě bližším charakterem táhnoucího se podél obou břehů Dyje zhruba od Uherčic k Vranovu n. Dyjí. Do tohoto pásu spadá rovněž osamocený výskyt vzrostlého samčího tisu na lokalitě Kolikron naproti ostrohu Babka v katastrálním území Jazovice. Jde pravděpodobně o ve starší literatuře zmiňovaný výskyt Jazovice. Přirozená společenstva s výskytem tisu se (CHYTRÝ, VICHEREK 2000) v okolí Vranovské přehrady a Uherčicka vyskytují pouze ojediněle a jejich potenciální souvislý výskyt začíná až v oblasti Českomoravské vrchoviny na Jemnicku a Moravskobudějovicku. Z Jemnicka (u Budkova) historický výskyt tisu nepřímo dokládá zmínka z roku 1360 o zaniklé osadě Tisová (MÁLEK 1984). Směrem na západ byly bučiny s pravděpodobnou příslušností k *Tilio cordatae-Fagetum* zjištěny na Dyji v okolí Kolmitzdörf, mezi městy Raabs a Drosendorf. Asociace byla dříve uváděna jen ze submontánních poloh středních, jižních a severozápadních Čech, podobná společenstva z Rakouska byla popsána z dunajské terasy mezi obcemi Haslau a Regelsbrunn ze 160 m n. m. a z údolí řeky Kamp (CHYTRÝ, VICHEREK 2000). Na historický výskyt tisu odkazuje také název hradu a osady Eibenstein na Dyji poblíž Drosendorfu. Nověji řadí BOUBLÍK et al. (2013) podyjské výskyty tisu zejména k asociaci *Seslerio albicantis-Tilietum cordatae* (pěchavové skalní lipiny), v níž je tis jedním z diagnostických druhů. Vzácný výskyt asociace je vázán na vápencové oblasti v nižších polohách ČR (Džbán, Křivoklátsko, Český, Moravský a Javoříčský kras, údolí Oslavy, Jihlavy, Rokytné, Jevišovky na jz. Moravy, Pálava), přilehlé části Dolních Rakous (údolí Dyje a Fugnitzu u Hardeggu) a okraj hornorakouských vápencových Alp u Travenského jezera (Traunsee).

Při následující krátké exkurzní pochůzce v lokalitě ležící v centru výše představeného prostoru s historickým výskytem tisu, se pokusíme přiblížit aktuální stav a otevřít otázky možného přístupu k péči o tisové populace, a to včetně otázky vhodnosti a parametrů repatriace.

1) U Červené kapličky (obr. 1), repatriační výsadba tisů z r. 2012

Jedná se o **pozůstatek výsadeb realizovaných v letech 2011–2012** v režii **Lesů České republiky, s. p., LS Znojmo**. **Přírodní podmínky** LS Znojmo (180–571 m n. m., různé expozice, odlišné půdní a vláhové parametry) jsou **předpokladem pro výskyt** velkého počtu **dřevin**, včetně **méně obvyklých, často ohrožených** druhů (např. jeřáb břek, hrušeň polnička, **tis červený**), jejichž hospodářský význam je sice minimální, jsou však **přínosné z pohledu biodiverzity, estetické a kulturní hodnoty**. **Těžištěm výskytu tisů** na LS Znojmo je **Tisová stráň** nedaleko obce Lančov, kde na strmých svazích severních expozic roste **36 jedinců**. Na revíru Lančov roste i největší tis na LS Znojmo ($h = 13,5$ m, $d_{1,3} = 48$ cm). Již **v roce 2011** bylo **na vhodné stanoviště** po celé LS **vysazeno 89 tisů** (BROŽ 2012). V současnosti je v místě oplocením ochráněno celkem 5 jedinců o průměrné výšce 3,8 m (obr. 2). Minimálně dva jedinci jsou samičího pohlaví (v r. 2024 jeden bohatá, druhý se sníženou vitalitou sporadická fruktifikace).



Obr. 1. Červená kaplička - novogotický salet z r. 1885 jako součást původně uměle komponované krajiny v okolí bítovského hradu (J. Ponikelský, 8. 9. 2024)

Obr. 2. Repatriační výsadba 5 jedinců tisů, z toho min. 2 samičí z roku 2012 (J. Ponikelský, 8. 9. 2024)

2) Památné stromy u hradu

V katastrálním území obce Bítov se na pozemku p. č. 78 v blízkosti státního hradu Bítov obklopeném lesním komplexem nachází skupina původně čtyř mohutných stromů s odhadovaným věkem **200 let** (r. 2001), jejíž součástí je i **samičí jedinec tisů červeného**. Pozemek je veden jako ostatní plocha a je ve vlastnictví České republiky ve správě Lesů České republiky, s. p. Plocha bezprostředně sousedí s vyhlášeným zvláště chráněným územím Přírodní rezervace U doutné skály. Stromy byly tehdejší Okresním úřadem Znojmo, referátem životního prostředí, vyhlášeny rozhodnutím ze dne 16. 5. 2001 (Rozhodnutí 2001) jako tzv. „Památné stromy u hradu“. Vyhlášení proběhlo na základě výsledků vlastních šetření a poznatků, resp. odborných vyhodnocení a návrhů na vyhlášení ochrany památných stromů ze dne 12. 2. 2001 zpracovaných AOPK ČR, pracovištěm Brno-střed. Parametry stromů v době vyhlášení uvádí tabulka 1 (viz též MACKOVČIN et al. 2007).

Tab. 1. Parametry „Památných stromů u hradu“ v době jejich vyhlášení (r. 2001); $o_{1,3}$ = obvod ve výšce 1,3 m, h = výška stromu, h_k = výška koruny, $š_k$ = šířka koruny, OP = ochranné pásmo

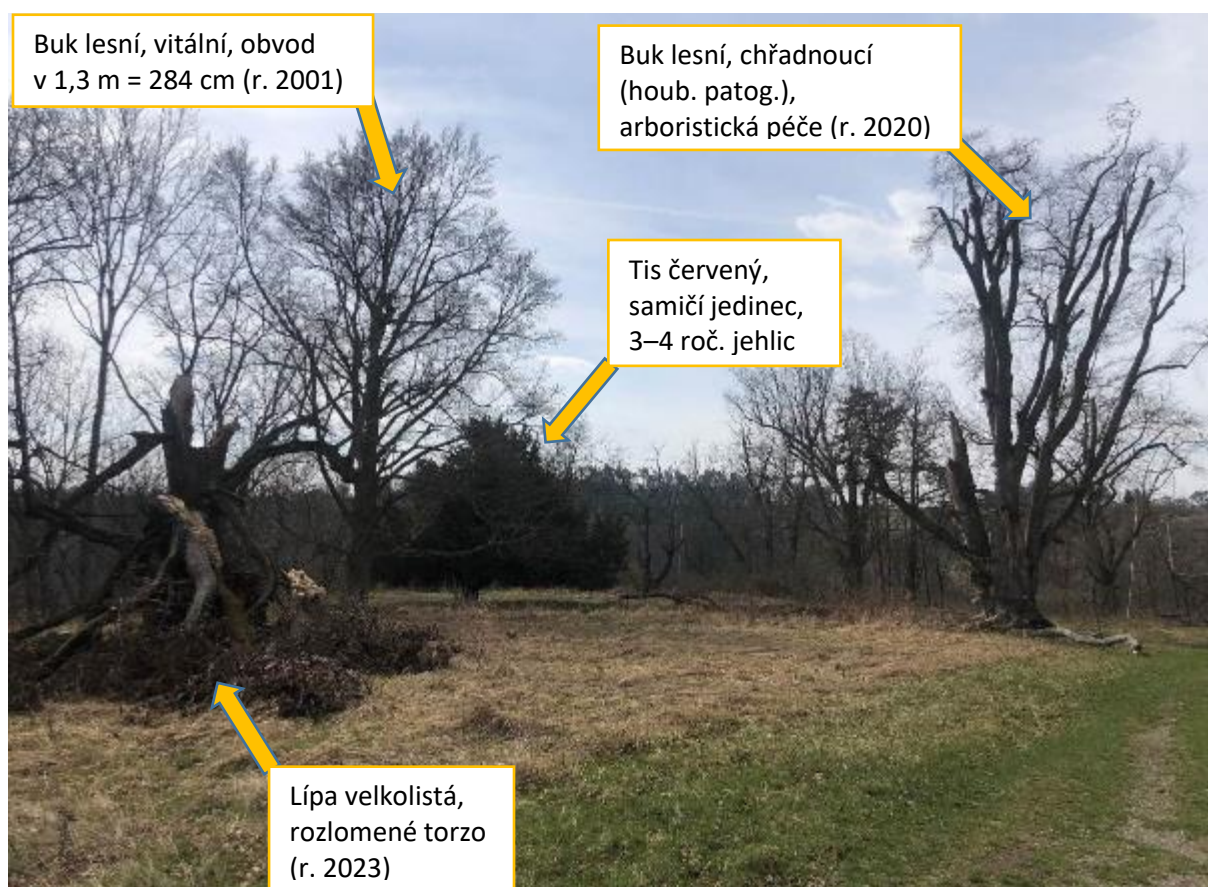
tis červený: $o_{1,3}$ = 168 cm, h = 11,5 m, h_k = 11,5 m, $š_k$ = 13 m, zdravý solitérně rostoucí exemplář s pravidelnou korunou, OP kruh o poloměru 5,5 m.

buk lesní: $o_{1,3}$ = 593 cm, h = 26 m, h_k = 25 m, $š_k$ = 30 m, zdravý solitérně rostoucí exemplář s pravidelnou korunou, OP kruh o poloměru 19 m.

buk lesní: $o_{1,3}$ = 284 cm, h = 22 m, h_k = 21 m, $š_k$ = 20 m, zdravý, rostoucí zčásti v zápoji, OP kruh o poloměru 15 m).

lípa velkolistá*: $o_{1,3}$ = 513 cm, h = 23 m, h_k = 21 m, $š_k$ = 20,5 m, menší vitalita, koruna prosychá, v kmenu dutina nezjištěného rozsahu, OP kruh o poloměru 16,5 m.

* Ve vyhlášovacích dokumentaci je mylně uváděn druh lípa srdčitá



Obr. 3. Památné stromy U hradu – situační přehled (J. Ponikelský, 21. 3. 2024)

Na prostranství, které kompozičně a účelově souviselo s areálem hradu (původně lesní park anglického charakteru), byly stromy podle vyhlášovacích dokumentace takto vysazeny zřejmě záměrně. Do r. 1996 bylo prostranství součástí rekreačního areálu dětského letního tábora čítajícího 42 chatek (demontovány v r. 1998) s kapacitou pro ca 120 dětí. Při vyhlášení **stav stromů odpovídal jejich věku** a předchozímu způsobu využívání pozemku. Oba buky byly v dobré zdravotní kondici, bez zjevných známek poškození. Lípa vykazovala zhoršený zdravotní stav, její koruna se vlivem postupného odumírání kosterních větví rozpadala a ca 3 m nad zemí byla patrná kmenová dutina nezjištěného rozsahu. **Tis měl široce kuželovitou korunu** a byl **zcela zdravý, bez známek poškození**.

Digitální registr ÚSOP (DR ÚSOP 2024) obsahuje záznam o **provedené revizi z roku 2019**, kdy byl **tis zdravý a jeho koruna rozložitá, avšak se zřetelně sníženou vitalitou (prosychání, žloutnutí jehlicí)**. Při celorepublikové inventarizaci tisu (ZATLOUKAL et al. 2013) nebyl tento konkrétní jedinec ověřován. V roce **2021** byl z daného stromu **odebrán vzorek**, který je součástí souboru podýjských tisů kulturního původu určeného **k analýze DNA** (NOVOTNÝ et al. 2023, 2024).

Zhoršená vitalita (žloutnutí) byla u památného tisu patrná **i v roce 2022**. Proto byly odebrány (J. Ponikelský, P. Novotný) vzorky větví, které byly předány pracovníkům Výzkumnému ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., útvaru lesní ochranné služby. Dle sdělených výsledků šetření (LORENC, LIŠKA 2022, in litt.) se vzorky vyznačovaly **žloutnutím až reznutím a opadem jehlic**. Příznaky odpovídaly tzv. fyziologické sypavce (poškození a opad jehlic způsobený velkými výkyvy povětrnostních podmínek, např. při náhlém oteplení na jaře, kdy dochází k transpiraci dřevin, ale půda je ještě zmrzlá a dřevina tak nedokáže čerpat dostatek vody z půdy), která byla v roce 2022 na tisech velmi častá na celém území státu. Na vzorcích se dále vyskytovali roztoči příslušející pravděpodobně k řádu sametkovci (*Trombidiformes*), kteří však nebyli příčinou chřadnutí. Po dvoutýdenní kultivaci ve vlhkých komorách byly na jehlicích zjištěny 3 typy plodnic, z nichž jeden odpovídal houbě *Cryptocline taxicola* způsobující tzv. odumírání a opad jehlic tisu, která napadá především silně oslabené tisy. Ostatní dva typy plodnic pravděpodobně patřily neškodným saprofytním houbám. Závěrem tak bylo konstatováno, že tis byl **nejspíše oslaben fyziologickou sypavkou a následně napaden houbou *Cryptocline taxicola***. Jako prevence proti fyziologické sypavce bylo doporučeno zabránění stresu stromu (poskytnutí dostatku prostoru kořenům, zamezení zhutňování půdy a poškození kořenů i kmene, zajištění přiměřené zálivky v období sucha, v případě nedostatku živin přihnojení deficitním prvkem, zmírnění extrémního kolísání povětrnostních podmínek výsadbou dalších dřevin v okolí stromu). Prevence proti houbě *Cryptocline taxicola* pak spočívá v prořezání větví (snížení vzdušné vlhkosti) a likvidaci (např. spálením) infikovaného materiálu (silně napadené větve, opadané jehlice).

Pro účely plánované venkovní pochůzky v rámci tohoto semináře bylo **21. 3. 2024** provedeno (J. Ponikelský, P. Novotný) přeměření dendrometrických parametrů památného tisu. Zjištěné hodnoty jsou následující: **$h = 11,7$ m, $o_b = 280$ cm, $o_{1,3} = 198$ cm**, růstový tvar 5, tj. jeden prohnutý, v horní části se větvící kmen (viz např. NOVOTNÝ et al. 2020), průmět koruny (vzdálenosti konců nejzazších větví od kmene ve směrech světových stran) **$J = 6,5$ m, $S = 7,6$ m, $V = 7,6$ m, $Z = 8,0$ m**, barva jehlic zdravě zelená, počet ročníků jehlic 3. Na stromě bylo zaznamenáno umístění schránky cache (kešky).

U lípy velkolisté došlo v roce 2023 ke zlomu, takže zbývá jen nízké torzo kmene. V roce 2020 bylo provedeno arboristické ošetření jednoho z buků, který je v současnosti vlivem napadení houbami, především troudnatcem kopytovitým (*Fomes fomentarius*), ve fázi postupného rozpadu.

3) Areál hradu Bítov – kulturní tisy

V areálu objektu se nacházejí dvě hradní zahrady. **Velká hradní zahrada „Burggarden“** je situována v dolní části hradu, kde stával původní dřevěný hrad (11. stol.). Po přesunu hradního jádra do východní části ostrohu za Lichtemburků ve 14. stol. a výstavbě kamenného hradu zde byla zřízena hospodářská část s chovem domácího zvířectva. Později byla přebudována na odpočinkovou hradní zahradu. Poslední majitel, baron Jiří Haas (1914–1945), zde nechal

postavit množství voliér a výběhů a proměnil zahradu i hrad v soukromou ZOO, jednu z největších v té době u nás. V letech 1998–2010 činnost ZOO obnovila soukromá firma. Od roku 2011 byl však její provoz na hradě zrušen a firma zvířata přesunula do sousedství parkoviště nad hradem. **Parkánová hradní zahrada** se nachází za budovou paláce v horní části hradu a je přístupná přes dříve padací most a jednu z hranolových věží. Zahrada byla **za hrabat Daunů (1755–1904)** udržována v romantickém duchu a byly zde **vysazeny cenné exotické dřeviny, z nichž se dodnes dochovaly pouze tisy** a jinany dvoulaločné. Zahrada bývá přístupná pouze při konání kulturních a společenských akcí (NPÚ 2024).

V roce **2021** byly z **vybraných tisů** v areálu hradu (**parkán – 2** dospělé exempláře, **nádvoří – 2** dospělí ořezávaní jedinci, **zahrada-zookoutek nad jezírkem – 1** mohutný samčí strom, **příkop u vstupní brány – 2** mohutní ořezávaní samčí jedinci) **odebrány vzorky**, které jsou součástí souboru podyjských tisů kulturního původu určeného **k analýze DNA** (NOVOTNÝ et al. 2023, 2024).

S ohledem na **mimořádnost esteticky působivého samčího exempláře tisu v prostoru zookoutku** bylo v roce 2022 **navrženo** (J. Ponikelský, P. Novotný) **zvážení možnosti vyhlásit** tohoto jedince za **památný strom**. Pracovníci státního hradu Bítov a jeho správce, Národního památkového ústavu, námět posoudili a došli k závěru, že **prohlášení daného tisu za památný strom není potřebné**, neboť je již ze zákona **chráněn jako národní kulturní památka celý hrad**, jehož **areál není volně přístupný**.



Obr. 4 a 5. Mohutný exemplář samčího jedince tisu v zookoutku bítovského hradu (J. Ponikelský, 31. 5. 2022)

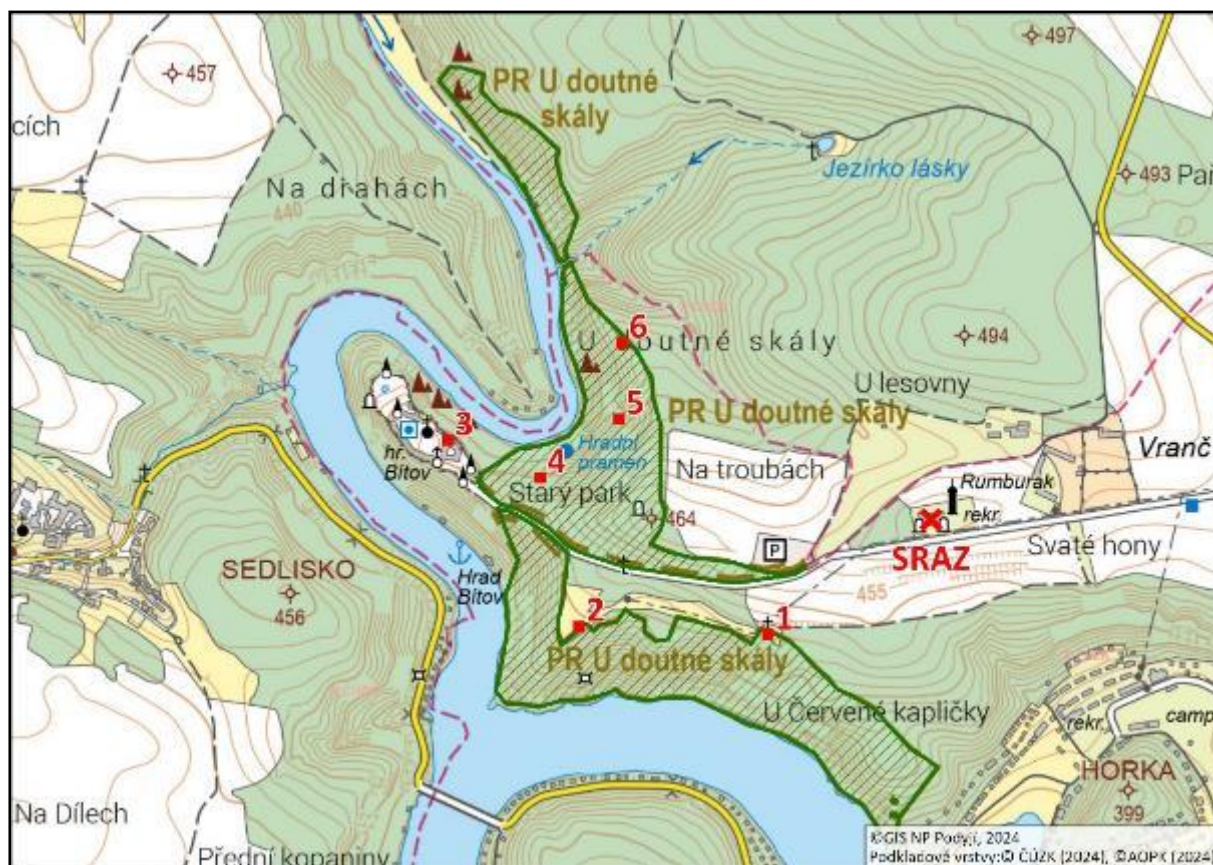
4) PR U doutné skály – lokalita vhodná pro repatriaci

Území přírodní rezervace zaujímá **strmé a skalnaté srázy** pravého **údolního svahu řeky Želetavky** nad soutokem s Dyjí v Uherčické pahorkatině, 1 km severozápadně od Bítova a severně od silnice k hradu Bítov (MACKOVČIN et al. 2007), viz tab. 2 a obr. 6.

Tab. 2. Základní údaje o PR U doutné skály (MACKOVČIN et al. 2007)

Rok vyhlášení:	1999
Katastrální území:	Bítov, Zblovce
Nadmořská výška (m n. m.):	350–465
Výměra (ha):	24,41

Na skalnatých svazích a srázích se západní a jižní expozicí vystupují **jemnozrnné biotitické pararuly** s provrásněnými polohami **amfibolitů** a **krystalických vápenců**, v jižní části jsou zastoupeny i **rekrytalizované granulity**. Pod skalnatými srázy se z uvolněných sutí vytvořily **osypy**. Na mělkých skalnatých výchozech se vyvinula **iniciální vývojová stadia půd** (ranker typický, ranker kambický, litozem typická) s **kyselými hnědými půdami** (kyselá varieta kambizemě typické, kambizem rankerová). Vegetaci tvoří **černýšové hercynské dubohabřiny** s dubem zimním, habrem obecným a lípou srdčitou, které přecházejí do **suťových lesů**. V inverzních polohách se udržela **jedle bělokorá** (různá vitalita, zmlazení jen ojedinělé). Na výslunných skalních ostrožnách se dochovaly **reliktní bory** s borovicí lesní. Přítomno je **hojné keřové patro** (brslen evropský, brslen bradavičnatý, zimolez obecný, lýkovec jedovatý). **Lesní porosty** mají z **velké části přirozenou skladbu**, nejsou hospodářsky využívány. Záměrem je ponechání samovolnému vývoji s výjimkou podpory zmlazení jedle. Rezervace se nachází v **rekreačně značně zatížené oblasti**, kde kromě vysoké návštěvnosti působí problém znečišťování, zvláště v okolí chat (MACKOVČIN et al. 2007).



Obr. 6. Území PR U doutné skály s vyznačením exkurzních zastávek

Dle platného plánu péče pro předmětnou přírodní rezervaci jsou jedním z hlavních předmětů ochrany lesní biotopy, suťové lesy ze svazu *Tilio-Acerion* (NĚMEC, NĚMCOVÁ 2014). V těchto lesních společenstvech se tis červený vyskytuje přirozeně.

Je tedy nasnadě, že tyto místní ekologické podmínky mohou dávat příčinu k úvahám o možné repatriaci tisu v lokalitě, především pak v prostorovém kontextu přežívajících původních podyjských populací tisu, a to včetně nedalekých lokalit výskytu v Rakousku. V areálu blízkého bítovského hradu roste 7 jedinců kulturních tisů (z toho 3 samičích), jejichž potomstvo se pomístně spontánně šíří do území rezervace. Právě z tohoto důvodu je žádoucí do území vnášet i jedince původem z vhodných genetických zdrojů.

Ačkoliv dle obou doposud zpracovaných plánů péče (VRŠKA, ADAM 2005; NĚMEC, NĚMCOVÁ 2014) je pro lesní porosty v přírodě blízkém stupni navrhován režim samovolného vývoje, bylo by vhodné v budoucnu připustit pomístní repatriaci tisu. Pokud jde o vhodné genetické zdroje reprodukčního materiálu, přicházejí pro tento účel v souladu s poznatky výzkumu zaměřeného na genetickou charakterizaci lokální podyjské tisové populace v porovnání s některými dalšími pravděpodobně autochtonními výskyty tisu v ČR (NOVOTNÝ et al. 2024) v úvahu zejména tisy dochované v pouhých desítkách exemplářů v PR Bílý kříž a PR Tisová stráň. Namnožením těchto tisů a rozšířením jejich potomstva do vhodných oblastí podyjského regionu západně od NP Podyjí by v budoucnu mohl být navozen přirozený kontakt (hybridizace) s četnějšími výskyty tisů na území NP Podyjí a NP Thayatal. Molekulárně genetický výzkum našich dílčích populací tisu však dosud stále probíhá (viz KOMÁRKOVÁ et al. 2024).

5) PR U doutné skály – vyhlídka

Zastávka nabízí výhled na lesnaté svahy nad řekou (obr. 7 a 8), tj. do prostoru vhodného pro případné repatriace výpěstků tisu geneticky vhodného původu.



Obr. 7. PR U doutné skály – celkový pohled (J. Ponikelský, 22. 12. 2023)



Obr. 8. Spontánní zmlazení tisu v lokalitě – ca 60 m od zdrojových jedinců v areálu hradu (J. Ponikelský, 22. 12. 2023)

6) Ochranné pásmo PR U doutné skály – repatriační výsadba tisů z r. 2012

Viz text u zastávky 1). Zde se jedná o výsadbu 5 jedinců tisů o průměrné výšce 2,8 m, individuálně ochráněných proti zvěři (obr. 9). V roce 2024 byly tisy částečně odcloněny (od severu) po nahodilé těžbě v sousedním porostu jasanu ztepilého. Zdravotní stav výsadby je v současnosti dobrý.



Obr. 9. Repatriační výsadba z roku 2012 (J. Ponikelský, 8. 9. 2024)

Příspěvek vznikl v rámci podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123.

Literatura

- BOUBLÍK K., DOUDA J., HÉDL R., CHYTRÝ M. 2013. Mezofilní a vlhké opadavé lesy. In: Chytrý, M. (ed.): *Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace*. Praha, Academia: 551 s.
- BROŽ P. 2012. Vzácné dřeviny na LS Znojmo. *Lesu zdar*, 3–4: 15–16.
- DR ÚSOP. 2024. *Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody*. [2024-04-12] Dostupné z WWW: <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?SHOW_ONE=1&ID=7437>
- CHYTRÝ M., VICHEREK J. 2000. *Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí/Thayatal*. Praha, Academia: 168 s., 2 mapy.
- JELÍNKOVÁ K., ZATLOUKAL V. 2001. *Praktická příručka o tisu*. Blansko, CORTUSA: 80 s.
- KOMÁRKOVÁ M., MÁCHOVÁ P., CVRČKOVÁ H., NOVOTNÝ P. 2024. Předběžné výsledky genetické charakterizace domácích dílčích populací tisů červeného s využitím analýz DNA. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného III. Sborník ze semináře*. Bítov, 15. – 16. 10. 2024. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 114–126.

- LORENC F., LIŠKA J. 2022. *Chřadnoucí tis Bítov (Ing. Ponikelský)*. [e-mail z 27. 6. 2022].
- MACKOVČIN P., JATIOVÁ M., DEMEK J., SLAVÍK P. et al. 2007. Brněnsko. In: Mackovčín, P. (ed.): *Chráněná území ČR, svazek IX*. Praha, AOPK ČR a EkoCentrum Brno: 932 s.
- MÁLEK J. 1984. Topografické názvy jako pramen rekonstrukce složení lesů jihozápadní Moravy. *Přírodovědný Sborník Západomoravského muzea v Třebíči*, 13: 25–38.
- NĚMEC R. (ed.). 2021. *Rozšíření cévnatých rostlin národních parků Podyjí a Thayatal*. Znojmo, Správa Národního parku Podyjí: 400 s.
- NĚMEC R., NĚMCOVÁ Z. 2014. *Plán péče o přírodní rezervaci U doutné skály na období 2016–2025*. 38 s., přílohy. [2024-04-17] Dostupné z WWW: https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=2022
- NISSL G. V. 1868. Ueber die Flora der Eisleithen bei Frain. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*, VI: 62–67.
- NOVOTNÝ P., TOMEČ J., FULÍN M., ČÁP J., DOSTÁL J., HROZEK A., HROZKOVÁ L., SKALOŠ J. 2020. Změny ve vývoji populace silně ohroženého tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v Lužických horách po 20 letech zintenzivněné ochrany (1999–2019). *Zprávy lesnického výzkumu*, 65 (3): 135–145.
- NOVOTNÝ P., KOMÁRKOVÁ M., PONIKELSKÝ J., DOSTÁL J., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P. 2023. Příbuznost a variabilita dílčích výskytů tisů červeného v oblasti Podyjí. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 69–79.
- NOVOTNÝ P., KOMÁRKOVÁ M., PONIKELSKÝ J., CVRČKOVÁ H., DOSTÁL J., MÁCHOVÁ P. 2024. Genetická charakterizace tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v širší oblasti Podyjí/Thayatal a na Svitavsku s vazbou na ochranný management. *Zprávy lesnického výzkumu*, 69 (3): 227–238.
- NPÚ. 2024. *Historie hradu Bítov*. [2024-04-17] Dostupné z WWW: <https://www.hrad-bitov.cz/cs/o-hradu/historie>
- OBORNY A. 1879. *Die Flora des Znaimer Kreises*. Brünn, A. Oborny: 200 s.
- PONIKELSKÝ J. 2022. Stav a management tisů v NP Podyjí. In: *Management tisů červeného*. Prezentace z odborného semináře. Děčín, 4. – 5. 8. 2022. [cit. 2022-08-12] Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/seminar-o-tisu-cervenem/>
- Rozhodnutí. 2001. *Vyhlášení památných stromů v k.ú. Bítov*. Znojmo, Okresní úřad Znojmo, referát životního prostředí: 3 s. [2024-04-17] Dostupné z WWW: https://drusop.nature.cz/customer_data/vyhlasaky/v_20079_1.pdf
- VRŠKA T., ADAM D. 2005. *Plán péče o přírodní rezervaci U doutné skály na období 1.1.2006–31.12.2015*. 18 s., přílohy. [2024-04-17] Dostupné z WWW: https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=2022
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.

Smysl opakovaných setkávání nad „méně významnou“ dřevinou

PETR NOVOTNÝ¹ , JAROSLAV PONIKELSKÝ²

¹ Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště,
 Ing. Petr Novotný, Ph.D., pnovotny@vulhm.cz

² Správa Národního parku Podyjí, Lesní správa Podmolí, Podmolí 90, 669 02 Podmolí

Jako prolog letošního semináře se nabízí úvaha nad smyslem konání v krátkém sledu již třetího (viz NOVOTNÝ 2023a) odborného setkání zaměřeného monotematicky na tis červený, který v ČR v současnosti zařazují lesníci mezi hospodářsky nevýznamné dřeviny, ochránci přírody k němu aktuálně modifikují postoj v rámci zvláštní druhové ochrany (např. Koncepce 2023) a širší veřejnost ho mnohdy nevnímá jako autochtonní součást našich lesů, ale spíše jako málo vzácný prvek okrasné zeleně v zahradách, parcích, na veřejných prostranstvích a hřbitovech.

Každá mince má však dvě strany, a proto je třeba vzápětí dodat, že lesníci tis dobře znají a v dlouhodobém horizontu dokonce v rámci přírodě blízkých způsobů obhospodařování lesa s touto dřevinou uvažují jako s potenciálním zdrojem cenných sortimentů (např. PODRÁZSKÝ 2005). Je jim známo i pozitivní meliorační působení opadu tisu na půdu a zastávání důležité úlohy v potravních a dalších ekologických vztazích v rámci lesního ekosystému. Vyřešit je tak třeba pouze nadměrné poškozování tisu zvěří a volbu vhodné pěstební techniky, včetně stanovení doby mýtní zralosti. Prvním krokem však v každém případě zůstává identifikace možných zdrojů osiva a zajištění jejich přirozené obnovy, resp. dostatečné reprodukce, vypěstování potřebného počtu sazenic a jejich následná výsadba všude tam, kde je to vhodné a účelné.

Druhou skupinou, která se profesně s tisem setkává, jsou botanici, resp. ochránci přírody, ať již profesionální či dobrovolní. Naše první „ekologická nevládní organizace“ dokonce tuto dřevinu symbolicky použila do svého názvu i znaku, mj. z důvodu jejího poměrně vzácného výskytu ve volné přírodě (ZAJONCOVÁ 2004), což bylo v době založení sdružení v roce 1958 všem dobře srozumitelné. Bohužel ani fakt, že tis byl shodou okolností v témže roce (vyhláška č. 54/1958 Ú. I.) zařazen mezi zvláště chráněné druhy, nezabránil dalšímu snižování početnosti jeho domácích populací. Díky zavedené zákonné ochraně však máme k dispozici alespoň více či méně přesné kvantitativní údaje charakterizující zbytkové výskyty tisu, jak se je v rámci dřívějších možností dařilo zachytit různými průzkumy a inventarizacemi. Obecně z nich vyplývá, že početnost populací setrvale klesala. Přispělo k tomu mnohdy dodnes přetrvávající paradigma o takřka nekonečné schopnosti dlouhověkého tisu přežívat v zástínu jiných dřevin a čekat, až nastanou příznivé podmínky pro jeho úspěšnou reprodukci. To sice v zásadě platí, ale u malých populací je prvotním úkolem ochrany přírody podpořit poslední přežívající jedince a posílit místní populace prostřednictvím aktivních zásahů. Samotným přirozeným procesům pak může být ponechán prostor, s výjimkou nejpřísněji chráněných území se striktním vyloučením lidských zásahů, až po stabilizaci lokální populace tisu.

Pokud jde o širší veřejnost, i ta tis dobře zná, jak ale bylo řečeno výše, spíše jako prvek okrasného zahradnictví, kde je hojně využíván díky některým ceněným vlastnostem (regenerační schopnost, kontrastní tmavě zelené starší a světle zelené rašící jehlice, atraktivní

červené míšky v době fruktifikace, variabilita). Díky výraznému nadhodnocování věku dochází někdy k diskutabilním vyhlášením za památné stromy. Tisy kulturního původu se svými diasporami podílejí i na kontaminaci původního genofundu a v očích veřejnosti navíc zkreslují status ohrožení druhu. Dobré povědomí panuje i o jedovatosti tisu, která stejně jako v případě dalších dřevin schopných vyvolat u člověka otravu nebrání výsadbám na běžně přístupných místech v obcích. Důležitá je v tomto směru osvěta jako součást vzdělávání, což platí i pro současné generace žáků, kteří by se s informací o toxicitě tisu měli v průběhu svého vzdělávacího procesu bez výjimky setkat. Do jisté míry rozporuplné pocity tak v uvedených souvislostech vyvolává nedávný případ žádosti jedné z mateřských škol v severních Čechách o povolení vykácení tisu na školní zahradě z důvodu možného ohrožení dětí otravou. Je otázkou, proč byla žádost předložena až nyní, resp. co bylo spouštěčem pro její podání. Ze strany úřadů jí bylo vyhověno, námětem k hlubšímu zamyšlení však zůstává, zda je takový přístup výchovné instituce správný, tj. i hodný následování... Existující riziko otravy jistě nelze v případě tisu zpochybnit, na druhé straně se pedagogům nabízela možnost využít daného jedince k edukaci dětí předškolního věku a naučit je právě v tomto období jejich vysoké vnímavosti druh rozpoznat, a tím je nejlépe ochránit do budoucna. Právě na severu Čech se nejvíce daří navracet tisy do volné přírody (DOBSON et al. 2021; ANTL 2023), čímž pravděpodobnost setkání s tímto druhem u tamních obyvatel narůstá a rezignovat na prevenci právě zde tak není na pořadu dne. Scénář, že by se obdobný postup někdy v budoucnu mohl jako ochrana před možnými otravami „preventivně“ aplikovat i v lesích, je, doufejme, absurdní. Z minulosti je nicméně záměrná plošná likvidace tisů za tímto účelem známa, tehdy však bylo cílem ochránit pasoucí se hospodářská zvířata, která vzdělávat nelze.

Že situace není jednoznačná, dokládá stručný příspěvek autorů HEJCMAN et al. (2006) zaměřený na jedovatost tisu, který jsme v literatuře našli až po sepsání předchozích řádek. Shodou okolností je v něm upozorňováno na případ jiné mateřské školy z o něco dřívějšího období, kdy na apel vyzývající k odstranění jedince tisu z areálu školní zahrady vedení nereagovalo. Skutečnost, že se v zahradách školních zařízení vysazují i prudce jedovaté rostliny, považují HEJCMAN et al. (l. c.) za zarážející. Do budoucna však bude přístup pravděpodobně směřovat k preventivní eliminaci jedovatých rostlin ze školních zařízení (PŘEČKOVÁ 2014).

Díky příznivému souběhu okolností přinesl českým a moravským tisům naději přelom tisíciletí. Jednak již nezávisle na sobě působili jednotlivci či menší týmy příznivců tisu, ochotní se této dřevině aktivně věnovat, jednak byly právě v této době publikovány dobře srozumitelné praktické návody ochránářského managementu populací (ZATLOUKAL 1999; JELÍNKOVÁ, ZATLOUKAL 2001; PRIMACK et al. 2001; ZATLOUKAL et al. 2001). Namísto dosavadního přešlapování ochrany přírody, tj. dodržování tradičního konzervačního přístupu s opakovanými inventurami aktuálního stavu předmětu ochrany, tak mohl být v řadě území zahájen aktivní management, jehož primárním cílem bylo dlouhodobě konstatované vymírání tisu prostřednictvím podpůrných opatření zvrátit.

V posledním desetiletí 20. století a prvním desetiletí 21. století byla zpracována řada bakalářských, diplomových a jiných závěrečných prací, příp. byly publikovány odborné články, z nichž bylo možné získat alespoň orientační představu o řešení problematiky tisu v ČR. Později se však lesnická i ochránářská literatura v tomto směru víceméně odmlčela, takže nebylo jasné, zda činnosti všude pokračují a pokud ano, s jakým výsledkem. Především z roztroušených informací na internetu, některých nepublikovaných rukopisných zpráv o postupu řešení projektů aj. však bylo zřejmé, že se v různých oblastech s tisem i nadále pracuje. V daných souvislostech proto autoři tohoto textu přišli s myšlenkou pokusit se

dosáhnout názorové výměny mezi lidmi, o kterých podle dostupných informací věděli, že se tisem aktivně zabývají či dříve zabývali. Cílem bylo navodit vzájemné sdílení poznatků o technologii sběrů osiva, předosevní přípravě, pěstování sazenic, péči o výsadby ap., které byly získány nezávisle na sobě, tj. i s možným opakováním nezdarů, jejichž podstata již mohla být jinde vyřešena. Nakonec byl vývoj samovolný, když byl místo zamýšlené skupinové pochůzky po Březinských a Jílovských tisech, na kterou se poté, co se o ní dozvěděli, postupně hlásili další zájemci, zorganizován v roce 2022 v Děčíně regulérní seminář inspirovaný akcí P. Bauera z roku 2006 (viz BAUER 2007, resp. NOVOTNÝ 2023a). Tím se opět po delší době naskytla příležitost získat aktuální přehled o probíhajícím managementu některých tisových populací v ČR, což zároveň vhodně doplnilo výstupy celorepublikové inventarizace tisů (ZATLOUKAL et al. 2010, 2013)¹.

Jak se však posléze ukázalo, ani v rámci semináře se nepodařilo postihnout všechny důležité otázky, které se v souvislosti s tisem vyskytly. Proto byl hned příští rok ve dnech 21. – 22. 9. 2023 uspořádán navazující seminář „*Management tisů červeného II*“ v Lužických horách, kde byl kromě nových výzkumných poznatků prezentován i současný a výhledový stav dalších lokálních populací tisů, na které se nedostalo v Děčíně. Setkání společně zorganizovaly Český svaz ochránců přírody – ZO 32/10 Meles, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. (VÚLHM), Čmelák – Společnost přátel přírody z. s. a AOPK ČR – Správa CHKO Lužické hory. První den vedl A. Hrozek exkurzi na vybrané lokality přirozených výskytů tisů (obr. 1), posilovacích výsadeb (obr. 2) a na výzkumnou plochu VÚLHM. Druhý den byly v zázemí Chaty Luž v Horní Světlé předneseny vyžádané odborné referáty. Po úvodním slovu vedoucího Správy CHKO Lužické hory, T. Besty, zazněly příspěvky věnující se aktuální situaci v NPP Březinské tisy a PP Jílovské tisy (J. Křivánek, A. Novák), pískovcové oblasti Českého Švýcarska (D. Věbrová), území Libereckého kraje (J. Antl), PR V Horách na Křivoklátsku (M. Bledý), CHKO Beskydy a okolí (T. Myslikovjan, M. Jurásek) a ve Středním Povltaví (J. Pipek). Výsledky výzkumu přiblížily referáty „*Stav výživy tisů červeného v Lužických horách*“ (T. Čihák, P. Novotný) a „*Příbuznost a variabilita dílčích výskytů tisů červeného v oblasti Podyjí*“ (P. Novotný et al.). Poslední přihlášený referát „*O tisů trochu jinak*“ přednesla v netradičním stylu I. Roubíková. Poté ještě vystoupil s prezentací své práce zaměřené na sled činností, které jsou realizovány při produkci sazenic tisů, J. Ševčík, který svou přednášku doplnil řadou dokumentačních fotografií. Na rozdíl od prvního setkání byly příspěvky zpracovány i písemně a vydány formou sborníku (NOVOTNÝ 2023b), který navíc zahrnuje i průvodce exkurzí a texty „*Ověřovací výzkumná plocha tisů červeného na lokalitě Líška*“ (P. Novotný et al.) a „*Tis červený na území CHKO Jeseníky*“ (M. Havira), jejichž prezentace na semináři nezazněly.

K největším přínosům druhého společného setkání nepochybně patřila účast několika specializovaných školkařů, jejichž domnělý nedostatek byl ještě v Děčíně považován za největší překážku významnějšího rozšíření ochrannářského a pěstebního managementu tisů v ČR. Také celkový počet účastníků meziročně vzrostl přibližně na dvojnásobek. Zároveň se však i v průběhu této akce ukázalo, že stále zůstává několik dílčích populací tisů, jejichž aktuální stav není dostatečně znám a existují i některé dosud nevyřešené problémy, na něž se semináře zatím nezaměřily. Proto na samý závěr akce pozval J. Ponikelský (Správa NP Podyjí) účastníky ještě na třetí seminář, kde by se v zahájené debatě nad tisem pokračovalo.

¹ Referáty tehdy sice zazněly jen ústně, nicméně autoři dosud nepublikovaných příspěvků přijali výzvu organizátorů letošního semináře v Bítově a dodatečně zpracovali písemné verze, které jsou zařazeny na konci tohoto sborníku.



Obr. 1. Exkurze v rámci semináře „*Management tisů červeného II*“ na lokalitu Horní Sedlo (J. Pipek, 21. 9. 2023)



Obr. 2. Exkurze v rámci semináře „*Management tisů červeného II*“ na lokalitu Velký Buk s méně úspěšnou repatriační výsadbou z roku 2005 (P. Novotný, 21. 9. 2023)

Cíl letošního setkání v Bítově zůstává stále stejný – posílení vznikající platformy usnadňující vzájemnou spolupráci, výměnu kontaktů, aktuálních informací a zkušeností všech, kdo se věnují této jinak spíše opomíjené dřevině. Doufejme, že i toto shromáždění příznivců tisu proběhne v pozitivním duchu a podnítl výměnu názorů, poznatků a nových nápadů. Předčasné ochabnutí úsilí dobrovolníků i profesních ochránců přírody a lesníků zaměřeného na podporu tohoto druhu by mohlo v relativně krátké době zhatit mnohde slibný dosavadní vývoj. Pozitivní trend navíc není patrný v celé ČR. V této souvislosti je třeba věnovat dostatečnou pozornost i aktuálně připravované novele zákona o ochraně přírody a krajiny v oblasti zvláštní druhové ochrany, kde tis nově nemá spadat mezi zvláště chráněné druhy, jejichž ohrožení se redukuje zákonnými zákazy, ale měl by podléhat režimu tzv. „aktivní péče o druhy“ uvedené v Červených seznamech, které by měly být přímo provázány s legislativou.

Odpověď na nevyřčenou otázku z názvu příspěvku měla vyplynout z předchozích řádků, může k ní ale přispět i příklad z Německa, kde již dlouhodobě funguje sdružení přátel tisu „Eibenfreunde“ (<http://www.eibenfreunde.net/>), které pro své členy z různých zemí organizuje exkurze, zajišťuje distribuci relevantních informací a 1× ročně vydává i vlastní časopis.

Příspěvek vznikl v rámci podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123.

Literatura

- ANTL J. 2023. Aktivita spolku Čmelák zaměřené na zachování tisu červeného v severních Čechách. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisu červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 39–46. [cit. 2023-12-11] Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/seminar-o-tisu-cervenem-ii/>
- BAUER P. (ed.). 2007. *Seminář o tisu*. Soubor prezentací a přednášek (CD-ROM). Děčín-Libverda, 21. 10. 2006. Děčín, AOPK ČR – SCHKO Labské pískovce.
- DOBSON J., NOVOTNÝ P., HROZEK A., DOSTÁL J., TOMEČEK V. 2021. Porovnání růstových charakteristik na devíti posilovacích výsadbách tisu červeného v Lužických horách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 66 (1): 19–27.
- HEJCMAN M., HEJCMANOVÁ P., VACEK S., PAVLŮ V. 2006. Tis červený (*Taxus baccata*) aneb výlet do světa jedovatých dřevin kolem nás. *Lesnická práce*, 85 (10): 573.
- JELÍNKOVÁ K., ZATLOUKAL V. 2001. *Praktická příručka o tisu*. Blansko, CORTUSA: 80 s.
- Koncepce. 2023. *Koncepce aktivních nástrojů druhové ochrany v České republice 2023–2032*. Praha, Ministerstvo životního prostředí ČR: 87 s. [cit. 2023-12-11] Dostupné z WWW: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/\\$FILE/ODOIMZ-koncepce-20230322.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/$FILE/ODOIMZ-koncepce-20230322.002.pdf)
- NOVOTNÝ P. 2023a. „Editorial“ – historický přehled odborných setkání věnovaných tisu. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisu červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 7–12. [cit. 2023-12-11] Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/seminar-o-tisu-cervenem-ii/>
- NOVOTNÝ P. (ed.). 2023b. *Management tisu červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 102 s. [cit. 2023-12-11] Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/seminar-o-tisu-cervenem-ii/>
- PODRÁZSKÝ V. 2005. Potenciální přínos nebo zátěž melioračních a zpevňujících dřevin pro lesní hospodářství. In: Neuhöferová, P. (ed.): *Potenciální přínos nebo zátěž melioračních a zpevňujících dřevin pro lesní hospodářství*. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy, 2. 6. 2005. Praha; ČZU v Praze: 7–12.
- PRIMACK R., KINDLMANN P., JERSÁKOVÁ J. 2001. *Biologické principy ochrany přírody*. Praha, Portál: 347 s.
- PŘEČKOVÁ L. 2014. *Jedovaté rostliny – příručka pro učitele mateřských škol*. Bakalářská práce. Brno, Masarykova univerzita: 77 s. MS, Dep.: PedF MU Brno.
- Vyhláška č. 54/1958 Ú. I. Vyhláška ministerstva školství a kultury ze dne 18. dubna 1958, kterou se určují chráněné druhy rostlin a podmínky jejich ochrany. *Úřední list Československé republiky*, 34: 216–217.
- ZAJONCOVÁ D. 2004. TIS – Svaz pro ochranu přírody, krajiny a lidí: Dobrovolná ochrana přírody v období totality. In: *Historie 2003. Celostátní studentská vědecká konference*. Pardubice, Univerzita Pardubice: 295–318.

- ZATLOUKAL V. 1999. Příloha 3: Doporučení k podpoře mizejících druhů původních dřevin. In: Michal, I., Petříček, V. (eds.): *Péče o chráněná území. II Lesní společenstva*. Praha, AOPK ČR: 118–121.
- ZATLOUKAL V., MÁNEK J., ČURN V., KADERA J. 2001. *Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukcii*. Závěrečná zpráva grantu VaV/610/1/99 – 3.2. za léta řešení 2000–2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s.
- ZATLOUKAL V., ROUBALOVÁ M., EXNEROVÁ Z., HOLÁ Š., PODHRÁZSKÁ P. 2010. *Rozšíření tisů červeného v České republice se zřetelem na jeho ekologickou amplitudu, vyhodnocení rizikových faktorů a zpracování komplexního návrhu opatření pro záchranu tohoto silně ohroženého druhu*. Závěrečná zpráva o průběhu řešení projektu SP/2d4/31/07. Jílové u Prahy, IFER: 161 s., přílohy.
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.

Fytocenologicko-ekologická charakteristika tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) na Slovensku

ĽUDOVÍT VAŠKO, MARTIN PIRCHALA ✉

Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 2175/22, 960 01 Zvolen, Slovenská republika,
✉ Ing. Martin Pirchala, PhD., martin.pirchala@nlcsk.org

Abstrakt

Práca sa zaoberá popisáním súčasného rozšírenia tisa na Slovensku a ekologickými podmienkami jeho výskytu. Na zhodnotenie ekologických nárokov tisa a zistenie lesných spoločenstiev v ktorých tis rastie, sme použili 364 fytocenologických zápisov. Zápisy sme klasifikovali do typologických jednotiek (ZLATNÍK 1959, HANČINSKÝ 1972). Zistili sme, že tis na Slovensku rastie od 3. dubovo-bukového po 6. jedľovo-bukovo-smrekový vegetačný stupeň v 20 skupinách lesných typov. Výskyt tisa zodpovedá oblasti výskytu listnatých lesov a zmiešaných ihličnato-listnatých lesov s dominantným postavením buka. Ťažisko výskytu má na stanovištiach na karbonátových horninách (dolomity, vápence) najmä v 5. jedľovo-bukovom vegetačnom stupni v skupine lesných typov *Fagetum dealpinum*.

Úvod

Treťohorný relikť tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) patrí k ohrozeným a vzácnym lesným drevinám na Slovensku. Na základe paleontologických výskumov a historických záznamov možno dedukovať, že tis bol na Slovensku široko rozšírený a na mnohých miestach bol významnou porastotvornou drevinou (PROCHÁZKA, PILÁT 1928; MOCHNACKÝ 1976; PAULE et al. 1993; DOVČIAK et al. 2004; JASÍK 2017). Podľa viacerých autorov (KLIKA 1947; PAULE et al. 1993) patrí v súčasnosti medzi jednu z najrýchlejšie miznúcich drevín nie len na Slovensku, ale v celej Európe.

Jeho postupný ústup bol spôsobený hlavne ľudskou činnosťou a napriek tomu, že je zaradený medzi chránené dreviny, pretrváva dodnes. V minulosti to bol najmä výrub tisov kvôli cennému drevu, ľudovej poverčivosti, uplatňovanie holorubného hospodárenia s krátkou obnovnou dobou, ubúdanie pôvodných prírodných lesov a strata prirodzenosti obhospodarovaných alebo ináč funkčne využívaných lesov (ČAJKA 1969; ŠTEFANČÍK 1987; KORPEL 1995). Za kľúčový faktor vplývajúci na ústup tisa sa v súčasnosti považuje jelenia zver. Kumulatívne poškodzovanie semenáčikov a starších jedincov vedie k ich postupnému odumieraniu a zhoršeniu zdravotného stavu živých jedincov (ŠTEFANČÍK 1987; PAULE et al. 1993; PIRCHALA 2010; VAŠKO et al. 2010). Alarmujúce je, že prirodzená obnova, okrem pre zver neprístupných miest, je vo väčšine prípadov úplne zničená a nedochádza tak k postupnému odrastaniu nových generácií.

Základným predpokladom úspešnej ochrany tisa je poznanie jeho ekologických nárokov a rozšírenia v lesných ekosystémoch. Od polovice 20. storočia sa stal tis na Slovensku predmetom značného záujmu zo strany prírodovedcov, ochrancov prírody a lesníkov. Prevažná väčšina publikovaných prác o tise bola zameraná na mapovanie a inventarizáciu

rozšírenia tisa, popísanie hlavných faktorov jeho ústupu (ŠTEFANČÍK 1987), ale tiež možnosti zlepšenia stavu tisových populácií pomocou zámerných pestovno-ťažbových opatrení (KORPEL 1985, 1995; SANIGA 2000). K lepšiemu porozumeniu ekologických nárokov tisa prispeli tiež práce zaoberajúce sa rozšírením tisa v rôznych lesných spoločenstvách a ich fytocenologicko-ekologickou charakteristikou (GROSS 1960; PITKO 1960; LUKÁČIK, NIČ 1995, 1996, 1997). Tieto štúdie sú prevažne sústredené len na obmedzené geografické územie. Komplexné spracovanie rozšírenia tisa a jeho výskytu v lesných spoločenstvách Veľkej Fatry je uvedené v dizertačnej práci (PIRCHALA 2010). Na túto prácu nadväzuje dizertačná práca VAŠKO (2010), v ktorej je popísané rozšírenie tisa a fytocenologicko-ekologická charakteristika lesných spoločenstiev s tisom v ostatných pohoriach Slovenska.

V tejto práci uvádzame prehľad lesných spoločenstiev s výskytom tisa v rámci celého územia Slovenska a ich stručnú charakteristiku. Použili sme údaje o rozšírení tisa a typologických zápisov získaných počas rokov 2003 až 2010 v rámci riešenia dizertačných prác (PIRCHALA 2010, VAŠKO 2010).

Metodika

Za účelom zachytenia stanovištných podmienok a popísania spoločenstiev s výskytom tisa sme na lokalitách s tisom v každom type spoločenstva na úrovni lesného typu v zmysle HANČINSKÝ (1972) vyhotovili fytocenologický zápis a vykopalí pôdnu sondu. Fytocenologické zápisy sme vyhotovili podľa metodiky geobiocenologickej klasifikačnej školy podľa prof. A. Zlatníka (ex KRIŽOVÁ 1995). Fytocenologické plochy sme umiestňovali subjektívne podľa zásad floristickej a stanovištnej homogenity (KRIŽOVÁ 1995). Zápisy sme klasifikovali do typologických jednotiek (ZLATNÍK 1959, HANČINSKÝ 1972). Pôdne jednotky sme klasifikovali podľa Morfogenetického klasifikačného systému pôd Slovenska (SOBOCKÁ et al. 2000).

Súčasný rozšírenie tisa na Slovensku

Rozšírenie tisa na Slovenska nie je rovnomerné. Súčasný areál jeho rozšírenia je výrazne disjunktívny. Popri oblastiach s ojedinelým výskytom existujú aj oblasti, kde sa tis vyskytuje hojne (obr. 1).

Za centrum rozšírenia tisa na Slovensku sa považuje oblasť Harmaneckej doliny vo Veľkej Fatre a priľahlej časti Starohorských vrchov (SVOBODA 1947; HOFMAN 1953; KORPEL, PAULE 1976; BURKOVSKÝ 1985; KORPEL 1995; JASÍK 2017). O odhad počtu tisov v Harmaneckej doline sa pokúsil SVOBODA (1947). Na základe siete 16 skusmých plôch (0,25–0,50 ha) odhadol na ploche 860 ha (z celkovej plochy 7400 ha) 160 000 jedincov tisa vyšších ako 1,3 m. Na základe tohoto zistenia považoval toto územie za najväčšie európske nálezisko tisa. Dramatický ústup tisa postihol aj túto oblasť. Podľa poslednej inventarizácie tisa na území NP Veľká Fatra (JASÍK 2017) došlo k výraznému poklesu početnosti tisa. Autor tejto práce uvádza až 82,5% pokles početností tisa v porovnaní s údajmi SVOBODU (1947).

Mimo územie Veľkej Fatry sme najpočetnejší výskyt tisa zaznamenali v Starohorských vrchoch, a to najmä v okolí obce Tajov. Nachádzajú sa tu viaceré lokality s počtom viac ako 1000 jedincov tisa. Medzi najvýznamnejšie lokality patria PR Pavelcovo, Tanečnica, Hodíkovo, Košiar a Lackov grúň. Na týchto lokalitách miestami tis vytvára súvislú spodnú etáž.

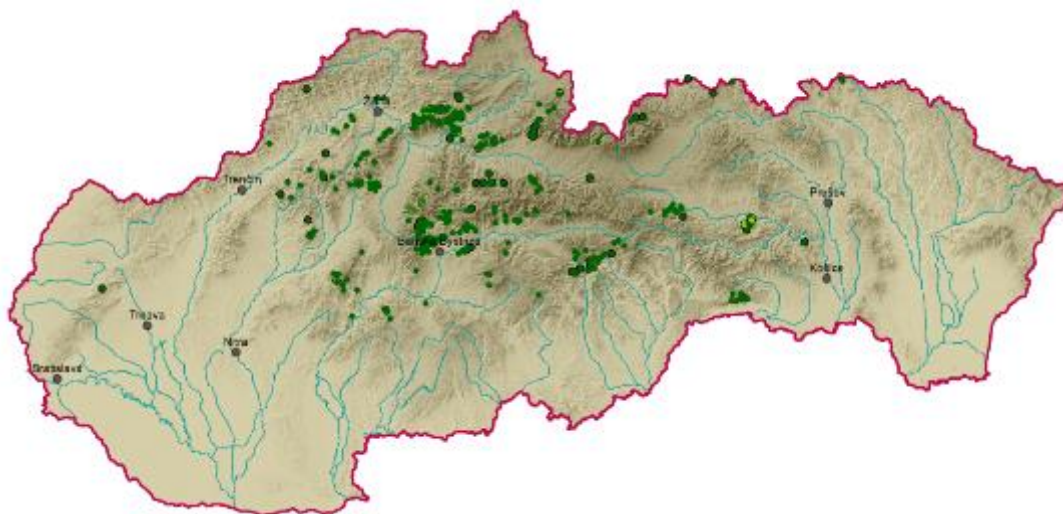


Obr. 1. Koncentrovaný výskyt tisa v podúrovni 90–100ročného porastu na lokalite Pavelcovo v Starohorských vrchoch

Ďalší významný výskyt tisa sa nachádza v NPR Plavno (Bystrická vrchovina), kde na ploche približne 40 ha zistili KORPEL a PAULE (1976) približne 7000 až 10 000 jedincov. Územie sa nachádza v nadmorskej výške 420–520 m, geologické podložie je tvorené dolomitom a dolomitickým vápencom. Porasty s výskytom tisa patria do skupiny lesných typov *Fagetum tiliosum*.

Špecifickou oblasťou výskytu tisa na Slovensku sú Strážovské a Súľovské vrchy. Na rozdiel od väčšiny územia Slovenska sme v rokoch 2006–2010 v severnej časti Strážovských vrchov nepozorovali poškodzovanie tisa raticovou zverou. Vďaka tomu sa na niektorých lokalitách, ako napr. v NPR Strážov a Kňazová, vyskytuje hojné tisové zmladenie, ktoré úspešne odrastá.

Medzi ostatné významné oblasti výskytu tisa možno zaradiť tiež pohoria Slovenský raj, Slovenský kras, Štiavnické vrchy, Malá Fatra, Žiar, Západné Tatry a Pieniny, kde sa vzácne vyskytujú lokality s počtom tisov od 100 do 500 jedincov. V ostatných pohoriach Slovenska, aj napriek miestami hojnejšiemu výskytu lokalít, je jeho početnosť malá (obr. 2, tab. 1).



Obr. 2. Rozšírenie tisa obyčajného na Slovensku

Tab. 1. Početnosť tisov a lokalít s tisom v pohoriach Slovenska

Pohorie	Celkový počet jedincov	Počet lokalít	Najväčší výskyt	
			N	Názov lokality
Malé Karpaty	2	1	1	Deravá skala
Biele Karpaty	1	1	1	Vršatecké hradné bralo
Javorníky a Kysucká vrchovina	8	3	5	Rohovica
Strážovské vrchy	764	19	300	Strážov
Žiar	?	8	196	Uhliská
Veľká Fatra	6910-8110	169		Harmanec (JASÍK 2017)
Malá Fatra	do 1000 ks			PR Veľká Lučivná
Starohorské vrchy	>21 000*	26	7000	Pavelcovo* (*odhad)
Nízke Tatry a Horehronské podolie	243	22	73	Okosenná
Vtáčnik	92	10	43	Žiar
Štiavnické vrchy	296	6	178	Kamenný jarok
Javorie	1	1	1	Vápenná
Kremnické vrchy	573	8	225	Tajovská kopa
Poľana	32	3	26	Bútľavka
Bystrická vrchovina	>7000	4	7000	Plavno
Veporské vrchy	125	3	123	Anderlová
Muránska planina	289	18	150	Javorníková dolina
Slovenský raj	>1083	19	500	Sokol
Volovské vrchy a Čierna hora	48	6	29	Galmutská tisina
Slovenský kras	880	6	440	Taňa
Chočské vrchy	191	6	70	Jazviny
Západné Tatry	402	10	376	Suchá dolina
Belanské Tatry	21	3	14	Kýčera
Pieniny	850	2	839	Kamienska tisina
Busov	300	2	230	Becherovská tisina

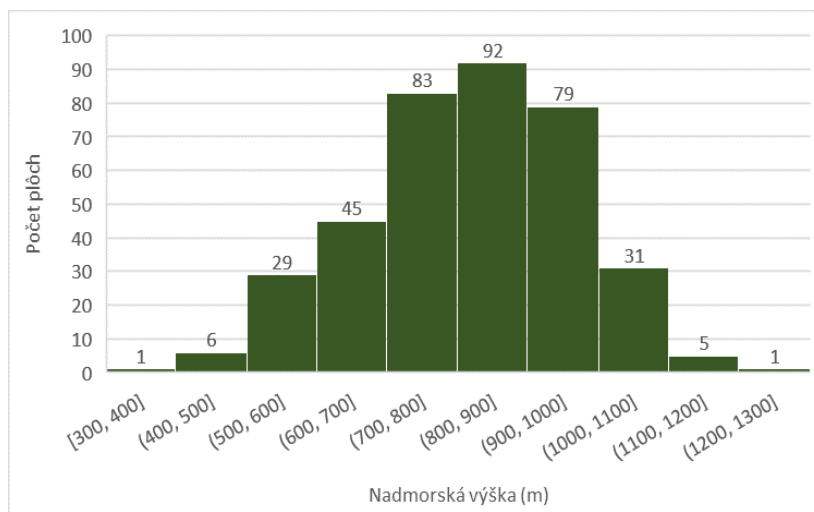
Vzťah tisa k lesným vegetačným stupňom

Vegetačné stupne (vs) sú nadstavbovou jednotkou, ktorá vyjadruje súvislosť sledu rozdielov prirodzenej vegetácie podmienenej zmenou klimatických podmienok vplyvom výškovej (nadmorská výška) a expozičnej klímy.

Najnižšie položenú lokalitu tisa sme zaznamenali na dne Zádielskej tiesňavy v Slovenskom krase vo výške 269 m n. m. Dno tiesňavy sa vyznačuje inverznou klímou a zvratom vegetačnej stupňovitosti. Svojou povahou zodpovedá 4. bukovému vegetačnému stupňu. Najnižšie položenú lokalitu s tisom, ktorá nie je pod vplyvom inverznej klímy, sme zistili na lokalite Nová Paučica na úpätí pohoria Vtáčnik vo výške 410 m n. m.

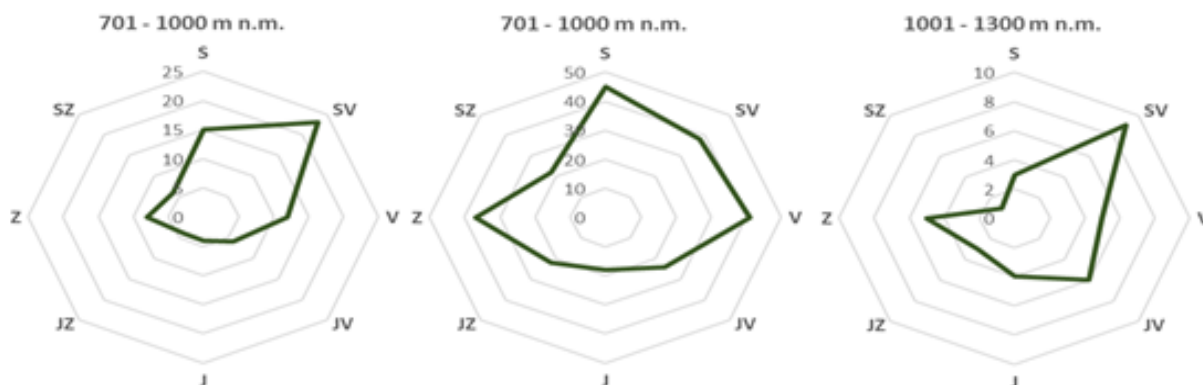
Hornú hranicu výskytu tisa sme zaznamenali vo výške 1295 m n. m. na lokalite Javorie v Jánskej doline v Nízkych Tatrách na južne orientovanom skalnatom svahu. K podobným záverom dospeli aj BLATNÝ a ŠĎASTNÝ (1959), ktorí uvádzajú najvyšší výskyt tisa z nadmorskej výšky 1300 m na lokalitách Machnatá (Muránska planina) a Kremenná pod Osobitou (Západné Tatry). Najvyššiu lokalitu výskytu tisa zaznamenali VOLOŠČUK a VNUK (1973) vo výške 1350 m n. m. vo Veľkej Fatre na SZ svahu pod kótou Smrekov.

Ťažisko výskytu tisa sa nachádza v 5. jedľovo-bukovom vegetačnom stupni v nadmorskej výške od 700 do 1000 m.



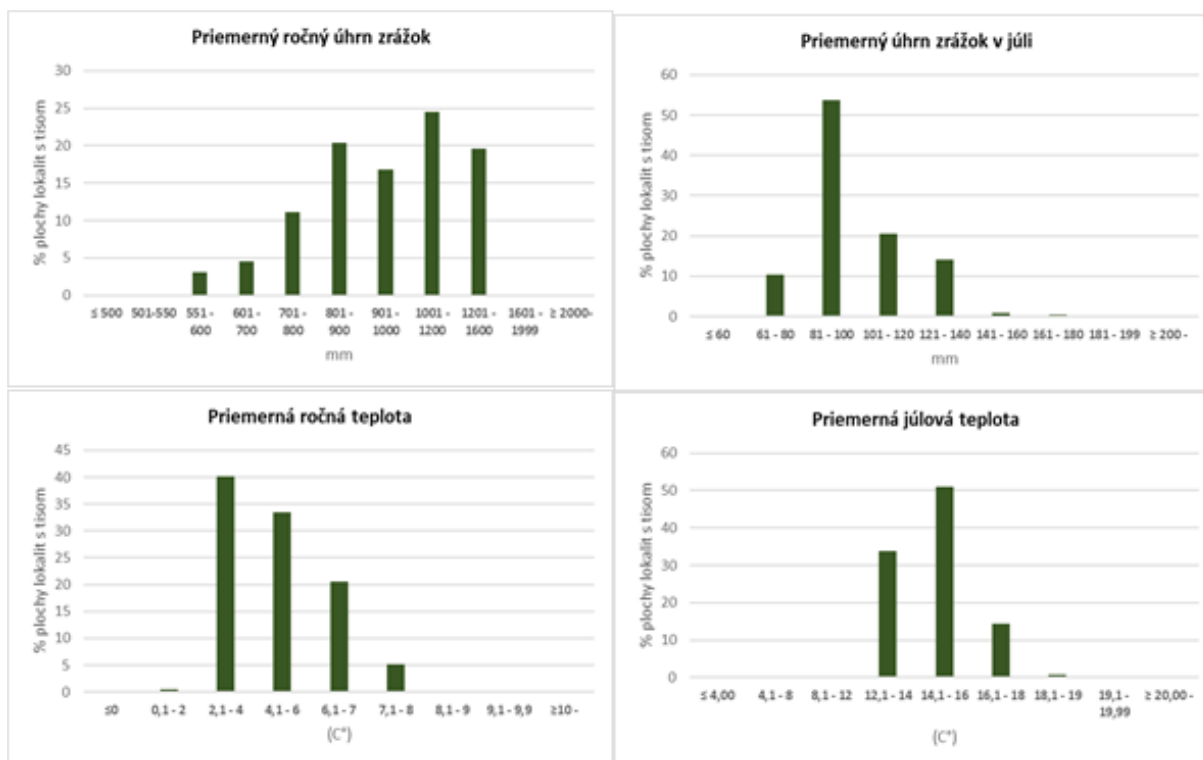
Obr. 3. Histogram početnosti fytocenologických zápisov s tisom v závislosti od nadmorskej výšky

Lokality s tisom sa nachádzajú na svahoch s rôznymi expozíciami. V nižších polohách (od 300 do 600 m n. m.) je výskyt tisa sústredený na chladnejšie a vlhkejšie expozície (obr. 4). S pribúdajúcou nadmorskou výškou sa tis už častejšie vyskytuje aj na svahoch s juhovýchodnou a západnou expozíciou a ojedinele sa môže vyskytovať aj na svahoch s južnou expozíciou. Vo vyšších nadmorských výškach (nad 1000 m), kde je klíma chladnejšia a vlhkejšia, sa tis vyhýba chladným severne orientovaným svahom a rastie na teplejších svahoch.



Obr. 4. Počet fytocenologických zápisov s tisom na svahoch s rozdielnou expozíciou v rôznych výškových stupňoch

Makroklimatická charakteristika rozšírenia tisa na Slovensku je znázornená na obrázku 5. Na jej výpočet sme použili klimatické vrstvy z Atlasu krajiny SR (SAŽP 2002), ktoré sme prekryli s digitálnou vrstvou zmapovaného výskytu tisa.



Obr. 5. Makroklimatická charakteristika lokalít s tisom na Slovensku

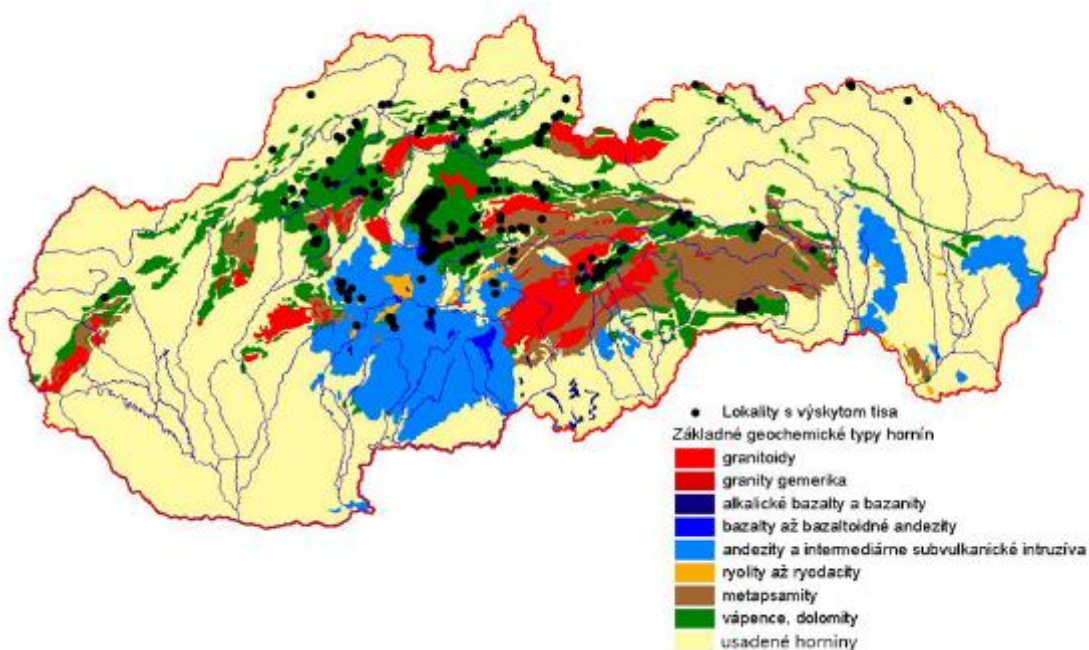
Vzťah tisa k edaficko-trofickým pomerom

Na základe geologického podložia môžeme výskyt tisa na Slovensku rozdeliť do 4 základných kategórií:

- na karbonátových horninách (vápence, dolomity, vápnite zlepence),
- na andezitoch a intermediárnych subvulkanických intruzivách,
- na paleogénnych flyšových pieskovcoch,
- na metamorfovaných ortorulách.

Prevažný výskyt tisa (95 %) sa nachádza na karbonátových horninách, a to dolomitoch, dolomitických vápencoch, gutensteinských a wettersteinských vápencoch, menej na vrstevnatých ílovitých vápencoch a vápnitých zlepencoch (obr. 6). Prevažujúcim pôdnym predstaviteľom na týchto stanovištiach je rendzina modálna, menej rendzina litozemná a rendzina sutinová. V najextrémnejších reliéfnych podmienkach (skalné bralá a ich čelá) rastie tis na rendzinách litozemných až litozemiach.

Na vulkanických horninách rastie tis najmä na pyroxenických a amfiboliticko-pyroxenických andezitoch, menej na bazaltických a bioticko-amfibolitických andezitoch. Celkom bolo na tomto podloží zaznamenaných 19 lokalít s tisom, s priemerným počtom jedincov 7 a maximálnym počtom 43 (lokalita Žiar). Lokality sa nachádzajú v pohoriach Vtáčnik, Poľana, Kremnické vrchy a Javorie. Pôdnymi predstaviteľmi, na ktorých v týchto geologických podmienkach rastú tisy, sú najmä rankre modálne a kambizemné (Pod Bútľavkou, Žiar), menej kambizem modálna. Na najextrémnejších stanovištiach sme tis zaznamenali aj na litozemiach (Veľká Skala).



Obr. 6. Rozšírenie tisa v rôznych geologických podmienkach. Podkladová mapa Základné geochemické typy hornín je prebratá z Atlasu krajiny SR (SAŽP 2002)

Na troch lokalitách sme tis zaznamenali na flyšových horninách (pieskovce, ílovce a slieňovce), z toho len na jednej bol výskyt tisa koncentrovaný, a to v NPR Bechcerovská tisina. Tis tu rastie na kambizemy modálnej a rankry kambizemnom.

Ojedinelé výskyty sa nachádzajú aj na minerálne chudobných horninách, a to na okatých a páskovaných pararulách v oblasti Nízkych Tatier a Veporských vrchov. V týchto geologických podmienkach sme zaznamenali 6 lokalít (Pejkov grúň, Kyslá, Pod Páleničkou, Pod Mesiačikom, Mlynná dolina, Lopejské Čelno) s 1 až 3 jedincami na lokalite. Pôdnymi predstaviteľmi sú ranker a kambizem modálna.

Zastúpenie pôdných typov v súbore typologických zápisov s tisom uvádzame v tabuľke 2. Pôdne rozborov sme vykonali na 61 pôdných vzorkách odobratých z vrchných 20 cm pôdy. Výsledky týchto rozborov podľa pôdných typov uvádzame v tabuľke 3.

Tab. 2. Prehľad priemerných hodnôt výsledkov pôdných rozborov

Pôdna jednotka MKSP 2000	počet vzoriek	pH H ₂ O	pH KCl	Ca mg · kg ⁻¹	% humusu	P mg · kg ⁻¹
Kambizem modálna	15	4,2	3,6	1824,4	10,6	9,2
Kambizem andozemná	1	3,9	3,4	715,6	3,9	6,5
Kambizem rendzinová	14	6,9	6,6	7499,0	12,1	9,3
Litozem modálna karbonátová	3	7,1	6,8	12749,3	32,9	16,0
Litozem modálna silikátová	1	5,9	5,3	2798,2	19,2	19,0
Rendzina sutinová	13	7,0	6,7	12612,8	15,4	11,0
Rendzina modálna	16	6,9	6,7	9158,7	14,2	7,4
Rendzina modálna vyluhovaná	7	6,8	6,5	9741,4	9,6	7,5
Rendzina litozemná		7,0	6,9	3811,5	7,2	6,0

Tab. 3. Prehľad pôdnych jednotiek v spoločenstvách s výskytom tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) podľa MKSP 2000

Pôdny typ	Subtyp	Varieta	Počet	%
Litozem /LI	m – modálna	q – silikátová	4	2,1
Litozem /LI	m – modálna	c – karbonátová	2	1,0
Rendzina /RA	j – sutinová	.	60	31,4
Rendzina /RA	m – modálna	.	56	29,3
Rendzina /RA	m – modálna	v – vyluhovaná	23	12,0
Rendzina /RA	q – litozemná	.	9	4,7
Rendzina /RA	r – rubefikovaná	.	2	1,0
Pararendzina /PR	m – modálna	.	1	0,5
Pararendzina /PR	m – modálna	v – vyluhovaná	1	0,5
Kambizem /KM	m – modálna	.	15	7,9
Kambizem /KM	n – andozemná	.	1	0,5
Kambizem /KM	v – rendzinová	.	17	8,9

Reliéfne pomery

Výskyt tisa sme zaznamenali najmä na konvexných reliéfnych tvaroch, a to hlavne na bočných hrebienkoch, svahoch s vystupujúcou materskou horninou a zvýšenou povrchovou kamenitosťou, temenách a úpätiach skalných brál, ale aj na samotných skalných bralách (obr. 7). Veľmi vzácne sa vyskytuje na hlavných hrebeňoch a miestach so silným prúdením vzduchu. Ojedinele rastie aj na konkávných reliéfnych tvaroch, ako sú napr. bočné dolinky.



Obr. 7a, b. Súčasný výskyt tisa je sústredený na strmé, vypuklé skeletnaté svahy s často vystupujúcou materskou horninou, kde je potlačená kompetičná schopnosť ostatných drevín; a – lokalita Uhlište – Malá Fatra, b – lokalita Jelenská dolina – Starohorské vrchy

Ťažisko výskytu tisa na stanovištiach azonálnych, kde vplyvom zvýšenej skeletnatosti, plytkej pôdy a jej presychania je potlačená kompetičná schopnosť buka, bolo pozorované nie len u nás, ale aj v iných krajinách (LEUTHOLD 1980; HOFMANN 1958; ZATLOUKAL et al. 2002). Táto preferencia má dva vysvetlenia:

1. V dôsledku intenzívneho lesného hospodárstva (používanie holorubov, zmena drevinového zloženia porastov, ťaženie tisa) v minulosti došlo k zániku mnohých tisových populácií na stanovištiach zonálnych lesov. Tis sa zachoval vo väčšej miere v ťažko prístupných a málo využívaných lesoch.

2. Na stanovištiach, kde je obmedzená kompetičná schopnosť buka, má tis lepšie svetelné pomery, čo sa prejavuje v lepšej fruktifikácii a odrastaní zmladenia.

Skupiny lesných typov s výskytom tisa

Rozšírenie tisa v skupinách lesných typov na Slovensku je uvedené v tabuľke 4. Z uvedeného prehľadu vyplýva, že rozpätie ekologických podmienok výskytu tisa zodpovedá oblasti výskytu listnatých lesov s dominantným postavením buka a zmiešaných ihličnato-listnatých lesov. Väzbu tisa na spoločenstvá s bukom sme potvrdili fytocenologickými zápismi. Až v 95 % fytocenologických zápisov s tisom sa vyskytuje buk, pričom vo väčšine prípadov dominoval. V týchto porastoch je buk určujúcou drevinou pre vývojové, a tým aj pre rastové a regeneračné zákonitosti celého prírodného lesa vrátane tisu. V útvaroch prírodného lesa s prevahou buka je pomerne krátky vývojový cyklus v trvaní cca 250–270 rokov. Prírodný les tvorený bukom sa vyznačuje značnou vyrovnanosťou porastovej štruktúry, drevnej zásoby, bežného prírastku, a tým aj stabilitou počas celého vývojového cyklu. Typická maloplošná štruktúra, vyrovnané ekologické podmienky, zriedka uplatňujúci katastrofický rozpad vyhovujú tisu. Tis prežíva dva, prípadne aj viac vývojových cyklov bukového prírodného lesa (KORPEL 1985, 1995).

Len veľmi zriedkavo tis rastie v porastoch, kde buk chýba, alebo má nízke zastúpenie. V takomto prípade sa jedná väčšinou o porasty acerózneho charakteru, kde dominantnými drevinami bývajú tzv. cenné listnáče: *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* a *Ulmus glabra*.

Ťažisko výskytu tisa je v 5. vegetačnom stupni najmä v skupinách lesných typov *Fagetum dealpinum*, *Fageto-Aceretum* a vápencových lesných typoch v slt *Fageto-Abietum*. Pomerne často rastie aj v skupine lesných typov *Fagetum tiliosum*, *Fagetum typicum* a *Fagetum pauper*. Vhodné podmienky má aj v slt *Pinetum dealpinum* a *Pineto-Laricetum*. Menší počet zaznamenaných zápisov je spôsobený výskytom spoločenstva v exponovaných bralnatých stanovištiach a ich neprístupnosťou.

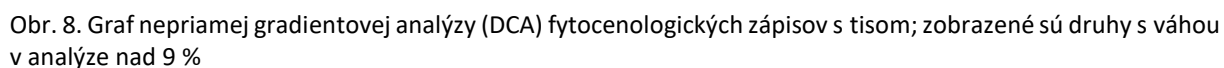
Ordinácia

Na určenie vzájomného vzťahu medzi skupinami lesných typov s tisom a na určenie hlavných gradientov druhového zloženia sme použili nepriamu gradientovú analýzu (DCA). Prvé dve osi vysvetľujú 9,8 % variancie druhových dát, dĺžka gradientu prvej osi je 3,33 a druhej osi 2,84. Pre lepšiu interpretáciu sme do diagramu vložili pasívne premenné nadmorská výška, sklon, zápoj a Ellenbergove ekočísla pre svetlo, teplo, vlhkosť, reakciu a dusík. Prvá os mala najväčšiu koreláciu so svetlom (0,78), obsahom dusíka v pôde (–0,81), teplom (–0,68) a vlhkosťou pôdy (–0,47). Druhá os najviac korelovala s nadmorskou výškou (0,52).

Na prvej osi môžeme sledovať gradient od spoločenstiev vyskytujúcich sa na stanovištiach s nízkym obsahom vápnika v pôde (spoločenstvá nitrofilného, heminitrofilného a mezotrofného edaficko-trofického radu) k svetlomilnejším spoločenstvám vyskytujúcim sa na stanovištiach s vyšším obsahom vápnika v pôde (spoločenstvá alkalofilného edaficko-trofického radu D) až po spoločenstvá skupiny lesných typov *Pinetum dealpinum* vst, v ktorých dominantné zastúpenie má *Sesleria albicans*.

Tab. 4. Prehľad výskytu tisa v skupinách lesných typov podľa edaficko-trofických radov v rámci vegetačných stupňov. Výskyt tisa bol zaznamenaný v hrubo a farebne zvýraznených jednotkách (zelená – ojedinelý výskyt; červená – ťažisko výskytu tisa). V čierno označených slt sme tis nezaznamenali, ale vzhľadom na stanovištné pomery môžeme predpokladať jeho výskyt. V sivo označených slt sa tis nevyskytuje. V zátvorke pod názvom skupiny lesných typov je uvedený počet typologických zápisov s tisom. Zobrazené sú základné skupiny lesných typov bez geografických variantov a edaficko-hydrických súborov.

Vegetačný stupeň	Edaficko-trofické rady a medzirády/ skupiny lesných typov					
	A oligotrofný	A/B hemioligotrofný	B mezotrofný	B/C nitrofilný	C nitrofilný	D alkalofilný (vápencový)
1. dubový	<i>Pineto-Quercetum Quercetum</i>		<i>Carpineto-Quercetum</i>	<i>Carpineto-Quercetum acerosum</i>	<i>Carpineto-Aceretum</i>	<i>Corneto-Quercetum</i>
2. bukovo-dubový	<i>Fagetum quercinum</i>		<i>Fageto-Quercetum</i>	<i>Fageto- Quercetum acerosum</i>	<i>Carpineto-Aceretum</i>	<i>Pinetum dealpinum Corneto-Quercetum Fageto-Quercetum dealpinum</i>
3. dubovo-bukový	<i>Querceto-Pinetum Fagetum quercinum</i>		<i>Querceto-Fagetum (1) Fagetum pauper</i>	<i>Querceto-Fagetum tiliosum (5)</i>	<i>Tilieto-Aceretum (3)</i>	<i>Pinetum dealpinum Corneto-Fagetum (3) Querceto-Fagetum dealpinum</i>
4. bukový	<i>Querceto-Pinetum Fagetum quercino-abietinum Fageto abietinum</i>		<i>Fagetum pauper (14) Fagetum typicum (14)</i>	<i>Fagetum tiliosum (14)</i>	<i>Tilieto-Aceretum (10)</i>	<i>Pinetum dealpinum (3) Fagetum dealpinum (31)</i>
5. jedľovo-bukový	<i>Fagetum abietino-piceosum Fagetum acidofilum</i>	<i>Fageto-Abietum (40) Fagetum humile</i>	<i>Abieto-Fagetum (29)</i>	<i>Fageto-Aceretum (43) Fageto-Aceretum humile</i>	<i>Fraxineto-Aceretum (14)</i>	<i>Fagetum dealpinum (87)</i>
6. smrekovo-bukovo-jedľový	<i>Fagetum abietino-piceosum Fagetum acidofilum Fagetum abietino-piceosum humile</i>	<i>Fageto-Abietum (8) Fagetum humile</i>	<i>Abieto-Fagetum (7)</i>	<i>Fageto-Aceretum (9) Fageto-Aceretum humile</i>	<i>Fraxineto-Aceretum (5)</i>	<i>Pineto-Laricetum (3) Fageto-Piceetum (31)</i>
7. smrekový	<i>Sorbeta-Piceetum</i>			<i>Acereto-Piceetum</i>		<i>Pineto-Laricetum Fageto-Piceetum</i>
8. kosodrevinový	<i>Mughetum acidofilum</i>			<i>Ribeto-Mughetum</i>		<i>Mughetum calcicolum</i>



Záver

Tis na Slovensku má pomerne široký areál výskytu. Areál jeho rozšírenia je výrazne disjunktívny a početnosť tisov v oblastiach je nerovnomerná. Popri oblastiach s ojedinelým výskytom existujú aj oblasti, kde sa tis vyskytuje hojne.

Tis je najviac rozšírený v prirodzených až prevažne prirodzených bukových lesoch. Nižšie zastúpenie jeho výskytu v prírodných lesoch je z toho dôvodu, že na našom území sú prírodné lesy vzácne. Ojedinele sa vyskytuje v dubovo-bukovom (3.) vst, ťažisko výskytu má v bukovom (4.) a jedľovo-bukovom (5.) vst a zasahuje do spodnej časti smrekovo-bukovo-jedľového (6.) vst.

Prevažná väčšina výskytov tisa je viazaná na stanovištia s karbonátovými horninami (vápence, dolomity a dolomitické vápence). Na týchto horninách sa vyvinuli najmä rendzinové pôdy, na ktorých sa vyskytujú spoločenstvá alkalofilného radu, na živnejších stanovištiach prechodné spoločenstvá medzi alkalofilným radom a mezotrofným, resp. nitrofilným radom. So zväčšujúcou sa hĺbkou pôdy, vylúhovaním karbonátov z vrchných vrstiev postupne prechádzajú do kambizeme rendzinovej. Spoločenstvá, ktoré sa nachádzajú na týchto stanovištiach patria najmä do mezotrofného radu B.

Tis rastie prevažne na reliéfnych tvaroch, kde je potlačená kompetičná schopnosť buka. Sú to najmä strmé svahy s vystupujúcou materskou horninou, vypuklé hrebienky s plytkou a kamenitou pôdou, skalné bralá, ich úpätia a čelá, prípadne rankrové pôdy. Zvýšený výskyt tisa na týchto stanovištiach oproti živnejším stanovištiam, kde buk má lepšie podmienky, je zapríčinený jednak ústupom tisa z hospodárskych lesov v dôsledku intenzívnej lesohospodárskej činnosti a tiež aj tým, že tu má lepšie svetelné podmienky. V dôsledku intenzifikácie lesného hospodárstva majú hospodárske lesy oproti prírodným lesoch vo väčšine prípadov väčšie zakmenenie, hustejší zápoj, čo tisu neprospieva. V rozpojených, presvetlených lesoch má tis lepšiu vitalitu, čo sa prejavuje na lepšej kvalite koruny a väčšej fruktifikácii.

Najčastejšie tis rastie v zachovaných bukových lesných porastoch. Oproti buku má tis svoju ekologickú amplitúdu mierne posunutú smerom k presychavejším a kamenistým stanovištiam. Tis výrazne uprednostňuje tienne stanovištia na severne exponovaných svahoch, kde je mezo a mikroklima bližšia oceanickejším podmienkam, ako na južných svahoch.

Literatúra

- BLATNÝ T., ŠŤASTNÝ T. 1959. Prirodzené rozšírenie drevín na Slovensku. SVPL, Bratislava, 402 s.
- BURKOVSKÝ J. 1985. Uňadovo – nové chránené nálezisko tisu obyčajného. *Chránené územia Slovenska*, 5: 16–18.
- ČAJKA J. 1969. Príspevok k prirodzenému rozšíreniu tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Liptovských holiach. *Zborník prác o TANAPe*, 11: 249–272.
- DOVČIAK M. et al. 2004. Prirodzená obnova tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Západných Karpatoch. *Ekologické štúdie*, 5: 185–191.
- GROSS L. 1960. Tis v Harmanecké oblasti. *Lesnícke práce*, 3: 99–101.
- HANČINSKÝ J. 1972. *Lesné typy Slovenska*. Príroda, Bratislava, 307 s.
- HOFMAN J. 1953. Tisy v Gaděrské dolině. *Práce výzkumných ústavů lesnických*, 3: 183–203.
- HOFMANN G. 1958. Die eibereichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. *Archiv für Forstwesen*, 7 (6–7): 502–557.
- JASÍK M. 2017. Poznámky k rozšíreniu, početnosti a stavu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v južnej časti Národného parku Veľká Fatra a jeho ochrannom pásme. *NATUREA Tutela*, 21 (1): 5–14.
- KLIKA J. 1947. *Lesní dřeviny: lesnická dendrologie*. Písek, Československá matice lesnická: 396 s.

- KORPEL Š. 1985. *Zachovanie výskytu a zlepšenie stavu tisa v prirodzených lesoch Slovenska*. Čiastková záv. správa etapy VÚ VI-6-3/01-02. Zvolen, VŠLD: 20 s.
- KORPEL Š. 1995. *Význam tisu v lesných ekosystémoch Slovenska a možnosti využitia jeho stavu*. B. Bystrica, ENCY: 68 s.
- KORPEL Š., PAULE L. 1976. Die Eibenvorkommen in der Umgebung von Harmanec, Slowakei. *Archiv für Naturschutz- und Landschaftsforschung*, 16 (2): 123–139.
- KRIŽOVÁ E. 1995. *Fytocenológia a lesnícka typológia*. Učebné texty. Zvolen, TU: 203 s.
- LEUTHOLD CH. 1980. Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata*) in der Schweiz. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes*: 217 s.
- LUKÁČIK I., NIČ J. 1995. Zdravotný stav a stanovištné podmienky tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v ŠPR Becherovská tisina. In: *Dřeviny – bohatství a krása naší krajiny*. Zborník referátov zo seminára. Brno, MZLU: 43–47.
- LUKÁČIK I., NIČ J. 1996. Výskyt a zdravotný stav tisa (*Taxus baccata* L.) na lokalite „Úval“. *Folia Dendrologica*, 21–22: 43–48.
- LUKÁČIK I., NIČ J. 1997. Ekologická charakteristika prirodzeného výskytu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.), jeho rastové pomery a zdravotný stav. *Acta Facultatis Forestalis*, 38: 9–20.
- MOCHNACKÝ S. 1976. *Vegetácia štátnej prírodnej rezervácie Becherovská tisina*. Diplomová práca. Košice, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika: 44 s. MS, Dep.: Univerzita P. J. Šafárika Košice.
- PAULE L., GÖMÖRY D., LONGAUER R. 1993. Present distribution and ecological conditions of the English yew (*Taxus baccata* L.) in Europe. In: *International Yew Resources Conference*. Berkeley, CA, March 12–13, 1993: 189–196.
- PIRCHALA M. 2010. *Výskyt a ekologické podmienky tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v spoločenstvách bučín vo Veľkej Fatre*. Dizertačná práca. Zvolen, Technická univerzita: 138 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- PITKO J. 1960. Výskyt tisu (*Taxus baccata* L.) v lesných typoch v Harmaneckej oblasti. Zvolen, Lesoprojekt: 340–352.
- PROCHÁZKA J.S., PILÁT A. 1928. O tisu, zvláště vzhledem k zemím československým. *Sborník Československé Akademie zemědělské*, 3: 299–383.
- SANIGA M. 2000. Vplyv pestovných opatrení a jelenej zveri na štruktúru a regeneračné procesy Tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v chránenom areáli Pavelcovo. *Folia Oecologica*, 27: 55–70.
- SAŽP. 2002: *Atlas krajiny SR*. Bratislava, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.
- SOBOCKÁ J. et al. 2000. *Morfogenetický klasifikačný systém pôd*. Bratislava, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy v Bratislave: 76 s.
- SVOBODA P. 1947. Největší evropské naleziště tisu. *Ochrana přírody*, 2: 65–71.
- ŠTEFANČÍK M. 1987. *Predpoklady uchovania a ochrany tisu obyčajného v súčasných výrobných podmienkach lesného hospodárstva*. Zvolen, VÚLH: 135 s.
- VAŠKO Ľ. 2010. *Fytocenologicko-ekologická charakteristika výskytu tisa na Slovensku*. Dizertačná práca. Zvolen, Technická univerzita: 143 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- VAŠKO Ľ., FINĐO S., PIRCHALA M. 2010. Poškodzovanie tisa obyčajného (*Taxus baccata*) jeleňou zverou. In: Kunca, A. (ed.): *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2010*: 121–126.
- VOLOŠČUK I., VNUK J. 1973. Výskyt niektorých pozoruhodných druhov v juhozápadnej časti Veľkej Fatry. *Biológia*, 28 (7): 585–589.
- ZATLOUKAL V. et al. 2002. *Inventarizace a genetická diverzita tisu červeného ve ZCHÚ ČR*. Dostupné z WWW: <http://www.npsumava.cz/storage/tis/text.html>
- ZLATNÍK A. 1959. Přehled slovenských lešů podle skupin lesních typů. *Spisy Vědecké laboratoře biocenologie a typologie lesa, LF VŠZ v Brně*, 3: 195 s.

Výskyt a ekologické podmienky tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo Veľkej Fatre

MARTIN PIRCHALA 

 Ing. Martin Pirchala, PhD., Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 2175/22, 960 01 Zvolen, Slovenská republika, martin.pirchala@nlcsk.org

Abstrakt

Centrom rozšírenia tisa na Slovensku je vo Veľkej Fatre. Cieľom práce bolo zmapovanie výskytu tisa, zistenie jeho ekologických nárokov, zistenie základných taxačno-dendrometrických charakteristík, zhodnotenie zdravotného stavu a vypracovanie návrhu hospodárskych opatrení, ktoré by zabezpečili jeho zachovanie. Výskyt tisa vo Veľkej Fatre sme zistili na 42 lokalitách, pričom najvýznamnejšie sa vyskytuje na juhu, v oblasti Harmanca. Ťažisko jeho výskytu sa nachádza v 5. jedľovo-bukovom lvs, v mezotrofno-bázickom rade B/D, v lesnom type vápencová buková jedlina nst (slt *Fageto-Abietum*), ako aj v lesnom type trávovitá vápencová bučina vst, ktorý patrí do alkalofilného radu D a skupiny lesných typov *Fagetum dealpinum* vst. Základné taxačno-dendrometrické údaje a zdravotný stav tisa sme zisťovali na 3040 živých (okrem toho sme evidovali aj 2345 odumretých jedincov). Zo všetkých živých jedincov iba 7,1 % má nepoškodený kmeň a iba 22 % má zdravú korunu. Výsledky tejto práce poukazujú na ústup tisa v lokalitách s jeho prirodzeným výskytom. Výskyt tisa je roztrúsený, výskyt zmladenia aj mladých jedincov je sporadický, pretože sú intenzívne spásané a väčšina dospelých jedincov má poškodený kmeň od vysokej zveri. Preto je potrebné, aby tis bol nielen pasívne chránenou drevinou, ale aby mu ochranári aj lesníci venovali náležitú pozornosť uvoľňovaním zápoja, ako aj v ochrane pred jeleňou zverou.

Kľúčové slová: tis obyčajný (*Taxus baccata* L.), Veľká Fatra, stanovištné podmienky, lesnícka typológia, taxačno-dendrometrické údaje, zdravotný stav tisa

Úvod a problematika

Výskyt tisa na Slovensku je nerovnomerný, poznáme lokality kde rastie len niekoľko jedincov a sú lokality s jeho hojným výskytom (VAŠKO 2010). Centrom rozšírenia tisa na Slovensku je oblasť Veľkej Fatry. Súčasné rozšírenie tisa vo Veľkej Fatre nezodpovedá jeho pôvodnému výskytu v minulosti. V dôsledku intenzívneho hospodárenia sa zachoval iba na niektorých lokalitách a jeho výskyt je vzácny. Pre možnosti jeho zachovania v lokalitách s prirodzeným výskytom je potrebné zhodnotenie jeho ekologických nárokov na prírodné prostredie a lesných spoločenstiev v ktorých sa vyskytuje. Na tieto ciele nadväzuje aj dizertačná práca (PIRCHALA 2010), ktorej cieľom bolo vypracovanie charakteristiky ekologických nárokov a posúdenie zdravotného stavu tisa vo Veľkej Fatre.

Historické údaje o výskyte tisa vo Veľkej Fatre

Najvýznamnejšie lokality s výskytom tisa sú v oblasti Harmanca, kde podľa SVOBODU (1947) rástlo na ploche 860 ha vyše 160 000 dospelých jedincov. Na základe týchto údajov sa považovala Veľká Fatra za najväčšie európske nálezisko tisa.

HOFMAN (1953) uvádza, že hneď po harmaneckej oblasti je druhým najvýznamnejším miestom výskytu tisa oblasť Gaderskej doliny, kde sa na ploche cca 600 ha vyskytovalo asi 17 000 tisov.

Na základe týchto údajov bola táto časť Veľkej Fatry považovaná za oblasť najkoncentrovanejšieho prirodzeného výskytu tisu v Európe.

Metodika

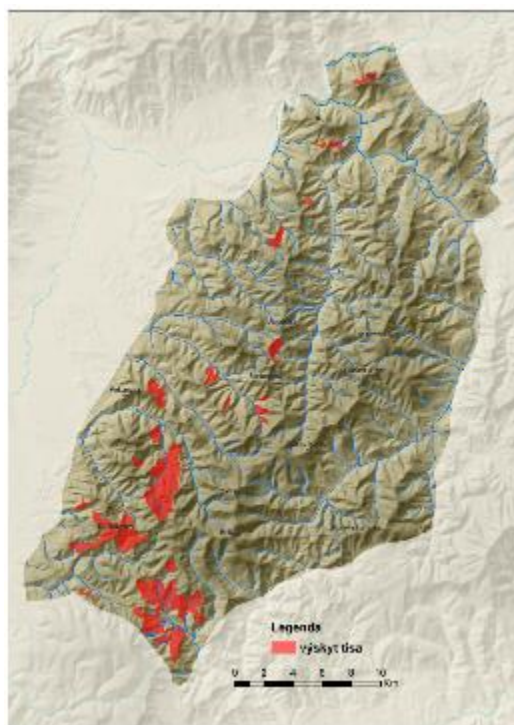
Lokality s rôznou početnosťou tisa, rovnako aj základné taxačno-dendrometrické údaje sme zistili vlastným výskumom v rámci dizertačných prác (PIRCHALA 2010, VAŠKO 2010), taktiež sme využili staršie typologické reprezentatívne plochy (TRP), lesné hospodárske plány (LHP), podklady od štátnej ochrany prírody (BURKOVSKÝ 2004) a diplomové práce (BUNO 2004, MARKOVIČOVÁ 2004, MAZÁNIKOVÁ 2006, HRNČIAR 2006).

Ekologickú charakteristiku výskytu tisa sme vypracovali na základe rozboru 83 TRP (vlastné aj staršie TRP z obdobia podrobného typologického prieskumu). Cenné informácie sme získali aj prekrytom vrstiev s údajmi o výskyte tisa s mapami lesných a pôdných typov (Kolektív 2009) ako aj mapami prírodných pomerov z Atlasu krajiny SR (Kolektív 2002) v prostredí GIS.

Lokality s výskytom tisa²

Výskyt tisa v rôznych častiach Veľkej Fatre sme zaznamenali na 42 lokalitách (obr. 1). Za centrum jeho rozšírenia vo Veľkej Fatre považujeme jej južnú časť, oblasť v okolí Harmanca. Jedná sa o lokality s hojným a sústredeným výskytom tisa. Severne od obcí Dolný a Horný Harmanec sa po pravej strane Bystrickej doliny nachádza lokalita Krpcovo (54 ha). Po ľavej strane Rakytovskej doliny sa nachádza lokalita Rakytovo (95 ha) a po jej pravej strane lokalita Zinzolen (87 ha). Lokalita Lastovičia (33 ha) sa nachádza severne od Horného Harmanca, medzi dolinami Rakytov a Túfna. Po ľavej strane doliny Túfna sa nachádza lokalita Túfna – Rizničky (76 ha), po jej pravej strane Túfna – Kohútová (57 ha). Lokalita Zalámaná (99 ha) sa nachádza po oboch stranách rovnomennej doliny a v jej závere sa nachádza lokalita Krásno (52 ha). Lokalita Šturec (141 ha) sa nachádza severovýchodne od sedla Malý Šturec a pokračuje až po lokalitu Zalámaná. V Harmaneckej doline, po jej pravej strane až po štátnu cestu sa nachádza lokalita Harmanecká tisina (20 ha). Západne od Horného Harmanca sa nachádza lokalita Hlboký jarok (103 ha). V doline Prášnica sa nachádza lokalita Prášnica, Veterná (70 ha). Juhozápadne od Horného Harmanca sa nachádza lokalita Vratenec, Škamlová (51 ha) a južne od tejto obce sa nachádza lokalita Horná Kohútová, Danovka (170 ha).

² V zátvorkách za názvami lokalít uvádzame ich približnú výmeru (odvodená podľa plochy porastov s výskytom tisa v LHP).



Obr. 1. Znáozornenie lokalít s výskytom tisa

V juhozápadnej časti Veľkej Fatry bol zaznamenaný ojedinelý výskyt tisa v lokalitách Rosová (41 ha) a Biela voda, Berákovo (26 ha). Ďalšie lokality s ojedinelým výskytom tisa sa nachádzajú po pravej strane Žarnovickej doliny – Lopušná (0,5 ha) a Mačianskej doliny – Malinie (35 ha). Sústredený a hojný výskyt tisa sme zaznamenali v záveroch Žarnovickej doliny – Veľká Skalná (217 ha), Nedožorskej doliny – Harmanovo (180 ha) a Mačianskej doliny – Venclová (117 ha).

Lokality so sústredeným a hojným výskytom tisa v západnej časti Veľkej Fatry sa nachádzajú v závere Blatnickej doliny – Veľký Rakytov (81 ha). Roztrúsene sa tis vyskytuje v Seleneckej doline (461 ha), kde sa nachádzajú lokality Tmavá (31 ha) a Malá Hubná (65 ha) a v jej závere sa nachádza lokalita s hojným výskytom – Padva (311 ha). Po ľavej strane doliny Gaderskej doliny sa tis roztrúsene vyskytuje v lokalite Dolná Mokrú (17 ha). V Necpalskej doline je najvýznamnejšia lokalita s hojným výskytom – Tisová (141 ha). Po ľavej strane Belianskej doliny sa nachádzajú lokality s roztrúseným výskytom – Malcov (74 ha) a Borišov (25 ha) a v jej závere je lokalita Suchá (46 ha).

V severozápadnej časti Veľkej Fatry (v záveroch dolín) sa nachádzajú lokality s ojedinelým výskytom tisa – Podhradská dolina (82 ha), Veľká dolina (1 ha), Zelený Grúň (19 ha).

Ojedinelý výskyt tisa v severnej časti Veľkej Fatry sa nachádza v lokalitách Šíp (76 ha) a Pod Kopou (1 ha). Najvýznamnejší, roztrúsený výskyt tisa v Ľubochňanskej doline je v lokalite – Korbefka (44 ha), po jej ľavej strane sú lokality Krátko (26 ha) a Kornietová (94 ha), po jej pravej strane sa nachádzajú lokality s ojedinelým výskytom tisa Perušín (1 ha) a Nižná Baranová (0,5 ha).

Najvýchodnejší, ojedinelý výskyt tisa vo Veľkej Fatre sme zaznamenali v Teplej doline (0,5 ha).

Základné taxačno-dendrometrické údaje a zdravotný stav tisa

Celkovo sme zhodnotili 3040 živých jedincov, čo bolo 56,5 % z celkového počtu 5385 jedincov tisa. Okrem to sme evidovali aj 2345 (43,5 %) odumretých jedincov tisa (tab. 1). Údaje z južnej časti Veľkej Fatry sme hodnotili podľa prác BUNO (2004), MARKOVIČOVÁ (2004), MAZÁNIKOVÁ a HRNČIAR (2006) a VAŠKO (2010).

Zo všetkých živých tisov, 74 % jedincov má stromovú formu kmeňa (S), 14 % jedincov je nízko sa vetviacich (SK – s nasadením koruny do 1,3 m) a 12 % jedincov rastie v trsoch (T). Priemerná hrúbka všetkých zaevidovaných jedincov je 17,1 cm. Priemerná výška všetkých zaevidovaných jedincov je 6,2 m. Zo všetkých živých jedincov iba 7,1 % má nepoškodený kmeň. Slabo poškodený kmeň (do ¼ obvodu) má 25,6 % jedincov. Stredne poškodený kmeň (od ¼ do ½ obvodu) má 46,6 % jedincov. Silne poškodené kmene (viac ako ½ obvodu) má až 20,7 % jedincov.

Tab. 1. Početnosť a kvalitatívne charakteristiky kmeňov a korún tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo vybraných územiach Veľkej Fatry

Časť Veľkej Fatry	Juh	Juhozápad	Západ	Sever a východ	SPOLU
Jedince spolu	4002	280	956	147	5385
Živé jedince	1849 (46,2 %)	234 (83,6 %)	822 (86 %)	135 (91,8 %)	3040 (56,5 %)
Mŕtve jedince	2153 (53,8 %)	46 (16,4 %)	134 (14 %)	12 (8,2 %)	2345 (43,5 %)
Výška <i>h_s</i> (m)	6,4	6,0	5,9	5,7	6,2
Hrúbka <i>d_s</i> (cm)	16,37	17,25	18,5	19	17,1
Typ kmeňa (%)	S	87	52	74	74
	T	7	26	29	12
	SK	6	22	19	14
Kvalita koruny (%)	1	5,0	53,4	43,5	22,0
	2	71,8	37,2	45,5	60,1
	3	23,2	9,0	9,5	17,5
	4	0	0,4	2,0	0,4
Kvalita kmeňa (%)	1	3,8	10,7	10,2	7,1
	2	17,7	31,2	38,0	25,6
	3	52,2	44,9	41,0	46,6
	4	26,4	13,2	10,8	20,7

Zdravú korunu, bez viditeľného poškodenia má 22,0 % jedincov. Korunu s čiastočne uschýnajúcimi konármi (preschýnajúcu menej ako 50 %) má 60,1 % jedincov. Riedku korunu so žltnými ihlicami (preschýnajúcu viac ako 50 %) má 17,5 % jedincov. Veľmi silne preriedenú korunu, s výraznou stratou asimilačných orgánov, (preschýnajúcu viac ako 90 %) má 0,4 % jedincov, o ktorých môžeme konštatovať, že v najbližších rokoch pravdepodobne odumrú.

Výsledky (43,5 % odumretých jedincov) poukazujú na ústup tisa v lokalitách s jeho prirodzeným výskytom. Výskyt živých jedincov tisa je roztrúsený, viaže sa na ťažko prístupné stanovišťa predovšetkým v ochranných lesoch. Výskyt zmladenia ako aj mladých jedincov je sporadický, pretože sú intenzívne spásané a väčšina dospelých jedincov má poškodený kmeň lúpaním a obhryzom kôry od vysokej zveri.

Ekologické podmienky výskytu tisa

A) Výskyt tisa v závislosti od geologického podložia, pôdnych pomerov a klímy

Výskyt tisa vo Veľkej Fatre je viazaný na karbonátové horniny (93,8 % TRP). Jedná sa predovšetkým o vápence, dolomity a dolomitické vápence. Jeho výskyt sme zistili aj na karbonátovo-silikátových horninách, pričom prevládajú slienitý vápenec, prípadne slieň (6,2 % TRP). Výskyt tisa sme nezaznamenali na horninách kryštallického jadra, pliocénnych štrkoch s tufitmi, ilmi a pieskami, ani na aluviálnych naplaveninách.

Najzastúpenejšími pôdnymi subtypmi s výskytom tisa, podľa systematiky MKSP 2000 (Kolektív 2000), sú rendzina modálna (46,99 %), rendzina sutinová (42,17 %) a rendzina litozemná (7,23 %), ktoré sa vyskytujú na karbonátových horninách. Ojedinelý výskyt tisa sme zaznamenali aj na pôdnych typoch rendzina rubefikovaná, pararendzina modálna, kambizem rendzinová, ktoré sa viažu na karbonátovo-silikátové horniny.

Podľa Atlasu krajiny je zrejmé, že tis sa vo Veľkej Fatre vyskytuje predovšetkým v mierne chladnom, veľmi vlhkom klimatickom okrsku C1. Vzhľadom na hlavnú klimatickú čiaru podľa ZLATNÍKA (1976) sa tis nachádza prevažne južne od jej hranice. Klíma je charakteristická prenikajúcim vplyvom teplej mediteránnej klímy od Stredozemného mora, ktorá má charakter suboceánskej klímy.

B) Charakteristika spoločenstiev s výskytom tisa podľa lesníckej typológie

Tis sa vo Veľkej Fatre vyskytuje v rozpätí nadmorských výšok 600–1100 m n. m., v 4. až 6. lesnom vegetačnom stupni (lvs), pričom ťažisko výskytu sa nachádza v 5. jedľovo-bukovom lvs. Najzastúpenejším edaficko-trofickým radom s výskytom tisa obvyčajného je hemioligotrofný rad A/B (42,1 % TRP). Ďalším významným edaficko-trofickým radom bol alkalofilný rad D (33,7 % TRP).

Výskyt tisa vo Veľkej Fatre sa viaže hlavne na dva druhy stanovišť. Podľa lesníckej typológie (HANČINSKÝ 1972) sú to predovšetkým lesné typy 5210 a 5603.

Lesný typ 5210 – vápencová buková jedlina nst, ktorý by podľa ZLATNÍKA (1976) patril do mezotrofno-bázického radu B/D, v našej lesníckej typológii chýba. Výskyt sa viaže prevažne na severné expozície, stanovištia s vyššou vlhkosťou, nízkou pokryvnosťou fytocenózy, s charakteristickým ostrovčekovitým výskytom kalcifilných a dealpínskych tráv. Spoločenstvá majú skôr nudálny vzhľad. Porasty sú väčšinou zapojené a tis trpí nedostatkom svetla pod zapojenou hornou etážou. Spoločenstvá tohto lesného typu patria do skupiny lesných typov (slt) Abieto-Fagetum nst.

Lesný typ 5603 – trávovitá vápencová bučina vst, patrí do alkalofilného radu D. Výskyt sa viaže väčšinou na južnejšie expozície, hydricky obmedzenejšie stanovištia, kde klimaxové dreviny nevytvárajú taký hustý zápoj ako v lt 5210. Sú to spoločenstvá trávovitého vzhľadu s vysokou pokryvnosťou fytocenózy a dominanciou kalcifilných a dealpínskych tráv. Spoločenstvá tohto lesného typu patria do skupiny lesných typov Fagetum dealpinum vst.

Ekologická mriežka (tab. 2) poukazuje, že tis sa významne vyskytuje aj v slt AF nst (9,6 % TRP) a tiež v slt FAc nst (8,4 % TRP), FP nst (8,4 % TRP), ako aj v iných slt, ktorých výskyt sa viaže na karbonátové podložia, na ktorých sa vyskytujú pôdy s vyšším obsahom karbonátov (rendziny, pararendziny a kambizeme rendzinové).

Tab. 2. Výskyt tisa vo Veľkej Fatre podľa jednotiek lesníckej typológie

Rad	A/B – hemioligotrofný		B – živný		B/C – heminitrofilný		C – nitrofilný		D – alkalofilný		Spolu %	
vst	slt / %	lt	slt / %	lt	slt / %	lt	slt / %	lt	slt / %	lt		
4. BK										<i>Fde nst</i> 1,2	4601	1,2
5. JD-BK	<i>FA nst</i> 38,6	5209 5210	<i>AF nst</i> 9,6	5308	<i>FAc nst</i> 8,4	5401 5403 5404	<i>FrAc nst</i> 1,2	5502	<i>Fde vst</i> 22,9	5601 5602 5603 5605	80,8	
6. SM- BK-JD	<i>FA vst</i> 3,6	6208	<i>AF vst</i> 1,2	6307	<i>FAc vst</i> 2,4	6409	<i>FrAc vst</i> 1,2	6503	<i>FP nst</i> 8,4 <i>PiL nst</i> 1,2	6601 6602 6611	18,0	
Spolu %	42,1		10,8		10,8		2,4		33,7		100	

slt vysvetlivky: *FA* – *Fageto-Abietum*; *Fp* – *Fagetum pauper*; *Ft* – *Fagetum typicum*; *AF* – *Abieto-Fagetum*; *Ftil* – *Fagetum tiliosum*; *FAc* – *Fageto-Aceretum*; *TAc* – *Tilieto-Aceretum*; *FrAc* – *Fraxineto-Aceretum*; *Pide* – *Pinetum dealpinum*; *Fde* – *Fagetum dealpinum*; *FP* – *Fageto-Piceetum*; *PiL* – *Pineto-Laricetum*; nst – nižší stupeň; vst – vyšší stupeň

C) Výskyt tisa v závislosti od stanovištných podmienok

Drevinová skladba v porastoch s výskytom tisa je tvorená prevažne stanovištne vhodnými drevinami. Výsledky práce poukazujú na to, že tis sa najčastejšie vyskytuje v prirodzených lesoch (69 % TRP). V týchto porastoch sa v prvých troch etážach skoro vždy vyskytuje buk, pričom jeho priemerná pokryvnosť je až 63 %. Vedľajšie dreviny sú smrek (18 %), jedľa (7 %) a javor horský (5 %), významnú prímies tvoria jaseň, borovica, smrekovec a mukyňa.

Z pohľadu klasifikácie reliéfu sa tis najčastejšie vyskytuje na svahoch (82 % TRP), a to hlavne (z pohľadu mezoreliéfu) na vypuklých (19 % TRP), preliaklych (17 % TRP) a podhrebeňových svahoch (16 % TRP). Menej často sa tis vyskytuje na hrebeňoch (16 % TRP).

Ťažisko výskytu tisa v závislosti od expozície je v intervale S–SV (46 % TRP). Tis sa vyskytuje v rozpätí nadmorských výšok 670–1140 m, pričom ťažisko výskytu (70 %) je v intervale 801–1000 m. V závislosti od sklonu svahu sa tis vyskytuje prevažne v intervale 26–35° (59 % TRP).

Hospodárenie v lesoch s výskytom tisa

Výskyt tisa sa viaže prevažne na porasty, ktoré sa nachádzajú na nepriaznivých stanovištiach (sute, strže, strmé svahy, svahy s vystupujúcou materskou horninou). V týchto porastoch sa hospodári účelovým výberom tak, aby sa zabezpečilo trvalé udržanie porastu na stanovišti a plnenie mimoprodukčných funkcií lesa. Výber môžeme (jednotlivý prípadne skupinový) označiť ako najvhodnejší spôsob pri obnove porastov. Na tis budeme pri výbere prihliadať ako na účinnú zložku lesného ekosystému a pomáhať mu reguláciou svetelných pomerov, s cieľom napomôcť vitálnejšiemu rastu ako aj prirodzenej obnove tejto vzácnej dreviny.

Pri podrastovom hospodárskom spôsobe treba brať do úvahy, že tis nemá rád náhle odclonenie. Problémy nastávajú v poslednej fáze clonných rubov pri dorube, avšak vďaka predošlým fázam rubu táto zmena nemusí byť taká prudká. Tento problém možno riešiť:

- Podporou spodnej etáže v blízkom okolí tisov. Predpokladá sa, že spodná etáž bude v čase doruby vyššia ako tisy a pri doruboch sa ponechá za účelom tienenia tisov.
- Ak v okolí tisov nie je spodná etáž, treba pri doruboch v ich okolí ponechať dospelé jedince, ktoré sa vyťažia až po odrastení prirodzeného zmladenia do výšky nad dospelé tisy. Takto tienené tisy sa omnoho lepšie prispôbia náhlým zmenám ekologických podmienok v dôsledku dorubov ako tisy priamo osvetlené. Ešte lepšou alternatívou ako dorub môže byť okružkovanie dospelých jedincov, aby sa zabránilo poškodeniu následného porastu ich vyťahovaním a približovaním, prípadne ich ponechať na dožitie.
- Pri obnove využívať aj p miestnu prípravu pôdy, narušovať súvislú vrstvu listnatého opadu v okolí starších tisov.

Ochrana proti zveri

Mechanickú ochranu kmeňov dospelých jedincov tisa môžeme dosiahnuť obaľovaním sieťovinou Polynet. Problematickejšia je mechanická ochrana semenáčikov. Účinným opatrením je ochrana mladých jedincov ochrannou textíliou alebo neopracovanou ovčou vlnou. Nevýhodou textílie je jej následný zber v jarných mesiacoch, zatiaľ čo ovčiu vlnu by sme mohli ponechať. Najúčinnnejšia ochrana dospelých jedincov tisa, ako aj semenáčikov, je vyhotovenie oplôtku. Tento spôsob ochrany nemožno vzhľadom na extrémnosť terénu použiť všade. Hlavným eliminujúcim faktorom takéhoto ochranného opatrenia je však finančná náročnosť. Biologická ochrana tisa by mala spočívať predovšetkým v udržiavaní normovaných kmeňových stavov jelenej zveri. Škody spôsobené zverou možno znížiť aj vhodným prikrmovaním.

Záver

Cieľom tejto práce bolo zmapovať súčasné rozšírenie tisa a získať základné údaje o lokalitách s jeho výskytom. Výskum sme zamerali predovšetkým na lokalizáciu výskytu tisa, zistenie jeho ekologických nárokov, získanie informácií o vybraných taxačno-dendrometrických charakteristikách, zhodnotenie zdravotného stavu a vypracovanie návrhu hospodárskych opatrení, ktoré by zabezpečili jeho zachovanie v lesných spoločenstvách, v ktorých sa prirodzene vyskytuje.

Výskyt tisa vo Veľkej Fatre sme zaznamenali na 42 lokalitách a jeho výskyt sa viaže hlavne na dva druhy stanovišť. Podľa lesníckej typológie sú to predovšetkým lesné typy 5210 a 5603. Lesný typ 5210 – vápencová buková jedlina nst. Výskyt sa viaže prevažne na severné expozície, stanovištia s vyššou vlhkosťou, nízkou pokryvnosťou fytocenózy, takže porasty sú väčšinou zapojené a tis často trpí nedostatkom svetla pod zapojeným porastom.

Lesný typ 5603 – trávovitá vápencová bučina vst. Výskyt sa viaže väčšinou na južnejšie expozície, hydricky obmedzenejšie stanovištia, kde klimaxové dreviny nevytvárajú taký hustý zápoj ako v lt 5210. Sú to spoločenstvá s vysokou pokryvnosťou fytocenózy, s dominanciou kalcifilných a dealpínskych tráv.

Výsledky poukazujú na ústup tisa v lokalitách s jeho prirodzeným výskytom. Jeho výskyt je roztrúsený, výskyt zmladenia ako aj mladých jedincov je sporadický, pretože sú intenzívne spásané a väčšina dospelých jedincov má poškodený kmeň lúpaním a obhryzom kôry od vysokej zveri. V ochrane proti zveri sa treba zamerať na zmiernenie týchto škôd, či už budovaním oplôtkov alebo zabezpečiť ochranu kmeňov.

Hoci je tis tieň znášajúca drevina, preriedené koruny a odumierajúce jedince sú častokrát dôsledkom plne zapojených porastov v hornej úrovni porastu. V týchto porastoch môžeme jednotlivým alebo skupinovým výberom napomôcť k vitálnejšiemu rastu ako aj prirodzenej obnove tisa.

Výskyt tisa je sústredený prevažne na území národného parku ako aj v rezerváciách s najvyšším stupňom ochrany a s bezzásahovým režimom hospodárenia. Na to, aby sa tis aj naďalej zachoval v rámci jeho prirodzeného rozšírenia, bude potrebná nielen ochrana jeho biotopu, ale hlavne aktívna ochrana. Úsilie o dosiahnutie prirodzenej obnovy tisa, podpora jeho vitality v zapojených porastoch postupným uvoľňovaním zápoja v prospech tisa, ochrana kmeňov dospelých jedincov, budovanie menších oplôtkov by malo mať prioritu aj v chránených územiach.

Literatúra

- BUNO M. 2004. *Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Lastovičia*. Diplomová práca. Zvolen, Technická univerzita: 65 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- BURKOVSKÝ J. 2004. Rezervácie s výskytom tisa na Slovensku. Nepublikovaný referát na seminári „Premenlivosť, ekológia a druhová ochrana tisa obyčajného“, LF TU Zvolen.
- HANČINSKÝ L. 1972. *Lesné typy Slovenska*, Príroda, Bratislava: 307 s.
- HOFMAN J. 1953. Tisy v Gaděrské dolině. *Práce výzkumných ústavů lesnických v ČSR*, 3: 185–201.
- HRNČIAR R. 2006. *Stanovištné podmienky, zdravotný stav a inventarizácia tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v oblasti Harmanca (západná časť dolinového celku Zalámaná)*. Diplomová práca. Zvolen, Technická univerzita: 65 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- Kolektív. 2000. *Morfogenetický klasifikačný systém pôd*. Bratislava, Výskumný ústav pôdoznavectva a ochrany pôdy v Bratislave: 76 s.
- Kolektív. 2002. *Atlas krajiny SR*. Bratislava, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.
- Kolektív. 2009. Mapa lesných typov a mapa pôdných typov, celoslovenská vrstva, NLC Zvolen.
- MARKOVIČOVÁ Z. 2004. *Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Túfna*. Diplomová práca. Zvolen, Technická univerzita: 45 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- MAZÁNIKOVÁ E. 2006. *Inventarizácia, zdravotný stav a stanovištné podmienky tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v Harmanci (východná časť dolinového celku Zalámaná)*. Diplomová práca. Zvolen, Technická univerzita: 60 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- PIRCHALA M. 2010. *Výskyt a ekologické podmienky tisa obyčajného (Taxus baccata L.) v spoločenstvách bučín vo Veľkej Fatre*. Dizertačná práca. Zvolen, Technická univerzita: 138 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- SVOBODA P. 1947. Největší evropské naleziště tisů. *Ochrana přírody*, II (5–6): 65–70.
- VÁŠKO Ľ. 2010. *Fytocenologicko-ekologická charakteristika výskytu tisa na Slovensku*. Dizertačná práca. Zvolen, Technická univerzita: 143 s. MS, Dep.: LF TU Zvolen.
- VESTENICKÝ K., VOLOŠČUK I. et al. 1986. *Chránená krajinná oblasť Veľká Fatra*. Príroda, Bratislava: 378 s.
- ZLATNÍK A. 1976. Přehled skupin typů geobiocenů původně lesních a křovinných v ČSSR. *Zprávy geografického ústavu ČSAV*, 13: 55–64.

Praktická starostlivosť o tis v CHKO Strážovské vrchy

BEŇADIK MACHCINÍK 

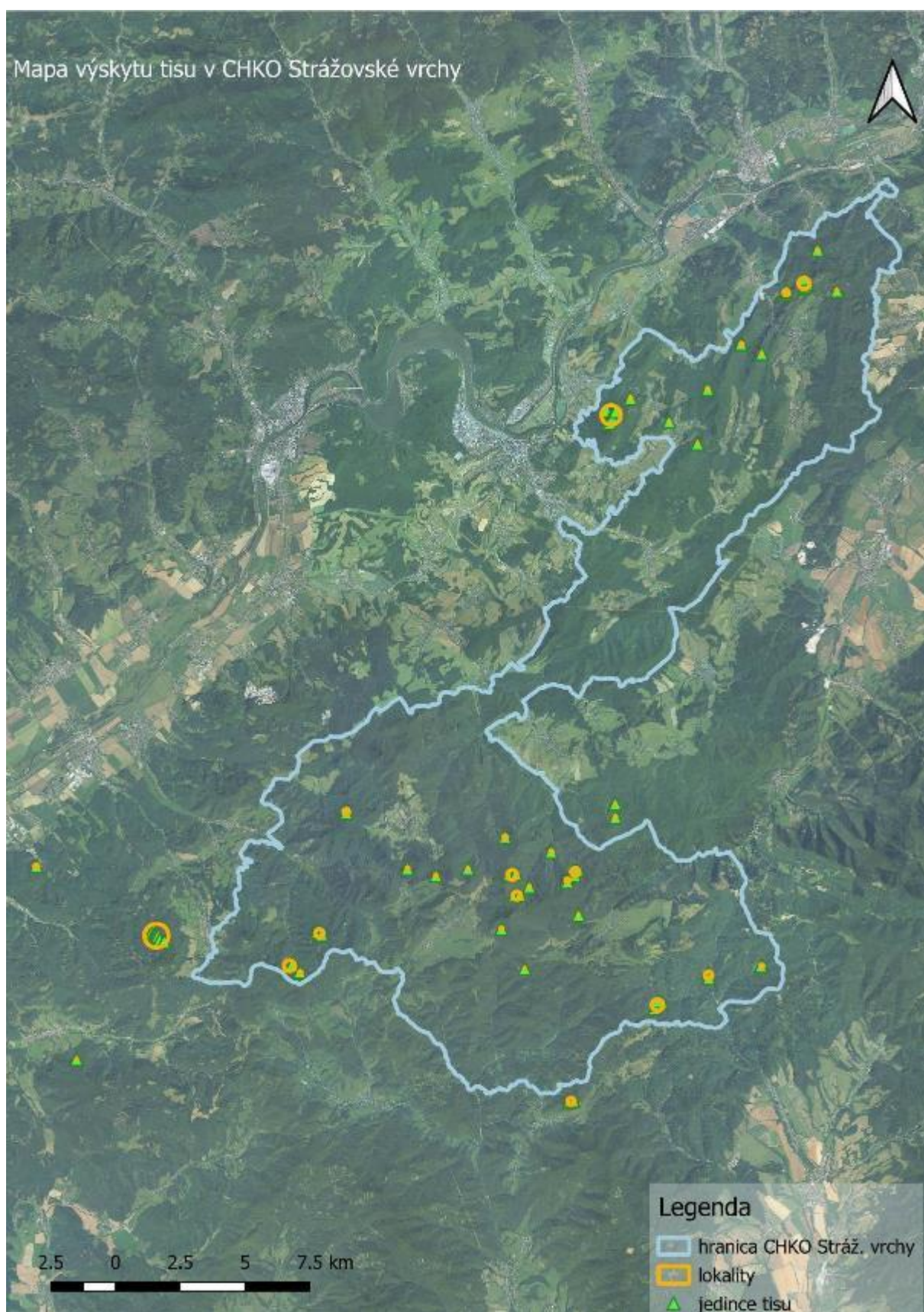
 Ing. Beňadik Machciník, Správa CHKO Strážovské vrchy, Orlové 189, 017 01 Považská Bystrica, benik2003@gmail.com

Abstrakt

Tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) je na Slovensku chránenou drevinou národného významu. Zachoval sa tu ako glaciálny relikť z treťohôr vo viacerých pohoriach. V Strážovských vrchoch sa po mapovaní pristúpilo k praktickej ochrane oplôtkami v snahe ochrániť materské jedince pred poškodením raticovou zverou a medveďmi, ale zároveň aj zabezpečiť prirodzenú obnovu tohto vzácného druhu. Pozitívne výsledky dosiahnuté ochranou oplôtkami, ako aj prenosom semenáčikov na lokality pôvodného výskytu, nám poskytujú dobrú východiskovú bázu pre zlepšenie stavu populácie v Strážovských vrchoch a zviditeľnenie tejto dreviny v očiach verejnosti a vlastníkov lesov.

Úvod

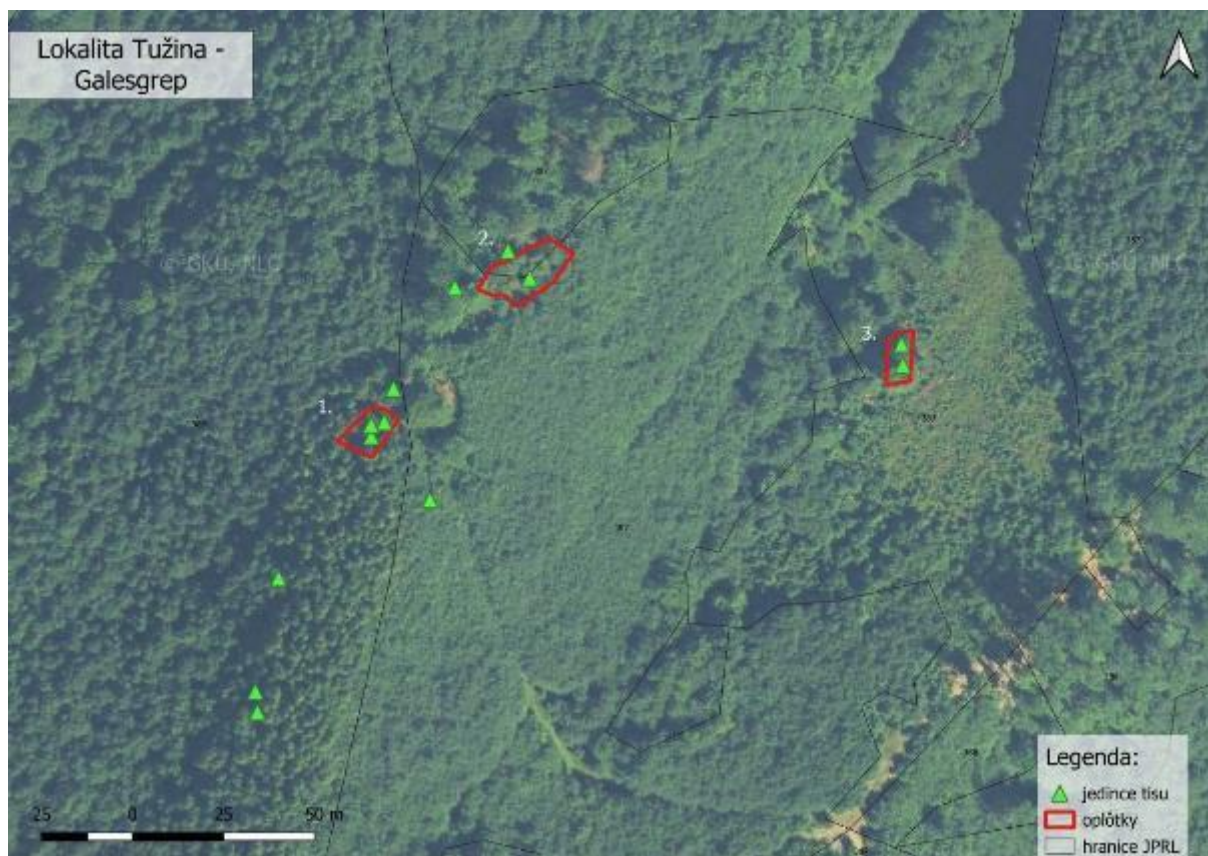
Strážovské vrchy patria medzi pohoria s prirodzeným výskytom tisu obyčajného. Tis sa tu zachoval najmä na ťažko prístupných lokalitách, prevažne v lesoch ochranného rázu, no nájdeme ich tu aj v lesoch hospodárskych, v rôznych rastových fázach lesa. Mapovanie tejto dreviny prebiehalo na našej správe len príležitostne a nesystematicky, preto sa nám stále darí databázu dopĺňať o nové jedince. K dnešnému dňu tu poznáme už viac ako 30 lokalít s jeho výskytom, pričom viaceré z nich sú izolované a často tvorené len málopočetnými skupinami alebo len jednotlivcami (obr. 1). Napriek tomu, že tis je vitálnou drevinou, ktorá dobre zvláda rôzne poškodenia, v posledných rokoch zaznamenávame nárast počtu jedincov poškodených najmä raticovou zverou. Na niektorých lokalitách tis zmizol úplne a jeho nedávny výskyt tu dokazujú už len jeho suché torzá. Predačný tlak vlka a rysa vzhľadom na ich malú početnosť v tomto území nie je markantný. Poľovnícky manažment reaguje na premnoženú zver príliš pomaly a neochotne. Pri tejto konštelácii faktorov je mechanická ochrana jedinou účinnou aj keď nákladnou metódou ochrany tejto vzácnnej dreviny. Napriek stúpajúcim škodám oplocovanie využívajú obhospodarovatelia lesa len zriedkavo a to len pri hospodársky významných drevinách. Pri preverovaní starých výskytových údajov tisu som sa však stretol aj s výnimkou, kedy sa štátny lesník na svojom lesnom obvode na lokalite Kňazová rozhodol pomôcť práve tisu vybudovaním drevených oplôtkov. Táto lokalita nám ukázala, aký má táto drevina potenciál, keď sa efektívne ochráni pred negatívnym vplyvom raticovej zveri.



Obr. 1. Mapa výskytu tisú obyčajného v kompetenčnom území Správy CHKO Strážovské vrchy

Mapovanie a praktická starostlivosť

Pri mapovaní výskytu tisu obyčajného v Strážovských vrchoch sme nadviazali na údaje bývalého lesníka na Správe CHKO Strážovské vrchy Ing. Róberta Oružinského a pracovníka Národného lesníckeho centra Ing. Ľudovíta Vaška, PhD. Tieto výskytové údaje boli aktualizované kontrolami priamo v teréne. Databáza sa od roku 2006 výrazne rozrástla a okrem iných údajov poskytuje aj informácie o poškodení jednotlivých jedincov. Na zlepšenie stavu tohto chráneného druhu bolo nevyhnutné nastaviť efektívne preventívne opatrenia a zabezpečiť ich realizáciu. Z dôvodu nedostatku personálnych kapacít a najmä času sme spomedzi všetkých lokalít s výskytom tisu vytipovali tie, kde sa nachádzajú vitálne materské stromy, prirodzené zmladenie a zver na nich spôsobuje výrazné škody. Prioritne sme sa sústredili na lokalitu Galesgrep v južnej časti CHKO, v katastri obce Tužina (obr. 2). Na relatívne malej ploche sa tu nachádza 15 dospelých jedincov, približne 30 jedincov s výškou do 1 metra a množstvo semenáčikov. Tisy tu rastú v hospodárskych lesoch, v lesných dielcoch 389 a 387 C na LC Magura. Je to severne orientovaný hrebeň, ktorý je hranicou týchto dielcov. Správcom lesných pozemkov je štátny podnik Lesy SR, organizačná zložka Považie. Tisy sme tu prvýkrát zdokumentovali v roku 2007. Vtedy boli dospelé jedince takmer bez poškodenia alebo mali na kmeni len staré rany po obhryze jeleňou zverou. Semenáčiky sa tu nachádzali vo veľkom počte, no takmer každý bol poškodený odhryzom. Preto sme v roku 2013 vyskúšali urobiť individuálnu ochranu semenáčikov pomocou chovateľského zväzaného pletiva s tyčovými výstuhami (obr. 3). To sa však osvedčilo len na krátke obdobie, pretože semenáčiky kvôli veľkým prírastkom pletivo pomerne rýchlo prerástli a zver tak mohla v odhryze pokračovať. Ochranná klietka im už bola jednoducho malá. Bodku za týmto pokusom urobili medvede, ktoré túto ochranu doslova zrovnali so zemou a jelenia zver dielo skazy dokonala (obr. 4). V roku 2020 sme sa rozhodli na tejto lokalite urobiť kvalitnejšie a najmä trvácnejšie plošné oplotenie. Vybrali sme tri plochy, kde sa nachádzajú najviac poškodené dospelé jedince a prirodzené zmladenie. Prvá plocha má výmeru 1,2 áru, sú v nej 3 dospelé jedince – samce a prirodzené zmladenie. Je orientovaná na SZ a nachádza sa v strmom svahu. Lesný porast (dielec č. 389) má vek 50 rokov a v tejto časti je tvorený najmä smrekovcom. V poraste je potrebné vykonať výchovný zásah. Druhá plocha o výmere 2,5 áru je umiestnená na skalnatom hrebenku s ponechaným fragmentom materského porastu (dielec č. 387c11) s drevinovou skladbou smrek, buk, mukyňa, jaseň, javor a je orientovaná na sever. Z východnej strany, kde bol v minulosti dorúbaný materský porast (r. 2001), je v súčasnosti buková mladina. V strede plochy je samičí jedinec tisu s obvodom kmeňa 68 cm a výškou 5 metrov. Po celej ploche sú prítomné semenáčiky s rôznou výškou. V tomto roku bol na tejto ploche vykonaný aj redukčný zásah (80 %) v bukovom nárase pre uvoľnenie prirodzeného zmladenia tisu. Na niektorých miestach sme odstránili aj bukovú hrabanku pre zlepšenie podmienok pre prirodzené zmladenie. Tretia plocha o výmere 0,9 áru sa nachádza východne od hrebeňa pri doline (dielec č. 387c30). Cieľom ochrany tu sú dva vzrastlé samičí jedince, ktoré boli odclonené pri dorube v roku 2009. V ich blízkosti bol ponechaný výstavok – mohutný buk. Aj tieto jedince boli poškodzované nielen jeleňou zverou ale aj medveďmi, ktoré v ich korunách síce nenašli potravu, ale zato výborné miesto na lezenie. Je tu prítomné aj prirodzené zmladenie. Na tejto ploche bude potrebné vyžíňanie buriny.



Obr. 2. Situačná mapa výskytu tisú obyčajného a oplôtkov na lokalite Galesgrep



Obr. 3. Individuálna ochrana semenáčikov tisú na lokalite Galesgrep (B. Machcíník, 27. 11. 2013)



Obr. 4. Medveďom zničená mechanická ochrana tisú (B. Machcíník, 14. 11. 2014)

V tejto lokalite sa medvede vyskytujú stabilne počas celého roka. Dokonca sa tu pohybovali aj počas prác na oplôtkoch. Jeden prešiel okolo nás asi na 20 metrov a to si nás ani nevšimol. Smrekové koly, ktoré boli čerstvo napenetrované ich zjavne lákali, otierali sa o ne a robili do nich záhryzy (obr. 5). Aj krátko po ich osadení otestovali kvalitu našej práce. Koly našťastie odolali a mohli sme pokračovať v oplocovaní (obr. 6). Škody, ktoré medvede na tisoch spôsobili, boli v niektorých prípadoch väčšie ako škody spôsobené jeleňou zverou. Medzi najviac poškodenými bola samica na hrebene, v oplôtku č. 2, a to z dôvodu bohatej úrody plodov. Medvede na ňu liezli za plodmi vysoko do jej koruny a poškodzovali konáre a kôru. Radi tu však liezli aj mimo obdobia zrelosti plodov. Niektoré si tu prišli len tak zašplhať, iné tu pravdepodobne našli liek na endoparazity. V každom prípade poškodenia týchto dospelých jedincov medveďmi sú rozsiahle a spolu s ďalšími stresovými faktormi môžu spôsobiť aj ich úhyn. Táto samica bola pre medveďov aj značkovacím stromom. Záhryz po obvode kmeňa opakovane zväčšovali až do takej miery, že hrozilo úplné prerušenie vodivých pletív (obr. 7).



Obr. 5. Záhryz medveďa na čerstvo napenetrovanom kole (B. Machciník, 25. 6. 2020)



Obr. 6. Odtlačky medvedích láb na čerstvo osadenom kole (B. Machciník, 3. 6. 2020)



Obr. 7. Poškodenie samice tisú medveďom na lokalite Galesgrep v k. ú. Tužina (B. Machciník, 7. 10. 2009)

Tento rok sa nám podarilo po dohode so súkromným vlastníkom oplotiť aj ďalšiu samicu spolu s prirodzeným zmladením na lokalite Jamy v k. ú. Pružina (obr. 8). Oplotok má veľkosť 3 áre. Nachádza sa v 120ročnom hospodárskom lese, v dieľci 713A na lesnom celku Beluša, pri hrebeni, na východne exponovanom svahu. V drevinovej skladbe tu prevláda buk a javor horský s prímiesou smreka a borovice. Aj tu bude z dôvodu zlepšenia svetelných pomerov potrebný zásah do hornej etáže lesného porastu. Okrem tejto samice sa tu nachádza ďalších 7 dospelých jedincov, pri ktorých sme na jar 2024 preventívne obalili kmene chovateľským (zajačím) pletivom, keďže všetky boli za posledné 4 roky intenzívne poškodzované jeleňou zverou a v prípade oplotenej samice aj medveďom (zádrapy na kmeni a prelámaná koruna).



Obr. 8. Oplotovanie samice tisú na lokalite Jamy v k. ú. Pružina (B. Machciník, 11. 9. 2024)

Z dôvodu posilnenia populácie sme pokusne v máji 2024 presadili 8 odrastených semenáčikov z lokality Galesgrep do oplotka s brestom horským v lokalite Dlhá lúka vzdialenej približne 5 km, kde sa v súčasnosti žiadne tisy nevyskytujú, s cieľom vytvoriť nášľapný kameň pre šírenie génov smerom k malo-fatranskej populácii (obr. 9). Napriek trochu oneskorenému termínu na výsadbu sa všetky semenáčky ujali.



Obr. 9. Presádzanie semenáčikov tisú na lokalitu Dlhá lúka v k. ú. Tužina (B. Machciník, 3. 5. 2024)

Záver

Keďže tis obyčajný nie je hospodársky významnou drevinou, nemôžeme zo strany obhospodarovateľa lesa očakávať aktívny prístup pri jeho ochrane. V prípade, ak aj vlastník lesa prejaví ochotu tejto drevine pomôcť, tak na realizáciu opatrení nenájde voľné finančné prostriedky a personálne kapacity. Zo strany našej organizácie sme donedávna z dôvodu predbežnej opatrnosti navrhovali v obhospodarovaných lesných porastoch s výskytom tisu len jeho pasívnu ochranu. Na základe opakovaných kontrol jednotlivých lokalít s tismi sa jednoznačne potvrdilo, že stav druhu sa napriek tomu zhoršuje a to nielen vplyvom škôd spôsobovaných raticovou zverou či medveďom, ale aj zmenou prostredia a to najmä svetelných pomerov. Na základe uvedených skutočností sa na zlepšenie stavu populácie tisu ponúka celý rad opatrení. Uvoľňovaním zápoja lesného porastu vieme podporiť vitalitu silne zatienených jedincov. Oslabeným a izolovaným populáciám by pomohlo doplnenie jedincov tisu z lokalít s jeho vyššou denzitou. Repatriáciou tejto dreviny do vhodných lokalít s historickým výskytom by sa zväčšil areál jej výskytu a zvýšila jej genetická variabilita. Pestovaním sadbového materiálu tisu a jeho následnou výsadbou sa podporí následná generácia. Nemenej dôležité je tiež zvýšenie povedomia vlastníkov lesov a odborných lesných hospodárov o tejto vzácnej drevine a poskytnutie pomoci zo strany štátu a mimovládnych organizácií pri získaní finančných prostriedkov na jej ochranu.

Tis červený z pohledu soudního lékaře

PETR BALÁŽ 

 MUDr. Petr Baláž, Oddělení soudního lékařství, Pardubická nemocnice, NPK a. s.,
Kyjevská 44, 532 03 Pardubice, petr.balaz@nempk.cz

Abstrakt

Tis červený (*Taxus baccata*) je stálezelená, pomalu a dlouho rostoucí jehličnatá dřevina, je často využívána jako okrasná rostlina v zahradách nebo parcích měst. Tis se řadí k nejedovatějším rostlinám, které najdeme ve volné přírodě. Na podzim je snadno rozpoznatelný podle výrazně červeně zbarveného dužnatého míšku (arillu) obklopujícího semeno, jako jediný z celého stromu není jedovatý.

Tis se v minulosti využíval k mnoha účelům – dřevo k výrobě zbraní (kuše a luky), nábytku či hudebních nástrojů, výtažky při náboženských obřadech, k otrávení hrotů šípů na lov, v medicíně se tis využíval v dávné minulosti (léčení zánětů, jako projímadlo či abortivum), uplatnění nachází i v současnosti (léčba pokročilých stadií nádorů prsu a vaječníku, plic).

Hlavními a nejúčinnějšími složkami tisů jsou taxin B a isotaxin B. První příznaky otravy se začínají objevovat asi za hodinu po požití (zvracení, bolesti břicha), toxické působení se pak zaměřuje na srdeční sval, změny vyvolané působením na vápníkové a sodíkové kanály vedou v konečném důsledku k zástavě srdce. Protijed proti taxinu není znám, léčba proto spočívá v tlumení příznaků, úmrtnost je vysoká.

Pitevní nález u smrtelných otrav není charakteristický, soudnělékařská diagnostika vychází z dobře provedené pitvy a toxikologických analýz, které jsou nezbytné pro stanovení příčiny smrti.

Lesnický potenciál tisů červeného

Jiří REMEŠ¹ ✉, ALEŠ ZEIDLER²

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů, Kamýcká 129, 165 21 Praha-Suchbát, ✉ prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D., remes@fld.czu.cz

² Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra zpracování dřeva a biomateriálů, Kamýcká 129, 165 21 Praha-Suchbát

Abstrakt

Tis červený je jediným zástupcem rodu *Taxus* na našem území. Vývoj jeho zastoupení spolu s významem této dřeviny pro člověka je příběh, který trvá mnoho tisíc let. Svědčí o výkyvech klimatu a schopnosti dřevin se na ně adaptovat a také o vlivu lidské činnosti. Ta nejprve přeměnou lesní krajiny způsobila fragmentaci a změnu biotopů do té míry, která měla na zastoupení tisů devastující účinek. V současné době se zase aktivní lesnický management snaží o záchranu a zpětné rozšíření této krásné dřeviny. Již sama existence stromu jako taková dává vznik dřevu, které je už od nepaměti lidskou společností chápáno jako materiál. Dřevo tisů má dlouhou historii a je po všech stránkách unikátní. Svým vzhledem i vlastnostmi se vymyká ze skupiny jehličnatých dřev. Tomu odpovídá i způsob jeho využití. Vzhledem k četnosti výskytu tisů nelze předpokládat jeho širší využití a představuje tak spíše zajímavost a zpestření trhu.

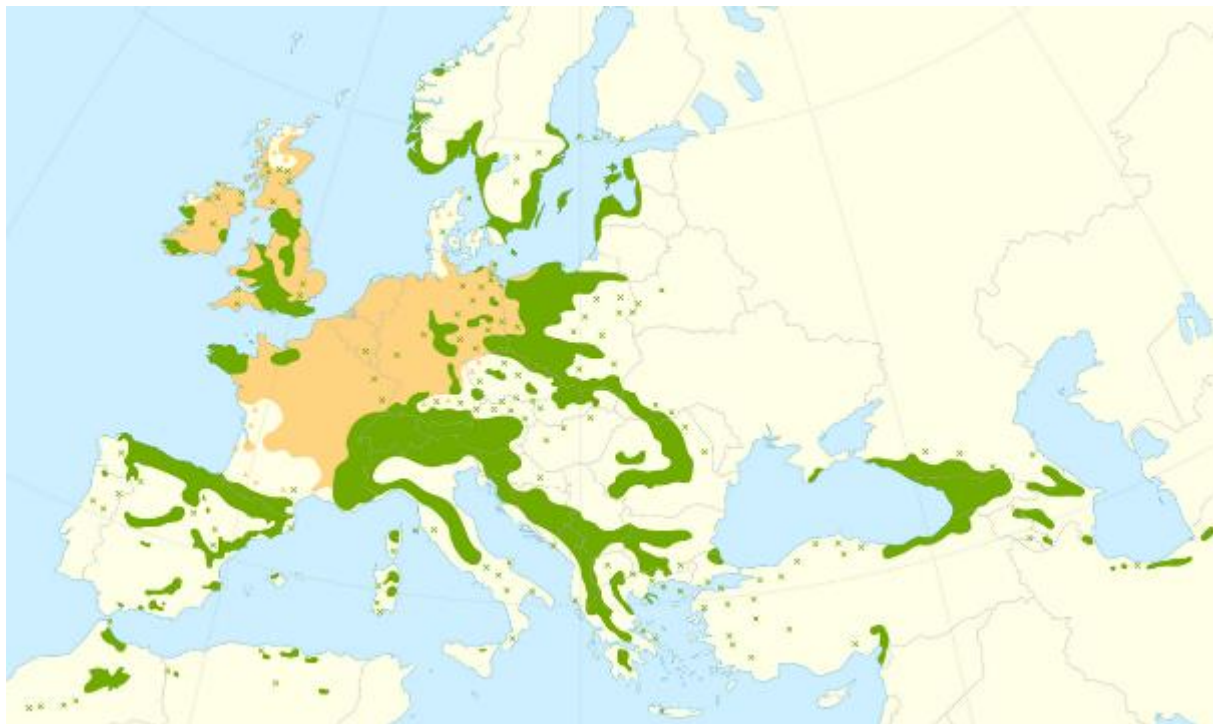
Úvod

Tis červený (*Taxus baccata* L.) je jediným původním druhem rodu *Taxus* v Evropě. Jedná se o dvoudomou dřevinu, která je terciálním reliktem s přirozeným rozšířením v temperátních a mediteránních euroasijských lesích – od severní Afriky po jih Skandinávie, od Iberského poloostrova po Kaspické moře. Je tudíž adaptován na široké rozpětí environmentálních podmínek – od oceánického po kontinentální a mediteránní klima (THOMAS, POLWART 2003). Evropa byla tisem kolonizována od východu a evropské rozšíření se na počátku čtvrtohorního zalednění (ca před 2,2 mil. let) rozdělilo na dvě skupiny – východní a západní (MAYOL et al. 2015). Tis byl schopen přežít poslední zalednění nejen v jižních refugích, ale také v refugích ve střední a východní Evropě (WILLIS, ANDEL 2004).

Zastoupení a význam tisů

Současný areál tisů je značně disjunktivní, resp. fragmentovaný (obr. 1). To je zřejmě jednak výsledkem izolace jednotlivých refugií v periodách glaciálu v kombinaci s procesy adaptace na environmentální podmínky interglaciálů, kdy dokázal tis expandovat a dosáhnout podstatně většího zastoupení, než má dnes (MAYOL et al. 2015; ISZKUŁO et al. 2016). Za hlavní příčinu současného fragmentovaného zastoupení a lokálního vymizení tisů se však považuje antropogenní činnost v posledních ca 5 000 letech. Fragmentace biotopů, která je běžným důsledkem lidské činnosti, má negativní vliv na opylování tisů, protože ke vzniku životaschopných semen vyžaduje koexistenci obou pohlaví (PIOVESAN et al. 2009). Zásadní negativní vliv měly devastace (přeměna) přirozených stanovišť a nadměrná těžba starých

porostů (SEDMÁKOVÁ et al. 2017). K ústupu tisů také výrazně přispěly pastva dobytka v lesích, vypalování, vysoké stavy zvěře a holosečné hospodaření (KAISER et al. 2024). Přeměna původní lesní krajiny měla vliv na dynamiku vegetace a negativně dopadla zejména na stínomilné, pozdně sukcesní druhy, jako je právě tis (PIOVESAN et al. 2009).



Obr. 1 Chorologická mapa rozšíření tisů červených; zelená barva znázorňuje přirozené rozšíření, okrová barva značí oblasti, kde byl tis synantropicky introdukován a naturalizován (CAUDULLO et al. 2017)

Ve středověku byl tis považován za „zelené zlato“, protože se jeho dřevo používalo k výrobě zbraní, především luků a samostřílů (KATSAVOU, GANATSAS 2012). Zatímco v současné době je charakterizován i jako „záračný“ léčivý strom, když bylo zjištěno, že obsahuje taxol, mimořádně účinný protinádorový toxin (GORDALIZA 2007).

Aktuálně je tis v mnoha zemích považován za vzácný a ohrožený druh, jehož příměs ve smíšených lesích specifických biotopů zvyšuje biodiverzitu. Některá stanoviště s výskytem tisů proto získala habitatovou ochranu (EU Habitat Directive 92/43/EEC) a byla vyhlášena jako chráněná území. Jeho současný význam je tak především ekologický. Tis je zároveň považován za jednu z nejjedovatějších rostlin v Evropě (CYWA, KULA 2023).

Vlastnosti dřeviny a vhodný pěstební management na podporu tisů

Vzhledem k výše uvedeným okolnostem je v současné době tis předmětem ochrany, aktuální je zejména hledání optimálních managementových postupů zaměřených na udržení vhodných ekologických podmínek pro tis v lesních porostech. Ukazuje se totiž, že ponechání lesních porostů s tisem bez pěstebních zásahů může vést k postupnému nárůstu korunového zápoje, což může blokovat přirozenou obnovu tisů, a tím i hrozit jeho přežití na stanovišti (DHAR et al.

2008). Změny klimatu tak spolu s pomalým růstem, pozdní reprodukcí a mimořádně dlouhým životním cyklem tisů přinášejí řadu výzev pro lesní hospodářství (SEDMÁKOVÁ et al. 2017).

Pěstební strategie vždy musejí vycházet z ekofyziologických vlastností dané dřeviny a z jejich významu pro životaschopnost populace a náchylnost k rizikům. V případě tisů jsou to zejména (DHAR et al. 2008):

Široká fyziologická amplituda, která umožňuje tisům rozšíření v širokém gradientu stanovištních podmínek.

Vysoká tolerance k zástínu v juvenilní fázi vývoje, jež umožňuje semenáčkům přežívat při velmi nízké intenzitě ozáření. Úspěšné odrůstání však vyžaduje postupný nárůst intenzity světla.

Tolerance k zástínu dospělých jedinců je předpokladem dlouhodobého přežívání v nepříznivých světelných podmínkách a schopnosti vytvářet spodní etáže ve smíšených porostech.

Pomalý růst snižuje schopnost konkurovat ostatním dřevinám o disponibilní zdroje, což dále zpomaluje růst a vývoj tisů.

Vysoká schopnost vegetativní obnovy pomáhá tisům přežívat těžká poškození kmene a koruny, což spolu s vysokou odolností vůči požárům zvyšuje šance přežívat intenzivní abiotická poškození.

Odolnost vůči hnilobám kmene díky obsahu biologicky aktivních látek ve dřevě, ale i *náchylnost k chorobám a odumíráním kořenů* způsobených rodem *Phytophthora*.

Vysoká tolerance k suchu, která umožňuje tisům přežívat období s nedostatečnou dostupností vody.

Citlivost jehlic tisů vůči silným a dlouhotrvajícím mrazům a jejich *nízká schopnost ochrany před ztrátou vody transpirací*.

Dvoudomost druhu se pozitivně projevuje ve snížení příbuzenského křížení, kdy i v malých populacích nacházíme vysokou míru heterozygotnosti. Na druhou stranu se dvoudomost může projevit ztrátou vitality prostřednictvím jednoho nebo druhého pohlaví, což může vést k vymírání malých populací.

Náchylnost na okus a ohryz může drasticky ovlivnit obnovu, růst a vitalitu mladých jedinců tisů a negativně ovlivňovat přežívání dospělých jedinců.

Pěstební management optimalizovaný pro malé lokální populace tisů ve střední Evropě by měl vycházet z těchto vlastností a brát v úvahu i stávající a předpokládané projevy změn klimatu. Zkušenosti např. ze Slovenska potvrzují, že kontinuální úrovňové probírky s pozitivním výběrem ve prospěch tisů při intenzitě ca 15 % za decennium s následnou prostorově nepravidelnou clonnou sečí o intenzitě 15–20 % mohou vytvářet vhodné podmínky pro zachování životaschopnosti tisů. Je však třeba také vzít v úvahu to, že samičí stromy mají vyšší energetické náklady spojené s fruktifikací a obnovou. Proto mohou být nižšího vzrůstu než samčí stromy a následně vykazovat vyšší mortalitu ve stresových podmínkách. To může vychýlovat poměr pohlaví ve prospěch samčích jedinců. Proto je třeba pěstební zásahy optimalizovat s ohledem na prospěch samičích stromů. Ty by se měly intenzivněji uvolňovat (až do odstranění 30 % porostní zásoby). Takové zásahy by mohly také podpořit následnou přirozenou obnovu a umožnit klíčení semen a růst semenáčků mimo koruny mateřských

stromů. Zásadní podmínkou úspěchu je však eliminace škod ohryzem a loupáním (SEDMÁKOVÁ et al. 2017).

Podobná managementová doporučení byla formulována např. i pro ochranu populace tisů v lokalitě Styria v Rakousku, kdy mezi šesti variantami byla vyhodnocena jako nejefektivnější strategie založená na celoplošném oplocení spolu s intenzivním lovem zvěře, aplikováním kontinuální těžby s redukcí porostní zásoby 30 % ve prospěch přirozené i umělé obnovy. Hlavními kritérii přitom byla genetická udržitelnost populace, vitalita porostů, vznik a životaschopnost semenáčků i socioekonomické faktory (DHAR et al. 2008).

Dřevo tisů a jeho využití

Stavba dřeva

Literatura uvádí pro tis výšku stromu až 10 m při délce kmene až 6 m. Průměr kmene se pohybuje do ca 80 cm. Zejména u starších jedinců je nápadná svalovitost kmene. Jedná se o dřevinu jádrovou, jádro je od bělí ostře ohraničeno. Běl je velmi úzká, bělavá až nažloutlá, jádro je temně červené (obr. 2), často s fialovým nádechem, později na vzduchu tmavne na červenohnědou barvu. Letokruhy jsou okem dobře patrné, přechod mezi jarním a letním dřevem je pozvolný, díky úzkým letokruhům je ale letní dřevo špatně vylišitelné. Dřeňové paprsky nejsou okem viditelné. Dřevo je matné a nemá žádnou charakteristickou vůni. Údajně chutná hořce (KAVINA 1932, BALABÁN 1955, WAGENFÜHR 2007).



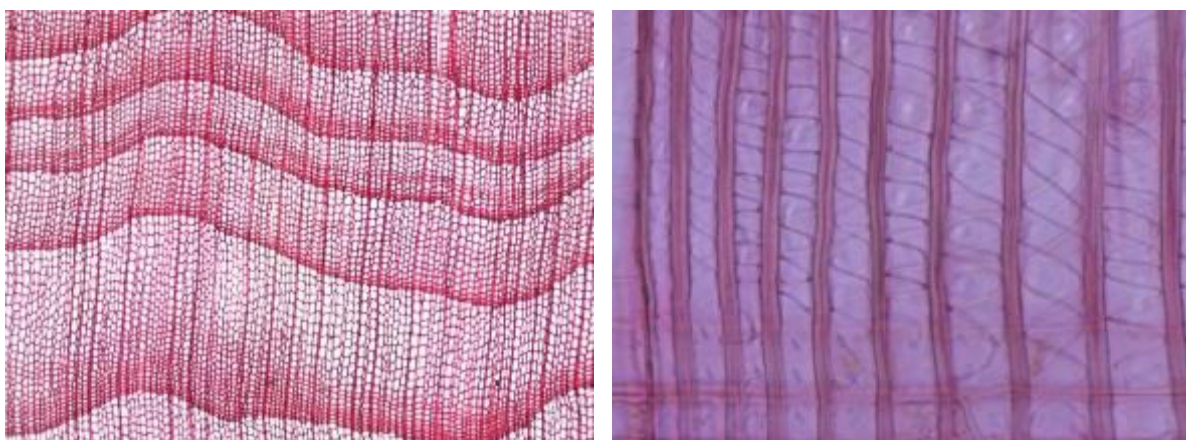
Obr. 2. Řez kmenem tisů s nápadně úzkou bělí, širokým tmavě hnědým jádrem a úzkými zvláště patrnými letokruhy (Foto: Aleš Zeidler)

Nápadné jsou úzké letokruhy, které nejsou pro jehličnaté dřeviny obvyklé a setkáváme se s nimi u stromů, které jsou nějakým způsobem stresovány. V případě tisů se jedná především o záležitost genetickou, respektive o jeho stínomilný charakter růstu. Podobně je tomu i v případě svalovitosti kmene tisů, kterou známe například u habru. U našich jehličnatých

dřevin je to ale jev poměrně výjimečný. Z pohledu využití dřeva toto zvlnění letokruhů pak často přispívá k atraktivnímu vzhledu, pro který je tis v průmyslu ceněn.

Mikroskopická stavba a chemické složení

Podíl tracheid je ca 86 % a jejich délka se pohybuje v průměru kolem 1 950 μm . Tracheidy tisů jsou vyztuženy spirální ztluštěninou (obr. 3), což je mezi našimi domácími jehličnany unikum. Dřeňové paprsky tvoří přibližně 14 % hmoty dřeva. Jsou jednovrstevné a homocelulární (tj. tvořené výhradně parenchymatickými buňkami). Tis se řadí k jehličnatým dřevinám, které nemají pryskyřičné kanálky, podobně jako je tomu v případě naší jedle nebo jalovce (KUCERA 1998, WAGENFÜHR 2007).



Obr. 3. Vlevo – mikroskopický snímek příčného řezu dřevem tisů se zvlněnými letokruhy, s malým podílem letního dřeva a bez pryskyřičných kanálků. Vpravo – mikroskopický snímek radiálního řezu dřevem tisů se spirálovitými ztluštěninami v tracheidách (Foto: Aleš Zeidler)

Dřevo tisů obsahuje značné množství extraktivních látek. Alkaloid taxin, případně další jedovaté alkaloidy, se vyskytuje v kůře i ve dřevě. Při zpracování tak může jemný prach ze dřeva způsobit podráždění pokožky, záněty sliznic nebo bolesti hlavy. Na druhou stranu, obsah biologicky aktivních látek způsobuje vysokou odolnost proti působení biotických činitelů, hub i hmyzu. O jedovatosti tisů můžeme nalézt řadu zmínek již od starověku, kdy se např. upozorňovalo, že samotné přičichnutí k tisovým větvíčkám může způsobit smrtelnou otravu, kočky že zabíjí tisový kouř nebo že Kelty páchali rituální sebevraždy pitím výtažků z tisového jehličí a šťávu používali k otrávení hrotů šípů. Špatnou pověst tisů potvrzují i etnografické údaje, které jasně ukazují na zlověstnou symboliku tohoto keře ve zvycích a folklóru mnoha evropských zemí. V keltských i slovanských tradicích byl spojován se smrtí, truchlením, nesmrtelností a realitou mimo svět živých (BARISKA 1998; CYWA, KULA 2023).

Vlastnosti dřeva

V angličtině se dřevo jehličnatých druhů označuje termínem „softwoods“. Lze tak usuzovat, že by jehličnaté dřevo mělo být měkké a lehké, což pro většinu druhů jednoznačně platí. Označení listnatého dřeva jako „hardwoods“ pak evokuje, že listnáče mají těžké a tvrdé dřevo. Což při mnohem větší druhové pevnosti zdaleka neplatí. Každopádně, tis v žádném případě nemá

lehké ani měkké, a tedy ani málo pevné dřevo. Svými hodnotami je srovnatelný se značnou částí našich hospodářských listnatých dřevin (tab. 1).

Tab. 1. Srovnání vybraných fyzikálních a mechanických vlastností dřeva tisu s jinými druhy

Vlastnost	tis	smrk	modřín	buk	bříza
Hustota dřeva (0% vlhkost)	640	430	550	680	610
Hustota dřeva (12% vlhkost)	670	470	590	720	650
Sesychání radiální (%)	3,7	3,5–3,7	3,3–4,3	5,8	5,3
Sesychání tangenciální (%)	5,3	7,8–8,0	7,8–10,4	11,8	7,8
Sesychání objemové (%)	8,4–9,2	11,6–12,0	11,4–15,0	17,9	13,7–14,2
Pevnost v tlaku (MPa)	58	50	55	62	51
Pevnost v ohybu (MPa)	85–92	78	95	123	147
Modul pružnosti v ohybu (GPa)	12–15	11	13,8	16	16,5
Pevnost v tahu (MPa)	108	90	107	135	137
Rázová houževnatost ($J \cdot cm^{-2}$)	15	4,6	6,0	10	10
Tvrdost čelní – Brinell (MPa)	65–71	32	53	72	48
Tvrdost kolmo na vlákna – Brinell (MPa)	31	12	19	34	22–49

Zdroj: WAGENFÜHR (2007)

Jedná se o naše nejtvrdší a nejtěžší jehličnaté dřevo. Některé starší zdroje uvádí hustotu suchého dřeva $840 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Reálnější jsou ovšem hodnoty z výzkumů z nedávné doby, např. $680 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (KEUNECKE et al. 2007). Nad dřevem našich ostatních jehličnanů vyniká nízkým sesycháním a vysokou trvanlivostí. Dobře se mechanicky opracovává (řeže, soustruží), lepí, natírá i suší. Po vyschnutí je rozměrově stabilní. Je odolné působení hub a hmyzu, má i vysokou trvanlivost v exteriérech. Je to jedno z mála jehličnatých dřev, které lze po napaření ohýbat (FELNER et al. 2007).

Využití

Od neolitu byly ze dřeva tisu vyráběny nejrůznější předměty. V době, kdy dostupnost kovů byla omezená a současné sofistikované materiály neexistovaly, zaujal tehdejšího člověka tis svou trvanlivostí a vysokou pevností i tvrdostí. Nejznámější je pravděpodobně využití dřeva na výrobu luků, samostřílů nebo násad kopí (i topůrko Ötziho sekery bylo údajně z tisu). Vhodnost na výrobu zbraní se podle literatury často považuje za hlavní příčinu jeho omezeného výskytu na území Evropy. Dále se jeho dřevo používalo například na výrobu tkalcovských člunků nebo pravítek a dalších drobných předmětů (pípy do sudů, rámy obrazů, lžice apod.), hudební nástroje (flétny, hoboje, loutny, píšťaly pro varhany). Mořené dřevo tisu se používalo jako náhrada ebeny (KAVINA 1932, BALABÁN 1955, BARISKA 1998).

V současnosti jsou pro využití tisu limitující četnost (dostupnost) a dimenze kmenů. Problematické, z hlediska vlastností, zpracování a následného využití, je velké množství suků a odklon vláken (točitost). S tisem se tak v dnešní době v omezeném množství setkáváme v podobě dýh na výrobu nábytku, intarzií, v řezbářství, materiálu na soustružení nebo při výrobě suvenýrů a drobných ozdobných předmětů (WAGENFÜHR 2007).

Závěr

Tis červený je v mnoha ohledech výjimečná dřevina, která si zaslouží lesnickou pozornost. Jeho význam dnes sice není ekonomický, jako tomu bylo např. ve středověku, ale jeho hodnota je v tom, že přispívá k vyšší druhové bohatosti i strukturální diverzitě lesních porostů. Mimořádně zajímavé je také chemické složení dřeva i ostatních částí stromu tisu, což může mít využití mimo lesnictví, např. v medicíně. Dřevo tisu není v současné době předmětem výraznějšího zájmu zpracovatelského průmyslu ani vědecké komunity. Nelze ani předpokládat, že by se to v blízké době změnilo. To je dáno především omezenými zdroji tohoto dřeva. Přestože má ve srovnání s ostatními jehličnany odlišné dřevo, je třeba na něj nahlížet spíše jako na kuriozitu, která demonstruje variabilitu rostlinné říše. V neposlední řadě lze pak obdivovat roli, kterou tento obnovitelný materiál hrál v historii člověka.

Literatura

- BALABÁN K. 1955. *Nauka o dřevě*. Praha, SZN: 216 s.
- BARISKA M. 1998. Verwendung des Eibenholzes gestern und heute. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 149: 340–348.
- CAUDULLO G., WELK E., SAN-MIGUEL-AYANZ J. 2017. Chorological maps for the main European woody species. *Data in Brief*, 12: 662–666. Dostupné z WWW: <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5117440>>
- CYWA A., KULA K. 2023. Problem of yew *Taxus baccata* L. wood toxicity. Xylological studies of medieval everyday objects from Poland. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 59: 103921.
- DHAR A., RUPRECHT H., VACIK H. 2008. Population viability risk management (PVRM) for in situ management of endangered tree species—A case study on a *Taxus baccata* L. population. *Forest Ecology and Management*, 255: 2835–2845.
- FELNER J., TEISCHINGER A., ZSCHOKKE W. 2007. *Spektrum dřevin – vyobrazení, popis a srovnávací údaje*. Praha, Prolignum: 111 s.
- GORDALIZA M. 2007. Natural products as leads to anticancer drugs. *Clinical and Translational Oncology*, 9: 767–776.
- ISZKUŁO G., PERS-KAMCZYC E., NALEPKA D., RABSKA M., WALAS Ł., DERING M. 2016. Postglacial migration dynamics helps to explain current scattered distribution of *Taxus baccata*. *Dendrobiology*, 76: 81–89.
- KAISER K., THEUERKAUF M., VAN DER MAATEN E., VAN DER MAATEN-THEUNISSEN M., BEIL A. 2024. Forest history from a single tree species perspective: natural occurrence, near extinction and reintroduction of European yew (*Taxus baccata* L.) on the Darss-Zingst peninsula, southern Baltic Sea coast. *European Journal of Forest Research*, 143: 917–942.
- KATSAVOU I., GANATSAS P. 2012. Ecology and conservation status of *Taxus baccata* population in NE Chalkidiki, northern Greece. *Dendrobiology*, 68: 55–62.
- KAVINA K. 1932. *Anatomie dřeva*. Praha, MZ: 296 s.
- KEUNECKE D., MÄRKI C., NIEMZ P. 2007. Structural and mechanical properties of yew wood. *Wood Research*, 52 (2): 23–38.
- KUCERA L. 1998. Das Holz der Eibe. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 149: 328–339.
- MAYOL M., RIBA M., GONZALEZ-MARTINEZ S.C., BAGNOLI F., DE BEAULIEU J.-L., BERGANZO E., BURGARELLA C., DUBREUIL M., KRAJMEROVA D., PAULE L., ROMSAKOVA I., VETTORI C., VINCENOT L., VENDRAMIN G.G. 2015. Adapting through glacial cycles: insights from a long-lived tree (*Taxus baccata*). *New Phytologist*, 208: 973–986.
- PIOVESAN G., SABA E.P., BIONDI F., ALESSANDRINI A., DI FILIPPO A., SCHIRONE B. 2009. Population ecology of yew (*Taxus baccata* L.) in the Central Apennines: spatial patterns and their relevance for conservation strategies. *Plant Ecology*, 205: 23–46.
- SEDMÁKOVÁ D., SANIGA M., KUCBEL S., PITNER J., KÝPEŤOVÁ M., JALOVÍAR P., BUGALA M., VENCURIK J., LUKÁČIK I. 2017. Irregular shelterwood cuttings promote viability of European yew population growing in a managed forest: A case study from the Starohorské Mountains, Slovakia. *Forests*, 8: 289.
- THOMAS P.A., POLWART A. 2003. Biological flora of the British Isles. *Journal of Ecology*, 91: 489–524.
- WAGENFÜHR R. 2007. *Holzatlas*. Leipzig, Fachbuchverlag: 816 s.
- WILLIS K.J., VAN ANDEL T.H. 2004. Trees or no trees? The environments of Central and Eastern Europe during the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews*, 23: 2369–2387.

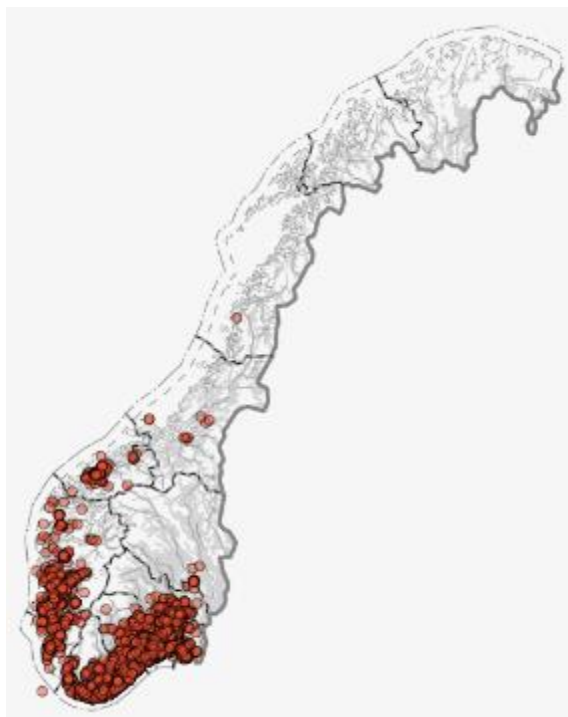
Tis červený na severní hranici areálu: návštěva porostu v jižním Norsku

Jiří PORKERT ✉

✉ RNDr. Jiří Porkert, Ph.D., DiS., Gočárova 542, 500 02 Hradec Králové, jiri_porkert@mybox.cz

Abstrakt

Tis červený je díky své vysoké půdní a klimatické toleranci v Evropě rozšířen od subtropického až po jižní okraj boreálního pásma. Severní hranice jeho rozšíření je v Norsku, kde podél pobřeží Severního moře dosahuje až za 60. rovnoběžku (obr. 1). Významný je zde však výskyt i ve vnitrozemí, kde přežívá v nejnižších zimních teplotách pod -15°C . Po celém území je rozšířen ostrůvkovitě, v jednotlivých stromech nebo nepočetných skupinách, omezených zřejmě podmínkami stanoviště a tlakem spárkaté zvěře. Navštívený porost tisu v jižním Norsku v kraji Aust-Agder poblíž města Grimstad tvořilo asi sto jedinců ve skalní rozsedlině na ploše necelých 0,5 ha (obr. 2). Velkou část území zabírají žulové skalní plotny modelované ledovcem, les tvoří převážně borovice na chudých mělkých půdách s pokryvem borůvky a vřesu. Stáří tisového porostu bylo přes sto let, zcela však chyběly semenáčky a mladší generace stromů. Tis červený je v Norsku zařazen mezi ohrožené druhy. Hlavním úkolem ochrany je zabránění okusu spárkatou zvěří, který je zesílen málo úživným prostředím a vysokou sněhovou pokrývkou.



Obr. 1. Rozšíření tisů červených v Norsku (mapový zdroj: Norwegian Biodiversity Information Centre, <https://artskart.artsdatabanken.no/>)

Obr. 2. Porost s převahou tisů červených v j. Norsku, Hørte, Horní Landvik, Aust-Agder (J. Porkert, 24. 4. 2024)

Tis v Arménii a Gruzii

JINDŘICH CHLAPEK ✉

✉ Mgr. Jindřich Chlapek, AOPK ČR, RP Olomoucko, Šumperská 93, 790 01 Jeseník,
jindrich.chlapek@nature.cz

Abstrakt

Příspěvek je výsledkem příležitostných pozorování tisů červeného při pracovních návštěvách Gruzie a dlouhodobém pobytu v Arménii v rámci plnění různých projektů. Lesy obou zemí a zejména Gruzie jsou mimořádně rozmanité a často dobře zachované, tis zde vytváří izolované a dobře prosperující populace, lokálně s jedinci výjimečného stáří a dimenzí. Hlavními faktory dlouhodobého přežívání tisů jsou minimální tlak býložravců a obtížná dostupnost některých lokalit.

Úvod

Lesy v Gruzii jsou nesmírně rozmanité, mimořádně dobře zachované a dobře odrážejí nejrozličnější gradienty přírodních podmínek, zejména vertikální a srážkový. Lesnatost zde dosahuje 40 %. Velice zjednodušeně lze proměnlivost lesních ekosystémů zachytit od pontických bučin s rododendrony při pobřeží Černého moře, přes porosty jedle kavkazské a smrku východního na západě Velkého i Malého Kavkazu, bučiny s habrem obecným v centrální části Kavkazu, reliktní bory severních úbočí Kavkazu (ještě v Gruzii) až po suché jalovcové lesy s pistácií přecházející do stepí při hranici s Ázerbájdžánem. Zajímavé jsou lokální reliktní zimostálezové lesy, pařeziny s habrem východním nebo lesy na balvanitých náplavech podhorských toků s *Pterocarya fraxinifolia* a *Acer velutinum* na východě Gruzie. Lokálně se dochovaly subalpínské lesy s *Betula litwinovii*, *B. raddeana* a *B. pendula*.

V Arménii jsou lesy méně rozmanité, mnohem více ovlivněné lidskými aktivitami. Pokrývají pouhých 11 % území a v zásadě jde o dominantní bučiny s habrem, xerothermní jalovcové lesy s *Juniperus polycarpus* a *J. foeditissima* a vysokohorské lesy s dubem velkoplodým či *Acer trautvetteri*, které se lokálně vyskytují i v Gruzii.

Výskyt a ochrana tisů

Tis je v obou zemích zařazen mezi druhy Červeného seznamu v kategorii zranitelný. Své optimum nachází především v bučinách centrální části jižního Kavkazu (zejména údolí řek Iori a Ilto) a skalnatých úbočích Malého Kavkazu v oblasti národního parku Borjomi-Kharagauli ve smíšených lesích smrku východního, jedle kavkazské a buku východního, ale i v krasové rezervaci Sataplia v kolchidských bukových lesích mj. s *Buxus colchica*. Výjimečná je z pohledu tisů rezervace Batsara v akhmetském okrese chránící přirozené bukové a bukohabrové lesy a několik populací tisů s výjimečně starými a statnými jedinci.

V Arménii se tis již blíží hranici svého areálu, přesto i zde se na vhodných stanovištích vyskytují prosperující a zajímavé populace. Excelentní je zejména populace chráněná v národním parku

Dilijan, kde roste v bučině na velmi mírném svahu, což napovídá o schopnosti tisu dlouhodobě přežívat nejen na extrémnějších stanovištích, ale i na hlubokých půdách ve spodních částech svahů v konkurenci buku. Vzhledem k velmi extenzivnímu a dlouhodobému využívání lesů v minulosti je ovšem otázkou, zda se v tomto případě nejedná o částečně kulturní pozůstatek.

Poslední a nejjižnější populace tisu v této části světa se vyskytuje opět velice izolovaně v rezervaci Shikahogh na jihu Arménie na prudkých svazích v habrových porostech.

Pro lesy Gruzie i Arménie platí jedna společná skutečnost, a sice extrémně nízké stavy velkých býložravců. V Arménii byl dokonce nedávno zahájen repatriační program pro jelena kavkazského (*Cervus elaphus maral*), který se ve volné přírodě již nevyskytuje. Tis zde vzhledem k historii území a stylu života nepochybně v minulosti čelil významnému exploatačnímu tlaku, nicméně komplikovaná dostupnost území vedla k jeho zachování, lokálně (rezervace Batsara v Gruzii) s pozoruhodnými jedinci (obr. 1).



Obr. 1. Porost tisu v rezervaci Batsara, Gruzie (J. Chlapek, 24. 4. 2017)

Závěr

Zkušenosti s nahodilým pozorováním populací tisu v oblasti Zakavkazska vcelku triviálně naznačují, že vzhledem k druhovým vlastnostem, především mimořádné dlouhověkosti, která může až čtyřikrát přesahovat věk konkurenčních dřevin (zejména buku), by mělo v podmínkách ČR pro dlouhodobé zachování tisu na stanovišti v zásadě postačit eliminovat klíčový limitující faktor spočívající v pastevním tlaku zvěře.

Záměry na obnovu populace tisů červeného na území CHKO Jeseníky

MIROSLAV HAVIRA 

 Mgr. Miroslav Havira, Ph.D., AOPK ČR, RP Olomoucko, Správa CHKO Jeseníky, Šumperská 93, 790 01 Jeseník, miroslav.havira@nature.cz

Abstrakt

Příspěvek krátce pojednává o historickém i současném výskytu tisů červeného v CHKO Jeseníky a nejvýznamnějších populacích v jejím širším okolí. Původní populace tisů byla v Jeseníkách značně potlačena, což významně omezilo možnost posílení jeho dochovaných místních zdrojů. Do reprodukce bude proto vhodné zapojit také osivo z tisů rostoucích v některých kulturních lokalitách prokazatelně pocházejících z původní populace.

Úvod

Ještě před několika málo staletími byl tis červený (*Taxus baccata* L.) rozšířen v nepoměrně větším rozsahu, než je tomu dnes. Postupně však došlo k jeho zdecimování natolik, že je v současnosti chráněn zákonem jako druh silně ohrožený. Na základě dílčích nálezů byl člověkem využíván již v době prehistorické, avšak ve středověku začal být pro své odolné, kvalitní i krásné dřevo intenzivně vyhledávaným artiklem. Vyrábělo se z něj nářadí, nábytek i řada nosných konstrukcí, byl hojně využíván ke zhotovování luků, nejvíce pak na Britských ostrovech; byl těžen natolik, že prakticky došlo k vyčerpání ostrovních zásob a proto již na konci 13. století začal být dovážěn z kontinentální Evropy, z východního Pobaltí, posléze z Polska, později ve větší míře i střední Evropy, včetně Čech (MEDUNA et al. 2022). Kromě toho k potlačování tisů přispěla likvidace ze strany pastevců (tis je pro hovězí dobytek a ovce jedovatý). Poslední ranou se pro tis staly holoseče a následné výsadby jehličnatých monokultur, jež pro něj vytvořily zcela nevyhovující podmínky. Tisy se tak do současnosti nejčastěji zachovaly na obtížně dostupných, většinou skalnatých místech. Významný vliv na jejich obnovu má také spárkatá zvěř (ZATLOUKAL et al. 2010).

Jedna z nejstarších zmínek o těžbě tisů na Jesenicku pochází z roku 1530, kdy si tehdejší biskup vratislavského biskupství vyhradil od nájemce panství polovinu příjmů z jejich prodeje (ZUBER 1966). Podle dalšího zdroje rostly tisy v okolí města Jeseník ještě na počátku 17. století, později se prý stal tis vzácným. Kupříkladu staré vzrostlé tisy rostly též na dvou lokalitách v oblasti Mazanců (jižní část CHKO Jeseníky) do poloviny 18. století, na jehož konci však byly vytěženy pro stavbu továrny v nedalekém Bedřichově (HOŠEK 1972, KAREL 2008). Podle jiných historických pramenů rostl ještě ve 30. letech minulého století jeden exemplář tisů, byť značně poničený, nedaleko osady Mnichov u Vrbna pod Pradědem. O třicet let později již nalezen nebyl (OPRAVIL 1962).

Popis problematiky

Pro další šíření, resp. obnovu tisů je neoptimálnější mít k dispozici místní zdrojové populace. V Jeseníkách je však situace dosti neúspěšná. Co se týče výskytu tisů na území CHKO Jeseníky,

jedinou lokalitou s výskytem původního tisů v lese (obr. 1) jsou tzv. „Skalní schody“, součást Přírodní rezervace Skalní potok ležící západně od Vrbna pod Pradědem. Navíc se zde zachoval pouze jeden jedinec. Tis rostoucí na nedostupné skalní římsě v nadmořské výšce 850 m n. m. je samičího pohlaví o stáří přibližně 400 let (dendrochronologie provedena v roce 1995) (KASTNEROVÁ et al. 2006). Jižně od něj roste další ca 2 m vysoký jedinec. Jedná se o jediný přeživší exemplář z původně 20 kusů českokrumlovské provenience vysazených v roce 1994 (obr. 2). Nutno zmínit také dva mladší jedince tisů v oblasti Mazanců nedaleko Žďárského potoka, jejichž původ je diskutabilní.



Obr. 1. Poslední původní jedinec tisů červeného na území CHKO Jeseníky v PR Skalní potok rostoucí v lese (M. Havira, 25. 7. 2024)

Obr. 2. Jeden z tisů původem z Českokrumlovského vysazených v r. 1994 v PR Skalní potok (M. Havira, 14. 9. 2022)

V rámci širšího území (mimo CHKO Jeseníky) je v současnosti nejvýznamnější lokalitou s přirozeným výskytem tisů v lese malý skalnatý hřeben s vrcholem Velký Špičák (součást Národní přírodní památky Na Špičáku, obr. 3) a severním směrem Malý Špičák nedaleko obce Supíkovice, obě lokality se nacházejí v nadmořské výšce kolem 470 m n. m. Na Velkém Špičáku bylo zaznamenáno více jak 430 jedinců vyšších než 1 m (ZATLOUKAL et al. 2010).

Závěr aneb jak dál

Zdrojů je poskrovnu, a tím je též značně zúžena genetická diverzita. Mají-li však být místní zdroje využity, je jednou z možností sběr reprodukčního materiálu z tisů z lokality Skalní schody. Jelikož zdejší tis také zdárně zmlazuje (obr. 4), přichází v úvahu i vyzvedávání semenáčků, přičemž plocha se zmlazením pod ním byla letos oplocena. Otázkou je

pochopitelně zdroj pylu, uvážíme-li, že v širokém okolí se žádný další jedinec z přirozené populace nevyskytuje a pyl tisů se šíří na poměrně velké vzdálenosti.



Obr. 3. Tisy v NPP Na Špičáku (M. Havira, 26. 10. 2023)



Obr. 4. Zmlazení tisů pod starým jedincem na lokalitě Skalní schody v PR Skalní potok (M. Havira, 8. 7. 2024)

Potenciálním autochtonním zdrojem pro nižší polohy je také populace z Velkého Špičáku. Kromě sběru semen (porost byl v roce 2021 uznán jako zdroj reprodukčního materiálu lesních dřevin kategorie selektovaný) se zde pro podporu přirozeného zmlazení nabízí odstranit bukový opad pod vybranými jedinci a takto vzniklé plošky oplotit s cílem vyzvedávání části semenáčků pro jejich dopěstování a následnou výsadbu. Celkově zde však tis spontánně zmlazuje i po ploše, a tak je průběžné vyhledávání semenáčků a jejich ochrana proti poškozování zvěří pro zajištění kontinuity populace nezbytnou samozřejmostí.

V následujícím kroku, resp. v mezidobí by měly být předem vytipovány vhodné lokality pro reintrodukcí tisu, a to nejen po stránce stanovištní, ale i s ohledem na dostupnost pro rychlou a efektivní kontrolu výsadeb a jejich mechanickou ochranu.

Otázkou je rovněž využití některých „kulturních populací“ jakožto zdrojů reprodukčního materiálu, jde např. o památný strom Tis v Mikulovicích (obr. 5), jehož věk je odhadován na 700–800 let, staré tisy v zámeckém parku v Loučné nad Desnou nebo tisy rostoucí v parku Farního sboru Českobratrské církve evangelické v Jeseníku (obr. 6), případně další. Pro částečné zvýšení genetické diverzity zbytkových populací přirozené provenience nelze vyloučit, že se v případě některých tisů kulturního či nejistého původu vzhledem k jejich vysokému věku nejedná o potomky původních populací. To však bude vyžadovat přinejmenším podrobnou genetickou analýzu. V letošním roce byly právě za účelem genetické analýzy odebrány vzorky nejen z populací přírodních (obr. 7), ale také z vybraných jedinců rostoucích v zástavbě. Zjištěné výsledky mohou být zajímavé jak v kontextu regionálním, tak i v kontextu České republiky a současně mohou pomoci při dalším posílení populace tisu v Jeseníkách.



Obr. 5. Památný strom Tis v Mikulovicích (P. Novotný, 9. 7. 2024)



Obr. 6. Jeden z tisů ve Farním parku Českobratrské církve evangelické v Jeseníku (M. Havira, 24. 10. 2022)



Obr. 7. Odběr vzorků z tisů pro genetickou analýzu v NPP Na Špičáku (M. Havira, 10. 7. 2024)

Literatura

- HOŠEK E. 1972. Vlivy minulosti na přírodu a historické zajímavosti v Chráněné krajinné oblasti Jeseníky. *Campanula – sborník Chráněné krajinné oblasti Jeseníky*, 3: 103–118.
- KAREL J. 2008. *Příběh lesů a lidí Rýmařovska: dějiny lesů a jejich užívání*. Rýmařov, Občanské sdružení Stránské v nakladatelství a vydavatelství Moravská expedice: 316 s.
- KASTNEROVÁ L., ZEIDLER M., BANAŠ M. 2006. Stav, rozšíření a doporučený management tisů červeného (*Taxus baccata* L.) ve Východních Sudetech. *Časopis Slezského zemského muzea, série A – vědy přírodní*, 55: 39–58.
- MEDUNA P., PRACH J., POKORNÝ P. 2022. Vezmi kuoň tisořatý... Sláva a pád tisů červených v českých zemích. *Živa*, 70/108 (4): 160–162.
- NOŽIČKA J. 1957. *Přehled vývoje našich lesů*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 459 s.
- OPRAVIL E. 1962. Tis červený (*Taxus baccata* L.) v minulosti Slezska. *Časopis Slezského zemského muzea, série A – vědy přírodní*, 11: 1–11.
- ZATLOUKAL V., ROUBALOVÁ M., EXNEROVÁ Z., HOLÁ Š., PODHRÁZSKÁ P. 2010. *Rozšíření tisů červených v České republice se zřetelem na jeho ekologickou amplitudu, vyhodnocení rizikových faktorů a zpracování komplexního návrhu opatření pro záchranu tohoto silně ohroženého druhu*. Závěrečná zpráva o průběhu řešení projektu SP/2d4/31/07. Jílové u Prahy, IFER: 161 s., přílohy.
- ZUBER R. 1966. *Jesenicko v období feudalizmu do roku 1848*. Ostrava, Nakladatelství Profil: 535 s.
- ZUKAL D. 2023. *Monitoring a mapování vybraných druhů cévnatých rostlin – Taxus baccata*. MS, Dep.: Rezervační kniha NPP Na Špičáku, Správa CHKO Jeseníky.

Stručná zpráva o tisu v Moravském krasu

DOMINIK FRANC 

 Ing. Dominik Franc, AOPK ČR, RP Jižní Morava, Správa CHKO Moravský kras, Svitavská 29, 678 01 Blansko, dominik.franc@nature.cz

Abstrakt

Příspěvek stručně popisuje historii a rozšíření tisu v oblasti Moravského krasu, zmiňuje nejdůležitější novodobé výzkumné práce a na závěr přibližuje snahy o praktická opatření zaměřená na ochranu tisu a podporu jeho lokální populace.

Historie

Výskyt tisu červeného v Moravském krasu zmiňuje Jindřich Wankel (1821–1897) ve svém díle *Obrazy z Moravského Švýcarska a jeho minulosti* (WANKEL 1882): „...; též zde nechybí tis červený (*Taxus baccata*); jehož někdy značná tloušťka ukazuje na značné stáří; tak stojí na severním svahu, několik kroků před výtokem Punkvy, napůl uschlý kmen takového tisu, jemuž profesor Kolenatý připsal stáří nejméně dvou tisíc let.“ Tato zmínka dokládá, že v Moravském krasu ve druhé polovině 19. stol. rostly mohutné tisy, některé svými rozměry zcela výjimečné.

V současnosti se v Moravském krasu ve volné přírodě tisy ve stromové formě vyskytují poměrně zřídka a nejedná se o nijak zvlášť mohutné exempláře. To je patrně způsobeno tím, že dle nedoložené ústní informace získal na přelomu minulého a předminulého století hrabě Salm (hraběcímu rodu Salm-Reifferscheidt-Raitz patřila severní část Moravského krasu s těžištěm výskytu tisu) zakázku na dodávku tisového dříví do Vídně. V důsledku toho byly všechny dostupné tisy, které se hodily na řezivo, vykáceány. V současnosti tedy převažuje křovitá forma tisu, a to zejména na nepřístupných stráních a skalních výchozech, ale třeba i na okraji jícnu propasti Macocha v NPR Vývěry Punkvy.

Rozšíření tisu

Těžištěm výskytu tisu jsou již výše zmiňované strmé nepřístupné svahy hlubokých krasových žlebů v NPR Vývěry Punkvy. Překvapivější je výskyt větších exemplářů tisu na izolované lokalitě na majetku Města Blanska v blízkosti vesnice Lažánky. Tři jedinci jsou ve střední části Moravského krasu, dva na Býčí skále a jeden izolovaný keřík v PR U Výpustku. Zvláštním případem je skupina tisů u Habrůvecké tůně ve střední části krasu na majetku Mendelovy univerzity (obr. 1). Zde je otázka, zda jsou tyto statné tisy rostoucí ve standardně obhospodařovaném lesním porostu na dopravně snadno přístupné lokalitě autochtonní, nebo se jedná o nějakou výsadbu v rámci estetických prvků (palouky s exoty, stromořadí apod.), které byly v minulosti na území Školního lesního podniku Křtiny hojně realizovány. Vitální mikropopulace je na okraji městyse Sloup. Zde můžeme jako na jedné z mála lokalit pozorovat odrůstající tisové zmlazení (obr. 2). Blízkost lidského sídla patrně dostatečně ruší zvěř, takže mají tisové semenáčky i na přístupných místech šanci odrůst. Specifickou záležitostí jsou jednotlivé staré tisy v zahradách domů ve vesnici Šošůvka (obr. 3) v severní části krasu.

Vzhledem k předpokládanému značnému věku těchto tisů lze s velkou mírou pravděpodobnosti předpokládat, že se jedná o tisy donesené z volné přírody.

Výzkum tisů

Asi nejzásadnější a dosud nepřekonaná práce je úplná inventarizace tisů, kterou v rámci své diplomové práce provedla Kateřina Švehlová (ŠVEHLOVÁ 1997). Díky této práci máme i po tolika letech přehled o výskytu tisů na území CHKO a pohlaví jedinců. Zjišťováno bylo i rozdělení do velikostních kohort. Tisem se na území CHKO Moravský kras zabývali i Ing. Jiří Mánek, který se věnoval genetice (ZATLOUKAL et al. 2001), a Ing. Vladimír Zatloukal (IFER), který v rámci svého výzkumu definoval doporučení pro péči o populaci tisů, která se stala součástí plánu péče o NPR Vývěry Punkvy (AOPK 2021).

Snahy o praktická opatření

V 90. letech minulého století proběhl sběr tisinek (Ing. Petr Stloukal, Správa CHKO Moravský kras), o jejichž napěstování se pokusila Vysoká škola zemědělská. Před plánovanou výsadbou asi 50 jedinců ale veškeré sazenice vymrzly. Následovaly další pokusy sesbírat osivo a napěstovat semenáčky schopné výsadby, které však nebyly úspěšné. V minulosti byla věnována pozornost také ochraně semenáčků před okusem. Semenáčků je v oblasti poměrně málo, vyskytují se velmi nepravidelně a v naprosté většině případů jde o jedince 3–5 cm vysoké. Vyšší se vyskytují jen velmi vzácně. To ovšem spolu s nepřehledným terénem vyhledávání semenáčků značně komplikuje. Instalovaná individuální ochrana ze svařovaného pletiva a dvou roxorových tyčí se však jeví jako velmi efektivní a takto chráněné semenáčky dobře odrůstají. Nevýhodou tohoto opatření je zejména v porostech ponechaných samovolnému vývoji poškozování ochrany padajícími větvemi, zlomy a vývraty, které ochrany zasahují překvapivě často. V některých případech však funguje jako efektivní ochrana proti okusu velké množství ležícího dřeva. Např. v NPR Vývěry Punkvy lze odrůstající semenáčky pozorovat právě na lokalitě s nezpracovanou větrnou kalamitou. V současné době probíhá spolupráce se dvěma školkaři na napěstování sadebního materiálu. Vzhledem k tomu, že školkaři nejsou místní, je někdy problematické načasování sběru tisinek. Ideální by bylo rozvinout spolupráci se zmodernizovanými školkami Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny (ŠLP), kde lze předpokládat větší flexibilitu a možná i zájem vracet tis do standardně obhospodařovaného lesa. Na ŠLP prosazovaný model Dauerwald (les trvale tvořivý) by mohl být pro tis dobrou příležitostí.

Literatura

- AOPK. 2021. *Plán péče o národní přírodní rezervaci Vývěry Punkvy na období 2021–2030*. [cit. 2024-17-09] <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=290>
- ŠVEHLOVÁ K. 1997. *Populační ekologie tisů červeného (Taxus baccata L.) v CHKO Moravský kras*. Diplomová práce. Olomouc, PřF UP: 122 s., přílohy.
- WANKEL H. 1882. *Bilder aus der Mährischen Schweiz und ihrer Vergangenheit*. Wien, Adolf Holzhausen: 422 s.
- ZATLOUKAL V., MÁNEK J., ČURN V., KADERA J. 2001. *Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukcii. Závěrečná zpráva grantu VaV/610/1/99 – 3.2. za léta řešení 2000–2001*. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s.



Obr. 1. Antropogenní úpravy u paty tisů u Habrůvecké tůně (D. Franc, 28. 8. 2024)



Obr. 2. Odrůstající tisové zmlazení u městyse Sloup (D. Franc, 28. 8. 2024)



Obr. 3a. Jeden z mohutných tisů ve vesnici Šošůvka (D. Franc, 28. 8. 2024)



Obr. 3b, 3c. Mohutné tisy ve vesnici Šošůvka (D. Franc, 28. 8. 024)



Obr. 4. Odrůstající tisový semenáček v individuální ochraně u propasti Macocha (D. Franc, 29. 8. 2024)



Obr. 5. Tisy na stěně propasti Macocha (D. Franc, 4. 9. 2024)

Tisy v Českém lese v návaznosti na studii „*Možnosti reintrodukce tisů červeného*“ zpracované firmou IFER

JIŘÍ KADERA 

 Ing. Jiří Kadera, AOPK ČR, RP Správa CHKO Český les, náměstí Jindřicha Kolowrata 287, 348 06 Přimda, jiri.kadera@nature.cz

Abstrakt

CHKO Český les byla vyhlášena v roce 2005. Zpočátku fungování Správy CHKO Český les se podařilo zrealizovat podrobný terénní průzkum a zmapování významných druhů z pohledu ochrany přírody nejen v CHKO, ale i v jejím okolí. Jedním z druhů, kterému byla věnována zvýšená pozornost, byl i tis červený. Na podkladech mapování jeho výskytu došlo k zadání zpracování studie možnosti reintrodukce tisů červeného v CHKO Český les, kterou v roce 2007 vyhotovila firma IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o. Společně s vlastníky a správci pozemků se dařilo nacházet témata vhodná k realizaci opatření jak na lesních, tak i zemědělských pozemcích. Podařilo se zde nastolit klima vzájemného respektu, což vedlo k místy až nadstandartním vztahům ohledně aktivního přístupu k ochraně přírody. To se týká též projektu repatriace tisů do Českého lesa. Bez aktivního zapojení lesnického personálu, a v nadstavbě i s možností a chutí řídit management zvěře, by nedostatkové dřeviny druhové skladby nebyly schopny zdárně odrůstat.

Úvod

Tis zažil v minulosti ústup z lesních porostů především díky aktivnímu působení člověka, ať již šlo o intenzivní hospodářskou činnost a nevhodné obnovní způsoby, které se využívaly především pro obnovu světlomilných druhů lesních dřevin, nebo o cílené kácení tisů kvůli lesní pastvě či prodeji dříví (tesářství, truhlářství, nábytkářství, dekorace, luky apod.).

O původním výskytu tisů v Českém lese je k dispozici minimum pramenů a dokladů. Jedním z prvních by mohl být údaj v knize „*Oeconomica*“ řezenského kanovníka a učenice Konráda z Megenbergu (1309–1374), který zmiňuje výskyt krásných slovanských ebenovníků v pohoří Silva Bohemica = Šumava a Český les (VON MEGENBERG 1973).

O pohoří Českého lesa se dočítáme jako o nepřístupném pomezím hvozdu, kde hranice Království českého stráží Chodové. To evokuje, že les je takřka neobydlen a prost lidských zásahů. Tyto romantické představy vezmou za své již při letmém pohledu na první práce z popisování lesů či z map hraničních sporů s bavorskými městy (HONL 1959). Lesní majetky v pohraničním pásu bývaly sice majetkem královským, ale byly velmi často zastavovány a majetková držba se ustálila až po konci třicetileté války. S držbami majetků je spojena i poměrně výrazná exploatace lesa ve spojitosti se sklářstvím, těžbou rud a železářstvím.

V současnosti jsou v Českém lese a jeho okolí 2 lokality přirozeného výskytu tisů a 7 lokalit kulturního původu. Na lokalitách kulturního původu rostou tisy stromového vzrůstu staré minimálně 150 let. Další 4 lokality jsou zařazeny jako neupřesněné. Jedná se o památné stromy

a tisy pocházející z přirozeného zmlazení, s nižším věkem a rostoucí v těsné blízkosti výsadeb kultivarů (tab. 1).

Tab. 1. Přehled lokalit výskytu tisů v Českém lese a okolí

Lokalita	Výskyt	Počet	Poznámka
Tři tisy (obr. 1)	přirozený	1	NPR Čerchovské hvozdy, EVL Čerchovský les
Jubilejní háj (obr. 2)	kulturní	1	EVL Čerchovský les
Babylon	kulturní/přirozený	4	bývalý lom
Diana	kulturní	4	park
Velké Dvorce	kulturní	3	park
Tachov	kulturní	1	park
Roupov	kulturní/přirozený	1	památný strom (DR ÚSOP 2024)
Újezdec	kulturní	6	bývalé arboretum
Bolfánek	kulturní/přirozený	3	památný strom (DR ÚSOP 2024)
zámek Lázeň	kulturní	8	lesní porost
Netřeb a okolí	přirozený	270	PR Netřeb
Kanice	kulturní	19	park u zámku a obec
Všepadly	kulturní/přirozený	1	lesík
Další zájmové lokality			
Ferdinandovo údolí	přirozený	1	NP Šumava, EVL Šumava, PO Šumava
Bavorský les (SRN)	přirozený	470	Nationalpark Bayerischer Wald (RAU et al. 2021)



Obr. 1. Dospělý samčí tis na lokalitě Tři tisy v NPR Čerchovské hvozdy (J. Kadera, 21. 8. 2024)



Obr. 2. Dospělý samičí tis na lokalitě Jubilejní háj (J. Kadera, 21. 8. 2024)

Repatriace

V roce 2007 zadala Správa CHKO Český les firmě IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o., vypracování studie „CHKO Český les: Možnosti reintrodukce tisů červeného“ (ROUBÍKOVÁ, ZATLOUKAL 2007).

Na podkladě tohoto dokumentu iniciovala Správa CHKO Český les sběr tisového osiva v PR Netřeb a nechala napěstovat sadební materiál. Tato činnost se periodicky opakuje po ca 3 letech.

V první fázi se veškeré činnosti související s repatriací tisů v CHKO Český les soustředily na území EVL Čerchovské hvozdy a určené srovnávací plochy PR Dlouhý vrch a PP Skalky na Sádce. V roce 2024 byla zahájena druhá fáze, kdy se repatriace tisů rozšiřuje na takřka celou jižní část CHKO, kde se tis bude vysazovat na vhodná stanoviště i mimo MZCHÚ.

V roce 2008 se podařilo vysadit několik samičích roubovanců s původem z PP Tisy u Chrobol (PLO 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor) do individuálních ochranných v bezprostředním okolí samčího exempláře v NPR Čerchovské hvozdy v lokalitě „Tři tisy“.

V téže době se dále vysadilo ca 120 tisových sazenic původem z NPR Chlumská stráň (PLO 8a Křivoklátsko) do individuálních ochranných v EVL Čerchovské hvozdy.

V roce 2011 se do skupinových ochranných v PR Dlouhý vrch (obr. 3 a 4) a PP Skalky na Sádce vysadilo 80 ks původem netřebských tisů.



Obr. 3. Skupinová ochrana s výsadbou tisů a jedle na lokalitě PR Dlouhý vrch (J. Kadera, 16. 11. 2011)



Obr. 4. Skupinová ochrana s výsadbou tisů a jedle na lokalitě PR Dlouhý vrch (J. Kadera, 9. 7. 2024)

V rozmezí let 2012–2022 se do Čerchovských hvozdů vysadilo dalších ca 630 ks původem netřebských tisů jak do individuálních, tak i skupinových ochran.

V první fázi repatriace se tak celkem vysadilo ca 850 tisových sazenic.

Sadební materiál pro druhou fázi repatriace, která se již dotýká takřka celé jižní části CHKO Český les, pochází z identifikovaného zdroje reprodukčního materiálu – PR Netřeb. Výsadba proběhne do hloučků ve skupinové ochraně (3 m × 3 m) a bude realizována na příhodných stanovištích. Tato fáze bude s ohledem na množství napěstovaného sadebního materiálu probíhat v několika následujících letech.

Poznátky z první fáze repatriace

První fáze repatriace se omezila na lesní majetek spravovaný Domažlickými městskými lesy spol. s r. o. Výsadby byly směřovány do nejcennějších lesních porostů zařazených do I. či II. zóny odstupňované ochrany v EVL Čerchovské hvozdy, a to z několika důvodů:

- doložený původní výskyt tisů – 1 ks dospělý ♂ exemplář, „lokalita Tři tisů“,
- aktivní management zvěře,
- zainteresovaný lesnický personál.

Tis byl sazen jak do individuálních (obr. 5), tak i skupinových ochran, což představuje pro lesnický personál zvýšené nároky na kontroly a případné zadávání oprav. Ochrana sazenic tisů před zvěří je jedním z nedůležitějších opatření.

Nejvíce se osvědčily hloučkové výsadby do oplocenek poblíž zpevněných cest, a to z důvodu snadné kontroly, ale i díky turistickému využívání cest odrazujícím zvěř. Tisy v ochránách zdárně odrůstají a pod porostem mají často větší výškový přírůst než jedle (obr. 6). Mortalita sazenic tisů se odhaduje na max. 10 %.



Obr. 5. Tis v individuální ochraně na lokalitě PR Smrčí (J. Kadera, 21. 8. 2024)



Obr. 6. Přírůst na tis a jedli na lokalitě PR Dlouhý vrch, výška figuranta 170 cm (J. Kadera, 21. 8. 2024)

Při prosvětlování hlavního porostu v okolí výsadby tisů se musí postupovat velmi uvážlivě a opatrně. Vlivem těžby může dojít jednak k poškození ochranných sazenic, ale i k silnému nástupu přirozeného zmlazení dalších dřevin stromového patra (jedle, smrku, buku či javorů), které tis předrostou a zavřou jej pod sebou. Častým souvisejícím problémem jsou laičtí pracovníci, kteří výchovné zásahy provádějí. Jsou placeni od výkonu, a ne od rozpoznávání druhů stromů. Tomuto negativu se podařilo zabránit při výchovném zásahu v PP Skalky na Sádce (obr. 7).



Obr. 7. Prořezávka v porostu s tisem na lokalitě PP Skalky na Sádce (J. Kadera, 9. 7. 2024)

Velmi důležitým aspektem je i životnost ochranných sazenic. Čím je delší, tím lépe pro tis. Největším nepřítelem tisů tak stále zůstává zvěř a poté člověk. Ať už jeho činnost či nečinnost.

Závěr

Ve druhé fázi repatriace bude tis sázen do hlouček ve skupinových ochránách na vhodná stanoviště a v blízkosti cest kvůli kontrolám funkčnosti ochranných sazenic a zvěři (obr. 8). V této fázi jsme se rozhodli pro co největší plošné rozšíření. Pokud se to podaří a v budoucnu budeme mít

k dispozici dostatek vhodně rozprostřených fruktifikujících jedinců, lze se domnívat, že by se díky nim již mohl tis šířit i samostatně. Není totiž naším cílem mít několik ostrůvků s tisem jen v MZCHÚ.



Obr. 8. Tisy bez ochran na lokalitě Na zlomu u turistického přístřešku (J. Kadera, 21. 8. 2024)

Naším úkolem je především získávat pro myšlenku repatriace tisů co nejvíce lesníků a poté využít jejich nadšení pro věc. Nechceme se omezovat pouze na člověkem vytyčené hranice CHKO či MZCHÚ a trvale se zabývat otázkou, kam tis vnášet a kam již ne. Snažíme se plošně na vhodná stanoviště dostat do lesů geneticky co nejpestřejší spektrum sadebního materiálu v dostatečném množství a s funkční ochranou.

Literatura

- DR ÚSOP. 2024. *Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody*. [2024-04-12] Dostupné z WWW: https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?SHOW_ONE=1&ID=7437
- HONL I. 1959. Kolbeho hraniční mapy Rozvadovska z r. 1766 a 1768. *Minulost Plzně a Plzeňska II.*: 99–107.
- RAU B., KAVALIAUSKAS D., FUSSI B., ŠEHO M. 2021. Erhaltung der Eibe in Bayern. *AFZ-DerWald*, 12: 19–22.
- ROUBÍKOVÁ I., ZATLOUKAL V. 2007. *CHKO Český les: Možnosti reintrodukce tisů červeného*. Závěrečná zpráva. Jílové u Prahy, IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů: 35 s., přílohy.
- VON MEGENBERG K. 1973. Ökonomik. In: Krüger, S. (ed.): *Monumenta Germaniae Historica. Staatsschriften des späteren Mittelalters III, 5/1*. Stuttgart, Anton Hiersemann: 448 s.
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.

Inventarizace přirozené obnovy tisů v Krompachu

MATYÁŠ HROZEK ✉

✉ Matyáš Hrozek, Střední lesnická škola a Střední odborná škola, Šluknov, p. o., T. G. Masaryka 580, 407 77 Šluknov, le22hrozekm@lesnicka-skola.cz

Abstrakt

Příspěvek popisuje dosavadní průběh zahájené inventarizace přirozeně zmlazených jedinců tisů červeného v širším okolí tří památných stromů této chráněné dřeviny, které rostou na území obce Krompach v Lužických horách. Ve vytipovaných porostech je prováděn terénní průzkum, nalezené tisy jsou evidovány, fotograficky dokumentovány a je u nich prováděno měření a hodnocení vybraných parametrů. Posuzována je úroveň jejich aktuální ochrany před škodami zvěří a podle situace navrhovávána její případná změna do budoucna.

Úvod a cíl

V rámci zpracování závěrečné práce zadané na Střední lesnické škole a Střední odborné škole, Šluknov, p. o. (koordinátor Ing. Igor Hluchý, konzultanti Ing. Alexandr Hrozek a Ing. Petr Novotný, Ph.D.), byla na jaře 2024 zahájena inventarizace jedinců tisů červeného z přirozené obnovy v širším okolí tří památných stromů *Taxus baccata* L. rostoucích v obci Krompach v Lužických horách (obr. 1–3). Tato inventarizace byla již dlouho plánována, ale z důvodu nedostatku kapacity ji doposud nebylo možné zrealizovat.



Obr. 1–3. Tisy v Krompachu – zleva č. 1, č. 2 a č. 3 (M. Hrozek, 5. 10. 2024)

V Lužických horách je tis považován za původní dřevinu. Ve východní části pohoří rostou na několika lokalitách v okolí obcí Horní Sedlo a Dolní Sedlo starší jedinci, kteří byli v některých případech ztotožněni s tisy, které ve své práci popisoval už KORSCHOLT (1897). Věk památných

tisů v Krompachu je odhadován na 300 (č. 1), 200 (č. 2) a 450 let (č. 3). Tis č. 1 (obr. 1) roste samostatně na louce, má výšku 12,5 m a dutý kmen. Tis č. 2 (obr. 2) je vysoký 10,7 m, roste na příkré terénní vlně a před několika lety bylo v jeho sousedství záměrně ponecháno sedm mladých jedinců z přirozené obnovy (věk ca 20 let). Nejstarší tis č. 3 (obr. 3) má výšku 11,2 m, je dutý (dutina je zastřešená) a obehnaný dřevěným oplůtkem.

Hlavním cílem aktuálně řešené práce je zmapovat výskyt jedinců z přirozené obnovy ve vytyčeném zájmovém území, navrhnout ochranu nalezených tisů (buď individuální, nebo skupinovou) a jejich změřením zjistit, jak na daných lokalitách prospívají. Přínosem práce budou nové poznatky o šíření přirozené obnovy tisů červeného a doplnění dlouhodobě prováděných měření (od roku 2005) populace tisů v Lužických horách, která realizují Správa CHKO Lužické hory a Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (NOVOTNÝ 2019; NOVOTNÝ et al. 2009, 2020) o další lokality.

Přirozená obnova má mnoho nesporných výhod oproti vysazovaným jedincům, od přechování genetické informace, přes lepší odolnost a lépe vyvinutý kořenový systém stromu, až po finanční nenáročnost obnovení lesa. Proto je třeba přirozenou obnovu začít včas chránit proti škodám zvěří vhodným způsobem oplocení.

Pozornost je mimo jiné zaměřena na ověření hypotézy, že nechránění mladí jedinci tisů budou ve většině případů vykazovat známky intenzivnějších škod působených zvěří (obr. 4 a 5). Tis je sice pro člověka a hospodářská zvířata jedovatý, zvěř je však k jedu odolná. Důvodem přednostního okusu zvěří oproti jiným dřevinám je skutečnost, že tis je pro ni vzácnější, a představuje tak zpestření její potravy. Dále se předpokládá, že největší pravděpodobnost nálezů semenáčů bude pod vysokými stromy v blízkosti tří památných tisů, na kterých sedává ptactvo, jež šíří přirozenou obnovu tisů v největší míře. Šíření přirozené obnovy ptactvem probíhá tak, že pták sezobne tisinku a poté většinou přelétne na vysoký strom, kde tisinku stráví a poté vykáli. Semínko je tak zbaveno míšky a trávící šťávy naruší jeho obal, takže má poté větší šanci na vyklíčení.



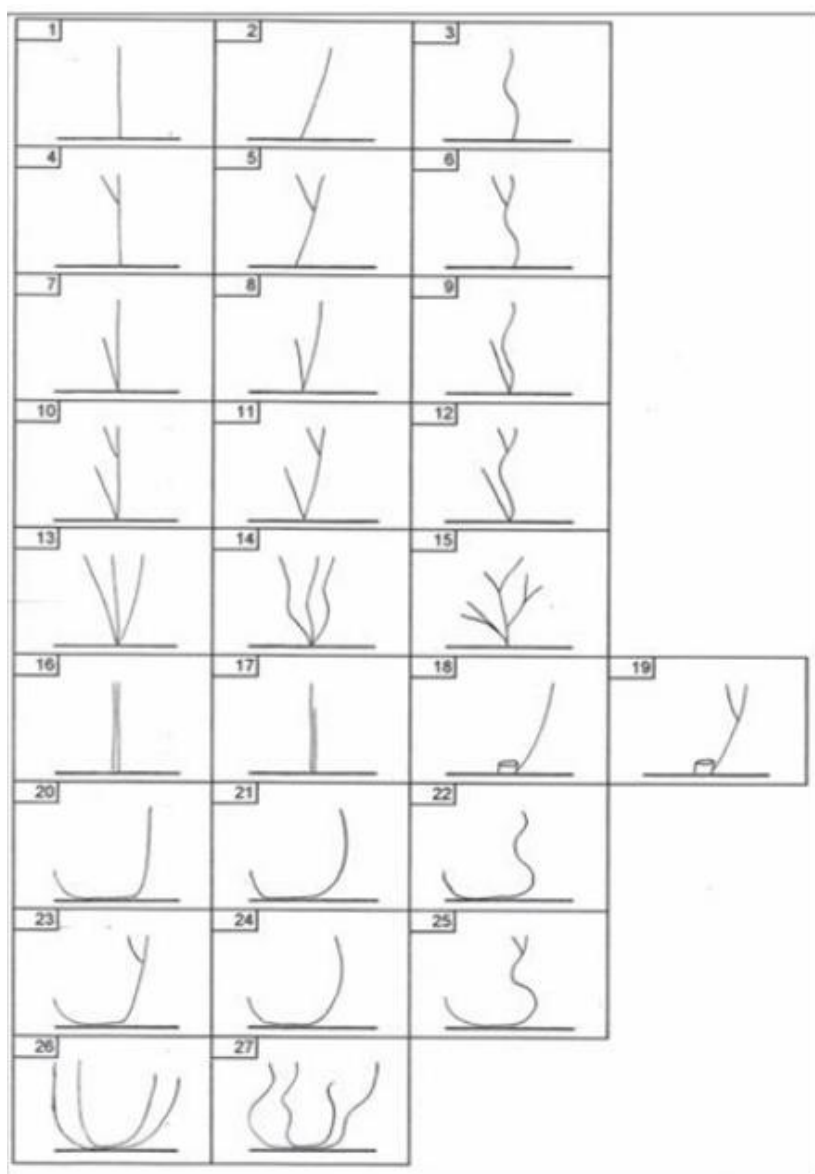
Obr. 4. a 5. Škody způsobené zvěří na semenáčcích tisů (M. Hrozek, 30. 3. 2024)

Metodika

Práce byla zadána 15. prosince 2023 s dobou řešení leden 2024 – květen 2025. Realizace prací spočívá v postupném projití vytipovaných porostů a zakreslení všech nalezených tisů do mapy. V návaznosti je dále posuzován současný stav ochrany tisů a učiněno rozhodnutí, zda je v jejich případě vhodnější uvažovat do budoucna s oplůtkem nebo oplocenkou. Každý jedinec je později změřen a fotograficky zdokumentován.

U všech tisů se měří výška, tloušťka kmene na bázi a ve výčetní výšce, dále se zjišťují průměr koruny (je měřen až u jedinců vyšších než 1,3 m), počet kmenů a slabších terminálů, míra zástinu, poškození kmene a koruny, barevné změny jehličí, výskyt škůdců, pohlaví jedince, růstový tvar, BVPT (zdali boční větev převyšuje terminál) a počet ročníků jehlic. Každý měřený jedinec byl očíslován cedulkou. Na lokalitě Krompach – pod Březovou cestou byli, z důvodu velkého počtu malých semenáčků, měřeni pouze jedinci vyšší než 0,5 m.

Zjišťována je příslušnost tisů k růstovému tvaru s využitím grafického vzorníku (obr. 6).



Obr. 6. Vzorník růstových tvarů (Novotný et al. 2009)

Posuzování tisů probíhá podle níže uvedených stupnic – jedná se o totožné stupnice, které využívají Správa CHKO Lužické hory a VÚLHM (NOVOTNÝ et al. 2020):

Zástin: 1 – samostatný, osluněný; 2 – samostatný, zčásti zastíněný; 3 – samostatný, zcela zastíněný; 4 – ve skupině, zčásti zastíněný; 5 – ve skupině, zcela zastíněný.

Poškození kmene: 1 – bez poškození; 2 – poškození do 1/4 obvodu; 3 – poškození od 1/4 do 1/2 obvodu; 4 – poškození nad 1/2 obvodu.

Poškození koruny: 1 – bez poškození; 2 – částečné prosychání (< 50%); 3 – prosychající řídka (50–90%); 4 – silně prořídla, až odumírající, výrazná ztráta jehlic (> 90%)

Barevné změny jehličí: 0 – bez barevných změn; 1 – rozsah do 1/3 koruny; 2 – rozsah 1/3 až 2/3 koruny; 3 – rozsah nad 2/3 koruny (u 1–3 se doplní barva jehlic, např. žlutá, nažloutlá, načervenalá apod.).

Výskyt škůdců: 0 – bez škůdců; 1 – rozsah do 1/3 koruny; 2 – rozsah 1/3 až 2/3 koruny; 3 – rozsah nad 2/3 koruny (u 1–3 se doplní L = lalokonosec, S = štítěnka, B = bejlomorka, H = hálčivec, ZB = zvěř boční okus, ZT = terminální okus, ZTB = terminální a boční okus, O = ostatní).

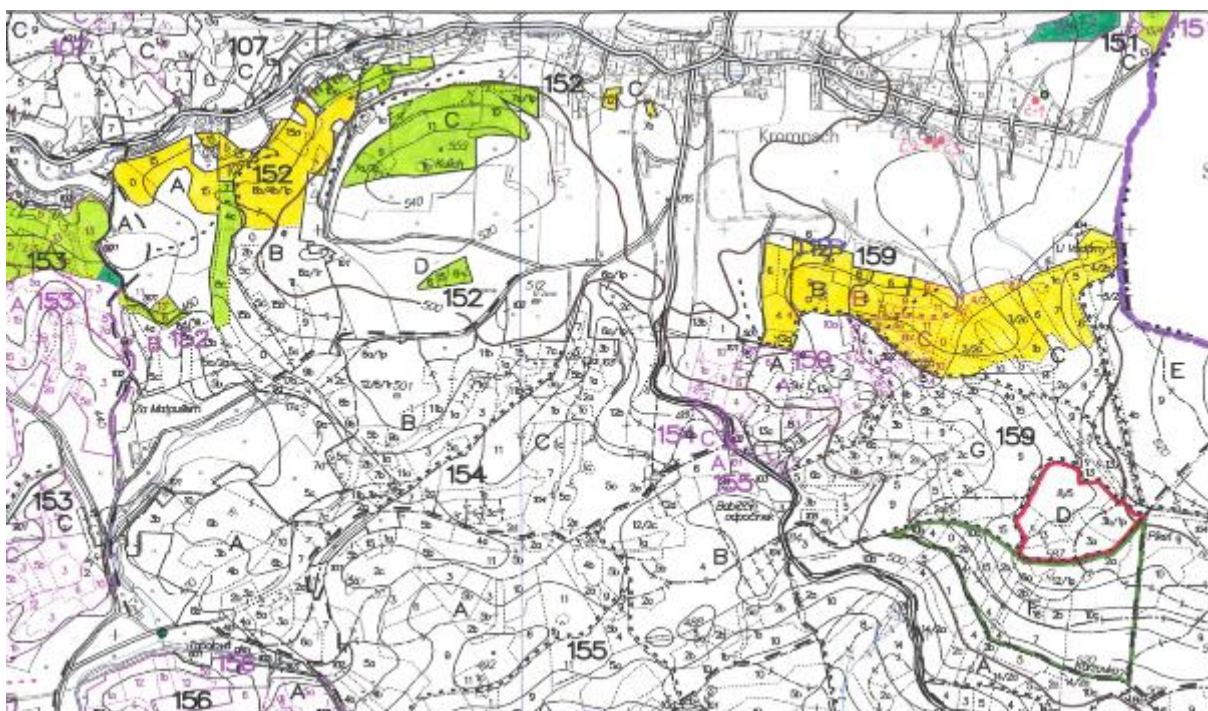
BVPT: 0 – boční větev nepřevyšuje terminál; 1 – boční větev převyšuje terminál.

Výsledky

Dosud bylo prověřeno pět dílců (151C, 152A, 152C, 152D, 153A) z LHC Krompach (Obecní lesy Krompach) a LHC Cvikov (Lesy České republiky, s. p.) s předpokládaným výskytem přirozené obnovy (obr. 7 a 8). Celkem se podařilo zmapovat 144 jedinců tisu (tab. 1) a změřit 31 jedinců (tab. 2–6).



Obr. 7. Výřez z obrysové mapy s barevně vyznačenými porosty – v porostech vyznačených tmavě zelenou barvou byla přirozená obnova nalezena, ve světle zelených nalezena nebyla, žlutě vyznačené porosty nebyly dosud prohledány; památné tisy a tisy z přirozené obnovy ponechané jako nástupnické jsou označeny červeným plným kroužkem, tisy nalezené mimo porosty jsou značeny černým kroužkem s tmavě zelenou výplní



Obr. 8. Výřez z obrysové mapy s barevně vyznačenými porosty – legenda viz obr. 7

Tab. 1. Přehled dosud zmapovaných lokalit

Lokalita	Počet jedinců	Popis
Mařenice - Topolová alej	1	Tis u propustku
Mařenice - Za Matoušem	4	Jedinci v oplůtkách
Krompach - za tisem	14	2 - 5 leté semenáčky
Krompach - pod Březovou cestou	124	Většina jedinců v oplocenkách nebo v oplůtkách (viz. Graf)
Krompach - u hranice	1	Tis v oplůtku, jediný mezi jedlemi

Výsledky terénních měření uvádějí tabulky 2–6. Na lokalitě Krompach – za tisem měření neproběhlo z důvodu velmi nízkého věku a malého vzrůstu většiny semenáčků, nejstarší a nejvyšší nalezení jedinci dosahují stáří pouze 4 let a výšky kolem 20 cm. V porovnání s lokalitou Krompach – pod Březovou cestou nejsou tyto semenáčky zatím poškozovány zvěří, ačkoliv nejsou oplocené, pravděpodobně kvůli blízkosti lidských obydlí.

Tab. 1. Zápis terénního měření tisů na lokalitě Mařenice – Topolová alej

Lokalita: Mařenice - Topolová alej															Datum: 09.08.2024				
Měřili: M. Hrozek												Přirozená obnova:							
Ev. č.	Výška* (m)	d ₅ (cm)	d ₁₃ * (cm)	Průmět koruny:				Počet kmenů a slabších terminálů		Žástin (1-5)	Poškození:		Barevné změny (0-3)	Výskyt škůdců	Pohlaví (F M ?)	Růstový tvar	BVPT (0/1)	Počet ročníků jehlic	
				S	J	Z	V	≥ 7 cm	< 7 cm		kmene	koruny							
1	1,75	4,35	1,15	80	80	90	85	0	3	2	1	1	0	1L	M	4	1	5	1

Tab. 2. Zápis terénního měření tisů na lokalitě Mařenice – za Matoušem

Lokalita: Mařenice - Za Matoušem															Datum: 09.08.2024						
Měřili: M. Hrozek												Přirozená obnova:									
Ev. č.	Výška* (m)	d _b (cm)		d _{1,3} * (cm)		Průmět koruny:				Počet kmenů a slabších terminálů		Zástin (1-5)	Poškození:		Barevné změny (0-3)	Výskyt škůdců	Pohlaví (F M ?)	Růstový tvar	BVPT (0/1)	Počet ročníků jehlic	
						S	J	Z	V	≥ 7 cm	< 7 cm		kmene	koruny							
1	0,35	0,84		0,00						0	1	2	1	1	0	1L 1ZB	?	6	0	2	1
2	0,70	1,15		0,00						0	2	3	1	1	0	1L 1ZB	?	7	1	4	2
3	0,94	1,16		0,00						0	2	3	1	1	0	1L 1ZB	?	7	1	5	3
4	1,04	1,69		0,00						0	3	2	1	1	0	1L 1ZB	?	4	1	6	4

Tab. 3. Zápis terénního měření tisů na lokalitě Krompach – pod Březovou cestou (tisy v oplůtkách)

Lokalita: Krompach - pod Březovou cestou (oplůtky)														Datum: 06.08.2024							
Měřili: M. Hrozek											Přirozená obnova:										
Ev. č.	Výška* (m)	d _b (cm)	d _{1,3} * (cm)	Průmět koruny:				Počet kmenů a slabších terminálů		Zástin (1-5)	Poškození:		Barevné změny (0-3)	Výskyt škůdců	Pohlaví (F M ?)	Růstový tvar	BVPT (0/1)	Počet ročníků jehlic			
				S	J	Z	V	≥ 7 cm	< 7 cm		kmene	koruny									
1	0,78	1,75		0,00					0	3	3	1	1	0	1L 1ZB	?	13	1	5	1	
2	1,76	3,82		0,87	43	56	31	54	0	3	3	1	1	0	1L 1ZB	?	10	0	5	2	
3	0,74	1,87		0,00					0	3	3	1	1	0	1L 1ZB	?	10	1	7	3	
4	1,08	2,08		0,00					0	3	3	1	1	0	1L 1ZB	?	13	0	6	4	
5	2,21	5,44		1,85	40	60	55	60	0	5	2	1	1	0	1ZB	?	10	0	5	5	
6	1,56	2,19		0,50	35	30	30	30	0	3	3	1	1	0	1S 1ZB	?	10	0	6	6	
7	2,30	3,33		1,33	50	51	56	38	0	4	3	1	1	0	1L 1ZB	?	10	0	8	7	
8	0,67	1,93		0,00					0	2	2	1	1	0	1L 2ZB	?	8	1	5	8	
9	1,47	2,00		0,46	30	30	30	30	0	4	2	1	1	0	1ZB	?	10	0	8	9	
10	1,66	3,23		0,62	30	30	30	30	0	6	3	1	1	0	1L 1ZB	?	10	1	6	10	
11	1,93	3,75		1,10	35	35	30	30	0	4	3	1	2	1	1L 1ZB	?	10	1	5	11	
12	2,75	5,62		2,37	90	40	90	90	0	5	3	1	1	0	1L 1ZB	?	10	0	7	12	
13	1,75	3,35		0,67	40	35	30	40	0	2	2	1	1	0	1L 1ZB	?	4	0	5	13	
14	3,50	8,56		3,86	3,58	130	140	110	135	1	2	2	1	1	0	1L 1ZB	M	10	0	5	14
15	2,33	4,04		1,73	80	45	75	80	0	3	2	1	1	0	1L 1ZB	?	13	0	5	15	
25	1,72	4,04		0,81	45	35	35	35	0	3	3	1	1	0	1L	?	10	0	5	16	

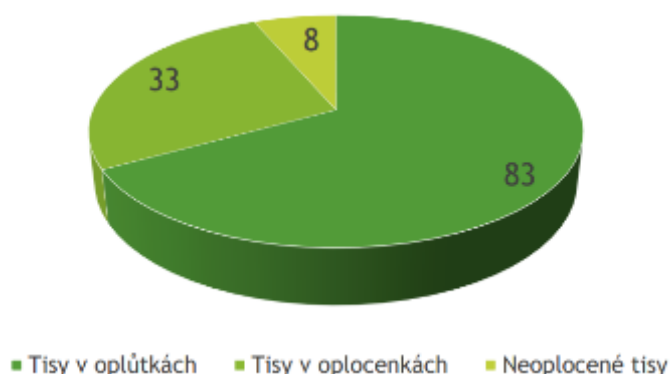
Tab. 4. Zápis terénního měření tisů na lokalitě Krompach – pod Březovou cestou (tisy v oplocenkách)

Lokalita: Krompach - pod Březovou cestou (oplocenky)															Datum: 23.08.2024						
Měřili: M. Hrozek													Přirozená obnova:								
Ev. č.	Výška* (m)	d _b (cm)	d _{1,3} * (cm)	Průmět koruny:				Počet kmenů a slabších terminálů		Zástin (1-5)	Poškození:		Barevné změny (0-3)	Výskyt škůdců	Pohlaví (F M ?)	Růstový tvar	BVPT (0/1)	Počet ročníků jehlic			
				S	J	Z	V	≥ 7 cm	< 7 cm		kmene	koruny									
16	1,38	1,89		0,36		65	75	75	60	0	3	3	1	1	0	1L	?	4	0	6	1
17	1,15	1,39		0,00						0	2	3	1	1	0	1L	?	4	0	5	2
18	1,37	2,04		0,33		55	45	65	55	0	2	3	1	1	0	1S 1L	?	7	0	5	3
19	1,87	2,98		1,10		55	70	60	70	0	2	3	1	1	0	1S 1L	?	7	0	5	4
20	1,25	2,55		0,00						0	1	3	1	1	0	1L	?	1	0	6	5
21	1,65	3,97		0,92		75	80	45	40	0	2	2	1	1	0	1L	?	7	1	7	6
22	0,69	0,87		0,00						0	1	3	1	1	0	1L	?	1	0	5	7
23	1,72	3,28		0,48		80	70	65	85	0	3	2	1	1	0	1L	F	4	0	7	8
24	2,13	3,46		1,36		70	70	75	70	0	2	2	1	1	0	1L	?	7	0	6	9

Tab. 5. Zápis terénního měření tisů na lokalitě Kropach – u hranice

Lokalita: Kropach - u hranice														Datum: 07.09.2024						
Měřili: M. Hrozek										Přirozená obnova:										
Ev. č.	Výška* (m)	d _b (cm)		d ₁₃ * (cm)		Průmět koruny:				Počet kmenů a slabších terminálů		Zástin (1-5)	Poškození:		Barevné změny (0-3)	Výskyt škůdců	Pohlaví (F M ?)	Růstový tvar	BVPT (0/1)	Počet ročníků jehlic
						S	J	Z	V	≥ 7 cm	< 7 cm		kmene	koruny						
1	1.60	2.72		0.50		30	50	40	35	0	4	3	1	1	0	1L 12B	?	12	1	6

Obrázek 9 přibližuje situaci na lokalitě Kropach – pod Březovou cestou. Z celkového počtu jedinců se jich 83 nachází v oplůtkách, 33 ve dvou oplocenkách a pouze 8 jedinců je neoplocených.



Obr. 9. Stav ochrany tisů na lokalitě Kropach pod Březovou cestou v porostních skupinách 151C 13/4 a 151C 2

Následující série obrázků dokumentuje některé skutečnosti, které byly v průběhu prací autorem zaznamenány. Na obrázku 10 je zachycen Tis u propustku, který ačkoliv není oplocen, nejví známky poškození zvěří. Na obrázku 11 je Hraniční tis, u kterého je zvláštní místo jeho výskytu. Roste totiž v celém porostu osamoceně, v jeho blízkosti je vysazeno pouze několik jedlů, ale další semenáčky tisů se zde nevyskytují. Obrázky 12 a 13 ukazují značení nalezených tisů lesnickým sprejem začátkem jara a současně oplocení většiny nalezených jedinců místním odborným lesním hospodářem obecních lesů Kropach začátkem léta. Obrázky 14 a 15 pak dokládají zjištění, že několik jedinců nalezených na jaře bylo v průběhu roku vyhrabáno zvěří.

Závěr

Práce budou ukončeny na jaře 2025. Zbývá projít 7 dílců (159B, 159C, 151B, 104A, 104F, 105E, 105D) na LHC Kropach (Obecní lesy Kropach) a LHC Cvikov (Lesy České republiky, s. p.). Předpokládají se však již pouze nálezy menších počtů tisů z přirozené obnovy.



Obr. 10. Tis u propustku na lokalitě Mařenice – Topolová alej, k. ú. Mařenice (M. Hrozek, 3. 3. 2024)



Obr. 11. Hraniční tis na lokalitě Krompach – u hranice (M. Hrozek, 5. 10. 2024)



Obr. 12. Jeden z tisů nalezených a vyznačených na jaře a posléze oplocených odborným lesním hospodářem obecních lesů Krompach (M. Hrozek, 29. 3. 2024)



Obr. 13. Ukázka značení nalezených tisů sprejem a jejich pozdější ochrany oplůtkem (M. Hrozek, 6. 8. 2024)



Obr. 14. Nalezený semenáček tisu (M. Hrozek, 29. 3. 2024)



Obr. 15. Totéž místo po vyhrabání semenáčku zvěří (M. Hrozek, 6. 8. 2024)

Literatura

- KORSCHOLT P. 1897. Ueber die Eibe und deutsche Eibenstandorte. *Tharander Forstliches Jahrbuch*, 47: 107–171.
- NOVOTNÝ P. 2019. *Monitoring a management populace tisu červeného (Taxus baccata L.) v Lužických horách*. Diplomová práce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 177 s. MS, Dep.: FŽP ČZU v Praze.
- NOVOTNÝ P., HROZEK A., IVANEK O., HLAVÁČEK J., FRÝDL J. 2009. Výzkum populace tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Lužické hory se zaměřením na zachování a reprodukci jejího genofondu. *Zprávy lesnického výzkumu*, 54 (2): 112–127.
- NOVOTNÝ P., TOMEK J., FULÍN M., ČÁP J., DOSTÁL J., HROZEK A., HROZKOVÁ L., SKALOŠ J. 2020. Změny ve vývoji populace silně ohroženého tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v Lužických horách po 20 letech zintenzivněné ochrany (1999–2019). *Zprávy lesnického výzkumu*, 65 (3): 135–145.

Škodliví činitelé tisů červeného

FRANTIŠEK LORENC , ADAM VÉLE, PETR NOVOTNÝ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště,  Ing. František Lorenc, Ph.D., lorenc@vulhm.cz

Abstrakt

Tis červený může být i přes svou vysokou odolnost poškozován řadou faktorů a organismů. Z abiotických činitelů jsou nejvýznamnější náhlé odclonění, přemokření, sucho, silný mráz, prolamování mokrým sněhem a jarní vytranspirování. Z živočichů působí největší škody spárkatá zvěř. Význam bezobratlých škůdců tisů je poměrně nízký, k nejčastějším zástupcům patří lalokonosci (např. lalokonosec rýhovaný – *Otiorhynchus sulcatus*), vlnovník tisový (*Cecidophyopsis psilaspis*), bejlomorka tisová (*Taxomyia taxi*) či puklice rodu *Parthenolecanium*. Z patogenů jsou celosvětově nejobávanější *Phytophthora cinnamomi* a *P. ramorum*, avšak v Česku jejich rozšíření na tisech dosud nebylo prokázáno. Význam ostatních patogenů na tisech je poměrně nízký, k nejčastějším zástupcům patří václavky (*Armillaria* spp.), sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), sypavka *Cryptocline taxicola* a sypavka tisová (*Dothiora taxicola*).

Úvod

Tis červený roste obvykle na průměrně vlhkých (čerstvých) půdách, nemá rád zamokření či naopak časté vysychání. Přesto může růst i na relativně suchém skalním podloží, většinou však v místech zastíněných a dostatečně humidních. Ke stínu je nejtolerantnější z našich dřevin, ale nevadí mu ani plné oslunění. Snáší sice mírně kyselé až bazické podklady, ale preferuje vyšší obsah Ca. Není náchylný na zasolení půdy ani znečištěné ovzduší měst. Jako druh oceánického klimatu je citlivý k hlubokým mrazům. Má vysokou regenerační schopnost.

V lesích je tis ohrožován především konzumací semenáček a poškozováním větších jedinců spárkatou zvěří i holosečným způsobem hospodaření (náhlé odclonění). Ve velmi malých zbytkových populacích přistupuje jako negativní faktor i dvoudomost tisů, kterou však do jisté míry eliminuje dobrá šířitelnost pylu. Provozně problematické jsou nízká dostupnost vhodného reprodukčního materiálu (žádoucí je identifikace a uznání kvalitních zdrojů přijatelného původu, podpora jejich fruktifikace uvolňováním korun, ochrana zmlazení, sběr tisinek, produkce sazenic) a vzhledem k nižší rychlosti růstu i vysoké náklady na zajištění dlouhodobé (min. 30 let) mechanické ochrany sazenic a jedinců z přirozené obnovy. Zahradnické importy a využívání okrasného materiálu jsou mj. rizikem přenosu patogenů a škůdců i na přirozeně rostoucí tisy a současně potenciálními zdroji genetické kontaminace původních populací.

Abiotičtí činitelé

Tis červený je citlivý vůči přemokření, častému vysychání, silnému mrazu a prolamování mokrým sněhem. K **přemokření** často dochází na půdách zhutnělých, jílovitých, vlivem vysokých srážek nebo umělým zavlažováním. Stres přemokřením se projevuje žloutnutím až hnědnutím jehlic a jejich opadem, snížením odolnosti vůči ostatním škodlivým činitelům, v krajním případě může dojít i k odumření. **Stres suchem** se projevuje snížením růstu, žloutnutím a následně hnědnutím jehlic, vyšší citlivostí vůči mrazu a poškození hmyzem. Při dlouhodobém suchu dochází k odumírání kořenů, což vede ke snížení schopnosti přijímat vodu a živiny. **Silný mráz** způsobuje zmrznutí vody v jehlicích, což má za následek jejich poškození, vysychání a ztmavnutí. **Mokrý sníh** může způsobit rozlámání větví (zejména na živnějších stanovištích, obr. 1), vedoucí k zežloutnutí jehlic a odumření větví. Místa zlomů mohou být branou pro škůdce či patogeny. **Klimatická změna** pravděpodobně nebude mít významný negativní vliv na rozšíření tisu, ale některé její projevy (např. neobvyklá sucha) jej mohou oslabit a usnadnit jeho druhotné napadení škůdci či patogeny.

Jarní vytranspirování (tzv. fyziologická sypavka) je u tisu časté. Příčinou jsou jarní teploty vysoko nad bodem mrazu při dosud trvajícím zamrznutí půdy. Rostlina je pak nucena transpirovat vodu ze svých zásobních pletiv, ale není schopna přijímat vodu ze zamrzlé půdy. Důsledkem je žloutnutí až opad jehlic. U semenáčků může při silném vytranspirování dojít až k odumření. Záměna je možná za houbové sypavky, které se však vyznačují růstem plodnic na infikovaných jehlicích, případně za přirozený opad nejstarších ročníků jehlic probíhající obvykle každoročně koncem jara až začátkem léta.

Vůči výraznému **odclonění** (typicky při holosečích) je tis velmi citlivý, vyrovnává se s ním několik let a někdy i odumře (obr. 2). Obdobně jsou k náhlému odclonění citlivé i semenáčky vyzvednuté z náletu a následně přesazené do školky.



Obr. 1. Poškození tisu mokrým sněhem, Lužické hory, výzkumná plocha VÚLHM, Líska (A. Hrozek, 4. 5. 2017)

Obr. 2. Tis postižený náhlým odcloněním, Mestské lesy Banská Bystrica, PR Pavelcovo (P. Novotný, 22. 5. 2024)

Škůdci

Počet škůdců tisů je poměrně nízký a jejich přítomnost většinou není prvotní příčinou odumírání. Nežádoucí je především synergické působení škůdců s patogeny a abiotickými vlivy.

Mezi nejvýznamnější škůdce patří **nosatcovití brouci** (obr. 3), např. obecně rozšířený **lalokonosec rýhovaný** (*Otiorhynchus sulcatus*) či **lalokonosec** *Otiorhynchus crataegi*. Škodlivě působí především rhizofágní larvy. Žijí v půdě a okusují nejen jemné kořínky, ale i silné kořeny (až na dřevní část). Příznaky napadení se projevují snížením přírůstu, žloutnutím jehlic až odumíráním napadených jedinců. Jejich výskyt je obzvláště nebezpečný (často letální) pro mladé jedince. Larvy mají bělavou barvu, měří asi 6 mm. Jsou aktivní od poloviny léta do podzimu, přezimují v půdě. Přibližně 1 cm velcí dospělci opouštějí půdu koncem jara. Během dne jsou schovaní v úkrytech, v noci se živí jehlicemi, na jejichž okrajích je možné pozorovat obloukovitá poškození. Vajíčka kladou do půdy poblíž báze rostliny.

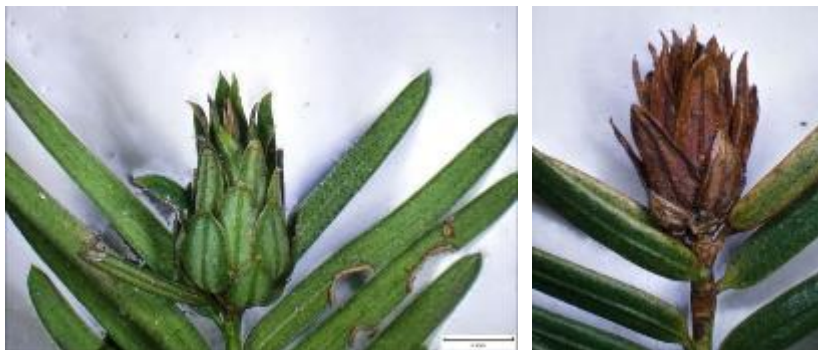


Obr. 3. Nosatcovitý brouk s viditelným žírem jehlice, významnější vliv má však okus kořenů larvami (A. Véle, 24. 6. 2024)

Vlnovník tisový (*Cecidophyopsis psilaspis*) je hálkotvorný roztoč, jehož početnost v poslední době vzrůstá. Výskyt je znám z lesů, zahrad i lesních školek. Přítomnost roztočů způsobuje deformaci pupenů a malformace jehlic, což vede k jejich zvýšenému usychání a následnému nepravidelnému větvení a asymetrii koruny. Roztoči přezimují uvnitř hálek, na začátku jara napadají nové pupeny. Deformované pupeny lze pozorovat od počátku června. Následně se mladé hálky dále zvětšují. Poškozené pupeny mohou být sekundárně napadeny mikroorganismy. Průsvitné či bíle zbarvené larvy dosahují průměrné velikosti 96 μm ; větší nymfy (130 μm) mají oranžové skvrny, dospělci jsou oranžovohnědí. K nárůstu početnosti dochází po příznivých jarních teplotách. Populace jsou redukovány predací jinými druhy roztočů a nižší teplotou.

Bejlmorka tisová (*Taxomyia taxi*) je hálkotvorný dvoukřídlý hmyz. Druh s původně vzácným výskytem vázaným pouze na autochtonní jedince se v posledních letech stává na některých lokalitách velmi hojný. U silně napadených stromů způsobuje výrazné snižování přírůstu, přičemž preferuje vitální samičí jedince. Druh má dvouletý vývojový cyklus. Imaga létají od konce dubna do poloviny května. Vajíčka kladou jednotlivě do pupenů, v nichž se vyvíjejí i

larvy. Až do následujícího roku žijí velmi skrytě, napadené pupeny nejsou nijak nápadné. Teprve po přezimování se začínají tvořit malé zelené háčky (obr. 4), které po opuštění larvami hnědnou (obr. 5). Háčka vznikající přeměnou pupenu je růžičkovitá, 1,5–2 cm dlouhá a 1–2 cm široká.



Obr. 4. Aktivní zelená háčka bejlomorky tisové (F. Lorenc, 27. 8. 2024)

Obr. 5. Hnědá opuštěná háčka bejlomorky tisové (F. Lorenc, 27. 8. 2024)

Z řádu polokřídělých se na tisů vyskytují **puklice** rodu *Parthenolecanium* (z našeho území je popsán výskyt nepůvodních *P. fletcheri* a *P. pomeranicum*), **štítenka tisová** (*Aonidiella taxus*) či **červc** *Dysmicoccus wistariae*. Zdravotní stav hostitele narušují poškozováním větvíček či jehlic a produkcí medovice, která může být kolonizována nežádoucími plísněmi. V důsledku napadení dochází k opadu jehlic a omezení růstu; silné napadení může být příčinou odumření mladých jedinců. Při nízké velikosti populace může být obtížné výskyt těchto zástupců polokřídleho hmyzu objevit. Literatura rovněž udává možný výskyt **korovnice douglaskové** (*Gilletteella cooleyi*) či **podkorního hmyzu**, jehož přítomnost byla až do nedávna pokládána za nepravděpodobnou.

Poškození spárkatou zvěří – okus (obr. 6), vytloukání, loupání (obr. 7) a ohryz – patří k nejvýznamnějším faktorům ohrožujícím tisů v lesích. Ohroženy jsou především semenáčky.



Obr. 6. Boční okus tisu č. 23 v oplůtku, Lužické hory, výzkumná plocha Smrčník-vrchol (J. Dostál, 23. 11. 2022)

Obr. 7. Poškození loupáním spárkatou zvěří, Slovensko, NPR Plavno (P. Novotný, 22. 5. 2024)

Patogeny

Rod *Phytophthora* zahrnuje významné patogeny bylin a dřevin všech věkových kategorií. Fytoftory přežívají jako saprofyté na organických zbytcích rostlin ve svrchních vrstvách půdy. Při vhodných podmínkách (vlhko, teplo) a přítomnosti vhodného hostitele působí jako parazité. Rozmnožují se nepohlavně (zookonidiemi, chlamydosporami) i pohlavně (oosporami). Mohou se šířit prostřednictvím půdy, větru či deště. Hrozbu fytoftory představují za podmínek vhodných k jejich šíření (přemokření půdy, vysoká vzdušná vlhkost) i v obdobích sucha vedoucích k oslabení dřevin. Typickými příznaky napadení fytoftorami jsou zčernání a hniloba jemných kořenů a kořenového krčku, následné žloutnutí až hnědnutí a ztráta asimilačního aparátu vedoucí k odumření větví až úhynu dřeviny, u vzrostlých dřevin též výměšky (exudáty) a jazykovité léze na kmenu. Laboratorně lze napadení dřevin rodem *Phytophthora* identifikovat pomocí kultivace vzorků z kořenů, exsudátů či lézí, při níž dojde k nárůstu specifických útvarů (oospor, zoospor, chlamydospor). Jednotlivé druhy fytoftor lze spolehlivě identifikovat pouze molekulárně genetickými analýzami. ***Phytophthora cinnamomi*** je celosvětově obávaný patogen napadající byliny i dřeviny, včetně tisů. V Česku je považována za zdomácnělý druh, avšak žádné chřadnutí tisů způsobené tímto patogenem zde dosud nebylo prokázáno. ***Phytophthora ramorum*** je původcem tzv. náhlého odumírání dubů a modřínů i kořenových hnilob dřevin, včetně tisů. V Česku byla opakovaně zaznamenána na rostlinách z dovozu (především na pěnišnicích), avšak byla úspěšně eradikována. *P. ramorum* je řazena mezi karanténní škodlivé organismy (oznamovací povinnost při podezření výskytu na Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský).

Dřevokazné houby zahrnují druhy způsobující jak hnilobu lignivorní (dochází k rozkladu celulózy i ligninu, nepřesné označení bílá hniloba), tak celulózovorní (rozklad celulózy, nepřesně hnědá hniloba). Oba typy hnilob se mohou na dřevině rozvíjet až několik desítek let. Spektrum dřevokazných hub na tisu je poměrně malé. Jednotlivé druhy lze nejspolehlivěji rozlišit pomocí plodnic. **Václavky (*Armillaria* spp.)** jsou nejrozšířenější a fytopatologicky nejvýznamnější patogeny dřevin. Václavky vytvářejí kloboukaté plodnice s lupeny, které vyrůstají na podzim. K příznakům napadení václavkami patří ohniskový charakter napadení porostů, u napadených jedinců výron pryskyřice, lignivorní hniloba dřeva vyskytující se nejčastěji v kořenech a spodní části kmene, lahvicovitě ztloustlé báze kmenů, přítomnost plodnic v blízkosti napadených stromů, bílé blanité syrrociem pod kůrou a hnědé až černé provazcovité rhizomorfy na kořenech a v jejich okolí. Význam václavek roste s vysokými teplotami a nízkými srážkami ve vegetačním období. Tis je však vůči napadení václavkami značně odolný a k jeho odumření způsobenému těmito patogeny dochází jen zřídka. **Sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*)** napadá nejčastěji ovocné dřeviny, duby, vrby a javory, avšak hostitelem může být i tis. Plodnice jsou v mládí hlízovité, později polokruhovité až vějířovité (obr. 8), sírově žluté až žlutooranžové, s rourkami, výrazně aromatické a vyrůstají na kmenu hostitele. Sírovec způsobuje celulózovorní hnilobu, vyznačující se kostkovitým rozpadem jádrového dřeva. K infekci dochází skrze poranění nebo kořeny, odumření stromu však způsobí zřídka. K méně častým parazitickým dřevokazným houbám tisu červeného patří např. **ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii*)**, **bělochoroš cystidonosný (*Postia balsamea*)**, **lesklokorka lesklá (*Ganoderma lucidum*)** a další.

Houbové sypavky napadají asimilační aparát dřevin. Vyhovuje jim vysoká vzdušná vlhkost, takže se hojněji vyskytují především v přehoustlých sících a porostech. Sypavky mohou mít významný dopad na zdravotní stav sazenic, zatímco u vzrostlých dřevin je jejich význam okrajový. **Sypavka *Cryptocline taxicola*** (anglicky cryptocline needle blight) způsobuje tzv.

odumírání a opad jehlic tisu (obr. 9). Prvními příznaky napadení jsou jednotlivé nepravidelné nekrotické skvrny, které se postupně zvětšují a zasahují větší část či celou jehlici. Jehlice postupně mění zbarvení na světle zelené až hnědé, zasychají a opadávají. V případě silného napadení dochází k odumírání výhonů, výjimečně k odumření dřeviny. Plodnice (acervuly) jsou černé, zpočátku se vyvíjejí pod pokožkou (svrchní i spodní strany) jehlic, pozvolna se vyklenují a v době zralosti výtrusů (konidií) štěrbinovitě až nepravidelně praskají. Konidie jsou světle hnědé až hyalinní, jednobuněčné, eliptické až oválné. Podhoubí (mycelium) je hyalinní, větvené, s přírádkami a tvoří šedohnědé povlaky s olivovým nádechem. **Sypavka tisová (*Dothiora taxicola*)** napadá výhradně rostliny z čeledi tisovitě. Způsobuje opad jehlic u mladých i dospělých tisů. Plodnice jsou černé a vyrůstají na svrchní straně jehlic. Vřeska obsahuje výtrusy, které mají 3 přepážky.



Obr. 8. Sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*) běžně napadá duby, možný je však i výskyt na tisu (F. Lorenc, 8. 8. 2018)

Obr. 9. Plodnice sypavky *Cryptocline taxicola* (F. Lorenc, 27. 8. 2024)

Ostatní patogeny, které mohou napadat tis červený, zahrnují např. houbové původce padání semenáček a kořenových hnilob (zejména rody ***Fusarium*** a ***Ilyonectria***) či původce odumírání výhonů – ***Phomopsis juniperivora***.

Prevence a obrana

Abiotickému stresu u tisu červeného lze částečně předcházet pěstováním ve vhodných podmínkách. Klíčové je zajištění přiměřené a vyrovnané půdní vlhkosti. Stresu přemokřením lze předcházet pěstováním tisu v dobře propustných půdách, správnou výsadbou sazenic (ne příliš hluboko do země) a přiměřenou zálivkou. Proti suchu a vysychání je vhodné pěstování ve vegetačním krytu, vyhýbání se příliš lehkým (písčítým) půdám a přiměřená zálivka. Riziko poškození mrazem lze snížit vysazováním, prořezáváním a hnojením s dostatečným předstihem před nástupem zimy (po těchto zásazích je tis citlivější vůči mrazu). Zlomům způsobeným mokrým sněhem lze předejít shozem či smetením sněhu z větví, zlomené větev je vhodné odstranit řezem na zdravé dřevo a případně ošetřit ochranným nátěrem. Stres z náhlého odclonění v porostu lze zmírnit využitím nepasečných způsobů obnovy lesa. Zastínění je také jediný způsob ochrany proti jarnímu vytranspirování. Okolní porost rovněž zajišťuje ochranu vůči povětrnostním extrémům (suchu, přemokření, vysokým teplotám,

mrazům aj.). Půdní pH k pěstování sazenic tisů červeného je vhodné udržovat v hodnotách 6–7. Případné hnojení by mělo vycházet ze znalostí koncentrace jednotlivých živin v půdě či pletivech tisů na daném stanovišti.

Proti lalokonoscům lze do půdy v době žíru larev aplikovat přípravky na bázi hlístic. Dospělce je možné sbírat ručně (po setmění) či použít insekticidy. Početnost savého hmyzu lze obdobně snížit odstraněním a likvidací napadených větvíček či výjimečně použitím insekticidů. Opatření proti ostatním škůdcům nejsou u tisů zpravidla nutná.

Ochranu před okusem zvěří je možno řešit výstavbou oplocenek či individuálně, např. pomocí repelentů.

Ochrana před fytoftorami spočívá především v zamezení jejich zavlečení do nových lokalit a zpomalení šíření. Ve školkách je nezbytné používání kvalitního sadebního materiálu, hluboké a opakované kypření záhonů, zajištění dostatečného proudění vzduchu (zejména proředěním přehoustlých sítí), vyhnutí se přemokření (přiměřenou zálivkou, odvodňováním zamokřených stanovišť), dezinfekce substrátu před výsevem nebo školkováním (např. propařováním, půdními fumiganty či biopreparáty), moření osiva a postřik fungicidy. Ve školkách i lesních porostech je účinné odstranit a spálit odumřelé a silně napadené jedince a snížit zakmenění. Při asanaci je důležitá dezinfekce pracovních nástrojů, techniky a pracovních oděvů, omezení pojezdu těžké techniky a zamezení kontaktu zbytků rostlinného materiálu s vodou, aby nedocházelo k dalšímu šíření patogenu. Vhodné je provádět všechny těžební práce v zimních měsících (mimo období hlavní aktivity patogenů).

U dřevokazných hub jsou základními opatřeními výsadba na vhodná stanoviště a odstranění infikovaného materiálu. Proti václavkám lze využít biopreparáty na bázi hub rodu zelenatka (*Trichoderma*). Obrana proti ranovým parazitům (většina dřevokazných hub) spočívá především v zabránění poranění stromů: na exponovaných místech chránit kořeny, kořenové náběhy a báze kmenů stromů vrstvou větví, těžbu a přibližování dříví provádět v období vegetačního klidu, rány ošetřit ochranným nátěrem.

Proti houbovým sypavkám lze doporučit především proředění porostů či prořezání větví (snížení vzdušné vlhkosti), vyhýbání se dlouhodobě zamokřeným lokalitám a mrazovým kotlinám či odstraňování infikované hmoty z porostu. Chemické ošetření se u tisů zpravidla neprovádí.

Podrobnější informace o nejvýznamnějších domácích škůdcích a patogenech jsou v dříve vydaných letácích LOS (<https://silvarium.cz/letaky-los>). Aktuální seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin lze nalézt na Rostlinolékařském portálu (ÚKZÚZ 2014–2024), k dispozici je i každoročně vydávaný seznam pro ochranu lesa (ZAHRADNÍK a kol. 2024). Při volbě opatření je třeba zohlednit zájmy a legislativu ochrany přírody (omezení či zákaz použití chemických přípravků ve zvláště chráněných územích, ochrana tisů coby zvláště chráněného druhu a další).

Závěr

Pro tis červený představují ohrožení hlavně abiotičtí činitelé, zejména náhlé odclonění, přemokření, sucho, silný mráz, prolamování mokrým sněhem a jarní vytranspirování. Z biotických činitelů působí největší škody spárkatá zvěř. Význam ostatních škůdců a patogenů tisů je v Česku malý díky jeho vysoké odolnosti a nízkému zastoupení v lesích. Napadení škůdci a patogeny často souvisí s předchozím oslabením abiotickými činiteli. Potenciální hrozbou je

rozšíření zástupců rodu *Phytophthora*, kterému lze přecházet především kontrolou rostlinného materiálu a dodržováním fytokaranténních předpisů.

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství v rámci smlouvy na zajištění Lesní ochranné služby a podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123.

Literatura

- BERGOT M., CLOPPET E., PÉRARNAUD V., DÉQUÉ M., BENOIT M., DESPREZ–LOUSTAU M.L. 2004. Simulation of potential range expansion of oak disease caused by *Phytophthora cinnamomi* under climate change. *Global Change Biology*, 10 (9): 1539–1552.
- BODZIARCZYK J., WIDLAK M., SIWY M. 2016. The first record of the yew gall midge *Taxomyia taxi* (Inchbald, 1861) (Diptera: Cecidomyiidae) in the Polish Carpathians, southern Poland. *Polish Journal of Entomology*, 85: 135–146.
- BUKVAYOVÁ N. 2007. *Cryptocline taxicola* (All.) Petr. – A new plant pathogen reported in Slovak Republic. *Plant Protection Science*, 43 (3): 122–124.
- ČERNÝ K., CHUMANOVÁ E., HAVRDOVÁ L., HAŇÁČKOVÁ Z., BRESTOVANSKÁ T., ŽYKA V. 2021. *Invazní patogeny dřevin v životním prostředí – determinace chorob a možnosti omezení šíření a impaktu na lesní ekosystémy*. Certifikovaná metodika. Průhonice, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví: 53 s.
- DEFRA. 2024. *UK Plant Health Information Portal*. Her Majesty's Government, Department for Environment, Food & Rural Affairs. [2024-08-27] Dostupné z WWW: <<https://planthealthportal.defra.gov.uk/>>
- ELLIS W.N. 2001–2024. *Plant parasites of Europe. Leafminers, galls and fungi*. [2024-08-27] Dostupné z WWW: <<https://bladmineerders.nl/>>
- EPPO. 2024. *EPPO Global Database*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. [2024-08-27] Dostupné z WWW: <<https://gd.eppo.int/>>
- IVANOVÁ H., BERNADOVIČOVÁ S. 2009. Needle disease on English yew caused by the parasitic fungus *Cryptocline taxicola* (All.) Petr. noticed in Nitra town. *Folia Oecologica*, 36 (2): 79–85.
- JELÍNKOVÁ K., ZATLOUKAL V. 2001. *Praktická příručka o tis*. Blansko, CORTUSA: 80 s.
- JUNG T., PÉREZ–SIERRA A., DURÁN A., HORTA JUNG M., BALCI Y., SCANU B. 2018. Canker and decline diseases caused by soil- and airborne *Phytophthora* species in forests and woodlands. *Persoonia*, 40: 182–220.
- KOLAŘÍK J. 2010. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les*. Vlašim, ČSOP: 695 s.
- MRÁZKOVÁ M., ČERNÝ K., STRNADOVÁ V., FILIPOVÁ N. 2012. *Identifikace symptomů napadení dřevin a okrasných rostlin patogeny z rodu Phytophthora de Bary*. Certifikovaná metodika. Průhonice, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví: 37 s.
- PACHOLKO K. 2023. *Yew Pests and Diseases*. Horticulture For Home Gardeners. [2024-08-27] Dostupné z WWW: <<https://horticultureforhomegardeners.ca/2023/03/22/yew-pests-and-diseases/>>
- PHILLIPS D.H., BURDEKIN D.A. 1992. *Diseases of forest and ornamental trees*. London, Palgrave Macmillan UK. Dostupné z WWW: <<https://doi.org/10.1007/978-1-349-10953-1>>
- SAMEK M., LORENC F. 2023. Patogeny rodu *Phytophthora* na lesních dřevinách. *Lesnická práce*, 102 (9): příloha 1–4.
- SKUHRAVÝ V., SKUHRAVÁ M. 1998. *Bejlo morky lesních stromů a keřů*. Písek, Matice lesnická: 174 s.
- ŠAFRÁNKOVÁ I. 2008. Výskyt parazitické houby *Cryptocline taxicola* na jehlicích tisů – symptomy, morfologie, rozšíření. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56 (2): 199–202.
- TAYLOR M.D. 2014. Preventing Death and *Taxus*: Review and Recommendations for Managing *Taxus* in the Landscape with Overview on *Phytophthora cinnamomi*, Soil, and Nutrition Status. *Arboriculture & Urban Forestry*, 40 (6): 345–350.
- THOMAS P.A., POLWART A. 2003. *Taxus baccata* L. *Journal of Ecology*, 91 (3): 489–524.
- TZIROS G.T., DIAMANDIS S. 2013. Identification of *Phytophthora cinnamomi* as the cause of decline and death in *Taxus baccata* in Greece. *Australasian Plant Disease Notes*, 8 (1): 153–155.
- ÚKZÚZ. 2014–2024. *Rostlinolékařský portál*. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. [2024-08-27] Dostupné z WWW: <https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|domu|uvod>
- ZAHRAVNÍK P., ZAHRAVNÍKOVÁ M., MIKULČIKOVÁ P. 2024. *Metodická příručka integrované ochrany rostlin. Lesní porosty. Příloha 1: Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa 2024*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 80 s.
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.

Vyskytují se mravenci početněji v porostech s dominancí tisů?

LUCIE VÉLOVÁ¹, ADAM VÉLE² ✉

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát

² Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště, ✉ RNDr. Adam Véle, Ph.D. et Ph.D., vele@vulhm.cz

Abstrakt

Mravenci plní v lesních ekosystémech důležité funkce. Typickým druhem vyskytujícím se v horských a podhorských lesích je mravenec rezavý (*Myrmica ruginodis*). Studie se zabývá srovnáním počtu hnízd a počtu dělnic v porostech s dominancí tisů a v okolních bukových lesích. Na úpatí Jizerských hor byli mravenci sledováni pomocí návnad s cukernou potravou. Abundance mravenců i hnízd se odlišovaly mezi lokalitami. Mírně vyšší počty byly zaznamenány v bukových lesích, rozdíl nebyl signifikantní. Studie potvrdila relativně hojný výskyt mravenců v porostech s dominancí tisů, jimž doposud nebyla věnována žádná pozornost.

Úvod

Mravenci plní v lesních ekosystémech důležité funkce. Rozšiřují semena rostlin, mění složení okolních zoocenóz (LAAKSO 1999; SONDEJ, DOMISCH 2022). Mohou být využíváni jako prvky biologické ochrany lesa (ADLUNG 2009). Slouží jako potrava dalším živočichům, indikují zdravotní stav stromů (VÉLE, HORÁK 2019; VÉLOVÁ, VÉLE 2019). Zájem lesníků i ochránců přírody je soustředěn především na tzv. „lesní mravence“, tedy zástupce podrodu *Formica*, již jsou nápadní stavbou kupovitých hnízd. V lesích se vyskytují i méně nápadné druhy, jejichž ekologické vazby rovněž nejsou zanedbatelné. Příkladem je mravenec *Myrmica ruginodis*. Jedná se o druh obývajících vlhké lesní biotopy (CZECHOWSKI et al. 2012). Přítomnost hnízda se odráží ve vyšším půdním pH i vyšší koncentraci živin, a to přesto, že v hnízdě se nachází průměrně pouze 300–600 dělnic (SEPPA 1994; VÉLE et al. 2010). Výskyt mravenců v lesích je ovlivňován kombinací faktorů, např. množstvím slunečního záření dopadajícího na půdní povrch, množstvím potravní nabídky, rozlohou porostu či věkem stromů (VÉLE et al. 2011). V Jizerských horách byla doposud věnována pozornost především mravencům ve smrkových porostech (VÉLE et al. 2009, 2011, 2016). Informace o výskytu mravenců v porostech s početným výskytem tisů nejsou dostupné ani z jiných regionů. Z tohoto důvodu jsme se zabývali srovnáním výskytu a abundance mravenců v územích s dominantním výskytem tisů, resp. okolních bukových lesů.

Metodika

Studie proběhla 30. 8. 2024 na dvou lokalitách s dominantním výskytem tisů a v přilehlých bukových porostech. Obě lokality (v okolí obcí Fotjka a Bílý Potok) se nacházejí na úpatí Jizerských hor v nadmořské výšce ca 550 m. Na každé lokalitě byly vymezeny dvě linie, na nichž

byly v ca 10m rozestupech položeny potravní návnady s cukernou potravou. Na každé linii bylo umístěno 20 návnad. Jedna linie vedla skrze území s výskytem tisů, druhá v okolním bukovém lese. Dělnice *M. ruginodis* se běžně pohybují 2 až 5 m od hnízda (BRIAN 1983), dělnicemi obsazená návnada tedy indikuje přítomnost jednoho hnízda. Návnady byly umístěny po dobu dvou hodin, což je doba dostačující pro nalákání dělnic v počtu umožňujícím orientační srovnání početnosti populace v mraveništi. Lákání mravenců na potravní návnady je účinná nedestruktivní metoda umožňující detekovat výskyt druhů a srovnat početnost dělnic (AGOSTI et al. 2000). *M. ruginodis* (obr. 1) je pro studium na potravních návnadách ideální druh, neboť dělnice se ve srovnání s jinými druhy pohybují pomaleji a lze je determinovat přímo v terénu. K vyhodnocení dat byl využit Mannův–Whitneyho U test.

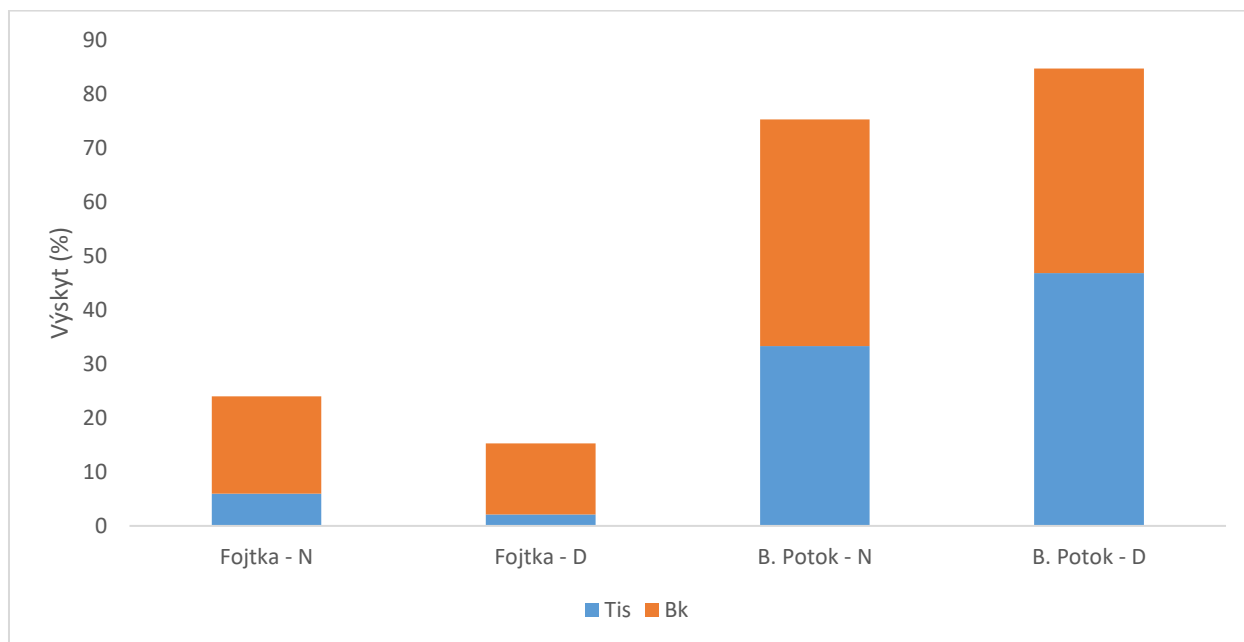


Obr. 1. Dělnice *M. ruginodis* na cukerné návnadě

Výsledky a diskuze

Celkem bylo pozorováno 970 dělnic na 33 návnadách (obr. 2). Počty obsazených návnad zhruba odpovídají dalším studiím provedeným v regionu (VÉLE et al. 2011). Srovnání lokalit ukazuje, že početnější výskyt v tisech (M–W test, $p \leq 0,05$) i v okolním lese (M–W test, $p \leq 0,05$) byl na lokalitě v okolí Bílého Potoka. Rozdíl mezi lokalitami může být způsoben odlišnou strukturou porostů. Na lokalitě Fojtka mají porosty vyšší korunový zápoj. Ačkoliv je druh *M. ruginodis* schopen obývat tmavé horské lesy, preferuje porosty s vyšším dopadem slunečního záření (CZECHOWSKI et al. 2002; VÉLE et al. 2011). Přestože bylo souhrnně více dělnic

i obsazených návnad zaznamenáno v bukových porostech, rozdíly v početnosti nejsou signifikantní (M–W test, $p > 0,05$). Vliv prostředí tedy bude v obou případech obdobný. Tisy zastiňují půdu svými korunami; v bukových lesích omezuje početnější výskyt mravenců opadané listí, brání průchodu slunečního záření. Naopak rozdílná je nabídka mikrostanišť (přítomnost pařezů, opadaných suchých větví apod.), jež je v bukových lesích vyšší díky jejich hospodářskému využívání i větší náchylnosti k působení nepříznivých faktorů.



Obr. 2. Procentuálně vyjádřený počet obsazených návnad (N) a počet dělnic (D) na studovaných lokalitách

Závěr

Studie potvrdila obdobnou početnost mravenců v porostech s četným výskytem tisů a v okolních bukových lesích. Rozdílná početnost mezi lokalitami dokládá, že výskyt mravenců není ovlivňován pouze výskytem tisů. Provedená orientační studie ukazuje, že pro zobecnění výsledků o vlivu tisů na přítomnost mravenců bude nezbytné zahrnout větší počet lokalit rozmístěných v odlišných regionech. Lze očekávat, že např. v nižších polohách se bude odlišovat nejen druhové složení myrmekofauny, ale i početnost hnízd. Rovněž rozdíly mezi tisovými porosty a jejich okolím budou pravděpodobně znatelnější.

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123.

Literatura

- ADLUNG K. 2009. A critical evaluation of the European research on use of red wood ants (*Formica rufa* Group) for the protection of forest against harmful insects. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 57: 167–189.
- AGOSTI D., MAJER J., ALONSO L., SCHULTZ T. 2000. *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington, Smithsonian Institution Press: 304 s.
- BRIAN M.V. 1983. *Social Insects: Ecology and behavioural biology*. London, Chapman & Hall: 377 s.
- CZECHOWSKI W.; RADCHENKO A.; CZECHOWSKA W.; VEPSÄLÄINEN, K. 2012. *The Ants of Poland*. Warszawa, Natura Optima Foundation: 496 s.
- LAAKSO J. 1999. Short-term effects of wood ants (*Formica aquilonia* Yarr.) on soil animal community structure. *Soil Biology and Biochemistry*, 31: 337–343.

- SEPPA P. 1994. Sociogenetic organization of the ants *Myrmica ruginodis* and *Myrmica lobicornis*: Number, relatedness and longevity of reproducing individuals. *Journal of Evolutionary Biology*, 7: 71–95.
- SONDEJ I., DOMISCH T. 2022. Abandoned wood ant nests as sites for seedling germination. *Forests*, 13: 764.
- VÉLE A., HORÁK J. 2019. Space, habitat and isolation are the key determinants of tree colonization by the carpenter ant in plantation forests. *Forests*, 10: 630.
- VÉLE A., HOLUŠA J., FROUZ J. 2009. Sampling for ants in different-aged spruce forests: A comparison of methods. *European Journal of Soil Biology*, 45: 301–305.
- VÉLE A., FROUZ J., HOLUŠA J., KALČÍK J. 2010. Chemical properties of forest soils as affected by nests of *Myrmica ruginodis* (Formicidae). *Biologia*, 65: 122–127.
- VÉLE A., HOLUŠA J., FROUZ J., KONVIČKA O. 2011. Local and landscape drivers of ant and carabid beetle communities during spruce forest succession. *European Journal of Soil Biology*, 47: 349–356.
- VÉLE A., HOLUŠA J., HORÁK J. 2016. Ant abundance increases with clearing size. *Journal of Forest Research*, 21: 110–114.
- VÉLOVÁ L., VÉLE A. 2019. Význam datlovitých ptáků v ochraně lesa: review. *Zprávy lesnického výzkumu*, 64 (3): 77–84.

Tis červený z pohledu institutu památného stromu

LIBOR SEDLÁČEK 

 Ing. Libor Sedláček, DiS., AOPK ČR, ústředí, Kaplanova 1931/1, 148 00 Praha 11 – Chodov,
libor.sedlacek@nature.cz

Abstrakt

Příspěvek se věnuje problematice mimořádně hodnotných stromů, které jsou dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, chráněny speciálním nástrojem zvláštní ochrany, a to institutem památného stromu. V první části v obecné rovině pojednává o specifických attributech památných stromů, tedy o jedinečných hodnotách, pro které se památné stromy vyhláší, a poskytuje základní statistické informace o jejich četnosti a druhovém zastoupení. Dále se zaměřuje na podíl tisu červeného mezi objekty památných stromů, důvody, které nejčastěji vedou k jejich vyhlášení a polemizuje nad velmi rozšířenou a zároveň zavádějící informací, že někteří jedinci dosahují stáří přes tisíc let. Další kapitola se zabývá otázkami postupu a správního procesu vyhlášení památného stromu a upozorňuje na různorodost orgánů ochrany přírody, které jsou na příslušných pozemcích kompetentní k vyhlášení a rušení jejich ochrany. V neposlední řadě příspěvek zmiňuje i důležité téma péče o památné stromy, které je jedním ze dvou hlavních pilířů, na kterých stojí ochrana památných stromů a její specifika.

Úvod

Mimořádně hodnotné stromy, jejich skupiny a stromořadí jsou v České republice podle § 46, zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., v platném znění, chráněny nástrojem zvláštní ochrany přírody – v kategorii památných stromů/památného stromu. Jedná se o speciální kategorii zvýšené právní ochrany dřevin, zejména stromů, které splňují podmínku mimořádné významnosti nebo jedinečnosti nad rámec parametrů „běžné“ dřeviny chráněné na obecné úrovni.

Památný strom

Památný strom může být vyhlášen na základě vlastností, které určují jeho jedinečnost, výjimečnost či vzácnost. Tyto atributy by měly být vždy jasně zřejmé a doložitelné, aby nebylo pochyb, že se jedná o mimořádnou dřevinu, která se vymyká „běžnému standardu“. Kromě biologicky podmíněných parametrů, jako již zmiňovaných atributů památných stromů – velikosti, vzrůstu, věku apod. – může mimořádná hodnota dřeviny také spočívat v aspektu ekologickém, estetickém, historickém, kulturním či duchovním. Často se důvody ochrany kombinují, ale není podmínkou, aby působily souběžně nebo měly kumulativní charakter. Například strom, který je spojen s významnou historickou událostí, nemusí být zároveň hodnotný např. z hlediska velikosti, stáří, habitu apod. (SEDLÁČEK 2018).

V současnosti je v Ústředním seznamu ochrany přírody, který vede Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, evidováno více jak 5 400 objektů památných stromů (DR ÚSOP 2024). Vzhledem ke skutečnosti, že památným stromem lze kromě solitér vyhlásit i skupiny a stromořadí, tak celkově požívá zvýšený stupeň právní ochrany přes 25 200 jedinců dřevin. Z hlediska zastoupení druhů dominují naše domácí druhy lip a dubů, buky, jasany, dále se v různém zastoupení uplatňují další druhy dřevin, jak domácích, tak i cizokrajného původu.

Tis červený pod ochranou institutu památného stromu

Výrazně nižší podíl mezi památnými stromy má také tis červený, u kterého je v Ústředním seznamu evidováno 101 platných objektů vyhlášení, přičemž se celkově jedná o 111 jedinců této dřeviny. Jeho celkový podíl mezi všemi evidovanými památnými stromy tak činí méně než 1 %. Přesto se však i v těchto méně početných řadách ukrývají jedinečné stromy nebývalé hodnoty z hlediska vzrůstu, habitu a stáří. To jsou nejčastější důvody, které vedou k vyhlášení tisu památným stromem. Ty jsou však v těchto případech vázány i na skutečnost, že v dřívějších staletích na našem území poměrně hojně se vyskytující tis červený je v naší současné přírodě a krajině již poměrně vzácnou raritou, obzvláště pak v podobě mohutných senescentních jedinců. Převážně se jedná o solitérní stromy, jimž okolní volný prostor nebo nízká konkurence sousedních dřevin umožnily plně rozvinout jejich habitus, dorůst do mimořádných rozměrů a dožít se vysokého věku či přirozeně dospět až k hranici své biologické existence. Tisy tohoto typu jsou tak mimo jiné i nesmírně cenné z důvodu uchování jedinečného genetického bohatství. Jejich společným charakteristickým rysem bývá poněkud nižší výška, ale o to výrazně větší mohutnost a rozložitost. Ukazatelem jejich mohutnosti je obvod kmene měřený ve výšce 130 cm nad úrovní terénu, který u těchto jedinců dosahuje značných dimenzí, přičemž u těch nejmohtnějších se pohybuje nad hranicí 4,5 m. Tisy společně s domácími druhy lip a dubů dosahují mezi památnými stromy nejvyššího kmetského věku. Ty zcela nejstarší se jistě mohou přibližovat hranici půl tisíciletí, dokonce se velmi často uvádí, že u některých z nich jejich věk dosahuje až přes 1000 let. Avšak stáří památných stromů je velmi často nadhodnocováno. V této souvislosti je třeba zmínit, že skutečné stáří letitých senescentních stromů se jen velmi obtížně dokladuje (pokud chybí zápisy z kronik či jiných dobových a věrohodných písemných materiálů) a odhaduje. V případě památného Tisu ve Vilémovicích, který pravděpodobně náleží k nejstarším jedincům památných stromů a pravděpodobně je asi neznámějším tisem na území České republiky, je údajně překonána i věková hranice 1000 let. Pověsti mu totiž přisuzují stáří v rozmezí 1500–1800(–2000) let a tento údaj se nadále traduje. To je ale z odborného pohledu poněkud sporné, neboť se obecně tisy na svých přirozených stanovištích dožívají řádu několika stovek let.

Obdobně výjimečné tisy jsou např. Pernštejský, v Malé Morávce (obr. 1), v Zubří, v Chudenicích, v Praze (v zahradě u P. M. Sněžné), v Krompachu v CHKO Lužické hory (obr. 2), takzvaný 1000letý tis v Žilině (obr. 3) či Krnalovický tis (obr. 4).

Vyhlášení památného stromu

Formou správního rozhodnutí je ochrana památných stromů vyhlašována orgány ochrany přírody – nejčastěji obecními úřady obcí s rozšířenou působností, správami národních parků (na území národních parků), správami chráněných krajinných oblastí (na území CHKO, národních přírodních rezervací a národních přírodních památek), krajskými úřady (přírodní

rezervace, přírodní památky), újezdními úřady (na území vojenských újezdů) a případně také AOPK ČR (na pozemcích, které tvoří součást objektů důležitých pro obranu státu mimo vojenské újezdy).



Obr. 1. Tisy na Horní Morávce (J. Müller, 15. 6. 2010)

Obr. 2. Tis v Krompachu u chalupy (P. Kuchařová, 5. 5. 2018)



Obr. 3. Tis v Žilině (E. Mračanská, 19. 3. 2007)

Obr. 4. Krnalovický tis (E. Mračanská, 27. 4. 2026)

Podle zákona č. 114/1992 Sb. může kterýkoliv občan ČR podat návrh k vyhlášení vybraných stromů, jejich skupin a stromořadí v kategorii památných stromů. V návrhu je zapotřebí uvést, o jakou dřevinu se jedná, kde se nachází a zdůvodnění návrhu. Vhodné je také uvést základní měřitelný údaj, a to obvod kmene měřený ve výšce 130 cm nad zemí (ve svahu pak od horní terénní hrany), případně i další dendrometrické údaje, pokud to situace umožňuje, jako jsou

výška stromu, průměr koruny apod. Návrh se zasílá orgánu ochrany přírody, který je k vyhlášení stromů za památné kompetentní (tab. 1). V případě, že příslušný orgán posouzením předloženého návrhu shledá tento podnět jako opodstatněný, daný návrh odborně dopracuje, vypracuje oznámení o záměru vyhlásit památný strom nebo skupinu/stromořadí památných stromů a zahájí správní řízení ve věci vyhlášení. Je ovšem třeba zmínit, že správní řízení je zahajováno z moci úřední, a je tedy zcela v rukou příslušného orgánu ochrany přírody, zdali se rozhodne památný strom/stromořadí památných stromů vyhlásit. Není zde právní nárok na automatické vyhovění tomuto podnětu, respektive na zahájení řízení o vyhlášení památného stromu. Osoba, která podnět podala, si ale může vyhradit právo být obeznámena s výsledkem jejího podání. Vyhlášovací orgán má také možnost obrátit se ve věci posouzení vhodnosti záměru na příslušné regionální pracoviště Agentury ochrany přírody a krajiny ČR s žádostí o odborné stanovisko. Při posuzování je nezbytné brát dostatečný zřetel na zdravotní stav, provozní bezpečnost a perspektivu dalšího vývoje stromů na stanovišti (předpoklad dlouhodobé udržitelnosti, tedy alespoň 10 let a více).

Tab. 1. Kompetenční tabulka orgánů ochrany přírody příslušných k vyhlášení památných stromů

Památný strom roste na pozemku v:	Kam zaslat podnět na vyhlášení/žádost o souhlas s ošetřením
CHKO (kromě CHKO Labské pískovce a CHKO Šumava) + NPR, NPP a jejich OP	AOPK ČR, příslušné regionální pracoviště
NP Krkonoše a jeho OP	Správa NP Krkonoše
NP Podyjí a jeho OP	Správa NP Podyjí
NP + CHKO Šumava a jejich OP	Správa NP Šumava
NP České Švýcarsko + CHKO Labské pískovce a jejich OP	Správa NP České Švýcarsko
PR, PP (mimo NP, CHKO, vojenské újezdy a objekty důležité pro obranu státu)	Krajské úřady
Vojenské újezdy	Újezdní úřady
Pozemky, které tvoří součást objektů důležitých pro obranu státu mimo vojenské újezdy	AOPK ČR – příslušné regionální pracoviště (mimo územní správní obvody správ národních parků – zde příslušné správy národních parků)
Česká republika – ostatní území (nejčastější případy)	Obecní úřady obcí s rozšířenou působností

Stromy jsou vyhlášeny jako památné rozhodnutím orgánu ochrany přírody. V rozhodnutí by mělo být jasně vymezeno (zvláště stanoveno) i ochranné pásmo včetně činností a zásahů, jejichž výkon je možný pouze na základě předchozího souhlasu příslušného orgánu ochrany přírody. Pokud tomu tak není, má každý strom tzv. základní (zákonné) ochranné pásmo ve tvaru kruhu o poloměru desetinásobku průměru kmene měřeného ve výši 130 cm nad zemí, kde jsou zakázány veškeré činnosti, které by mohly být pro památný strom škodlivé, například výstavba, terénní úpravy, odvodňování, chemizace apod. O celkové problematice památných stromů pojednává metodika AOPK ČR (Reš, ŠTĚRBA 2010).

Péče o památné stromy

Péče a odpovědnost za památné stromy náleží vždy vlastníkovu stromu, respektive vlastníkovu pozemku, na kterém roste. Ke všem zásahům je ze zákona nutný souhlas orgánu ochrany přírody, který je oprávněn vyhlášovat nebo rušit ochranu památných stromů. Ten by měl vycházet z odborného posouzení potřeby navrhovaných opatření. Z žádosti o souhlas musí být

patrný rozsah zamýšleného zásahu (slovní popis, zákres, zákres do fotodokumentace, projekt péče/pěstebních opatření, odborný/znalecký posudek apod.). Souhlas je udělován formou správního rozhodnutí, a to pouze tehdy a v takovém rozsahu, který zajišťuje, že nedojde k poškození památného stromu (např. stanoví vhodný typ řezu, rozsah a technologie provedení, požadavky na kvalifikaci zhotovitele, vhodné časové období apod.). Zásahy musí být provedeny na vysoce odborné úrovni, nejlépe profesionálním arboristou s příslušným oborovým vzděláním či odpovídajícím typem certifikace. Důležitá je také dokumentace zásahu, včetně fotografické, a to před zásahem i po zásahu. Vzhledem k finanční náročnosti ošetřování památných stromů je možné využít finanční podpory ze státních dotačních programů v gesci Ministerstva životního prostředí, především z *Programu péče o krajinu* a *Programu obnovy přirozených funkcí krajiny* (u obou programů je výše dotace až 100 %). V případě větších projektů lze využít také *Operační program Životní prostředí*. Podrobné informace k jednotlivým programům je možné získat na stránkách www.dotace.nature.cz.

Závěrem

Ochrana mimořádně významných, paměti hodných stromů má u nás dlouhou tradici, první obsáhlejší soupis takových stromů publikoval už Jan Evangelista CHADT ŠEVĚTÍNSKÝ (1911, 1913). Významnou úlohu v tomto oboru měly dobrovolné a spolkové iniciativy (okrašlovací spolky) a spolupracovníci ochrany přírody, v návaznosti na zákon o státní ochraně přírody č. 40/1956 Sb. V současné době zájem o problematiku památných stromů značně vzrostl, především pro jejich biologický a ekologický význam v krajině i v sídelních útvarech, vedle významu památných stromů jako esteticky hodnotných solitér, úctyhodných starých velikánů či živých svědků minulosti a naší historie. Při výběru památných stromů a navrhování jejich ochrany, obzvláště pak v případě modelového tisu červeného, je třeba postupovat velice uvážlivě a zhodnotit veškerá kritéria i širší souvislosti. Podstatné je především řádně zvážit, jestli daný strom, skupina stromů, případně stromořadí opravdu dostatečně naplňují požadavek mimořádné významnosti tak, aby institut památného stromu chránil jen zcela výjimečné dřeviny a neztratil na své nadstandardnosti a jedinečnosti.

Literatura

- DR ÚSOP. 2024. *Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody*. [2024-04-12] Dostupné z WWW: <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?SHOW_ONE=1&ID=7437>
- CHADT (ŠEVĚTÍNSKÝ) J.E. 1911. Tis. Monografie starobylého vymírajícího stromu se zřetelem na poměry československé. *Háj*, 40 (zvláštní otisk): 40 s. [cit. 2024-09-30] Dostupné z WWW: <http://dk.uzei.cz/uzei/view/uuid:680ccae0-b281-458c-8f34-77c4a1715c11?page=uuid:a7967df5-f707-11e9-8f79-001999480be2>
- CHADT (ŠEVĚTÍNSKÝ) J.E. 1913. *Dějiny lesů a lesnictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Písek, J. E. Chadt (Ševětínský): 1122 s.
- REŠ B., ŠTÉRBA P. 2010. *Památné stromy, metodika AOPK ČR*. Praha, AOPK ČR: 68 s.
- SEDLÁČEK L. 2018. Památné stromy – dřeviny mimořádného významu. *Ochrana přírody*, 73 (5): 2–7.
- Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. *Sbírka zákonů České a Slovenské federativní republiky, České republiky/Slovenské republiky*, 28: 666–692. [cit. 2024-09-30] Úplné znění dostupné z WWW: <<https://www.e-sbirka.cz/sb/1992/114?zalozka=text>>

Růstová dynamika tisů v oblasti Podyjí na základě detailní kmenové analýzy

TOMÁŠ ČIHÁK , MONIKA VEJPUŠKOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště;  Ing. Tomáš Čihák, Ph.D., cihak@vulhm.cz

Abstrakt

Na jaře roku 2024 byly odebrány kmenové kotouče ze dvou odumřelých vzorníků tisů na lokalitách Braitava a Tisová stráň. Kmenové analýzy byly zaměřeny na rekonstrukci tloušťkového, výškového a objemového přírůstu. Letokruhová chronologie tisů byla rovněž porovnána s chronologiemi několika druhů běžných lesních dřevin (jedle bělokorá, smrk ztepilý a modřín opadavý). Analyzována byla také závislost tloušťkového přírůstu tisů na klimatických podmínkách.

Úvod

Studium růstu tisů je v České republice komplikováno skutečností, že se jedná o druh zařazený podle platné legislativy mezi „silně ohrožené“. Možnost odběru vhodných vzorků (dendrochronologické vývrty, kmenové kotouče) je tak velmi omezená. Rozsáhlejší dendrochronologické studie z poslední doby jsou známy např. z Polska (CEDRO, ISZKULO 2011; CEDRO 2023). Kmenové analýzy jsou prováděny sporadicky, pokud vůbec. Z oblasti ČR je k dispozici studie (HOFMAN 1947), ve které autor prezentuje výsledky analýz tisových vzorníků z oblasti Křivoklátska. Autor upozorňuje na podobné růstové vlastnosti tisů a jedle. Růstové vlastnosti a strategie tisů odpovídají charakteristice stínomilné dřeviny. Jedinci tisů jsou schopni přežívat ve spodním patře lesních porostů mnoho let.

Díky spolupráci se zaměstnanci správy NP Podyjí a OŽP KÚ Jihomoravského kraje, detašovaného pracoviště Znojmo, kteří získané informace využijí při plánování dalších opatření k záchraně a podpoře lokální populace, bylo možné odebrat vzorky kmenových kotoučů ze dvou odumřelých jedinců tisů a pokusit se rekonstruovat tloušťkový, výškový a objemový přírůst a provést porovnání růstové dynamiky s vybranými zástupci běžných hospodářských dřevin. Počet vzorků je vzhledem k výjimečnosti zkoumaného materiálu malý, a proto je nutné výsledky této pilotní studie považovat za předběžné. I tak se domníváme, že se jedná o zajímavé informace, se kterými je vhodné seznámit odbornou veřejnost.

Popis problematiky

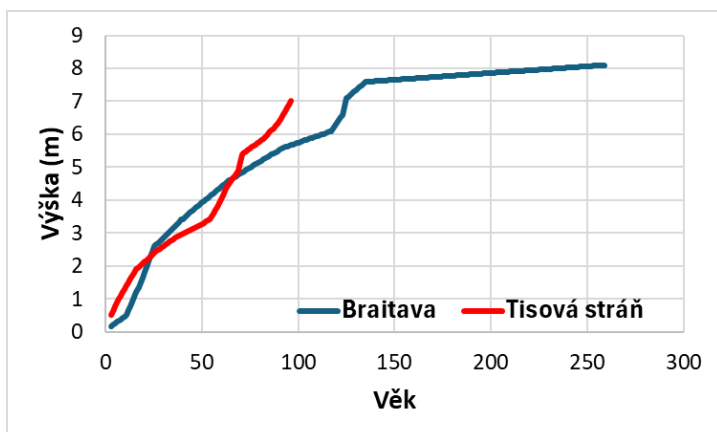
V rámci šetření byly na jaře 2023 odebrány kmenové kotouče ze dvou jedinců tisů. Tis z lokality Braitava (BR) (48,87857 N; 15,83939 E) lze charakterizovat jako starou souš, která dle informace od pracovníků NP Podyjí odumřela pravděpodobně někdy po roce 2010. Mladší jedinec z PR Tisová stráň (TS) (48,92842 N; 15,78446 E) vyrůstal jako postranní výhon ze staršího pařezu a byl zlomen pádem vedlejšího stromu v roce 2023. Z obou tisů byly odebrány kmenové kotouče a byla na nich v terénu označena orientace ke světovým stranám. Na

kotoučích byly následně změřeny šířky letokruhů minimálně ve dvou směrech. Věk jedince BR byl určen minimálně na 257 let (obr. 1), u TS je odhadovaný věk 94 let. Na lokalitě TS byl odebrán rovněž kotouč z pařezu, ze kterého vyrůstal zkoumaný jedinec. Letokruhy byly na základě vzájemného porovnání odatovány v programu PAST 4 a bylo zjištěno, že tis z Braitavy odumřel, resp. přestal přrůstat v roce 2013 (poslední datovaný letokruh na bázi kmene). V roce 1951 (ve věku 195 let) u něj došlo k významnému poškození spodní části kmene způsobenému pravděpodobně pádem sousedního stromu. Jedinec BR vykazoval významné anomálie v růstu. Od horní části kmene směrem k bázi docházelo k postupnému ustávání tloušťkového růstu. Tloušťkový přrůst ve výšce 6–7 m se zastavil mezi lety 1926–1929, ve výšce 5,5 m mezi lety 1939–1940, ve výšce 4,5 m přibyl poslední letokruh pouze na jedné straně kmene v roce 1957 a ve výšce 3,5 m byl tloušťkový přrůst ukončen rokem 1968. Nejdéle strom přrůstal na bázi kmene, kde byl zjištěn poslední datovaný letokruh v roce 2013, nicméně na jiném poloměru na západní straně kmene se růst zastavil již v roce 1998. To, že se pravděpodobně nejedná o výjimku, potvrzují i výsledky z analýz druhého jedince z Tisové stráně. Pařez (resp. pahýl), ze kterého vyrůstal zkoumaný jedinec, zastavil růst již v roce 1937. Strom zřejmě investoval do nového výhonu, u kterého byl počátek růstu stanoven na rok 1930.



Obr. 1. Kmenový kotouč z pařezu tisu na lokalitě Braitava; stáří jedince minimálně 257 let

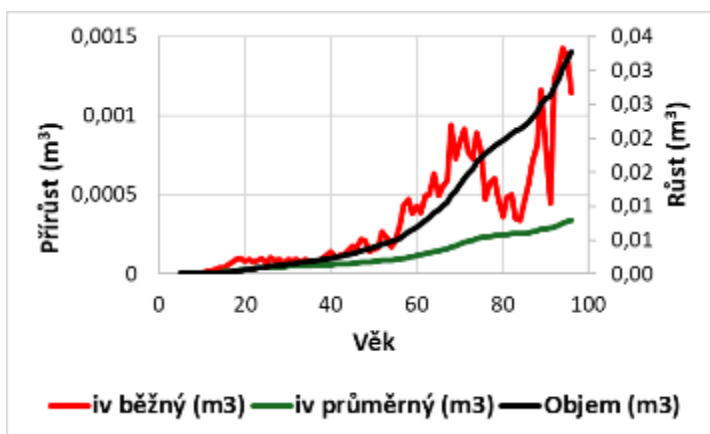
Výškový růst jedince BR prakticky ustal kolem roku 1889 ve věku 135 let. U TS je patrný trvalý zrychlující se výškový přrůst způsobený patrně příznivějšími světelnými podmínkami (obr. 2).



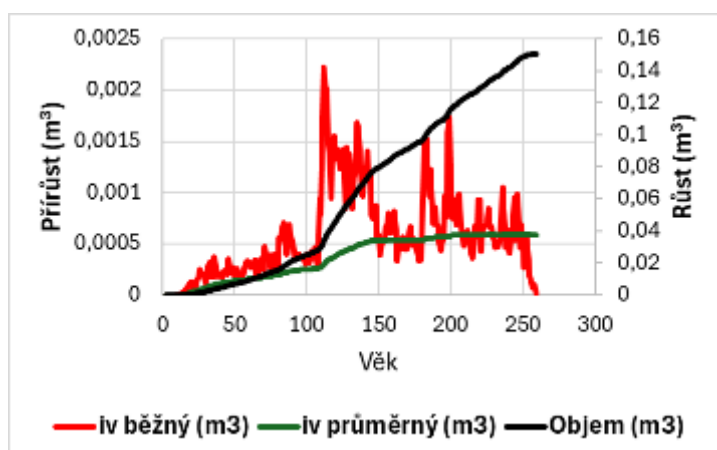
Obr. 2. Výškový růst tisů na lokalitách Braitava a Tisová stráň

Trend objemového přírůstu obou jedinců nelze jednoduše popsat pomocí běžně používaných přírůstových funkcí. Jak je patrné z obrázků 3 a 4, tis je schopen velmi rychle reagovat na vhodné podmínky a zrychlit, resp. zpomalit svůj růst v závislosti na aktuálních podmínkách prostředí. Vliv klimatu na přírůst byl zkoumán pomocí časové řady teplot a srážek z meteorologické stanice Kuchařovice. Pro studium vztahu klima vs. přírůst byla použita letokruhová série z kotoučů z výšky 0,5 m vyhlazená splinem o délce 30 let a s odstraněnou autokorelací. Statisticky významné negativní korelace byly zaznamenány u průměrných zářijových teplot daného roku a minimálních dubnových teplot předchozího roku.

Z porovnání vývoje tloušťkových přírůstů tisů s vybranými hospodářskými dřevinami je patrné, že tis se svými vlastnostmi od většiny z nich odlišuje. Je pro něj charakteristické, že je schopen svůj tloušťkový přírůst zrychlit i ve vyšším věku. Z porovnávaných dřevin se tisu nejvíce podobá jedle. Zde je ale nutné upozornit na skutečnost, že se nejedná o tak staré jedince, jako je tis BR (obr. 5).



Obr. 3. Objemový růst a přírůst tisů na lokalitě Tisová stráň

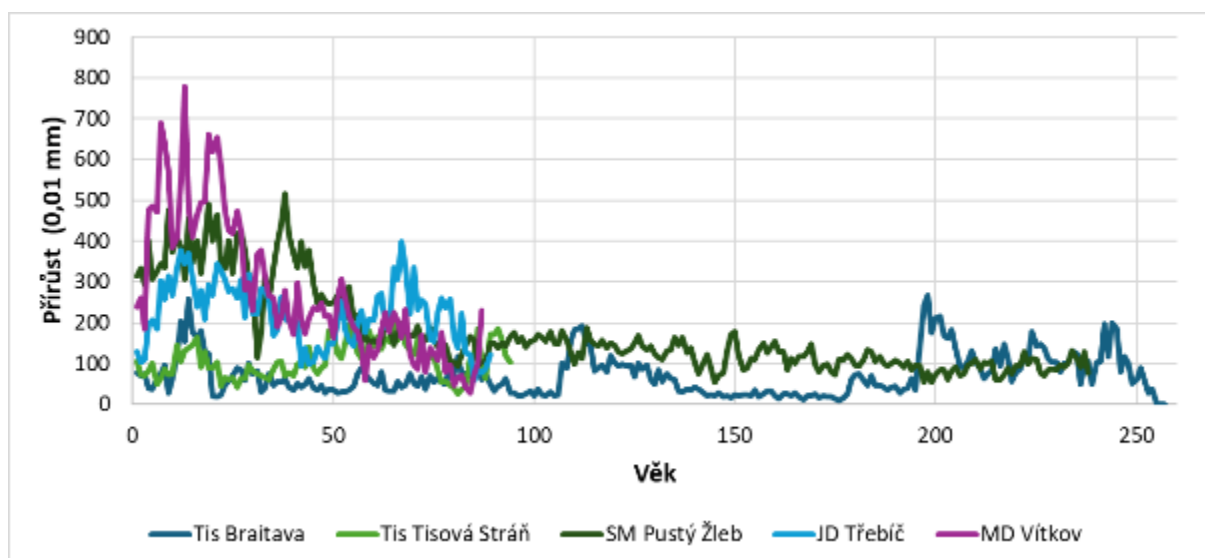


Obr. 4. Objemový růst a přírůst tisu na lokalitě Braitava

Závěr

Tis se svými růstovými vlastnostmi výrazně odlišuje od běžných hospodářských dřevin. Na jeho růst mají pravděpodobně větší vliv světelné a kompetiční podmínky stanoviště než klima. Jeho růst mohou výrazně ovlivňovat disturbance typu pádu stromů či kamenů, které způsobují mechanické poškození kmene. Jedná se o vysoce vitální dřevinu, která dovede přežít i velmi dlouhá období v nepříznivých podmínkách. Tis dovede zbrzdit svůj výškový a tloušťkový růst, a to po celém obvodu kmene či pouze ve vybraných směrech, kdy roli hraje orientace kmene v terénu.

Naše studie ukázala, že na lokalitě Tisová stráž může být u některých jedinců určení věku problematické. Věk námi zkoumaného jedince byl stanoven na 91 let, nicméně tento vyrůstal z vyhnílého pařezu, jehož věk je minimálně 248 let, i když posledních 86 let pravděpodobně vůbec nepřirůstal. V současné době ze změní kořenů tohoto tisu vyrůstá jeden výhon o průměru do 10 cm. Je proto pravděpodobné, že přežívající jedinci z lokality Tisová stráž mohou být významně starší, než je možné určit letokruhovou analýzou vzorků odebraných na bázi kmene.



Obr. 5. Porovnání tloušťkového přírůstu tisu a vybraných lesních dřevin

Poděkování

Příspěvek byl financován z poskytnuté institucionální podpory Ministerstva zemědělství ČR MZE-RO0123. Autoři děkují zaměstnancům Správy NP Podyjí Jaroslavu Ponikelskému a Slavomíru Poláčkovi za spolupráci při odběrech vzorků a pomoc při výběru vhodných lokalit. Poděkování patří rovněž kolegovi Petru Novotnému, bez jehož osobní iniciativy by předkládaná studie nevznikla.

Literatura

- CEDRO A., ISZKUŁO G. 2011. Do females differ from males of European yew (*Taxus baccata* L.) in dendrochronological analysis?. *Tree-Ring Research*, 67 (1): 3–11.
- CEDRO A. 2023. Dendrochronology and dendroclimatology of yew in Poland. *Dendrochronologia*, 78: 126068.
- HOFMAN J. 1947. O růstu a stáří tisů. *Lesnická práce*, 26 (7–9): 227–254.

Předběžné výsledky genetické charakterizace domácích subpopulací tisů červeného s využitím analýz DNA

MARTINA KOMÁRKOVÁ, PAVLÍNA MÁCHOVÁ, HELENA CVRČKOVÁ, PETR NOVOTNÝ ✉

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště, ✉ Ing. Petr Novotný, Ph.D., pnovotny@vulhm.cz

Abstrakt

Cílem práce je nastínit předběžné výsledky genetické charakterizace lokálních populací zvláště chráněného tisů červeného v ČR na bázi analýz DNA (nSSR). Srovnání zatím proběhlo u předpokládaných autochtonních výskytů M – Moravský kras (NPR Vývěry Punkvy), J – Jílovské tisy, B – Březinské tisy, T – NP Thayatal, P – NP Podyjí, L – Lužické hory, H – Hřebečský hřbet, K – Křivoklátsko (PR Stříbrný luh), Be – Beskydy (výběr z ramet v SS Libotín), V – Střední Povltaví. Geneticky nejvzdálenější od ostatních sledovaných lokálních populací se jeví Jílovské tisy a tisy z Lužických hor (průměrné Neiovy hodnoty 0,50, resp. 0,45), což potvrzuje také střední míra genetické diferenciace (u J průměrné F_{ST} = 0,078, u L průměrné F_{ST} = 0,057). Vyšších hodnot F_{ST} dosahovaly také tisy z Křivoklátska (průměrné F_{ST} = 0,067). Výsledky analýz mají dopad na ochránářský management lokálních populací.

Úvod

Původnímu i soudobému rozšíření tisů na našem území se postupně věnovala řada autorů, zejména CHADT (1911), PROCHÁZKA, PILÁT (1928), KINDERMANN (1929, 1930), SVOBODA (1953), HOFMAN (1966, 1969a, 1969b), SKALICKÁ (1988) a nejnověji ZATLOUKAL et al. (2001, 2010, 2013), regionálně pak i mnozí další. Aktuální stav znalostí současných lokalit (přirozených i kulturních) zachycuje databáze české flóry a vegetace Pladias (www.pladias.cz). V rámci série kritických revizí distribuce rostlinných druhů v ČR vycházející na pokračování v časopise *Preslia* (dosud 13 částí) však tis zatím zpracován nebyl.

PROCHÁZKA a PILÁT (1928) považují z hlediska střeoevropských tisových populací za nejdůležitější dvě centra původu – Severoněmeckou nížinu a Karpaty. Na našem území pokládají tis v sudetské části spíše za prvek nížinný (max. 600–700 m n. m.), zatímco v Karpatech spíše za subalpínský, s výskytem v 600–700(–1300) m n. m. Největší význam pro ČR má podle těchto autorů tisový okrsek sasko-severočeský (s centrem v saské Žitavě, odkud se měl tis šířit na sever do Saska a na jih na naše území – např. významné lokality Krompach, Fojtka). Severočeské výskyty měly v minulosti souviset se středočeskými lokalitami, které jsou však od nich dnes izolovány. Ke středočeskému okrsku jsou řazeny lokality západně, jižně a východně od Prahy (Křivoklátsko, Střední Povltaví, výskyt u Komorního Hrádku). Příslušnost spíše ke středočeskému než k severočeskému okrsku je zvažována u tisů ze Žluticka. K šumavskému okrsku, který měl být v minulosti na tis bohatý, lze řadit pouze několik zbytkových izolovaných lokalit – na severozápadě Netřeb a jako pochybnou též Chudenice, dále výskyty u Železné Rudy a na jihovýchodě na vrcholech Plešný a Malý Plešný u Ktiše. K západní Moravě přísluší sv. polovina Českomoravské vrchoviny (s centrem tvořeným

lokalitami u Svitav + vzdálenější Konice, Lomnice, Pernštýn). Samostatný okrsek Moravský kras je tvořen bohatým středomoravským výskytiskem. K jihomoravskému okrsku jsou řazeny vzácné výskyt v Podjí (Vranov, Hrádek), k severomoravskému okrsku pak Beskydy, které však již fytogeograficky náleží k systému karpatskému.

Nověji rekonstruoval bývalé rozšíření tisů HOFMAN (1966), který rozdělil Čechy do tří oblastí. Do první přiřadil východní část Krušných hor, malé území Děčínských stěn, Českého středohoří a Dokeské plošiny, jakož i větší části Lužických a Jizerských hor až k severozápadní hranici Krkonoš. Druhou oblast zastupuje velké území Čech – začíná v západních Krušných horách, pokračuje přes Doupovské hory, Slavkovský les a Tepelskou plošinu do Brd (včetně Zbirožska, Křivoklátska a Hřebenů), poté přechází na území Středočeské pahorkatiny a údolím Sázavy proniká do severní části Českomoravské vrchoviny. Třetí oblast je tvořena Prachatickým podhůřím, odkud přechází do centrální Šumavy. Po malém hiátu pokračuje Klatovským podhůřím, odkud zasahuje na jižní hranici Českého lesa. Nelze vyloučit možné propojení mezi druhou a třetí oblastí. Areál tisu se v ČR vyhýbal území Polabí, Poohří, Rakovnické a Pražské plošiny (až na malé výjimky ojedinělých výskytů na jejich hranicích). Patrně též chyběl v Třeboňské, Budějovické a Plzeňské pánvi (ojedinělé doklady výskytu na hranicích Budějovické a Plzeňské pánve lze považovat za nejvzdálenější izolované ostrůvky náležející k oblasti Pošumaví. Zajímavá je absence tisu v některých submontánních a montánních územích, především v jižní části Českomoravské vrchoviny (hlavně Jihlavské vrchy), střední části Krušných hor, Krkonoších, Smrčinách a převážné části Českého lesa. Pro území Orlických hor a Broumovského mezihoří je pro nedostatek dokladů usuzováno pouze na izolovaný výskyt tisu. V minulosti se tis pravděpodobně šířil ze severozápadních a jihozápadních Čech do středních Čech a odtud úzkým územím na Českomoravskou vrchovinu. Druhým centrem byl sever Čech (výskyt v Lužických a Jizerských horách patřící k nejstarším), odkud se však tis nemohl šířit směrem na jih do středu Čech, protože narážel na ekologickou bariéru Polabské nížiny. Pokud jde o Moravu (HOFMAN 1969b), patrně nejhojněji tis původně rostl v Jeseníkách, Moravsko-slezských Beskydech a Javorníkách (včetně okrajových území Vsetínských a Vizovických vrchů. Doklady pro dřívější výskyt jsou též z Opavské vrchoviny, Dražanské vrchoviny, Českomoravské vrchoviny a Ždánického lesa. Nepochybně zde rostl na větším území a v hojnějším počtu než dnes. V Třebovském mezihoří (3 významné dochované lokality) lze v minulosti předpokládat větší rozšíření tisu, neboť již první doklady vypovídají o tom, že se zde jeho dřevo těžilo a bylo řemeslnicky zpracováváno. Na základě pěti tehdy známých výskytů na „valašských pasekách“ nepovažuje autor otázku tamního přirozeného či kulturního výskytu za rozřešenou.

Např. v Jeseníkách a Beskydech doložil původní výskyt výčtem archeologických nálezů makrozbytků tisu z období holocénu, ale i toponym a recentních lokalit OPRAVIL (1962). Podle něj bylo tisové dřevo vyhledáváno pro své specifické vlastnosti již dávno před zaváděním monokultur, takže druh z lesů mizel velmi brzy a rekonstrukce jeho dřívějšího rozšíření tak musí do značné míry vycházet z hypotéz. Ve shodě s HOFMANEM (1970) pak OPRAVIL (1975) dochází k závěru, že tis byl význačným druhem bučin a suťových lesů Beskyd a jejich podhůří, avšak vlivem lidské činnosti vymizel tak dokonale, že již dnes není postižitelný typologickými ani geobotanickými mapovacími jednotkami.

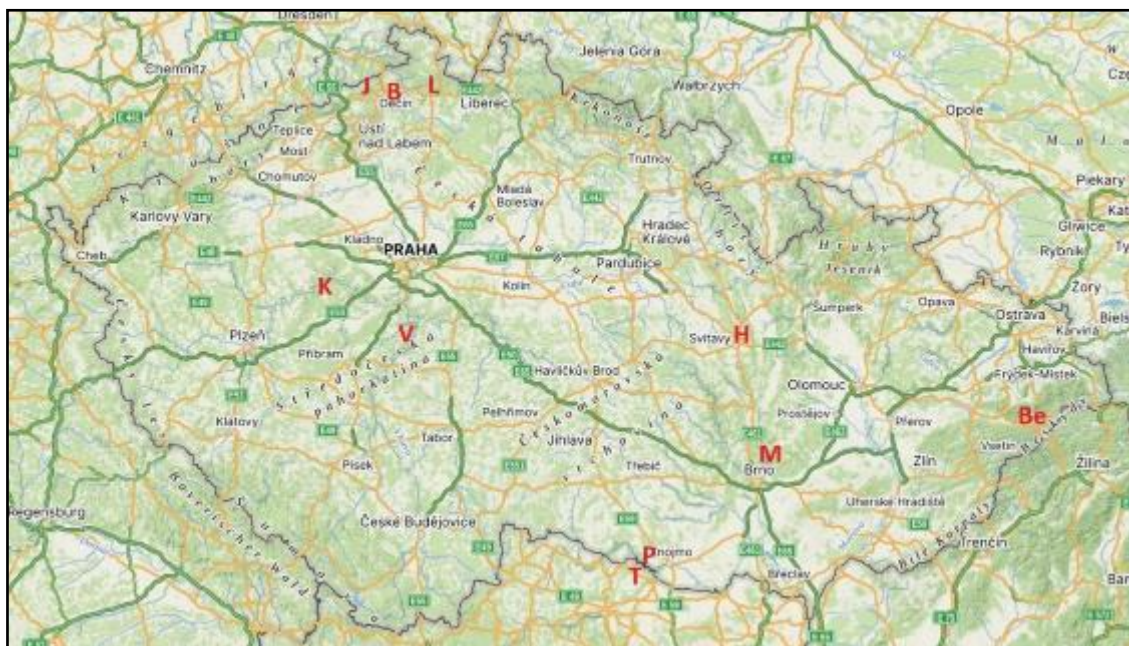
První pokus o zjištění genetické podobnosti domácích lokálních tisových populací pomocí moderních molekulárně biologických metod (analýz isoenzymů) uskutečnili MÁNEK (2001), resp. ZATLOUKAL et al. (2001), na něž novým výzkumem s využitím analýz DNA (nSSR) navázali

KOMÁRKOVÁ et al. (2022) a NOVOTNÝ et al. (2023, 2024), kteří se však dosud zabývali pouze vybranými regiony ČR (severní Čechy, Podolí).

Cílem tohoto příspěvku je nastínit předběžné výsledky šířeji pojatého výzkumu založeného na bázi analýz DNA, který je zaměřen na porovnání vybraných genetických charakteristik všech významnějších potenciálně autochtonních subpopulací tisu červeného v rámci ČR.

Materiál a metodika

Přehled lokálních populací tisu, pro které je první část výsledků analýz DNA již k dispozici, poskytuje obrázek 1. Disponibilní zdroje bližších informací k některým z nich (M, J, B, T, P, L, H) byly citovány v předchozích pracích (KOMÁRKOVÁ et al. 2022; NOVOTNÝ et al. 2023, 2024). V případě Středního Povltaví (V) lze odkázat např. na příspěvek z loňského semináře v Horní Světlé (PIPEK 2023), který mj. zmiňuje řadu pramenů týkajících se tamních lokalit. Pokud jde o další nově analyzované dílčí populace, pro Beskydy (Be) poskytují kromě autorů výše uvedených publikací nadregionálního rozsahu podrobnější údaje např. FORMÁNEK (1887), KLIKA (1947), OPRAVIL (1962), SPÁČILOVÁ (1997, 1998), NAVRÁTILOVÁ (2003a, 2003b, 2006), SOBEK (2004) či MYSLIKOVJAN a JURÁSEK (2023), pro Křivoklátsko (K) pak např. MALOCH (1904, 1905, 1926, 1934), NECHLEBA (1935), SVOBODA (1941), HOFMAN (1947a, 1947b), ŽEBRA (1995), LOJOVÁ (1998)³, MERKLOVÁ (2004), MERKLOVÁ, TICHÁ (2005), KAČMAR (2008), ROUBÍKOVÁ (2010), ŠLEMR (2014), KRATINOVÁ (2022) či BLEDÝ (2023). Z významných domácích výskytů tisu dosud v analyzovaném souboru chybí zejména dílčí populace z Jizerských hor, Jesenicka a Šumavy.



Obr. 1. Analyzované lokální autochtonní populace tisu červeného: Moravský kras, NPR Vývěry Punkvy (M), PP Jílovské tisy (J), NPP Březinské tisy (B), NP Thayatal (T), NP Podolí (P), Lužické hory (L), Hřebečský hřbet (H), Křivoklátsko, PR Stříbrný luh (K), Beskydy (Be), Střední Povltaví (V); mapový podklad: mapy.cz

³ Potenciálně velmi zajímavou práci se, bohužel, na VOŠ a SZeŠ Tábor již nepodařilo dohledat, protože byla v roce 2022 v souladu se skartačním řádem školní knihovny zlikvidována. V případě existence jejího autorského originálu či některé z hypotetických kopií uvítá korespondenční autor možnost jejího zpřístupnění.

Vzorky byly odebrány ve spolupráci se znalci místních poměrů zabývajících se tisem, a to vždy v jarním období v letech 2016 (L, B – 1. část), 2017 (B – 2. část, J, M), 2021 (P), 2022 (T, H) a 2023 (V, K, Be). Veškeré odběry proběhly v souladu se zákonem na základě povolení, resp. souhlasných vyjádření k žádostem místně příslušných orgánů ochrany přírody ČR a Rakouska v rámci správních řízení. Celkem byly analýzy provedeny u vzorků získaných ze 413 jedinců (tab. 1). Další vzorky byly odebrány v roce 2024 z Jizerských hor, Liberecka a Jesenicka, výsledky jejich analýz však ještě nejsou k dispozici. Podání žádosti o povolení odběru vzorků tisů ze Šumavy a okolí je plánováno na rok 2025. Regionální soubory tisů s předpokládaným kulturním původem (doposud odebrány vzorky z Podyjí, Liberecka, částečně Svitavska a Jesenicka) zatím v této fázi prací hodnoceny nejsou.

Tab. 1. Přehled analyzovaných dílčích populací tisů (NP = národní park, NPR = národní přírodní rezervace, PR = přírodní rezervace, PP = přírodní památka, SS = semenný sad)

Subpopulace	Označení	Velikost*	Velikost vzorku
Moravský kras, NPR Vývěry Punkvy	M	ca 2 800	45
PP Jílovské tisy	J	385	40
NPP Březinské tisy	B	176	40
NP Thayatal (A)	T	stovky	45
NP Podyjí (CZ)	P	desítky	43
Lužické hory	L	150	40
Hřebečský hřbet	H	333	40
Křivoklátsko, PR Stříbrný luh + okolí PR**	K	527	40
Beskydy (výběr z ramet v SS Libotín)	Be	61	40
Střední Povltaví	V	ca 1 700	40

* Podle ZATLOUKAL et al. (2013), AOPK (2021), MYSLIKOVJAN, JURÁSEK (2023), PIPEK (2023), NOVOTNÝ et al. (2024)

** Celkově roste na Křivoklátsku 5 000–7 000 rostlých tisů autochtonního původu (MOUCHA 2024)

DNA z odebraných vzorků byla izolována pomocí kitu DNeasy® Plant Mini Kit, a to z 20 mg lyofilizovaných jehlic. Koncentrace a čistota izolované DNA byly stanoveny spektrofotometricky na přístroji NanoPhotometer.

Genetická analýza všech vzorků tisů byla provedena s využitím publikovaných SSR (Simple Sequence Repeats) markerů (DUBREUIL et al. 2008; CHYBICKI et al. 2011). Byly zvoleny dinukleotidové SSR markery (TAX23, TAX26, TAX36, TAX86, TAX92, TS09 a TAX362), které vykazovaly jasné a reprodukovatelné amplifikační produkty. Polymerázová řetězová reakce (PCR) byla s ohledem na velikost alel daných markerů realizována ve dvou multiplexech, TAX362 byl amplifikován samostatně. Fluorescenčně označené produkty PCR byly spolu s velikostním standardem smíchány s formamidem, denaturovány 3 min při 94 °C a ihned zchlazeny na ledu. Fragmentační analýza dále probíhala s využitím genetického analyzátoru. Velikost alel byla vyhodnocena v programu GeneMapper® 4.1.

Neiova vzdálenost, popisující genetickou diverzitu, byla vyhodnocena pomocí programu GenAlEx v. 6.501 (PEAKALL, SMOUSE 2012). Hodnoty genetické diferenciace F_{ST} (Pairwise Population F_{ST} Values) se zohledněním korekce nulových alel byly vyhodnoceny programem FreeNA (CHAPUIS, ESTOUP 2007). Vzájemné genetické diferenciace mezi zkoumanými soubory tisů byly posouzeny dle stupnice, kterou použil WRIGHT (1965).

Výsledky

Markery u sledovaných jedinců tisů červeného vykazovaly dostatečný stupeň polymorfismu, kdy se počet alel pohyboval od 7 (TAX23) až do 21 (TAX92). Privátní alely, tedy alely nacházející se jen v jedné subpopulaci v rámci všech testovaných dílčích populací, byly nalezeny ve všech souborech vzorků (tab. 2). Nejvíce jich bylo zjištěno v dílčí populaci Be (12), nejméně v subpopulaci L (2).

Tab 2. Počet privátních alel v testovaných lokálních populacích tisů červeného

Populace	Počet privátních alel
M	10
J	7
B	4
P	7
T	8
L	2
H	5
K	7
Be	12
V	11

Vyšší počet privátních alel může značit buď častější mutační změny v testované populaci, anebo přítomnost genového toku, tedy vmíšení alely z cizí populace.

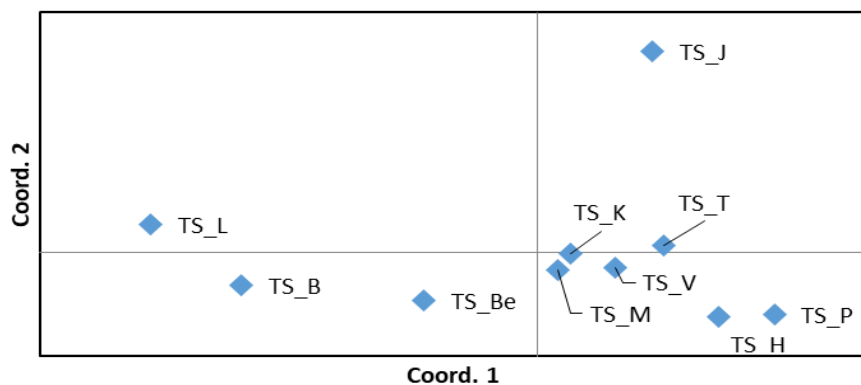
Párové hodnoty Neiovy genetické vzdálenosti se mezi sledovanými soubory pohybovaly od 0,125 (M vs. Be) do 0,60 (J vs. B), viz tabulku 3. Obecně vyšší hodnoty Neových vzdáleností vykazovaly především Jílovské tisy (J) s průměrem hodnot 0,50 a také tisy z Lužických hor (L) s průměrem 0,45. Naopak největší příbuznost z hlediska genetických vzdáleností s ostatními hodnocenými soubory zaznamenaly tisy z Moravského krasu (M) a ze Středního Povltaví (V), oboje shodně 0,26. Graficky jsou Neiovy vzdálenosti vyjádřeny ve výstupu analýzy hlavních koordinát PCoA (obr. 2).

Tab. 3. Neiovy míry vzájemných genetických vzdáleností mezi lokálními populacemi tisů červeného

M	J	B	P	T	L	H	K	Be	V	
0,000										M
0,378	0,000									J
0,270	0,597	0,000								B
0,222	0,549	0,488	0,000							P
0,260	0,418	0,407	0,270	0,000						T
0,360	0,572	0,294	0,568	0,438	0,000					L
0,226	0,520	0,420	0,243	0,269	0,540	0,000				H
0,293	0,552	0,485	0,481	0,416	0,544	0,420	0,000			K
0,125	0,511	0,243	0,344	0,321	0,295	0,246	0,330	0,000		Be
0,136	0,385	0,305	0,253	0,199	0,409	0,193	0,313	0,178	0,000	V

Vzájemná genetická diferenciaci mezi soubory vzorků se zohledněním nulových alel vyjádřená hodnotami F_{ST} je uvedena v tabulce 3. Nejnižší hodnoty F_{ST} byly zaznamenány mezi

populacemi M vs. V (0,008) a M vs. Be (0,009), naopak nejvyšší hodnoty genetické diferenciace byly mezi J vs. K (0,097) a J vs. B (0,095). Kromě tisů ze severní části Čech vyšly vyšší hodnoty F_{ST} také u lokální populace tisů z Křivoklátska. Výsledné hodnoty F_{ST} značí spíše nízkou genetickou diferenciaci (WRIGHT 1965). Střední genetickou diferenciaci udávanou v rozmezí 0,05–0,15 vykazalo 20 hodnot (tab. 4), z toho však téměř polovinu tvoří genetické diferenciace lokální populace J od všech ostatních subpopulací.



Obr. 2. Výstup analýzy hlavních koordinát (PCoA)

Tab. 4. Genetická diferenciace (F_{ST}) mezi soubory tisů červeného při zohlednění korekce nulových alel

	M	J	B	P	T	L	H	K	Be
J	0,057								
B	0,034	0,095							
P	0,022	0,080	0,067						
T	0,023	0,066	0,050	0,027					
L	0,039	0,086	0,045	0,065	0,047				
H	0,026	0,083	0,062	0,033	0,031	0,068			
K	0,044	0,097	0,077	0,072	0,061	0,083	0,064		
Be	0,009	0,077	0,034	0,039	0,034	0,032	0,030	0,053	
V	0,008	0,061	0,041	0,030	0,019	0,045	0,024	0,048	0,014

Diskuse

Z obrázku 2 je na první pohled zřejmé, že genetická vzdálenost lokálních populací tisů nekoresponduje s jejich vzájemnou geografickou polohou. Zvláště patrné je to např. u dílčích populací z NP Podyjí (P) a NP Thayatal (T), které od sebe reálně odděluje pouze koryto řeky Dyje. Dalším příkladem je velká genetická vzdálenost subpopulací Březinských (B) a Jílovských (J) tisů, které vzdušnou čarou dělí jen ca 10 km. K zajímavým výsledkům patří dále poznatek o genetické blízkosti dílčích populací z Křivoklátska (K), Moravského krasu (M), Středního Povltaví (V) a Thayatalu (T). Šířeji pojatý shluk s nimi vytvářejí rovněž dílčí populace z Hřebečského hřbetu (H), Podyjí (P) a Beskyd (Be). Naopak geneticky nejvzdálenější od ostatních jsou lokální populace Jílovské tisy, Březinské tisy a Lužické hory. Zatímco Březinské tisy a dílčí populace z Lužických hor jsou si relativně bližší, subpopulace z PP Jílovské tisy je v rámci ČR z genetického hlediska unikátní, což je dáno i jejím určitým specifickým, které ji vylučuje od všech ostatních subpopulací ve směru 2. hlavní koordináty (obr. 2). Z uvedeného vyplývá, že vymezení tisových okrsků, tj. sasko-severočeského, středočeského, šumavského, západní Moravy, severní Moravy a Slezska, Moravského krasu a jižní Moravy (PROCHÁZKA, PILÁT

1928), resp. tří českých (HOFMAN 1966) a čtyř moravských (HOFMAN 1969b) tisových oblastí, na základě tradičních fytogeografických, toponomastických a historických hledisek plní ve vztahu k výsledkům molekulárně genetických analýz spíše subsidiární informačně analytickou úlohu. Fytogeografická a fytoecologická hlediska je však třeba brát i nadále v úvahu, neboť v případě tisů s fragmentárními zbytkovými výskyty kdysi mnohem větších populací poskytují výsledky analýz DNA nekompletní obraz, který by mohl být nesprávně interpretován.

Podle celoareálové studie (MAYOL et al. 2015) prochází prostorem ČR kardinální hranice, která evropské populace tisů dělí na dvě geneticky odlišné entity – západní a východní. Většina území ČR se nachází v západní části, nicméně nejvýchodnější oblasti (především Beskydy) by již měly vykazovat genetické charakteristiky bližší východním populacím. Z fytogeografického pohledu to v měřítku ČR odpovídá jejímu členění na hercynsko-sudetskou a karpatskou oblast. I přes existenci ekologické bariéry v podobě moravských úvalů problematiku komplikuje skutečnost, že ČR leží přímo v oblasti hybridní zóny obou odlišných oblastí, v níž lze předpokládat i výskyt kříženců tisů kombinujících alely z východní i západní části genofondu.

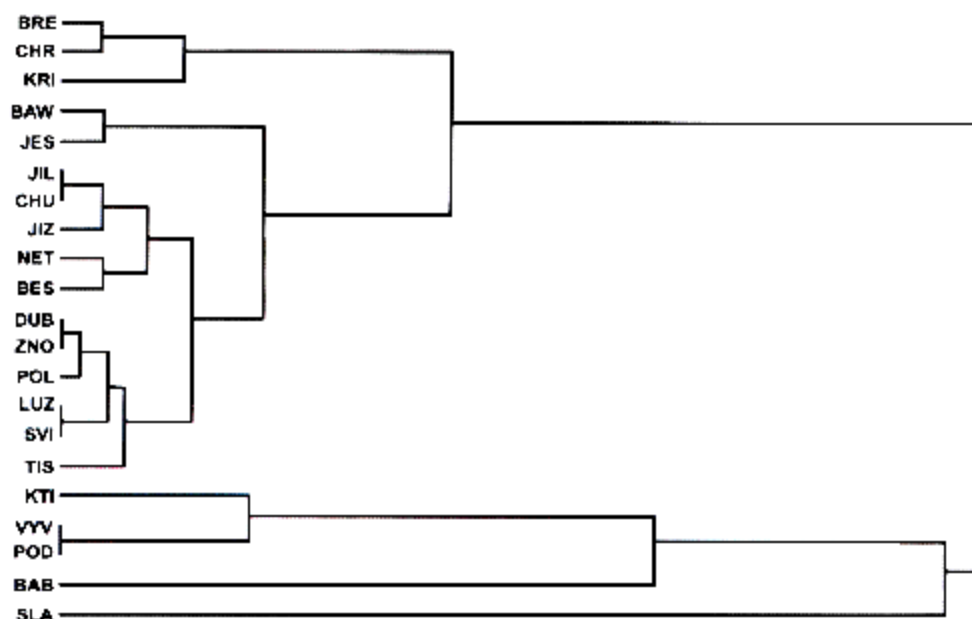
Již při dřívějším využití analýzy enzymových systémů (MÁNEK 2001; ZATLOUKAL et al. 2001) byly v rámci genetického srovnání 1 polské, 1 německé a 19 domácích dílčích populací tisů (reprezentovaných 5–51 jedinci, celkem 532 jedinců) zjištěny významné mezipopulační rozdíly a současně vysoká vnitropopulační variabilita, tj. bylo mj. zjištěno, že české subpopulace tisů nejsou geneticky homogenní. Protože se však již tehdy nepodařilo vysledovat areály geneticky spojených populací v souladu s geografickou polohou, byla vyslovena později často přebíraná hypotéza, že veškeré domácí tisy by mohly pocházet z téhož refugia a být tak součástí jedné velké původní populace⁴. To by v zásadě opravňovalo vzájemné mísení reprodukčního materiálu z ČR různého geografického původu za účelem zvýšení genetické rozmanitosti jednotlivých tisových subpopulací.

Konkrétně byla při pilotním porovnání 6 dílčích populací zjištěna genetická blízkost lokálních populací ze Šumavy a z Podyjí. Relativně blízká (bližší k Podyjí) k nim byla i subpopulace z Moravského krasu. Od ostatních se výrazně odlišovaly dílčí populace ze středních Čech (MÁNEK 2001). Pro celý soubor 21 subpopulací (ZATLOUKAL et al. 2001) lze pak podle autorů ve výsledném dendrogramu (obr. 3) s určitou nadsázkou rozlišit 6 geneticky vzdálenějších shluků. Zjištěné rozdíly jsou interpretovány jako pravděpodobný výsledek dlouhodobého izolovaného vývoje zbytkových populací ve specifických mikroklimatických podmínkách. Za jedinou relativně kompaktní a geneticky vyhraněnou oblast je považována jihovýchodní část ČR – Ktišsko, Podyjí a Moravský kras (obr. 3). Tuto spojitost by podle uvedených autorů mohly v budoucnu potvrdit analýzy rakouských tisů, které oba regiony propojují. Ze všech dílčích populací se jako nejvíce vyhraněné ukázaly ty ze Slap. Velmi odlišná byla dále dílčí populace Babákov ze Železných hor, kterou nebylo možné přiřadit k žádné jiné subpopulaci. Výrazně specifické byly i NP Podyjí a Moravský kras (geneticky prakticky totožné). Jediná z ostatních, která se jim značně přibližuje, je subpopulace z Ktiška, což potvrdila i společná přítomnost vzácných alel. Zajímavé je pozorování velké genetické distance mezi NP Podyjí a tisy ze Znojemska, které se jeví jako prakticky odlišné soubory (přestože jsou blízké a mají velmi podobné ekologické podmínky). Tato situace je ale z literatury známá i u jiných dřevin.

Jedním z dokladových příkladů u tisů je výsledek srovnání tří geograficky velmi blízkých samostatně analyzovaných dílčích populací ze Středního Povltaví (vyhlídka Máj, Drbákov,

⁴ Je nutno zdůraznit, že srovnávání subpopulací v měřítku jednotlivých států je oproti studiím zaměřeným na celé areály dřevin, příp. jejich větší části, velmi obtížné, a proto dodnes i méně časté.

Slapská přehrada), kdy vyšly jako geneticky velmi blízké (až totožné) pouze vyhlídka Máj a Drbákov, zatímco tisý ze Slapské přehrady se jeví výrazně odlišně (MÁNEK 2001). Podle autora mohou být tyto velké rozdíly způsobeny jinými ekologickými podmínkami stanovišť (především expozicí), nízkým (málo reprezentativním) počtem donorových stromů (v dané studii reprezentovalo každou subpopulaci 10 jedinců) nebo kontaminací místního genofonu introdukovaným materiálem původem z jiných oblastí. Ke zpřesnění výsledků by bylo nutné zvýšit počet vzorků, zpracovat historický, resp. podrobný stanovištní průzkum lokalit či aplikovat nové molekulárně genetické metody na bázi DNA.



Obr. 3. Genetická podobnost populací tisů červeného – výstup shlukové analýzy UPGMA (ZATLOUKAL et al. 2001); **BRE** = Březinské tisý, **CHR** = Chrobolské tisý, **KRI** = Křivoklátsko (U Eremita), **BAW** = Bayerischer Wald, **JES** = Jeseníky, **JIL** = Jílovské tisý, **CHU** = Chudenice, **JIZ** = Jizerské hory, **NET** = Netřeb, **BES** = Beskydy, **DUB** = Dubensko, **ZNO** = Znojensko, **POL** = Polsko (Ustroň), **LUZ** = Lužické hory, **SVI** = Svitavy, **TIS** = Tiský dvůr, **KTI** = Ktišsko, **VYV** = Moravský kras (Vývěry Punkvy), **POD** = NP Podyjí, **BAB** = Babákov, **SLA** = Slapy

Jako další příklad může sloužit situace v Podyjí. Ve studii ZATLOUKALA et al. (2001) se subpopulace v NP Podyjí jeví signifikantně příbuzná pouze s Moravským krasem (Neiova genetická vzdálenost 0,000), zatímco se Znojenskem (PR Bílý kříž, PR Tisová stráň) měla genetickou vzdálenost 0,035, s Jílovskými tisí 0,026 a se Svitavskem 0,039. Alely celkem 19 analyzovaných jedinců dílčí populace NP Podyjí byly 100% polymorfní, což značí i velkou genetickou plasticitu. Subpopulace NP Podyjí byla od dalších regionálních přirozených výskytů v PR Bílý kříž a PR Tisová stráň dobře identifikovatelná díky výrazně vyššímu výskytu některých alel (ZATLOUKAL et al. 2001). Také výsledky analýz DNA (NOVOTNÝ et al. 2024) ukazují na malou genetickou diferenciaci NP Podyjí s Moravským krasem ($F_{ST} = 0,022$), ale oproti analýze isoenzymů i se Svitavskem ($F_{ST} = 0,033$). Ve shodě je vyšší genetická diferenciaci NP Podyjí od rezervací Bílý kříž ($F_{ST} = 0,062$) a Tisová stráň ($F_{ST} = 0,074$), resp. od Jílovských tisů ($F_{ST} = 0,080$), která je na rozdíl od výsledků isoenzymových analýz vůbec největší, což koresponduje i s geografickou polohou. Pokud jde o hypotetickou možnost mísení moravských dílčích populací, vzhledem k malé četnosti subpopulace v Národním parku Podyjí na české straně Dyje by zřejmě měl být přípustný přenos reprodukčního materiálu z četných zdrojů

dochovaných v rakouském NP Thayatal (pro přenos opačným směrem to však automaticky neplatí). Mimo zvláště chráněná území s výskytem autochtonních tisů pak nelze nic namítat ani pro využívání reprodukčního materiálu původem z dílčích populací M, H, P a T v širším regionálním měřítku.

Genetická odlišnost severočeských dílčích populací (J, B, L) od zbytku území ČR je v souladu s tvrzením o existenci ekologické bariéry v podobě Polabské nížiny bránící tisu původem ze Severoněmecké nížiny v šíření z Lužických a z Jizerských hor směrem na jih (HOFMAN 1966). Naproti tomu PROCHÁZKA a PILÁT (1928) možnou historickou souvislost v současnosti izolovaných severočeských a středočeských výskytů (včetně Křivoklátska) připouštějí. Tomu však výsledky analýz DNA neodpovídají a přesvědčivě v tomto směru nevyzněly ani dříve provedené analýzy isoenzymů (ZATLOUKAL et al. 2001). V budoucnu bude důležité srovnání výsledků analýz DNA ostatních dílčích populací se vzorky z Jizerských hor, které by měly podle tradičního přístupu (PROCHÁZKA, PILÁT 1928; HOFMAN 1966) inklinovat k Lužickým horám, nicméně analýzy isoenzymů (ZATLOUKAL et al. 2001) to zcela nepotvrdily. Ze stejného důvodu by bylo žádoucí provést srovnání Lužických hor a Jizerských hor se Saskem, avšak v tamním příhraničí bude patrně možno nalézt spíše jednotlivé výskyty v obcích, zatímco přirozené lokality pravděpodobně chybí. Pokud jde o severočeský region, dalším dílčím výsledkem je genetická blízkost lokální lužickohorské populace s Březinskými tisí, které KOMÁRKOVÁ et al. (2022) nedoporučují z preventivně ochranných důvodů vzájemně mísit. Obě dílčí populace jsou si sice bližší, avšak daná studie byla zaměřena především na možnost zahrnout klony Březinských tisů do semenného sadu Mařeničky, kde jsou soustředěni řízkovanci tisů původem z Lužických hor. Nepochybně není žádoucí záměrně využívat reprodukční materiál lužickohorských tisů v NPP Březinské tisy, zatímco opačný směr přenosu již, vzhledem k charakteru zbytkové lužickohorské dílčí populace, tak diskutabilní být nemusí. Pokud však jde o subpopulaci Jílovských tisů, neměl by zřejmě být reprodukční materiál záměrně přenášen ani v jednom směru. Míra genetické diferenciace zjištěná mezi Jílovskými tisí a dalšími domácími výskyty ($F_{ST} = 0,061-0,097$) je zcela srovnatelná s hodnotami F_{ST} mezi českými a zahraničními, geograficky velmi vzdálenými populacemi ve Španělsku, Itálii, Velké Británii, Irsku či Německu (MAYOL et al. 2015). I vnitrostátní nevhodný přenos reprodukčního materiálu by tak mohl v určitých případech zapříčinit přimíšení nežádoucích genů do dosud izolovaných dílčích zbytkových populací přizpůsobených místním podmínkám. Pokud jde o možnost využití této v celorepublikovém rozměru unikátní populace k umělé obnově, nabízelo by se spíše směřování do lokalit, kde se žádné tisy nedochovaly. Obecně by bylo vhodné využívat genetické zdroje dochovaných autochtonních lokálních tisových populací, vždy v jejich širším okolí tam, kde jsou k tomu přijatelné stanovištní podmínky. Pokud by se později zvětšené areály takto posilovaných dílčích populací vzájemně přiblížily, byla by již vzájemná hybridizace akceptovatelným přirozeným jevem.

Potvrzuje se, že i menší populace tisu mívají v porovnání s jinými jehličnany vyšší vnitrodruhovou variabilitu (např. KOMÁRKOVÁ et al. 2022; NOVOTNÝ et al. 2023, 2024), a to i díky absenci samosprášení vzhledem k dvoudomosti druhu. Z důvodu dlouhodobé izolace dnes navíc vykazují i vyšší genetickou diferenciaci. S ohledem na tento fakt lze nahlížet i naše nejpočetnější (tisíce jedinců) dílčí populace z Moravského krasu, Křivoklátska a Středního Povltaví, mezi kterými jsou sice genetické vzdálenosti, resp. diferenciace malé (obr. 2, tab. 3), nicméně záměrné mísení jejich genofondu za účelem zvyšování genetické variability se v těchto případech jeví jako neopodstatněné.

Závěr

Výsledky analýz DNA částečně potvrzují závěry dřívější studie provedené na bázi enzymových systémů (ZATLOUKAL et al. 2001). V rámci ČR nebyly identifikovány geneticky jednoznačně spojitě areály dílčích populací tisu odpovídající jejich geografické poloze. Podle prozatímních výsledků se zdá, že od zbytku území se významně liší severočeské subpopulace a geneticky poměrně blízké jsou si např. dílčí populace z jižní Moravy a středních Čech. Při svém dlouhodobém izolovaném vývoji se domácí zbytkové dílčí populace tisu vzájemně geneticky diferencovaly a zároveň si přes svou relativně nízkou početnost většinou dokázaly udržet i dostatečnou genetickou diverzitu.

Tato zjištění jsou podstatná v souvislosti se záměrnými přenosy reprodukčního materiálu tisu v rámci ČR, které bývají v poslední době uskutečňovány s cílem zvyšování domněle obecně nízké genetické diverzity a současně blízké genetické příbuznosti všech lokálních tisových populací. Na druhé straně, u málo početných zbytkových výskytů tisu v řádech nízkých desítek či dokonce pouhých jednotek přežívajících stromů/keřů, je obohacení lokálního genofundu z hlediska dlouhodobosti přežití nevyhnutelně nutné. Právě pro tyto případy je důležitá znalost, ze kterých zdrojů je přenos reprodukčního materiálu na konkrétní lokality v souladu s výsledky molekulárně genetického výzkumu vhodný.

Přijatelným řešením je diferenciací přístupu k dílčím populacím v závislosti na jejich původu, početnosti, genetické charakterizaci a režimu územní ochrany. Cílené obohacování lokálního genofundu reprodukčním materiálem majícím původ v jiných dílčích populacích by mělo být prováděno pouze tam, kde je to vhodné, přičemž osivo či sazenice by měly pocházet pouze z akceptovatelných genetických zdrojů.

Dostatečně početné autochtonní genetické zdroje tisu podléhající často režimu zvláštní územní ochrany (někdy dokonce přímo s tiselem jako s předmětem ochrany), u kterých není nutné zvyšovat jejich genetickou rozmanitost introdukcí cizorodých genů, by měly být vnosů reprodukčního materiálu jiného původu ušetřeny. Zároveň by však nemělo být bráněno jejich využívání jako zdrojů reprodukčního materiálu pro možnost využití v širším okolí, včetně vzdálenějších přenosů v rámci hercynsko-sudetské, resp. karpatské části ČR, případně i přihraničí, pokud jsou v souladu s dostupnými poznatky molekulární genetiky. U malých populací tisu pak musí být management primárně zaměřen na rychlou generativní reprodukci místních genetických zdrojů a navýšení efektivních populačních velikostí na minimálně 50–500 jedinců, v odůvodněných případech i posílením genofundu populace prostřednictvím přenosu reprodukčního materiálu.

V souvislosti s predikovanou dlouhodobou změnou klimatu se paradoxně v současném lesnictví i ochraně přírody na jedné straně intenzivně řeší otázka možnosti vzdálených přenosů a asistované migrace dřevin, často i nepůvodních, především jihoevropských druhů, zároveň se však v případě našeho silně ohroženého autochtonního druhu vede mnohdy až úzkostlivá debata o vhodnosti repatriace/introdukce na některé lokality s odpovídajícími stanovištními podmínkami, ale nedoloženým či pochybným přirozeným výskytem tisu, a to za situace, kdy je doložení jeho původnosti takřka nemožné (viz OPRAVIL 1975).

Předložené výsledky lze dosud považovat pouze za předběžné a neměly by být interpretovány formou závazných direktiv, ale spíše jako návodná doporučení a zdroj informací pro praktický management ochrany přírody. V dané fázi výzkumu jde o klasické uplatnění principu předběžné opatrnosti před potenciální nevratnou genetickou kontaminací a homogenizací dnes lokálně specifického genofundu dílčích populací do doby, než se podaří docílit jasnějších

výsledků. Existují-li tedy na konkrétních dochovaných lokalitách fruktifikující tisy, je třeba přednostně vyvinout úsilí o podporu jejich přirozené obnovy, příp. o (byť obtížný a nákladný) sběr osiva a posilování (rozšiřování) lokálních populací výsadbou vypěstovaných sazenic místního původu, před získáváním sazenic z náhodných snadno dostupných, tj. časem i potenciálně „univerzálních“ zdrojů.

Do budoucna je pro možnost vyjasnění některých důležitých nedořešených otázek potřeba výzkumný soubor rozšířit o další dílčí populace, zejména z Karpat (Beskydy, slovenské příhraničí), Šumavy, příp. i dosud nezařazených subpopulací, které analyzovali ZATLOUKAL et al. (2001). Větší pozornost je třeba zaměřit i na soubory tisů kulturního původu. Ke zpřesnění výsledků by přispěl i větší počet vzorků tisů odebraných z jednotlivých lokalit, nicméně některé z nich již bohužel více materiálu neposkytují. Finální výstupy bude vhodné podrobit stanovištně typologické revizi.

Poděkování: Práce vznikla v rámci podpory na rozvoj výzkumné organizace č. MZE-RO0123. Za veškerou pomoc a součinnost v rámci výzkumu autoři děkují Ing. Bc. J. Dostálovi, Ing. J. Čápovi, Ing. Bc. O. Trčkové, Bc. K. Vítové, Ing. E. Pokorné, Ph.D., Ing. J. Pechačové, R. Mandovcové, Mgr. M. Kučerové a Bc. E. Flejberkové (VÚLHM, v. v. i.), Ing. A. Hrozkovi, Ing. P. Mouchovi, Ing. J. Pipkovi a Mgr. T. Myslikovjanovi (AOPK ČR), D. Freudlovi, MA (NP Thayatal), Ing. J. Ponikelskému, Ing. P. Novákovi a Ing. M. Schmalzbauerovi (Správa NP Podyjí), P. Bisovi, Ing. T. Pekovi a Ing. P. Vránovi (LČR, s. p.), Ing. A. Novákovi (LÚ Děčín, p. o.), M. Novotnému a Ing. Bc. M. Novotné (Praha) a mnohým dalším.

Literatura

- AOPK. 2021. *Plán péče o národní přírodní rezervaci Vývěry Punkvy na období 2021–2030*. [cit. 2024-17-09] <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=290>
- BLEDÝ M. 2023. Stav a management tisu červeného v Přírodní rezervaci V Horách. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisu červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 47–53.
- DUBREUIL M., SEBASTIANI F., MAYOL M., GONZÁLEZ-MARTÍNEZ S.C., RIBA M., VENDRAMIN G.G. 2008. Isolation and characterization of polymorphic nuclear microsatellite loci in *Taxus baccata* L. *Conservation Genetics*, 9: 1665–1668.
- FORMÁNEK E. 1887. *Květena Moravy a rakouského Slezska. První díl*. Brno, vl. nákl.: 864 s.
- HOFMAN J. 1947a. O růstu a stáří tisu. *Lesnická práce*, 26 (7–9): 227–254.
- HOFMAN J. 1947b. O růstu a stáří tisu. *Sborník pro dendrologii a geobotaniku*, zvláštní otisk 7.–9. čísla Lesnické práce: 11–37.
- HOFMAN J. 1966. *O bývalém a dnešním rozšíření tisu v Čechách*. Výzkumná zpráva. Průhonice, ČSAV: 164 s. MS, Dep.: BÚ AV ČR.
- HOFMAN J. 1969a. O bývalém rozšíření tisu v Čechách. *Rocznik Dendrologiczny*, 23: 105–135.
- HOFMAN J. 1969b. Stav výzkumu rozšíření tisu na Moravě a ve Slezsku. *Zprávy lesnického výzkumu*, 15 (4): 10–14.
- HOFMAN J. 1970. Die Veränderungen in der ehemaligen und jetzigen Verbreitung der Eibe in Böhmen vom ökologischen Gesichtspunkt. *Presila*, 42 (2): 170–183.
- CHADT (ŠEVĚTÍNSKÝ) J.E. 1911. Tis. Monografie starobylého vymírajícího stromu se zřetelem na poměry československé. *Háj*, 40 (zvláštní otisk): 40 s.
- CHAPUIS M.-P., ESTOUP A. 2007. Microsatellite null alleles and estimation of population differentiation. *Molecular Biology and Evolution*, 24: 621–631.
- CHYBICKI I.J., OLEKSA A., BURCZYK J. 2011. Increased inbreeding and strong kinship structure in *Taxus baccata* estimated from both AFLP and SSR data. *Heredity*, 107: 589–600.
- KAČMAR M. 2008. *Struktura a vývoj přírodě blízkých porostů s tisem červeným na modelových plochách v CHKO Křivoklátsko*. Diplomová práce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 78 s. MS, Dep.: FLD ČZU.
- KINDERMANN V. 1929. Eibenstandorte in Böhmen. *Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung*, 29 (16): 246–250.
- KINDERMANN V. 1930. Die verbreitung der Eibe in Böhmen. *Natur und Heimat*, 1 (1): 8–15.
- KLIKA J. 1947. *Lesní dřeviny: Lesnická dendrologie*. Písek, Matice lesnická: 394 s.

- KOMÁRKOVÁ M., NOVOTNÝ P., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P. 2022. The genetic differences and structure of selected important populations of the endangered *Taxus baccata* in the Czech Republic. *Forests*, 13 (2): 137. doi: 10.3390/f13020137
- KRATINOVÁ E. 2022. *Monitoring tisů červeného (Taxus baccata) na vybraných lokalitách v CHKO Křivoklátsko*. Bakalářská práce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 55 s. MS, Dep.: FŽP ČZU.
- LOJOVÁ L. 1998. Výskyt tisů červeného – *Taxus baccata* L. v CHKO Křivoklátsko – přírodní rezervace Stříbrný luh. Absolventská práce. Tábor, Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola. MS, Dep.: VOŠ a SZeŠ Tábor.
- MALOCH F. 1904. Tis červeného nové stanovisko. *Vesmír*, 33 (14): 167.
- MALOCH F. 1905. Tis červený a jiné rostliny v údolí Mže. *Vesmír*, 34 (18): 215.
- MALOCH F. 1926. Tisové skupiny v polesí Dubensku na Dlouhém hřebeni u Chříče budou zachovány. *Plzeňsko*, 8: 118.
- MALOCH F. 1934. Tisové porosty v Plzeňsku. *Krása našeho domova*, 26 (6): 86–87.
- MÁNEK J. 2001. Isoenzymová variabilita populace tisů červeného (*Taxus baccata*) ze šumavského Ktišska v kontextu populací z ČR. In: Mánek, J. (ed.): *Aktuality šumavského výzkumu*. Sborník z konference. Srní, 2. – 4. 2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 134–137.
- MAYOL M., RIBA M., GONZÁLEZ-MARTÍNEZ S.C., BAGNOLI F., DE BEAULIEU J.-L., BERGANZO E., BURGARELLA C., DUBREUIL M., KRAJMEROVÁ D., PAULE L., ROMŠÁKOVÁ I., VETTORI C., VINCENOT L., VENDRAMIN G.G. 2015. Adapting through glacial cycles: insights from a long-lived tree (*Taxus baccata*). *New Phytologist*, 208: 973–986.
- MERKLOVÁ L. 2004. Vyhodnocení stavu populace tisů (*Taxus baccata* L.) v území navazujícím na západní hranice CHKO Křivoklátsko. *Diplomová práce*. Brno, FLD MZLU: 68 s., přílohy, CD – ROM.
- MERKLOVÁ L., TICHÁ S. 2005. Současný stav a vývoj populace tisů červeného v PR „V Horách“. *Ochrana přírody*, 60 (6): 179–182.
- MOUCHA P. 2024. Populace křivoklátského tisů, pěstování a repatriace. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného III*. Sborník ze semináře. Bítov, 15. – 16. 10. 2024. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 134–140.
- MYSLIKOVIAN T., JURÁSEK M. 2023. Tis červený v CHKO Beskydy a okolí. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 59–68.
- NAVRÁTILOVÁ M. 2003a. O tis v Beskydech. *Veronica*, 17 (1): 12–14.
- NAVRÁTILOVÁ M. 2003b. *Zhodnocení populace tisů (Taxus baccata L.) na území CHKO Beskydy a v jejím nejbližším okolí*. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 69 s., přílohy, CD – ROM. MS, Dep.: MENDELU.
- NAVRÁTILOVÁ M. 2006. *Záchranný program tisů červeného (Taxus baccata) v Chráněné krajinné oblasti Beskydy*. 50 s., přílohy, CD – ROM. MS, Dep.: Správa CHKO Beskydy.
- NECHLEBA A. 1935. Poznámky o lesních dřevinách na Křivoklátsku. *Krása našeho domova*, 27 (5–6): 81–86.
- NOVOTNÝ P., KOMÁRKOVÁ M., PONIČELSKÝ J., DOSTÁL J., CVRČKOVÁ H., MÁCHOVÁ P. 2023. Příbuznost a variabilita dílčích výskytů tisů červeného v oblasti Podyjí. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 69–79.
- NOVOTNÝ P., KOMÁRKOVÁ M., PONIČELSKÝ J., CVRČKOVÁ H., DOSTÁL J., MÁCHOVÁ P. 2024. Genetická charakterizace tisů červeného (*Taxus baccata* L.) v širší oblasti Podyjí/Thayatal a na Svitavsku s vazbou na ochrannářský management. *Zprávy lesnického výzkumu*, 69 (3): 227–238.
- OPRAVIL E. 1962. Tis červený (*Taxus baccata* L.) v minulosti Slezska. *Acta Musei Silesiae, Series C*, I (XI): 1–11.
- OPRAVIL E. 1975. K původní skladbě lesních porostů v okolí Štramberka. *Časopis Slezského musea – Acta Musei Silesiae, Series Dendrologica*, 24: 125–127.
- PEAKALL R., SMOUSE P.E. 2012. GenAlEx 6.5: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research—An update. *Bioinformatics*, 28: 2537–2539.
- PIPEK J. 2023. Aktuální stav populace tisů červeného ve Středním Povltaví se zaměřením na okolí Štěchovic. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 80–91.
- PROCHÁZKA J.S., PILÁT A. 1928. O tis, zvláště vzhledem k zemím československým. *Sborník Československé Akademie Zemědělské*, 3: 299–383.
- ROUBÍKOVÁ I. 2010. *Zhodnocení současného a historického stavu populace tisů červeného (Taxus baccata L.) v západní polovině Čech*. Disertační práce. Brno, Mendelova univerzita v Brně: 182 s., přílohy.
- SKALICKÁ A. 1988. *Taxaceae* S. F. GRAY – tisovité. s. 344–346. In: HEJNÝ, S., SLÁVÍK, B. (eds.): *Květena České socialistické republiky*. Praha, Academia: 560 s.
- SKUTIL J. 1937. Poznámky k rozšíření tisů na Moravě. *Československý háj*, 14: 174–193.
- SOBEK O. 2004. Tis červený v Rybím. *Poodří*, 1: 4–9.

- SPÁČILOVÁ J. 1997. *Mapování přirozeného výskytu tisů červeného (Taxus baccata) na území Javorníků a Vsetínských vrchů*. Závěrečná zpráva za rok 1997. Rožnov pod Radhoštěm, ZO Rožnov pod Radhoštěm č. 76/08: 15 s., příloha.
- SPÁČILOVÁ J. 1998. *Mapování přirozeného výskytu tisů červeného (Taxus baccata) v oblasti Javorníků a Moravskoslezských Beskyd*. Závěrečná zpráva za rok 1998. Rožnov pod Radhoštěm, ZO Rožnov pod Radhoštěm č. 76/08: 14 s., přílohy.
- SVOBODA P. 1941. O tisech v středních Čechách. – II. *Krása našeho domova*, 33: 156–175.
- SVOBODA P. 1953. *Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I*. Praha, SZN: 412 s.
- ŠLEMR J. 2014. *Monitoring Taxus baccata v národní přírodní rezervaci Chlumská stráž na Křivoklátsku*. Bakalářská práce. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 72 s. MS, Dep.: FLD ČZU.
- WRIGHT S. 1965. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating. *Evolution*, 19: 395–420.
- ZATLOUKAL V., MÁNEK J., ČURN V., KADERA J. 2001. *Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukci*. Závěrečná zpráva grantu VaV/610/1/99 – 3.2. za léta řešení 2000–2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s.
- ZATLOUKAL V., ROUBALOVÁ M., EXNEROVÁ Z., HOLÁ Š., PODHRÁZSKÁ P. 2010. *Rozšíření tisů červeného v České republice se zřetelem na jeho ekologickou amplitudu, vyhodnocení rizikových faktorů a zpracování komplexního návrhu opatření pro záchranu tohoto silně ohroženého druhu*. Závěrečná zpráva o průběhu řešení projektu SP/2d4/31/07. Jílové u Prahy, IFER: 161 s., přílohy.
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.
- ŽEBRA V. 1995. *Inventarizace tisů červeného – Taxus baccata L. v CHKO Křivoklátsko*. Diplomová práce. Brno, FLD MZLU: 68 s., přílohy.

Stav a management tisů červeného v CHKO Jizerské hory

JANA BURSÍKOVÁ 

 Ing. Jana Bursíková, AOPK ČR, RP Liberecko, Správa CHKO Jizerské hory, U Jezu 10, 460 01 Liberec, jana.bursikova@nature.cz

Abstrakt

Příspěvek odkazuje na první historické záznamy o výskytu tisů červeného v oblasti Jizerských hor a chronologicky zmiňuje proběhlé průzkumy a inventarizace zaměřené na lokální tisovou populaci. Bližší pozornost je věnována konkrétním lokalitám výskytu tisů v CHKO Jizerské hory s důrazem na jeho nejčtenější a nejvýznamnější výskyt v PP Pod Dračí skálou. Jednotlivé lokality jsou charakterizovány jak z hlediska aktuálního počtu a stavu tisů, tak prováděného i do budoucna zvažovaného ochranného managementu, včetně souvisejících repatriačních výsadeb.

Úvod

Výskyt tisů červeného na území Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory (dále též „CHKO“) podrobně zhodnotil VIŠŇÁK (2011), který našel neurčité záznamy o výskytu tisů již z první poloviny 19. století, konkrétnější zmínku ale uvádí až liberecká květena A. Schmidta z r. 1878. Podrobněji je výskyt zachycen v práci O. Korschelta pojednávající o rozšíření tisů v Německu (KORSCHOLT 1897). Překlad příslušné části je uveden v práci HOFMANA a HOFMANOVÉ (1985), která se detailně věnuje tisům v Jizerských horách. K výskytu tisů ve Fojtce je uvedeno mj. toto: *„Tisy rostou ve spodních částech svahů. Na SZ svahu v mělké muldě, která pomístně přechází v močálišť, najdeme 5 tisů... Poněkud výše ve svahu, avšak v přímé blízkosti mezi velkými žulovými balvany rostou dva statné exempláře tisů, skutečné stromy... Pod posledně jmenovaným stromem a v jeho blízkém okolí bylo pozorováno četné tisové zmlazení od nejmladších semenáčků až po 1 m vysoké stromky. Starší se zakořeňují hluboko mezi žulovými balvany, mezi něž se musí doslova vdrát.“* V navazující části přeloženého textu jsou zmíněny další čtyři tisy, které rostou v širším okolí fojteckého revíru, ve větší vzdálenosti od naší lokality.

Za zmínku stojí novinový článek z listu *Venkov* z r. 1937 (ex HOFMAN, HOFMANOVÁ 1985), v němž se s nezbytnou dávkou novinářské nadsázky autor vyjadřuje k ničení tisů ve Fojtce, kdy mj. uvádí: *„...Vandalismus a neznalost vysekala tam již sta a sta u nás tak vzácných stromů. Bylo by záhodno tento háj prohlásit za státní rezervaci a svěřiti ji odborníkům, aby se zachovaly pro budoucnost tyto vzácné stromy. Turisté mají příležitost uvidět něco, co hned tak v cizině neuvidí.“* Na jiném místě Hofmanovi zmiňují článek E. Webera z r. 1905 odkazující na lesníka Neuwingera, který oplotil izolovaně rostoucí tis, aby jej chránil před zvěří, ale po jeho odchodu se nenašel následovník a tis byl nakonec zvěří zničen.

Podrobnější zpráva o tisech je také součástí obsáhlého spisu o historii Fojtky od A. Resslera z r. 1930. V r. 1929 byl v lokalitě Fojtka proveden úřední soupis tisů pořízený četnictvem, který obsahuje lokalizaci a výčet pouhých devíti tisů, z čehož je zřejmé, že se četníci tehdy podrobněji zaměřovali zejména na jedince větších rozměrů rostoucí v blízkosti zástavby.

Území dnešní Přírodní památky Pod Dračí skálou (dále též „PP“) se týká pouze položka č. 3: u čp. 19 (majitel Joh. Bechert, parcela 198). Rostou zde dva tisy, jeden je 7 m vysoký a 150–200 let starý, druhý je vysoký 9 m a starý 200 let.

Podrobnou revizi tisů v oblasti Fojtky (a v Jizerských horách obecně) provedli v l. 1966–1968 J. Hofman a M. Hofmanová. Ve shrnutí výsledků k lokalitě „Pod Dračí skálou“ autoři uvádějí, že je v Jizerských horách na tis nejbohatší, tj. nejvýznamnější. Na různých výskytích zde zjistili 194 tisů (z toho 72 již suchých) a dále početné jednorocní až tříleté semenáčky. Celkem autoři na prověřovaných lokalitách Jizerských hor zjistili 205 tisů. Příznačné je, že pouze čtyři z nich rostly v souvislém lesním komplexu, zatímco všechny ostatní se nacházely v okrajových částech lesa (dříve charakteru selských lesíků či nelesní půdy) nebo i uvnitř zástavby. Tuto skutečnost autoři připisují ničivému vlivu zvěře v souvislém lesním masivu, kde byla navíc zřízena rozsáhlá oplocená obora.

Na území PP (k. ú. Fojtka, p. č. 198, 199 a 191), tedy mimo zástavbu, byly v rámci podrobné inventarizace tisů V. Abrahama z r. 1999 zjišťovány jejich dendrometrické údaje, charakter výskytu, habitus, % olistění koruny, délka přírůstu větví a bylo zakresleno 89 vzrostlých jedinců (ABRAHAM 2000, 2001). Jde o nižší počet jedinců, než uváděli na základě šetření z r. 1966 Hofmanovi, kteří i po odečtení suchých jedinců napočítali 122 tisů. Rozdíl lze částečně vysvětlit tím, že některé tisy, které autoři zahrnuli do tohoto počtu, již rostou za hranicemi dnešní přírodní památky. Další tisy pak patrně odumřely z blíže neobjasněných příčin (sucho, nadměrný zástín, poškození zvěří či jiné vlivy).

V r. 2009 prováděli šetření tisů v CHKO, včetně Přírodní památky Pod Dračí skálou, ZATLOUKAL et al. (2001). Potvrdili výše uvedený počet vzrostlých stromů zjištěný ABRAHAMEM (2000), konstatovali však faktické zničení náletů v důsledku rozpadlého oplocení. Dále se blíže věnovali evidenci tisů vně přírodní památky; mimo zástavbu obce Fojtka zjistili 37 vzrostlých jedinců.

V r. 2017 proběhl v rámci spolupráce Správy CHKO Jizerské hory a společnosti přátel přírody Čmelák zatím poslední podrobný monitoring tisů na území CHKO (BURSÍKOVÁ, ANTL 2017). Bylo prověřeno 17 lokalit a zaznamenáno celkem 1 297 jedinců (přirozené zmlazení, výsadby, vzrostlé tisy nad 1,5 m výšky). Vzrostlých tisů bylo nalezeno 497 (k r. 2024), mladých tisů (stabilizované výsadby nebo přirozené zmlazení s výškou do 1,5 m) je přibližně 800 kusů. Z hlediska výskytu je ca 70 % tisů situováno na lesní pozemky.

Záznamy o výskytu druhu jsou vedeny v Nálezové databázi ochrany přírody (<https://portal23.nature.cz/nd/>), viz obr. 1.

Koncepce ochrany populace tisu červeného na území CHKO Jizerské hory sestává z ochrany lokalit jeho zjištěného stávajícího výskytu (vyhlášení PP, oplocení lokality), ze spolupráce se spolkem Čmelák (výjimky na sběr semen, pěstování sazenic tisu od 90. let 20. stol. v několika malých lesních školkách na území CHKO), realizace repatriačních výsadeb do nových lokalit a zajištění péče o výsadby.

Úspěšnost repatriačních výsadeb je, tak jako jinde, podmíněna jak zajištěním nákladné ochrany proti škodám zvěří spolu s dlouhodobou a kontinuální péčí o její funkční stav, tak volbou přírodní lokality s přijatelnými stanovištními a režimovými podmínkami.



Obr. 1. Záznamy Nálezové databáze ochrany přírody pro tis červený na území CHKO Jizerské hory

Lokality výskytu a management

Těžiště výskytu vzrostlých a nejstarších tisů na území CHKO je v lidských sídlech a navazujícím okolí. Mladí jedinci (přirozené zmlazení a výsadby pocházející prokazatelně z místních přírodních populací) se nacházejí v naprosté většině na pozemcích určených k plnění funkcí lesa. Repatriační výsadby jsou soustředěny na pozemky, kde mají právo hospodařit Lesy České republiky, s. p., tj. do přírodních rezervací, ev. do I. zón odstupňované ochrany CHKO, kde je již uplatňován veřejný zájem na ochraně přírody a kde lze zároveň do budoucna uplatňovat koncepci ochrany druhu a zajišťovat soustředěnou péči (finanční prostředky z veřejných zdrojů).

Největší koncentrace výskytu pravděpodobně původních tisů je v obci Mníšek, části Fojtka, a jejím okolí (k. ú. Fojtka). Celkem zde evidujeme asi 190 vzrostlých jedinců (nad 1 m výšky). Tisy se převážně vyskytují u starých venkovských usedlostí a v porostních okrajích (bývalé pastviny). Populace tisů je v této lokalitě ve velmi dobrém stavu (vitalita).

Jak už z úvodu vyplývá, nejvýznamnějším nalezištěm tisů červeného v CHKO je Přírodní památka Pod Dračí skálou (obr. 2) v k. ú. Fojtka, která byla vyhlášena právě pro ochranu soustředěného výskytu (jde o největší místní populaci) zvláště chráněného tisů červeného. Územní ochrana byla formálně ustanovena v r. 1977 na výměře pouhých 0,57 ha. V ochranném pásmu přírodní památky (ca 2,5 ha) se v současné době nachází významný počet (28 ks) cenných vzrostlých tisů, včetně vůbec nejmohutnějšího jedince s obvodem 262 cm (r. 2017) a výškou 14 m.

Na přelomu 80. a 90. let 20. stol. byla chráněnému území věnována nadstandardní pozornost, především díky jeho „předání“ do socialistické péče pionýrskému oddílu Mladí ochránci Jizerských hor. Na území byla postavena terénní stanice, byl podrobně zdokumentován výskyt tisů včetně nejmladších semenáčků, které byly označeny kolíky, dále byl proveden výchovný zásah k prosvětlení plochy a byly vyklizeny veškeré větve. Probíhaly úklid odpadků a osazení území mezníky, lokalita byla oplocena a uzavírána dvěma uzamykatelnými vrátky. Byl stanoven režim návštěv, kdy bylo území přístupné jen v návštěvní dny (So a Ne 8–18 hod.). Pionýři prováděli sledování počasí, měření vzrůstu tisů a sledovali další přírodní jevy. Dne 13. 6. 1980 došlo ke zřízení a otevření naučné stezky s průvodcovskou službou, tehdy první a jediné svého druhu v ČSSR. V r. 1986 bylo z důvodu úpadku péče rozhodnuto o ukončení „správy území“ pionýrským oddílem.



Obr. 2. Interiér Přírodní památky pod Dračí skálou (Š. Mazánková, 2016)

Prioritním opatřením je dlouhodobé zajištění ochrany přirozeného zmlazení před škodami zvěří. Oplocení lokality bylo zřízeno již v r. 1979. Je třeba přiznat, že v průběhu uplynulých 45 let nebyla kontinuita funkčnosti oplocení udržena v bezchybném stavu. Dopady epizodních škod zvěří lze vidět v absenci odrůstajícího zmlazení tisu. Na území přírodní památky je maximální výška zmlazení jen 20 cm.

Druhový management v této lokalitě za posledních 10 let zahrnuje kontroly a údržbu oplocení a dále snižování konkurenčního tlaku na tisové zmlazení (prostřihávky bukového zmlazení zarůstajícího malé tisy). Byl také realizován jednotlivý účelový výběr v hlavním stromovém patře (zdravotní výběr a nahodilá těžba), který ale nebyl cílen na podporu slabší fruktifikace konkrétních jedinců – v lokalitě PP není problém s nedostatkem odrůstajících semenáčků. Pro ochranu druhu v k. ú. Fojtka je klíčovým limitem šíření tisu do okolních lesů totální likvidace zmlazení zvěří.

K proaktivnímu opatření, instalaci individuálních ochran k jedincům tisu z přirozeného zmlazení v okolních lesích, Správa CHKO Jizerské hory zatím nepřistoupila z důvodu

nedostatečné personální kapacity potřebné pro zajištění udržitelnosti opatření (nejistota účelnosti vynaložených prostředků z veřejných rozpočtů).

V sousední obci Oldřichov v Hájích (k. ú. Oldřichov v Hájích) se vyskytuje 11 vzrostlých exemplářů rostoucích typicky v zahradách.

Netypická lokalita jednoho historického exempláře tisu je v Národní přírodní rezervaci Jizerskohorské bučiny v rozsedlině žulového skalního úvaru Stojka (obr. 3) v 785 m n. m. (SLT 6Z); zda jde o přírodní nebo kulturní výskyt nebylo zatím objasněno.

Významnou lokalitou kulturního výskytu tisů je obec Bílý Potok (k. ú. Bílý Potok pod Smrkem), kde je známo 20 vzrostlých tisů rostoucích u chalup, v zahradách či v lese. Skupina 11 dospělých tisů v lesním porostu (SLT 5S) je již delší dobu oplocená a lze zde pozorovat úspěšné, velmi vitální, početné (přes 200 ks) a plošně odrůstající zmlazení (výška až ca 1,8 m).

V 780 m n. m. roste tis keřovitého habitu nedaleko kostela v Horním Polubném. Výše rostou 2 exempláře v zahradě chalupy na Kristiánově (810 m n. m, SLT 6K). Ještě výše (875 m n. m.), v lesním porostu v blízkosti skalní vyhlídky Krásná Máří, jsou lokalizovány úspěšné repatriační výsadby 20 tisů z r. 2006 (SLT 7N). Tisy jsou perspektivní a ve velmi dobrém stavu.

Mezi roky 2003–2008 byly realizovány repatriační výsadby tisů napěstovaných ze semenné suroviny z Fojtky. Celkem bylo do individuálních ochranných oplocení vysazeno 330 ks do lokalit PR Jedlový důl, PP Pod Smrkem (obr. 4) a NPR Jizerskohorské bučiny (Stržový vrch, Srázy). Výsadby v těchto lokalitách byly v období 2017–2018 posíleny dosadbami 150 dalších sazenic.



Obr. 3. Tis na Stojce (J. Bursíková, 2024)



Obr. 4. Repatriační výsadba v PP Pod Smrkem (J. Bursíková, 2021)

Nejlépe prosperují výsadby na Stržovém vrchu (obr. 5 a 6) rostoucí v porostních světlinách (výška ca 4 m, SLT 5N/5Y). V lokalitě na Srážech část výsadeb pravděpodobně z důvodu nepříznivých půdních podmínek (4Z) odumřela, část je však perspektivní, vitální a dobře odrůstá (5Y). Zatím nevysvětlená je dvacetiletá (!) stagnace výsadeb tisů v PR Jedlový důl v údolí říčky Jedlová v ca 700 m n. m. (SLT 6Y), kde, přestože byly tisy vysazeny do prosvětleného porostu s rozvinutým bylinným patrem, je aktuální výška sazenic do 0,5 m. V r. 2019 byly výsadby v PR Jedlový důl posíleny (na SLT 6N), vitalita sazenic se po 5 letech jeví jako uspokojivá, opakovaný je však silný žír nosatcovitého brouka *Simo hirticornis* (Herbst, 1795). Výsadby z r. 2019 v Přírodní památce Pod Smrkem (550 m n. m., SLT 5S a 5K) jsou pod kontinuálním silným tlakem žíru *S. hirticornis*, který je příčinou vysoké mortality (obr. 7 a 8).



Obr. 5. Uvolnění výsadeb tisů na Stržovém vrchu, stav po 9 letech od podsadby (J. Bursíková, 2024)



Obr. 6. Tisy v NPR Jizerskohorské bučiny (Stržový vrch) 9 let po výsadbě (J. Bursíková, 2024)

V letech 2017–2019 byly realizovány repatriační výsadby 200 tisů do nových lokalit v NPR Jizerskohorské bučiny: v okolí naučné stezky Přirozený les (podsadba pod starým zapojeným bukovým porostem, SLT 5Z, 5Y), nad lesní cestou Viničná (smíšený porost buku s lípou, SLT 5N), na úpatí Ořešníku (podsadba do okraje balvanitého svahu ve staré bučině, SLT 5Y) a v údolí Hájeného potoka (okraj kulturní smrčiny, SLT 6Y).

Na všech lokalitách je navzdory použitému velmi vyspělému sadebnímu materiálu velká mortalita, kterou působí drobní hlodavci a také zde dochází k chronickému silnému žíru *S. hirticornis*. Na některých sazenicích bylo napočítáno až dvacet dospělců, a proto se na všech problematických lokalitách přistoupilo k dočasnému ošetřování insekticidem. Vylepšování se u těchto výsadeb jeví jako problematické, navzdory plánu vytvořit na území CHKO rozptýlené záložní mikropopulace.



Obr. 7. Poškození sazenice žírem, dospělec *Simo hirticornis* (J. Bursíková, 2021)



Obr. 8. Žír *Simo hirticornis* (J. Bursíková, 2021)

Díky aktivitě Ing. Petra Novotného, Ph.D., se pod záštitou Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., v r. 2024 uskutečnil odběr vzorků pro vyhodnocení genetických charakteristik pravděpodobně původní populace tisů na území Jizerských hor. Interpretace výsledků bude pro Správu CHKO Jizerské hory podkladem pro budoucí rozhodování o strategii ochrany druhu a pro managementová opatření.

Aktuálně je na Agentuře ochrany přírody a krajiny České republiky, regionálním pracovišti Liberec, prověřován návrh na zpracování regionálního akčního plánu pro tis červený na území CHKO, který by vyhodnotil stávající výskyty a optimalizoval managementová opatření pro zachování druhu v území.

Literatura

- ABRAHAM V. 2000. Tis červený (*Taxus baccata*) na lokalitě Pod Dračí skálou. Středoškolská odborná práce. Jablonec nad Nisou, Gymnázium a Sportovní gymnázium Dr. Randy 13. MS, Dep.: AOPK ČR, SCHKO Jizerské hory.
- ABRAHAM V. 2001. Tis červený na lokalitě Pod Dračí skálou. *Živa*, 49/87 (6): 281–282.
- BURSÍKOVÁ J., ANTL J. 2017. *Monitoring tisů červeného na vybraných lokalitách CHKO Jizerské hory*. Liberec, AOPK ČR: 47 s, přílohy. MS, Dep.: AOPK ČR, SCHKO Jizerské hory.
- HOFMAN J., HOFMANOVÁ M. 1985. O tisech v Jizerských horách. *Sborník Severočeského muzea, přír. vědy*, 14: 85–109.
- KORSCHOLT P. 1897. Ueber die Eibe und deutsche Eibenstandorte. *Tharander Forstliches Jahrbuch*, 47: 107–171.
- VIŠŇÁK R. 2011. *Plán péče o přírodní památku Pod Dračí skálou na období: 2012–2021*. 26 s., přílohy. Dostupné z WWW: <https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=644>
- ZATLOUKAL V., KADERA J., MÁNEK J., ČURN V. 2001. *Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR jako podklad pro záchranná opatření a pro jeho reintrodukcii*. Výroční zpráva grantu Vsav/610/1/99-3.2 za léta řešení 2000–2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 119 s.

Populace křivoklátského tisu, pěstování a repatriace

PAVEL MOUCHA 

 Ing. Pavel Moucha, Velká Buková 82, 270 23 Velká Buková, moucha@velkabukova.cz

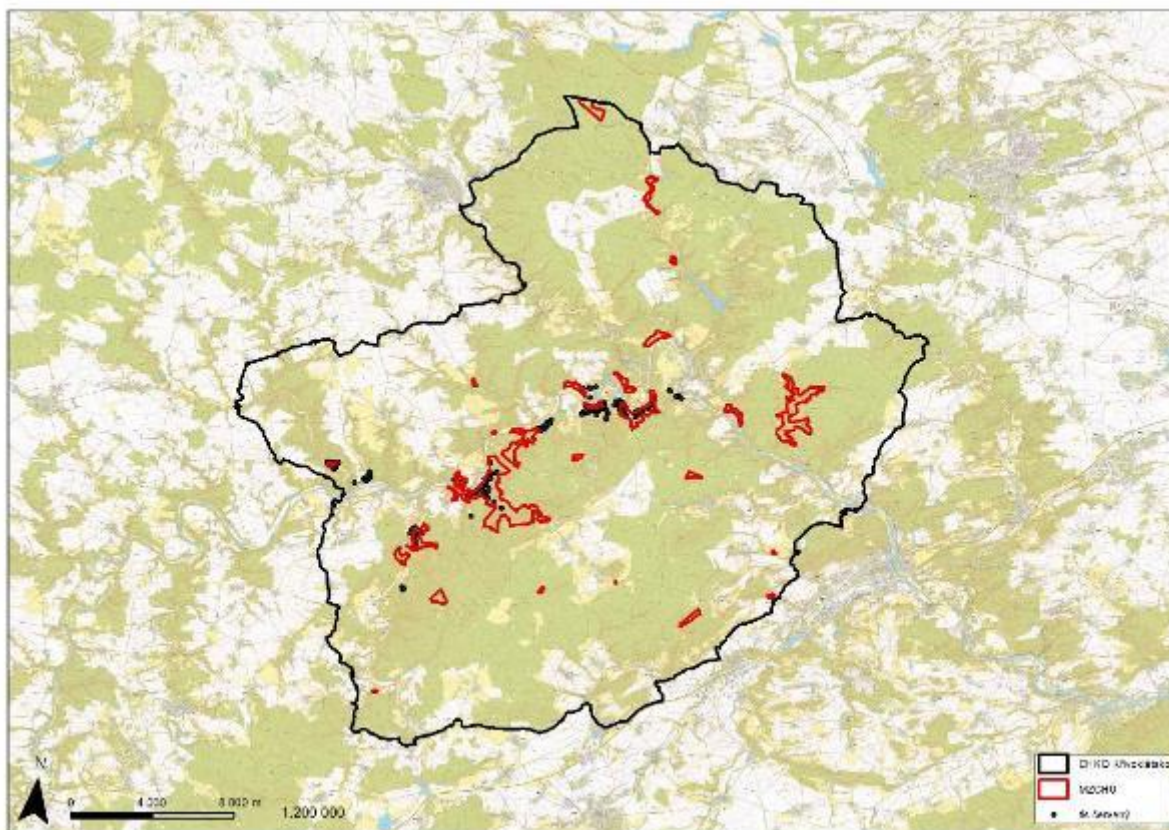
Abstrakt

Příspěvek ve stručnosti popisuje výskyt tisu červeného v oblasti Křivoklátska, obecně v okolí středního a horního toku řeky Berounky. Jsou uvedeny důvody, proč je věnována pozornost výskytu tisu a především snaze o posílení jeho populací a rozšíření tisu do hospodářských lesů. Hlavním obsahem je především seznámení se způsoby ochrany tisu v rámci CHKO Křivoklátsko, popis problematiky pěstování tisu a jeho repatriace do porostů od sběru a přípravy osiva pro výsevy, výsev, ošetřování semenáčků a sazenic až po výsadby a ochranu v lesních porostech.

Úvod

V oblasti Křivoklátska se vyskytuje jedna z nejpočetnějších a plošně nejrozsáhlejších populací tisu červeného v ČR, přibližně 5–7 tis. vzrostlých jedinců původního výskytu. Výskyt tisu je popisován v mnoha publikacích týkajících se popisu přírodních poměrů oblasti již od 19. století (např. SVOBODA 1943; KOLBEK et al. 1999, 2001; ZATLOUKAL et al. 2010; DR ÚSOP 2024). Větší pozornost této dřevině je věnována v posledních sto letech, ovšem jde většinou o popis lokalit, inventarizaci jedinců, příp. o maloplošnou ochranu přirozených výskytů tisu. Již v roce 1933 byla vyhlášena Přírodní rezervace Týřovské tisy, dnes součást NPR Týřov. Ve druhé polovině 20. století bylo vyhlášeno několik dalších maloplošných zvláště chráněných území, ve kterých je tis jedním z hlavních předmětů ochrany, například PR U Eremita, PR Stříbrný luh, PR Dubensko, PR Jezírka, PR V Horách, NPR Chlumská stráň a v roce 1978 byla na ploše 62 497 ha vyhlášena Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko, která je současně biosférickou rezervací UNESCO (obr. 1). S výjimkou lokality PR V Horách, kde byly v minulosti s velkou pravděpodobností prováděny pěstební činnosti včetně výsadeb tisu (viz též BLEDÝ 2023), jsou většinou populace sice početně stabilní, ale stárnoucí, bez dotace odrůstající obnovy. Příčiny spočívají především v relativně malé základně matečných dřevin soustředěných do izolovaných území na malé ploše, velkém tlaku zvěře a nevyhovujících technologiích obnovy hospodářského lesa.

S cílem podpořit stávající lokality s výskytem tisu přistoupila Správa CHKO Křivoklátsko od devadesátých let minulého století k podpoře pěstování a repatriaci tisu červeného na Křivoklátsku v rozsahu menších poloprovozních pokusů a omezených zásahů. V posledních letech extrémních klimatických změn projevujících se oteplováním, přísušky a přívalovými srážkami může být podpora tisu jedním z významných adaptačních opatření v lesích v rámci přizpůsobování lesních ekosystémů probíhající klimatické změně. Tis červený je dřevinou mimořádně odolnou, s velmi širokou ekologickou valencí, schopnou spolehlivé reprodukce, dlouhověkou, s kvalitním dřevem a kořenovým systémem omezujícím erozi půdy.



Obr. 1. Rozšíření tisu červeného na území CHKO Křivoklátsko (J. Jedlička 2022)

Ochrana tisu na území CHKO Křivoklátsko

Ochranu tisu v rámci CHKO je možné rozdělit na tři základní přístupy:

A – Ochrana lesních ekosystémů

Spočívá především v legislativní a systémové ochraně v rámci územní ochrany chráněné krajinné oblasti diferencované podle stupňů ochrany území (zonace, MZCHÚ, EVL, ÚSES). Přísnější plošná ochrana je v maloplošných zvláště chráněných územích dána již jejich základními ochrannými podmínkami ze zákona. V rámci systémového přístupu je důležitou příležitostí ke zvýšení ochrany tisu schvalování lesních hospodářských plánů a osnov. Zde je prostor pro úpravy rámcových směrnic, které respektují přírodní stanoviště s výskytem tisu a v konkrétních kapitolách textových částí, resp. v tabulkové části hospodářské knihy je vhodné evidovat existenci tisu, i když nejde o hospodářskou dřevinu, a je zde i možnost pokusit se usměrňovat hospodářská opatření ve prospěch jeho ochrany. Důležitou činností je také vydávání výjimek v rámci druhové ochrany pro sběr osiva, pěstování a vysazování tisu. Důraz je u vydávaných výjimek kladen na původ osiva a sadebního materiálu, jejich evidenci do doby výsadby a zajištění následné péče a evidence. Vzhledem ke globálnímu pohybu osiva a sazenic nejen v rámci Evropy je třeba vyvarovat se výsadeb neznámého původu. Především pro zahradní a sadovnické potřeby je pěstováno velké množství kříženců, tvarových a barevných kultivarů, jejichž výsadby nelze připustit.

B – Ochrana lesních porostů

Jde o vyhledávání a evidenci stromů v hospodářských porostech mimo maloplošná zvláště chráněná území, následnou komunikaci s vlastníky a správci lesních majetků a projednání konkrétních opatření. Důležitá je osvěta v přístupu k porostům s výskytem tisu tak, aby jeho význam a výjimečnost byly v povědomí lesních hospodářů, kteří potom automaticky zajišťují jeho ochranu v porostech, respektují porosty s tisem při výchovných zásazích, těžbě a dopravě dřeva. I když se populace tisu vyskytují převážně v rezervacích a v ochranných lesích, není výjimkou, že se stromy nacházejí i v kulturních hospodářských porostech s běžnou výchovou a obnovou. Opatření k ochraně tisu v hospodářských porostech nezasahují významně do ekonomiky lesního provozu a zpravidla jsou vlastníky a správci lesa s ochotou akceptována.

C – Aktivní péče o lokality a jedince

Ochrana vzrostlých stromů v porostech s realizovanými výchovnými zásahy spočívá zejména ve vymezení dopravní sítě mimo blízkost stromů, případně instalaci kmenové ochrany nebo oplocení. Důležité je poučení ke směrovému kácení mimo koruny tisů. U stromů dlouhodobě rostoucích ve stínu je na obnovovaných plochách vhodné ponechat několik okolo stojících stromů pro zajištění alespoň částečného zastínění. Stínící stromy je možné po 3–5 letech odstranit, takže tisy na místě prosperují bez poškození asimilačních orgánů náhlým osluněním.

Mechanická ochrana náletů a výsadeb před okusem zvěří je pro zdárné odrůstání nutná a dlouhodobá. Je třeba počítat s dobou ochrany alespoň 20 let, většinou i po dobu delší. Z ekonomických důvodů je proto na plochách se zmlazením nebo skupinovou výsadbou nejprve využívána plošná ochrana pomocí oplocenek a ke konci jejich funkčnosti je uplatněna individuální ochrana odrůstajících jedinců.

Významné a výjimečné stromy jsou vyhlášovány v kategorii „Památný strom“ nebo je jednáno s majiteli o jejich ochraně pouze v rozsahu vysvětlení nutného respektování existence stromu. Zde je třeba uvést, že naprostá většina vlastníků a správců pozemků si svých tisů váží a pečuje o ně, ale současně nechce jejich mimořádnou legislativní ochranu, která přitahuje pozornost a přivádí hordy turistů.

Od sběru osiva k zajištění

Pěstování tisu je o poznání náročnější než u většiny autochtonních dřevin středoevropského lesa. K tomuto poznání může být potřebný i delší čas. Například autor příspěvku potřeboval jedno čtvrtstoletí jako základní časovou jednotku, ve které si cyklus pěstování od sběru osiva po zajištění jednotlivých stromů ověřil.

Již získávání osiva je nestandardní a náročnější činností. I když plodnost tisu červeného je celkem pravidelná a matečné stromy mívají bohatou úrodu, rostou na těžko přístupných lokalitách, tisinky jsou drobné a lze je většinou sbírat pouze ručně (obr. 2). Pro sběr osiva je vhodná doba od časného podzimu až do prvních mrazů. Dozrávání je nestejněměrné a je možné se opakovaně vracet na místo sběru v intervalu dvou až tří týdnů, nebo provést jeden sběr v době optimální zralosti. Málo dozrálá semena (podtržená ve zrání) sice neztrácí schopnost klíčení, ale špatně se čistí od míšků. Sběr je zdoluhavou, fyzicky náročnou činností, kterou si lze na vhodných lokalitách usnadnit sklepáváním tisinek do plachet. Dobrymi pomůckami při sběru jsou semenářský háček na přitahování větví a suchá utěrka na otírání

prstů olepených rozmačkanými míšky. V letech se slabší úrodou je potřeba být ve sběru rychlejší než drozdovití ptáci, kteří se na tisu rádi krmí. Naopak lze částečně využít slabost kun pro konzumaci spadných sladkých tisinek. Nápadný růžový slizovitý trus plný semen tisu, někdy s příměsí šípku, břeku nebo muku, kuny umísťují na pařezy, padlé kmeny nebo balvany jako teritoriální značky. Autor se domnívá, že trus obsahuje látky nebo organismy (enzymy, kvasinky, bakterie), které narušují povrch semene a usnadňují klíčení, tedy zkracují dobu přeléhání osiva, která může u tisu představovat i několik let. U hromadného klíčení většiny semen již ve druhém roce po výsevu je zjevná větší energie klíčení než u semen klíčících čtvrtým nebo pátým rokem. Z uvedeného důvodu byla technologie předosevní přípravy doplněna o sběr čerstvého trusu s obsahem semen tisu a jeho přidání k sebraným tisinkám. Bezprostředně po sběru je směs tisinek a trusu s tisinkami, vlažné vody a křemitého písku rozmačkána (nejlépe míchačkou na cementové směsi na elektrické vrtačce). Písek při míchání naruší povrch semen, tentokrát mechanicky, podobně jako v žaludcích ptáků, kteří si trávení semen usnadňují polykáním kamínků. Biologická stratifikace je tak doplněna i mechanickou skarifikací. Celou směs je vhodné ponechat po dobu tří až pěti týdnů procesu fermentace v pokojové teplotě. Následuje velmi pracné vyčištění osiva od zbytků míšek. To musí být důkladné, protože míšky a jejich slupky obsahují bílkoviny a cukry, které mohou být příčinou rozvoje plísní. Čisté osivo (obr. 3) je vhodné preventivně ošetřit proti plísním. Lze ho namořit vhodným fungicidem, ale osvědčilo se i máčení ve slabém roztoku manganistanu draselného (hypermanganu) po dobu 24 hodin.



Obr. 2. Čerstvě sebrané tisinky (P. Moucha, 4. 10. 2022)



Obr. 3. Osivo připravené k výsevu (P. Moucha 25. 7. 2022)

Po ošetření osiva je nutné bezodkladně provést výsev do připraveného substrátu. Osivo od sběru do výsevu nesmí vyschnout a nejlépe v celém procesu ani oschnout. Substrát musí být lehký s větším obsahem písku. Postačí směs rašeliny, písku a odpleveleného kompostu nebo listovky v poměru 3 : 2 : 1. Pro zásyp osiva je použita směs písku s rašelinou v poměru 1 : 1 a mocnosti zásypu 2–3 cm. Je potřeba počítat s tím, že zásyp slehne a bude se do vyklíčení, což je minimálně 18 měsíců, splavovat. Je proto nutné zásyp kontrolovat a v případě, že se začnou na povrchu objevovat semena, ho doplňovat. I přes jedovatost semen dochází v zimním období k poškozování výsevů drobnými hlodavci a semenožravými ptáky. Například myšice jsou schopny během zimního období zcela vybrat záhon s výsevem tisíců pracně sebraných a vysetých semen tisu. Překrytím jemným pletivem napnutým minimálně 5 cm nad záhonem je možné škodám zabránit. Pletivo je vhodné ponechat až do doby hromadného vyklíčení.

V prvním roce po výsevu vyklíčí zpravidla 1–2 % semen, ve druhém roce to může být až 80 %. V dalších letech jde již o doklíčení pouze jednotlivých semen, která pro školkařskou produkci nemají velký význam, i když ve strategii bezpečné reprodukce druhu mají významnou roli. V první sezóně po vyklíčení (obr. 4) založí semenáčky pouze řídký kořenový systém. Přihnojení komplexním hnojivem s vyváženým poměrem N : P : K (např. Vegaflor) na list v polovině června podpoří růst nadzemní části a současně rozvoj kořenového systému. Pokud není výsev přehoustlý, dopěstuje se jako 2/0 a vyzvedává ke školkování nebo kontejnerování před rašením na jaře jako dvouletý semenáč, čtvrtý kalendářní rok od výsevu. Školkované nebo kontejnerované sazenice (obr. 5) je možné po dvou letech vysazovat jako 2/2 ve velikosti 30–60 cm. Výhodné je čtyřleté sazenice přesadit do větších kontejnerů 5–10 l a vysazovat jako odrostky ve věku alespoň 6 let a velikosti 60–100 cm. U tisů se projevuje velká růstová diferenciacce, a tak jsou běžné velké výškové rozdíly sazenic. V šesti letech mohou mít některé sazenice 100 cm a jiné jen 25 cm. Vzhledem k tomu, že se sadbou tisů bylo zacházeno velmi šetrně, nemá autor zkušenosti s výsadbou prostokořenných, ale pouze obalovaných sazenic.



Obr. 4. Semenáčky 3 měsíce po vyklíčení (P. Moucha, 25. 7. 2022)



Obr. 5. Sazenice 2/2, 58 měsíců od výsevu (P. Moucha, 9. 9. 2006)

Výsadby byly prováděny do pečlivě vybraných lokalit s přirozeným výskytem tisů v MZCHÚ. Ujímavost a životaschopnost sadby byla vždy velmi dobrá. Ztráty po výsadbě dosahovaly jen 1–2 %. Vysazovány byly vždy menší skupiny po 10–30 kusech v jednotlivých lokalitách. Zcela nezbytná je po výsadbě ochrana proti zvěři. Individuální ochrana tvořená tubusem ze svařovaného pletiva o průměru 80 cm, výšce 1,5 m a s oky 6 cm × 12 cm byla stabilizována dvěma dubovými kůly. Po zkušenostech s ničením pletiva především vysokou a mufloní zvěří byla ochrana doplněna vertikálním dřevěným křížem uvnitř tubusu (obr. 6). Po 10–12 letech od výsadby byly některé ochrany nahrazeny dřevěnými čtvercovými oplůtky o stranách 2 m.

Nejstarší výsadby pocházejí z roku 1998 (sběr osiva v roce 1993) a v současné době jsou již bez individuální ochrany, plodí a dosahují výšky 3–5 m a průměru kmínku 1,3 m nad zemí 8–12 cm. Tyto stromy tak již představují plnohodnotné členy populace křivoklátského přirozeného výskytu tisů (obr. 7).



Obr. 6. Tis 18 let od výsadby, 23 let od výsevu, ochrana svařovaným pletivem, stabilizace kůly a zpevnění horizontálním křížem (P. Moucha, 10. 8. 2018)

Obr. 7. Přirozený výskyt tisů v hospodářském lese. Porostní skupina 231 E9 na LS Lužná, revír Buková, katastrální území Velká Buková. Strom s průběžným kmenem 6 m, celkovou výškou 14 m a výčetním průměrem 35 cm, HS 255, SLT 2S, věk skupiny 87 let, dřevinná skladba DB 68, HB 11, JD 9, BK 2, KL 2, LP 2, BO 2, SM 2, MD 1. Který lesník by si nepřál mít takové tisy ve svém lese? (P. Moucha, 16. 1. 2021)

Závěr

Jak ukazují inventarizace stromů tisů v delší časové řadě, konzervativní přístup ochrany je nedostačující. I když se populace významně nezmenšuje, stárne a dostatečně se neobnovuje. Nejmladší věkové třídy, které by měly být ve věkové křivce každé dřeviny nepočtenější, jsou nepatrné.

Umělé výsadby za posledních třicet let představují jen zhruba 3 % jedinců ve srovnání s evidovanými jedinci tisů na Křivoklátsku. Jak bylo řečeno v úvodu příspěvku, jde jen o poloprovozní pokusy s vírou, že se pěstování a podpora populací tisů stane rozšířenou praxí místních lesních hospodářů a i přes výše uvedené obtíže s pěstováním a ochranou mladých tisů dojde k širší podpoře místních populací této nedoceněné dřeviny.

Literatura

- BLEDÝ M. 2023. Stav a management tisů červeného v Přírodní rezervaci V Horách. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisů červeného II*. Sborník ze semináře. Horní Světlá, 21. – 22. 9. 2023. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 47–53. [cit. 2023-12-11] Dostupné z WWW: <https://www.vulhm.cz/seminar-o-tisu-cervenem-ii/>
- DR ÚSOP. 2024. *Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody*. [2024-04-12] Dostupné z WWW: https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?SHOW_ONE=1&ID=7437
- KOLBEK J., MLADÝ F., PETŘÍČEK V. et al. 1999. *Květena Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko: I. Mapy rozšíření cévnatých rostlin*. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: 300 s.
- KOLBEK J. et al. 2001. *Květena Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko: II. Rozbor a syntéza*. Praha, Botanický ústav AV ČR: 123 s.
- SVOBODA P. 1943. *Křivoklátské lesy, dějiny jejich dřevin a porostů*. Praha, Kruh mladých českých botaniků: 228 s.
- ZATLOUKAL V., ROUBALOVÁ M., EXNEROVÁ Z., HOLÁ Š., PODHRÁZSKÁ P. 2010. *Rozšíření tisů červeného v České republice se zřetelem na jeho ekologickou amplitudu, vyhodnocení rizikových faktorů a zpracování komplexního návrhu opatření pro záchranu tohoto silně ohroženého druhu*. Závěrečná zpráva o průběhu řešení projektu SP/2d4/31/07. Jílové u Prahy, IFER: 161 s., přílohy.

Tisy v oblasti Šumavy a Novohradských hor – současná populace a záchranný management

VLADIMÍR ZATLOUKAL 

 Ing. Vladimír Zatloukal, IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o., Čs. armády 655, 254 01 Jílové u Prahy, vladimir.zatloukal@ifer.cz

Abstrakt

Příspěvek se zabývá problematikou tisů červeného v přírodních lesních oblastech 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor, 13 Šumava, 14 Novohradské hory atd.

Úvod

Cílem příspěvku je seznámení se současným stavem populace tisu červeného na území přírodních lesních oblastí 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor, 13 Šumava a 14 Novohradské hory a se záchranným managementem na jeho ochranu. Ačkoliv je celkový počet dospělých tísů generativního původu ve výše uvedeném zájmovém území relativně příznivý, zdejší populace slábne a přirozeně se téměř neobnovuje. Zejména na území Národního parku Šumava nelze hovořit o životaschopné vitální populaci tisu. Dospělých jedinců se zde vyskytuje jen několik a přirozená obnova až na výjimku ve Ferdinandově údolí chybí. Proto jsou v NP a CHKO Šumava realizovány aktivity, jejichž cílem je ochránit a posílit přežívající fragmenty populace tisu do té míry, aby se jeho populace stala plně životaschopná a tis se z ní mohl šířit i do okolní krajiny.

ČERNÝ (2012) formuloval šest kroků realizace záchranného managementu tisu:

- a) zabezpečení ochrany všech přežívajících tísů a jejich přirozené obnovy,
- b) zmapování a inventarizace výskytu tisu uvnitř i vně NPŠ a výběr populace vhodné pro posílení zdejší populace,
- c) získání reprodukčního materiálu a vytvoření klonového archivu, resp. semenného sadu,
- d) výsadba tísů na vhodné lokality v rámci národního parku a péče o ně,
- e) monitoring stavu a vývoje populace tisu a účinnosti přijatých opatření,
- f) doplňování výsadeb jedinci generativního původu na vybrané lokality.

V níže uvedeném textu se pokusíme těmito kroky provést.

Zabezpečení ochrany všech přežívajících tísů a jejich přirozené obnovy

Tento krok patří k nejobtížněji realizovatelným. Do značné míry je sice v rukou vlastníka nebo správce pozemků, na nichž tis roste, je však ovlivňován řadou okolností, které nejsou v jeho moci. Mohou to být přírodní síly, jako např. rozpad porostů v důsledku polomů nebo napadení

kůrovcem. Mohou to být škody působené zvěří, které vlastník může ovlivnit jen zčásti. Pak zbývá jen pasivní ochrana, která je limitována fyzickou zvládnutelností, finanční náročností a řadou dalších okolností. Komplikací může být protichůdnost některých opatření vyplývající z externích a interních směrnic či právních norem. Například v době, kdy se připravovaly a realizovaly na území národního parku výsadby tisů do porostu, se přihlíželo především k charakteru ekotopu. Vynechávaly se stávající I. zóny. Nikdo nevěděl, jak se bude vyvíjet zonace, podoba zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (ZOPK), a na to vázaný odstupňovaný režim bezzásahovosti. Ten z hlediska ochrany přírody přináší nepochybně řadu benefitů. Pro posílení oslabené populace tisů vystavené silnému tlaku spárkaté zvěře a stresorům souvisejícím s rozsáhlými disturbancemi lesních porostů to však je značná komplikace. Úspěchy jsou tak pouze částečné, což však není důvod, proč v úsilí nepokračovat.

Zmapování a inventarizace výskytu tisů uvnitř i vně NPŠ a výběr populace vhodné pro posílení populace zdejší

Níže uvedené údaje pocházejí převážně ze šetření v letech 1998–2012 (ZATLOUKAL 1999; ZATLOUKAL et al. 2013). Pozdější aktualizace byly pouze příležitostné.

A) Populace tisů červeného v přírodní lesní oblasti 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor

V předhůří Šumavy a Novohradských hor se při šetření v letech 1999 až 2010 zjistil výskyt 173 tisů generativního původu. Na přirozených stanovištích rostlo 152 tisů, dalších 11 starých tisů rostlo u současných nebo zaniklých, původně německých usedlostí (některé tisy v lokalitě Ktiška byly později silně poškozeny pastvou dobytka). U těchto tisů je vysoká pravděpodobnost souvislosti s místní populací tisů. Dalších 7 starých tisů rostlo v Českém Krumlově, 1 starý samčí tis rostl na hřbitově ve Starých Prachaticích (pravděpodobně zanikl) a 2 dospělé samičí tisy (ca 80 let) rostly ve Vlachově Březí. U posledně jmenovaných tisů ve městech je autochtonnost nejistá. Vzhledem k věku ji lze předpokládat u tisů v Českém Krumlově u Minoritů a snad ve Starých Prachaticích. Téměř jistě alochtonní jsou tisy ve Vlachově Březí, které jsou dobře adaptované, zdravé, tvárné a plodné. Kuriózní je výskyt osamělého tisů u Sušice uprostřed lánu orné půdy. Tento samčí tis byl navzdory oborávání, oděru kmene a exponovanosti polohy velmi vitální a bohatě kvetl.

Pro tisy v Předhůří Šumavy je charakteristické, že se oproti lokalitám jejich výskytu, např. ve Středočeské pahorkatině, na Křivoklátsku nebo v Moravském krasu, vyskytují v méně exponovaných terénech. Vysvětlit si to lze tím, že oblast Předšumaví byla vystavena kolonizačním vlivům mnohem později než klimaticky příznivější oblasti vnitrozemí a tis přes značnou redukci početnosti přece jen přečkal i v terénech umožňujících standardní lesnické hospodářské využívání. V lese se zde dochoval většinou ve smíšených porostech s listnáči nebo borovicí, v porostech s diferencovaným zápojem, na vlastnických hranicích (kamenné tarasy, meze), na porostních rozhraních nebo na plochách se sukcesními dřevinami. Ve všech těchto případech se jedná o situace s nižší pravděpodobností celoplošného odkrytí holosečnou těžbou a následného utvoření horizontálního zápoje stejnověkých mladých porostů. V nejhorším stavu, pokud vůbec přežily, byly tisy v horizontálně zapojených smrkových porostech.

Současné tisy v oblasti jsou obvykle ve věku odpovídajícím zhruba stáří porostu v horní etáži. Staré tisy v lesních porostech většinou chybí. Z toho lze dovozovat, že se vykácely současné

s těžbou okolního porostu a současná generace tisů je z přeživší přirozené obnovy z doby těžby nebo ze starších tisů v okolí. Zda obnova tisů přežila, o tom rozhodovala do značné míry skladba obnovovaných porostů. V mladých zapojených smrkových porostech tis přečkal jen zřídka. Současně lze dovodit, že v době vzniku současných mýtních porostů s přítomností tisů zřejmě nebyly škody působené zvěří závažným problémem. Charakter tisů v Předhůří Šumavy je parný z obrázků 1–8.



Obr. 1–2. Ktišsko, lokalita U Kaple, charakter lesního porostu s tisem (V. Zatloukal, 22. 7. 2007)



Obr. 3–4. Křížovické tis, takové <–, ale i takové >... (V. Zatloukal, 22. 7. 2008)



Obr. 5. Polykormon tis v Přírodní památce Chroboly (V. Zatloukal, 22. 11. 2007)



Obr. 6. Relativně úspěšná obnova tisů v PP Chroboly, tlak zvěře snad snižuje blízkost obce (V. Zatloukal, 22. 11. 2007)



Obr. 7. Starý samičí tis v lokalitě zaniklé obce Cihlářská Lhota (V. Zatloukal, 18. 9. 2009)



Obr. 8. Bohatě plodící starý tis u č. p. 19 v Ktiši (V. Zatloukal, 18. 9. 2009)

B) Populace tisů červeného v přírodní lesní oblasti 13 Šumava

V přírodní lesní oblasti Šumava se dosud zachovalo pouze 27 tisů, z toho jen 23 nepochybně původních. Lokality přirozeného výskytu tisů (19 jedinců) se zjistily na východním až jihovýchodním úbočí masivu Libína v okolí obcí Lučenice a Rohanov (ZATLOUKAL 1999, později nebylo ověřeno). Tisy zde rostly v nadmořské výšce kolem 870 m. Další dva dospělé tisy rostly v lese v 750 m n. m. asi 1,1 km severoseverozápadně od Krejčovic a přibližně stejně daleko na východoseverovýchod od Milešic. Tyto stromy byly v minulosti poškozeny náhlým uvolněním při domýcení horní porostní etáže. Následně zarůstaly do mladého plně zapojeného smrkového porostu (ověřil ZATLOUKAL 1999). Již v roce 2021 však tyto tisy PAVLIČKO, který jejich výskyt v roce 1995 původně publikoval, nenalezl a nepodařilo se je nalézt ani nyní (ŠMÍD et al. 2024 in litt.). Pěkný starý tis roste na úbočí Zátoňské hory v nadmořské výšce ca 890 m nad Dlouhohřbetskou cestou. Podle prověření v roce 2024 má tento tis na jedné straně kmene ca do poloviny ulámané větve (snad pádem stromu nebo těžbou v okolí) a jeho vitalita je zřetelně snižena. Roste v podúrovni starého smrkového porostu (ŠMÍD et al. 2024). Tři posledně uvedené tisy lze považovat za poslední zbytky populace z masivu Boubína. Osamocený starý samičí tis roste východně od Železné Rudy ve Ferdinandově údolí. Slabě se přirozeně obnovuje. Jeho okolí bylo pro ochranu přirozené obnovy oploceno a po roce 2003 byly v širším území dosazeny další tisy. Tento tis je patrně na české straně Šumavy posledním pozůstatkem populace tisů související s tisy v prostoru Falkensteinu v Bavorsku.

Zbývající tisy v oblasti Šumavy rostou na kulturních stanovištích. U zaniklého objektu Stögrovy Huti mezi Volary a Lenorou rostly 2 staré tisy samčího pohlaví. Podle dílčího šetření provedeného místními pracovníky (2024) je uváděn pouze 1 tis se zřetelně sníženou vitalitou, výškou 7,5 m, obvodem ve výšce 0,2 m nad zemí $o_{0,2} = 174$ cm a šířkou koruny 8,5 m (ŠMÍD et al. 2024). Ve vojenském prostoru Boletice v lokalitě Pražačka je starý samčí tis. Mladší samičí strom tisů poškozený v minulosti ořezem roste na rozcestí před lesní správou (územním pracovištěm) v Českých Žlebech. Památný strom tisů roste v Zahrádkách u Borových Lad (výška 11 m, $o_{0,5}$ 174 cm, šířka koruny 10,5 m). Podle posledního ověření je vitální (ŠMÍD et al. 2024). Jeden dospělý tis kulturního původu roste také ve Vimperku v parku pod poštou a další nedaleko u vily v ulici 1. máje za silnicí č. 4.

Přirozený výskyt tisů v oblasti Šumavy byl v minulosti daleko četnější; např. v Johnově rukopisu (JOHN 1835 ex KUČERA 1975; JOHN 1835 ex ZÁLOHA 1975) se uvádí výskyt tisů v pralese na Stožci a na Radvanovickém hřebeni, který však „*později odtud zmizel, neboť zde nebyl jako lesní plevelná dřevina trpěn*“. Tisy, které tuto cílenou likvidaci přečkaly, nedokázaly většinou odolat konkurenci nesmíšených stejnověkých smrkových porostů. Poslední zbytky tisů, které v konkurenci se smrkem obstály, padly za oběť pozdějšímu kalamitnímu rozpadu mnoha smrkových porostů. Takový zánik jednoho z nejstarších šumavských tisů při kalamitním rozpadu smrkových porostů v roce 1960 v oblasti Zátoňské hory (ca 6 km od Boubínského pralesa) popisuje FRANCL (1965). Tis rostl v nadmořské výšce ca 900 m v tehdy devadesátiletém porostu smrku a jedle. Měl tloušťku kmene 43 cm a výšku 11 m. Pravděpodobně nejvýše rostoucím doloženým šumavským tisem byl jedinec v nadmořské výšce kolem 1000 m na Boleticích mezi Ondřejovem a Zadním Borem (Goldberg), který byl svévolně pokácen mezi roky 1997–2000. Zbyl po něm pařez o průměru 40 cm.

S populací na české straně Šumavy nepochybně souvisí přirozený výskyt tisů v Bavorském lese. Proto zde podrobněji zmiňuji informaci o výskytu a charakteristice tisů v NP Bavorský les. Tyto tisy představují významný potenciál pro zvýšení genetické diverzity šumavské populace. Tis ve Ferdinandově údolí na české straně Šumavy je pravděpodobně fragmentem původní populace

propojené s tisy na severním až severozápadním úbočí Malého Falkensteinu v Bavorsku. V roce 2000 tam v nadmořské výšce kolem 1000 m rostlo posledních 5 starých tisů. Další skupina asi 20 starých tisů roste v NP Bavorský les na západním úbočí hřebene táhnoucího se z Velkého Falkensteinu jižním směrem. Tisy zde rostou v nadmořské výšce mezi 700–800 m v pramenné oblasti Schleicherbachu. Oddělená malá skupina 3 starých tisů roste ca 600 m východojihoovýchodně od Velkého Roklanu a asi 250 m na severozápad od parkoviště ve Weitau. Je otázkou, zda tato skupina tisů souvisí s populací v okolí Falkensteinu nebo je posledním fragmentem jiné populace. Celkem se v NP Bavorský les kolem roku 2000 udávalo 31 dospělých tisů o tloušťkách od 18 do 42 cm a výškách 6,8 až 16,6 m. 13 stromů bylo samičích. U sedmi z nich se vyskytovala přirozená obnova (PFÖRTSCH 1996, mapový podklad poskytnutý Správou NP Bayerischer Wald 2000, vlastní návštěva lokality autorem příspěvku v roce 2001).

Pro zvýšení genetické diverzity šumavských tisů lze doporučit rozšíření spektra klonů ve zdroji semen na Starém Srní o klony tisů ze Šumavy a Předšumaví, které zde dosud nejsou zastoupeny, příp. o klony tisů z NP Bavorský les (zejména z jeho vyšších poloh), podaří-li se najít legislativně průchodnou možnost pro využití daného zahraničního reprodukčního materiálu pro lesnické účely.

C) Populace tisů červeného v přírodní lesní oblasti 14 Novohradské hory

V oblasti Novohradských hor uvádějí LUKÁŠ a SKALICKÝ (1968) s odvoláním na sdělení botanika S. Kučery, že „není na naší straně Novohradských hor znám výskyt této dřeviny, z rakouské části jen několik málo stromů.“ ŽEMLIČKA (2000) ex ZATLOUKAL et al. (2013) zmiňuje v Novohradských horách 5 tisů slabých dimenzí nejistého původu, a to v Žofínském pralese, u Tisového rybníka a poblíž vstupu do pralesa. ZATLOUKAL et al. (2013) našli v lokalitách uváděných ŽEMLIČKOU (l. c.) již jen 4 tisy, z toho dva (na hrázi Tisového rybníka) značně zdevastované zvěří. V Komařicích ležících v předhoří Novohradských hor je mohutný památný strom tisu u sýpky v okraji zámecké zahrady.

Na původnost výskytu tisů v této oblasti ukazují toponyma Tisový rybník (Eiben Teich), Tisový potok, který protéká Tisovým rybníkem v Žofínském pralese a ca 9 km na JV od Benešova nad Černou se vlévá do Huťského potoka, dále Eibenská cesta, která vede od Jitronických luk po jižní úpatí Stříbrného vrchu (936 m n. m.) k V, stáčí se k S a prochází mezi Žofínským pralesem a státní hranicí, dále Zlatá Ktiš – pomístní jméno části lesního komplexu a území kolem rybníka a nelesní enkláva v lesích nazývaná Goldene Tisch. Tato toponyma se vztahují ke čtyřem víceméně samostatným lokalitám. Historické doklady o výskytu tisů v oblasti Novohradských hor se nepodařilo nalézt. Ačkoli z Novohradských hor pocházejí velmi podrobné a poměrně kritické floristické práce z konce 19. století, nejsou v nich o tisu žádné zmínky (LEPŠÍ 2011 ex ZATLOUKAL et al. 2013). Vzhledem k uvedeným skutečnostem je původnost výskytu tisů v oblasti Novohradských hor nejistá.

Přírodní lesní oblasti 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor, 13 Šumava a 14 Novohradské hory v minulosti pravděpodobně hostily vzájemně související populaci tisů. Nasvědčují tomu mimo jiné i četná toponyma odvozená od tisů vyskytující se v zájmovém území, která byla stručně zmíněna pouze u oblasti Novohradských hor. Jejich podrobnější rozbor pro celé území přesahuje možnosti tohoto příspěvku.

Původní populace tisu, s výjimkou fragmentárního výskytu v předhůří Šumavy a nepatrných zbytků populace tisu na Šumavě, padla za oběť masovému monokulturnímu pěstování smrkových porostů, v nichž byl tis nežádoucí plevelnou dřevinou (KUČERA 1975). Přírodní věkově a prostorově různorodé lesy s vysokou účastí buku a jedle vytvářející příznivé existenční podmínky pro tis byly nahrazeny holosečně obhospodařovanými stejnověkými nesmíšenými porosty s podmínkami pro přežití tisu krajně nepříznivými.

Pro případnou reintrodukcí tisu do oblasti Novohradských hor lze využít reprodukční materiál pocházející ze Šumavy a jejího předhůří, popř. materiál z adaptovaných alochtonních místních tisů.

Získání reprodukčního materiálu a vytvoření klonového archivu, resp. semenného sadu tisu na Srní

Původní motivací k založení klonového archivu byly: a) dlouhodobý úbytek dospělých tisů ve volné přírodě způsobovaný zejména aktuálními způsoby hospodaření, b) absence odrůstající přirozené obnovy tisu soustavně likvidované přemnoženou spárkatou zvěří, c) značná fragmentace a disperze populace tisu omezující výměnu genetické informace vedoucí k poklesu genetické diverzity zbytkové populace tisu. Vzhledem k dynamice úbytku tisu ve volné přírodě se zálohování a soustředění dostatečně velké části populace šumavských tisů považovalo za naléhavé.

Z významné části populace tisu v předhoří Šumavy a na Šumavě se v letech 1998 a 1999 odebraly řízky, které byly doplněny menším počtem řízků z tisů ze sousední Západočeské pahorkatiny odebraných na lokalitách Netřeb a Chudenice. Veškeré odebrané řízky byly předány Výzkumnému ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonicích k zakořenění a předpěstování řízkovanců. Předpěstované tisy byly do výsadby schopného stavu dopěstovány v lesní školce na Srní spadající pod Správu NP a CHKO Šumava. Podrobněji o dopěstování řízkovanců referoval ČERNÝ (2012) ve sborníku ze semináře *Tis dřevina roku 2012*. Takto vypěstovaný reprodukční materiál dal vzniknout klonovému archivu, který měl současně zastávat funkci semenného sadu (obr. 9–12).



Obr. 9. Celkový pohled na klonový archiv tisu na Srní od východu (V. Zatloukal, květen 2008)

Obr. 10. Klonový archiv Srní – výsadba tisů a krycích dřevin; tisy v individuální ochraně z drátěného pletiva v kombinaci se stínicí síťovinou (V. Zatloukal, 2008)



Obr. 11. Detail sazenice klonu tisů v individuální ochraně (V. Zatloukal, květen 2008)

Obr. 12. Odrostlé krycí dřeviny, tisů stále v individuální ochraně (V. Zatloukal, červenec 2022)

Pozemek pro klonový archiv tisů byl vybrán na Starém Srní v blízkosti bývalé lesní správy na nelesní půdě, kde je i klonový archiv šumavského smrku ztepilého. Vlastníkem pozemku je Česká republika, příslušnost hospodařit s majetkem státu má Správa Národního parku Šumava. Tisem osázená plocha činí ca 3,3 ha. S výsadbou klonového archivu se započalo v roce 2003. Plocha je oplocena jednak jako celek, ale každý tis je ještě chráněn individuálně drátěným oplůtkem a po obvodu přistíněn síťovinou. Řízkovanci tisů se v oplůtku vyvazují plastovou páskou ke kolíkům, aby se omezila jejich tendence k plagiotropnímu růstu. Každá sazenice je označena mosazným štítkem, na kterém je uvedeno označení mateřské rostliny. Spon při výsadbě tisů byl zvolen 6 m × 5 m. Výsadbě tisů předcházelo vysazování krycích dřevin. Byly zde použity javor klen, buk lesní, třešeň ptačí, jeřáb ptačí a jilm drsný. Jejich spon je rovněž 6 m × 5 m (vzdálenost řad je 5 m, rozstup sazenic tisů a krycích listnáčů je 3 m).

Při výsadbě byli použiti jedinci odvození ze 186 mateřských rostlin. Nejčastěji zde byly vysázeny klony v pěti opakováních. Ztráty na tisech v archivu činily v prvních letech po výsadbě ca 5–10 %. V naprosté většině byly způsobeny hlodavci. Odumřelé tisů byly průběžně nahrazovány odpovídajícími klony, které byly pro tyto případy k dispozici v lesní školce, kde se jako zásoba standardně ponechávalo pět až sedm řízkovanců od každé mateřské rostliny (ČERNÝ 2012). Podle šetření, které provedla v rámci diplomové práce KOŘÍNKOVÁ (2016), bylo v roce 2013 v klonovém archivu 942 jedinců tisů, z toho 106 odumřelých (tj. 11,25 %). Přeživší jedinci byli převážně ve velmi dobrém zdravotním stavu. Slabé poškození vykazovalo necelých 10 % tisů. Tisů ze Západočeské pahorkatiny (z lokalit Netřeb a Chudenice) jsou vysazeny ve 4 řadách ve východním okraji, přičemž jsou odděleni neosázeným pásem od tisů ze Šumavy (KOŘÍNKOVÁ 2016). Stav klonového archivu orientačně prověřoval autor příspěvku v roce 2022 (obr. 12). Klonový archiv tisů na Srní byl oficiálně uznán jako zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu (zdroj semen) v roce 2023.

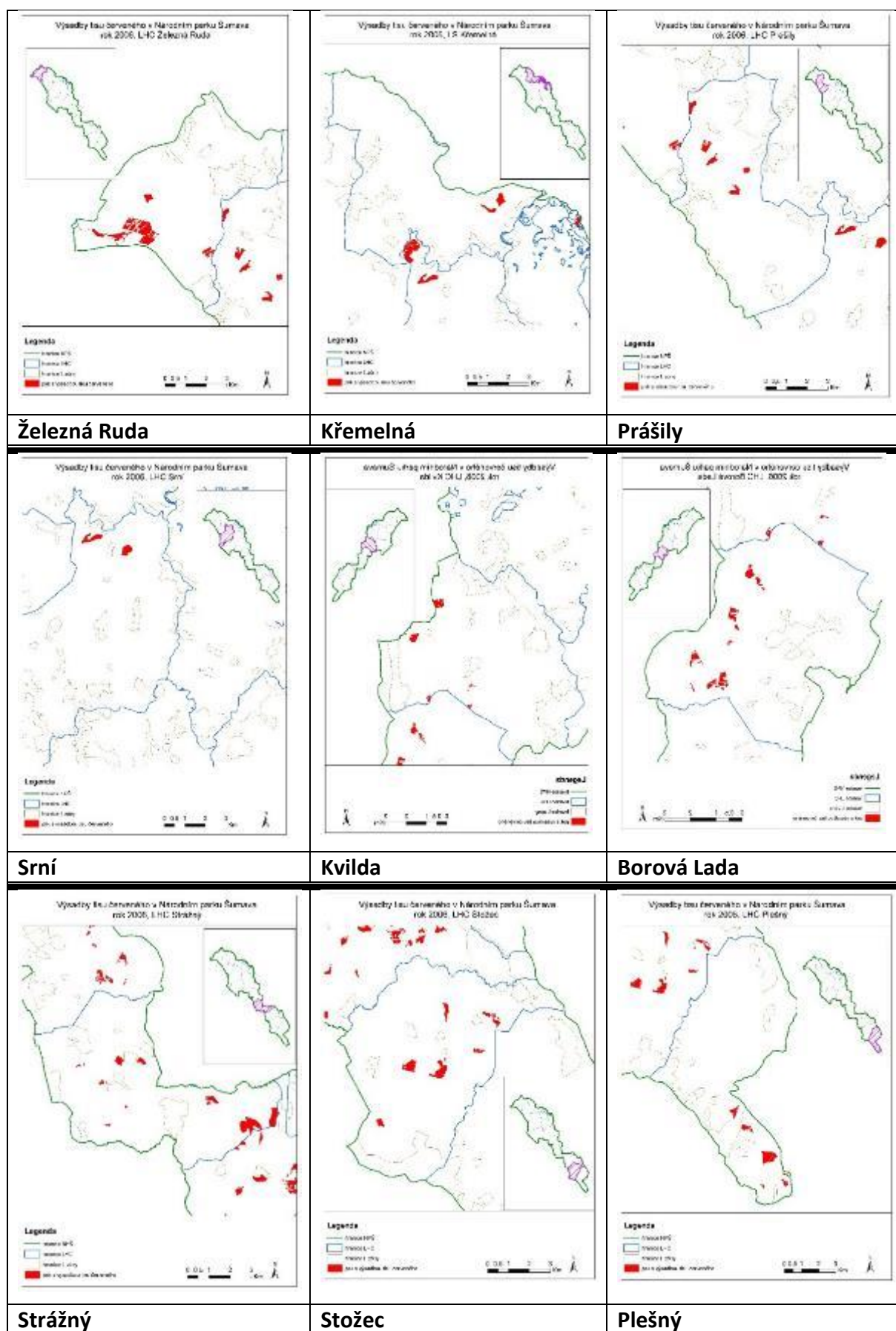
Podle názoru autora příspěvku, vycházejícího z kontextu současných a historicky doložených výskytů tisů a toponym odvozených od tisů, by tento zdroj mohl poskytovat reprodukční materiál tisů pro přírodní lesní oblasti zejména v jižní a jihozápadní části Čech. Jsou to jednak přírodní lesní oblasti (PLO), ze kterých klony tisů v semenném sadu pocházejí, tj. 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor, 13 Šumava, 6 Západočeská pahorkatina, a kromě toho i PLO 11 Český les, která na Šumavu bezprostředně navazuje a dožívají tam poslední zbytky přirozené populace (a část řízkovanců ze Šumavy se tam již v minulosti vysadila). Dále je

reprodukční materiál vhodný pro PLO 14 Novohradské hory, která bezprostředně sousedí s PLO 12, pro přilehlé části PLO 15 Jihočeské pánve (kde se tis v minulosti nepochybně přirozeně vyskytoval zejména na Strakonicku, ale i jinde) a pro přilehlé části PLO 10 Středočeská pahorkatina v povodí Otavy a Vltavy až po jejich soutok (kde lze předpokládat návaznost na populaci tisu ve Středním Povltaví). Předpokládanou západní hranicí pro využití reprodukčního materiálu ze Srní by mohla být PLO 3 Karlovarská vrchovina, kde přirozený výskyt tisu indikuje toponymum. V západní části Čech přirozené výskyty tisu chybí a doklady o nich jsou velmi sporé. Souvisí to zřejmě s dlouhodobým intenzivním hospodářským využitím oblasti, které výrazně změnilo její ekosystémy, a z pohledu historických podkladů s přerušением kontinuity osídlení. Problematika by vyžadovala podrobnější přeshraniční výzkum a spolupráci s německými „Přáteli tisu“ (Eibenfreunde).

Výsadba tisu na vhodné lokality v rámci národního parku a následná péče o ně

Pro výsadby tisu se využívaly přebytky řízkovanců určených původně pro klonový archiv. Vycházelo se z předpokladu, že plagiotropně rostoucí řízkovanci budou vzhledem k brzké plodnosti zdrojem propagulí tisu umožňujících jeho další spontánní šíření. Současně se tímto materiálem překlenul čas, než se podaří vypěstovat sazenice generativního původu z místních zdrojů. Kromě sběrů z terénu se podařilo sebrat osivo tisu i z rozpěstovaných řízkovanců ještě před jejich výsadbou na definitivní místo určení.

Podle ČERNÉHO (2012) byla výsadba do lesních porostů ve větším měřítku zahájena v roce 2005. Do té doby bylo vysazeno několik jedinců na Železnorudsku, 50 ks na Prášílsku a 50 ks na lesní správě České Žleby. V roce 2005 bylo do lesů NPŠ vysazeno 2000 kusů tisu červeného, z toho 700 ks na LS České Žleby, 500 ks na LS Srní, 300 ks na LS Křemelná a po 100 ks na lesních správách Borová Lada, Strážný Stožec, Plešný a Železná Ruda. V roce 2006 bylo v národním parku vysazeno 3365 řízkovanců, 200 kusů bylo prodáno Vojenským lesům a statkům Horní Planá. Na základě dat lesních hospodářských plánů a ve spolupráci s pracovníky tehdejších lesních správ byly s ročním předstihem vytipovány lokality víceméně vhodné k výsadbě tisu červeného. V případě Národního parku Šumava šlo o lokality v tehdejší II. zóně ochrany přírody, zejména v 6. lesním vegetačním stupni edafických kategorií D, A, J, B, S, méně už N nebo K. Výsadby byly přednostně směřovány do smíšených a pokud možno prostorově diverzifikovaných porostů (směs buku lesního, smrku ztepilého, jedle bělokoré, výjimečně borovice lesní, často s vtroušeným javorem klenem, místy i javorem mléčem nebo jilmem drsným apod.) středního až vyššího věku. Umístění výsadeb bylo specifikováno na jednotlivé porostní skupiny. Snahou bylo zajistit co nejvyšší genetickou diverzitu potomstva. Sazenice byly vybírány cíleně tak, aby se neopakovaly totožné klony a bylo zastoupeno co nejvíce lokalit, kde se řízky odebíraly. Každá sazenice byla ve školce před expedicí opatřena novým hliníkovým identifikačním štítkem. Hustota výsadby nebyla přesně stanovena a lišila se lokalitu od lokality. Spon nebyl volen pravidelný, vysazovaly se buď hloučky po ca 3–10 tisech ve sponu 3–15 m s rozestupy hlouček ca 10–50 m, nebo byla výsadba nepravidelně roztroušena v porostu. Při výsadbě se přednostně volila místa, u kterých se předpokládalo, že tisu skýtají optimální podmínky (např. u starých pařezů, ležících kmenů, balvanů apod.). Proti zvěři byly tisy ihned po výsadbě opatřeny individuálními ochranami, nebo byly vysazovány do oplocenek. Přednost měly individuální ochrany, popř. oplůtky různé konstrukce. Dále se počítalo s tím, že výsadby tisů na území národního parku budou v dalších letech už jen generativního původu. Rámcový přehled výsadeb řízkovanců tisu na území NP Šumava poskytují přehledové mapky (obr. 13–21 a 26).



Obr. 13–21. Lokalizace výsadby tisů na Šumavě

Vzhledem k postupnému omezování aktivního managementu a nárůstu rozlohy území s převládajícím samovolným vývojem však již k systematickým výsadbám tisů generativního původu vyprodukovaných v klonovém archivu Srní nedošlo. Pouze během prvních let pěstování řízkovanců bylo sebráno menší množství osiva, z něhož byl vypěstován malý soubor sadebního materiálu, jehož výsadba byla spíše individuální aktivitou jednotlivců.

V následujících téměř 20 letech po výsadbě byly dle potřeby opravovány oplocenky, oplůtky a individuální ochrany tisů. Vzhledem k jejich plagiotropnímu růstu bylo třeba usměrňovat jejich terminální prýt tak, aby směřoval vzhůru a neprorostl bokem mimo individuální ochranu. V tomto období velmi záleželo na individuální angažovanosti provozních pracovníků.

Menší počet tisů se vysadil rovněž na LZ Boubín. V roce 2024 se podařilo prověřit část těchto výsadeb ležící na území CHKO Šumava. Tam se vysazovaly tisy ve skupinách po 10 jedincích. Na lokalitě Zátoňská hora byly v blízkosti starého tisu nalezeny dva jedinci o výškách 0,8 m a 0,6 m. Na lokalitě Jilmová skála bylo z výsadby nalezeno 5 tisů o výškách 0,3–0,5 m, mimo oplocení značně poškozených zvěří. V NPR Boubínský prales se výsadba neprověřovala. Na Čertově stráni bylo v roce 2015 nalezeno 5 tisů z výsadby v poškozené nebo chybějící individuální ochraně (Šmíd et al. 2024). Podíl přeživších řízkovanců tisů z výsadby na třech prověřovaných lokalitách byl kolem 40 %, jedinci však nejsou v dobré kondici.

Monitoring stavu a vývoje populace tisů a účinnosti přijatých opatření

V současnosti, v souladu s novelou ZOPK z roku 2017, kde jsou v § 15 nově zakotveny konkrétní dlouhodobé cíle ochrany národních parků (zejména zajištění nerušeného průběhu přírodních dějů v jejich přirozené dynamice na převažující ploše území národních parků), převládá v NP Šumava koncepce preferující samovolný vývoj a minimalizující intervence do ekosystému. Monitoring stavu a populace tisů v oblasti Šumavy a jejího předhůří v současnosti probíhá nepravidelně a příležitostně především z iniciativy pracovníků, kteří mají k tisům vztah. Poslední dílčí monitoring stavu tisových výsadeb proběhl např. v letech 2022 a 2024 a sledoval reakci výsadeb na rozpad horního stromového patra, zejména reakci tisů na náhlé odclonění, rozsah poškození individuálních ochrany a změnu stavu ekosystému se zřetelem na kompetiční vztahy s tisem. Představu o tom poskytují obrázky 22–31. Výsledky příležitostného monitoringu nejsou statisticky vyhodnotitelné, vycházejí pouze z empirie hodnotitelů. Poznatky lze shrnout následovně:

- Úbytek tisů se sice pravděpodobně zpomalil, avšak pokračuje.
- Mezi výsadbami vegetativně množených tisů jsou značné rozdíly v kondici jedinců, rychlosti odrůstání a mortalitě:
 - výsadby nejlépe odrůstají na lokalitách s dostatkem rozptýleného světla; oproti výchozím očekáváním se zdá, že optimální zápoj je mezi 30–50 %;
 - i částečná příměs jehličnanů (smrku) v horní etáži zhoršuje podmínky výsadeb:
 - a) jehličnany celoročně stíní a nedávají tisu možnost využít k vegetaci jarní a podzimní (zimní) období před vyrašením a po opadu listů, b) riziko hromadného odumření smrku značně zvyšuje možnost poškození ochrany tisů před zvěří a jejich následného odumření, c) náhlé odclonění po odumření jehličnanů stimuluje obnovu konkurenčních dřevin, které výsadby tisu rychle předrostou a uzavrou v podúrovni; i za takových okolností je však tis pod obnovou listnáčů schopný přežít, zvyšuje se však náročnost ochrany, monitoringu atd. a prodlužuje se doba potřebné ochrany;

- výsadby tisů nejlépe odrůstají a jsou v nejlepší kondici na vysloveně bohatých stanovištích (edafické kategorie B, D a také A, J), pomalé odrůstání na méně bohatých či kyselých stanovištích (edafické kategorie S, F, N, K) může být kromě primárně horších živinových poměrů půd v porostech ovlivněno i živinově podstatně bohatším substrátem v obalech při dopěstování řízkovanců; adaptace kořenového systému na „porostní“ podmínky pak trvala pravděpodobně déle;
 - výsadby tisů, pokud nerostly pod intenzivním zápojem, se překvapivě dobře adaptovaly na plné odclonění po rozpadu horního stromového patra, zejména pokud rozpad neproběhl naráz;
 - průměrnou mortalitu výsadeb tisů po ca 30 letech lze z občasného příležitostného monitoringu odhadnout pouze velmi přibližně, pravděpodobně se pohybuje v intervalu 20–80 % (využita rovněž ústní informace S. Havlátkové ze Správy CHKO Šumava z roku 2024); vyhodnocení příčin rozdílné mortality je za daných podmínek vzhledem k rozloze a heterogenitě zájmového území a turbulentnímu vývoji jeho ekosystémů v posledních letech obtížné.
- Výsadby tisů (ale i odrůstající přirozená obnova) vyžadují dlouhodobou ochranu před škodami působenými zvěří. Proti okusu je ochrana nutná min. 25–30 let, proti pozdějšímu loupání na kmíncích podle okolností dlouhodobě. Zkušenosti ze Slovenska ukazují (ověřeno autorem), že pokud se zvěř naučí tis loupat, dokáže fatálně poškodit i 100 % dospělých jedinců (oblast Harmanecké doliny). Ochrana kmene ovazem umělohmotného pletiva (popř. klestu) je účinná jen částečně. Důležitý je včasný odlov loupajících kusů zvěře dříve, než to naučí další jedince! Velmi častým problémem je padání ochrany v důsledku uhnutí kůlů. U individuální ochrany se proto vyplatí využít trvanlivé impregnované kůly. I tak je oprava či obnova oplůtků během 25–30 let nutná ca 2–3×. Častým problémem je poškození ochrany padajícími kmeny. Výsadby tisů však i v pobořených ochranách relativně dobře přežívají a po opravě oplocení pokračují v růstu.
 - Většina vegetativně množených tisů vyžaduje opakované usměrňování růstu vertikálním směrem, aby letorosty neprorůstaly pletivem a rychleji odrostly okusu. Lze to při monitoringu provádět improvizovaně větvičkami prostrčenými pletivem v individuální ochraně.
 - Výsadby řízkovanců tisů z období kolem roku 2005 v dobrých růstových podmínkách a při dostatku rozptýleného světla (např. v lokalitě Pod Medvědicí a zčásti i na Radvanovickém hřebenu) mají výšku v rozpětí ca 0,7–2,5 m, délka posledních letorostů v horní části koruny je ca 25–60 cm a část jedinců již plodí.

Doplňování výsadeb jedinci generativního původu na vybraných lokalitách

Dopěstování generativních jedinců pro další výsadby v NP a CHKO Šumava již v důsledku změny priorit nenásledovalo. Lze ho jen doporučit.



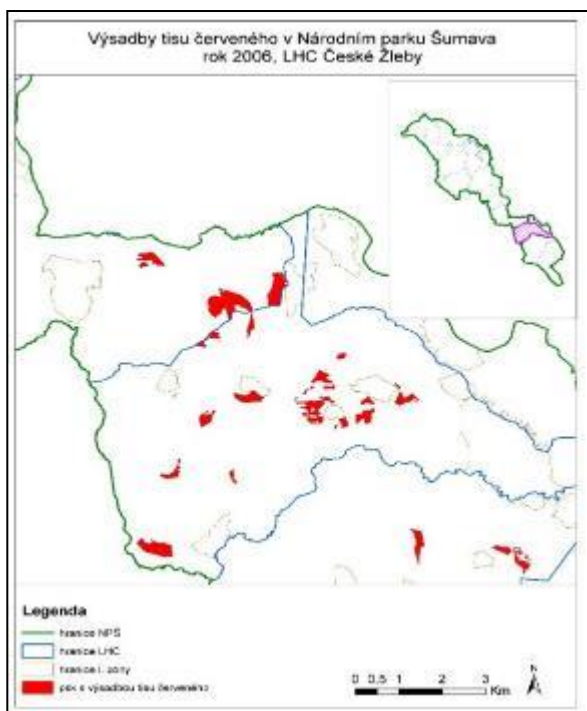
Obr. 22. Radvanovický hřeben; plagiotropně rostoucí řízkovanec tisů, jehož růst je usměrňován větvičkami provlečenými ochranným pletivem (žluté šipky), staré kůly individuální ochrany jsou posíleny novými, impregnovanými (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)

Obr. 23. Přibližně 30letý řízkovanec tisů na Radvanovickém hřebeni zarůstající do bohaté přirozené obnovy listnáčů po odumření a rozpadu smrku v horním stromovém patře (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)



Obr. 24. Radvanovický hřeben; individuální ochrana výsadby tisů poškozená pádem stromu; tis přežil (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)

Obr. 25. Pod Medvědicí; plocha po nedávné masivní disturbanci smrku v horním stromovém patře; výsadba tisů přežila – žlutá šipka (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)



Obr. 26. Lokalizace výsadeb řízkovanců tisů v r. 2005 na LHC České Žleby



Obr. 27. České Žleby, Pod Medvědicí; stav po 17 letech (M. Černý, 18. 7. 2022)



Obr. 28. M. Černý při monitoringu výsadeb tisů po rozpadu horní etáže (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)



Obr. 29. Tentýž tis ↑ po rozpadu horní etáže (V. Zatloukal, 3. 5. 2024)



Obr. 30. Pod Medvědicí; plodící samičí tis z výsadby 2005 (M. Černý, 18. 7. 2022)



Obr. 31. Pod Medvědicí; délkové přírůstky tisů (M. Černý, 18. 7. 2022)

Závěrečná doporučení

Z poznatků v terénu zcela jednoznačně vyplývají následující závěry:

- **Podprahové počty dospělých tisů při současných stavech zvěře a silně turbulentním vývoji lesních porostů transformujících se v podmínkách klimatické změny z hospodářského lesa na les přirozený nemohou při samovolném vývoji (bez managementové podpory) zajistit dostatečnou přirozenou obnovu nezbytnou pro zachování současné populace původního tisu, natož pak její regeneraci.** Je třeba vzít na zřetel, že tis červený je v ČR zvláště chráněný, silně ohrožený druh. Zánik genofundu původních šumavských tisů je nenahraditelný. **Při nezpochybnitelnosti benefitů, které bezzásahový režim pro nerušený vývoj ekosystémů přináší, je třeba zvážit i opodstatněné výjimky!**
- **Pro postupné dosažení alespoň prahové početnosti populace šumavských tisů je třeba využít místní genofondové zdroje, zejména zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu tisů na Srní, a navázat na předchozí výsadby řízkovanců výsadbami tisů generativního původu.**
- **Současné klony tisů v semenném sadu se doporučuje doplnit o klony tisů, které se nepodařilo při zakládání původního klonového archivu sebrat. Cenným přínosem by bylo doplnění o klony tisů z Bavorského lesa (což ale naráží na administrativní problémy spojené s využíváním reprodukčního materiálu přeneseného ze zahraničí pro lesnické účely), které původně se šumavskými tisy nepochybně tvořily související populaci.**
- **Zdroj identifikovaného reprodukčního materiálu tisů lokalizovaný na Srní má potenciál poskytovat sadební materiál pro reintrodukcii a posílení populací tisů v přilehlých PLO. Předběžné doporučení viz výše v textu. Upřesnění může poskytnout zahájený genetický výzkum, který provádí VÚLHM, v. v. i.**
- **Pokud nemají být vynaložené úsilí a investované prostředky z předchozích let promarněny, je třeba u tisů z obnovy (umělé, a pokud se vyskytne, pak i přirozené) udržovat mechanickou ochranu před poškozením spárkatou zvěří.**

Literatura

- ČERNÝ M. 2012. Tis červený na území Národního parku Šumava. In: *Tis dřevina roku 2012*. Sborník ze semináře. Roztoky u Křivokláta, 31. 5. 2012. Kostelec nad Černými lesy, Česká lesnická společnost: 47–49.
- FRANCL V. 1965. Šumavské tisy. *Zpravodaj CHKO Šumava*, 3: 16–19.
- KOŘÍNKOVÁ J. 2016. *Hodnocení semenného sadu tisů obecného na lokalitě Srní v NP Šumava*. Diplomová práce. Praha, ČZU v Praze: 97 s. MS, Dep.: ČZU v Praze.
- KUČERA S. 1975. Historický rukopis z Českokrumlovského a jeho význam pro regionální fytogeografii. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy*, 15: 109–118.
- LUKÁŠ J., SKALICKÝ V. 1968. Poznámky k výskytu tisů (*Taxus baccata* L.) v jižních a jihovýchodních Čechách se zřetelem na lokality v Předšumaví a na Šumavě. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy*, 8: 10–17.
- PAVLÍČKO A. 1995. Výskyt tisů červených (*Taxus baccata*) na Prachaticku a jeho revize v souvislosti s osídlením. *Zlatá stezka*, Sborník Prachatického muzea. Separátní výtisk, 2: 215–229.
- PFÖRTSCH W. 1996. Die Eiben im Nationalpark Bayerischer Wald – ein Zeitaspekt der Waldgeschichte? In: *Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.). Beiträge zur Eibe*. Freising, 77.
- ŠMÍD O., PŮBAL D., HAVLÁTKOVÁ S. 2024. *Dílčí prověření stavu tisů a jeho výsadeb v PLO 13*. E-mail a ústní sdělení.

- ZÁLOHA J. 1975. Divoce rostoucí dřeviny na panství Český Krumlov v 1. polovině 19. století. *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy*, 15: 95–107.
- ZATLOUKAL V. 1999. Tis na Šumavě. Studie. 27 s. MS, Dep.: Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk.
- ZATLOUKAL V., HOLÁ Š., KAČMAR M. 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: Výsledky inventarizace 2007–2012. *Folia Forestalia Bohemica*, 25: 204 s.

Manažment tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v podmienkach Mestských lesov Banská Bystrica s.r.o.

JOZEF JANKOV 

 Ing. Jozef Jankov, PhD., MBA, Mestské lesy Banská Bystrica s. r. o., Dolný Harmanec 51, 976 03 Dolný Harmanec, j.jankov@lesybb.sk

Abstrakt

Príspevok analyzuje súčasný stav tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.), príčiny jeho ústupu, ako aj možnosti zachovania a zlepšenia stavu na Slovensku a konkrétne na území Mestských lesov Banská Bystrica s.r.o. Analyzuje rôzne prístupy k obhospodarovaniu lesných porastov s výskytom tisa v prírodných rezerváciách, hospodárskych a ochranných lesoch a v objekte Pro Silva Šípovo, ktorý bol prioritne založený z dôvodu zachovania a zlepšenia stavu tisa v hospodárskych lesoch. Konštatuje, že úbytok tisov na Slovensku v súčasnosti je zapríčinený predovšetkým škodami spôsobenými jeleňou zverou.

Kľúčové slová: tis, *Taxus baccata*, Pro Silva

Úvod a problematika

Lesy sú v Slovenskej republike považované za národné bohatstvo. Plnia rôzne ekologické, spoločenské a produkčné funkcie, ktoré sú definované Zákomom o lesoch (č. 326/2005 Z. z.). Aj keď v minulosti dochádzalo na území Slovenska k odlesňovaniu najmä z dôvodov valašskej kolonizácie či banskej činnosti, lesnatosť sa za posledných sto rokov zvyšuje a v súčasnosti dosahuje vyše 41 % (Zelená správa 2023). Taktiež sa podarilo zachovať množstvo vzácných ekosystémov, vzácných druhov rastlín a živočíchov, o čom svedčí aj informácia, že Slovensko má z európskych krajín najvyšší národný index biodiverzity, a to v hodnote 0,589 (Lesmedium 2021).

Tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) je vzácna pôvodná ihličnatá drevina našich lesov. Z odbornej literatúry a archívnych dokladov sa dozvedáme, že ešte v 19. storočí mal tis v európskych krajinách určitý, aj keď malý, hospodársky význam. Jeho zastúpenie však kleslo natoľko, že dnes sa radí medzi dreviny, ktorým hrozí vymretie a je takmer vo všetkých krajinách predmetom zámernej ochrany (SVOBODA 1953, KORPEL 1995).

Tis bol pôvodne viac zastúpený aj v lesoch Slovenskej republiky, ľudská činnosť ho však postupne vytlačila na prevažne strmé, skalné lokality, ktoré nie sú intenzívne obhospodarované (BURKOVSKÝ 1977). Napriek tomu sa oblasť Stredného Slovenska považuje za centrum európskeho výskytu tisov (BLATTNÝ, ŠTASTNÝ 1959), v ktorej medzi najvýznamnejšie lokality patrí Harmanecká tísavá oblasť, Gaderská dolina, Malé Plavno a Pavelcovo (BARTÁK 1929; SVOBODA 1947; HOFMAN 1953; KORPEL, PAULE 1975; KORPEL 1995).

O prvé seriózne sčítanie tisov v oblasti Harmanca sa pokúsil SVOBODA (1947), ktorý na sieti pokusných plôch odhadol na ploche 860 ha 160 000 jedincov tisa, čo je trikrát viac ako v celej strednej Európe západne od Karpát. TSCHERMAK (1949) odhadoval počet tisov v okolí Banskej Bystrice na ploche 3 000 ha 300 000 kusov. Medzi lokality s najsústredenejším výskytom tisa

v Európe sú považované prírodné rezervácie Malé Plavno (asi 10 000 jedincov na ploche 20 ha) a Pavelcovo (asi 6 000 tisov na ploche 5 ha) (KORPEL 1995). Tis sa však na tomto území nenachádza len na chránených lokalitách. BURKOVSKÝ (1977) pri taxačných prácach na Lesnom hospodárskom celku Harmanec zaznamenal a zmrazil v hospodárskych rubných porastoch na ploche asi 900 ha 7 638 tisov s hrúbkou vo výške 1,3 m od 10 do 70 cm.

Na ústupe tisov z oblasti Harmanca mal v minulosti najväčší vplyv človek úmyselným výrubom tisov, ako aj svojou hospodárskou činnosťou v lesoch. Je známy prípad z okolia Banskej Bystrice, keď sa v roku 1803 pre miestneho chirurga Jozefa Köhlera vyrúbalo 200 kusov tisového dreva (PITKO 1960). O tom, že sa nelegálny výrub tisa vyskytoval v okolí Banskej Bystrice, svedčí i „*Sadzba banskobystrického lesného úradu o náhradách za drevné škody alebo pokutách*“ z roku 1821, kde boli stanovené sadzby za výrub jednotlivých drevín vrátane tisa (JANČÍK 1954). Iný prípad uvádza, že na banskobystrický trh doviezli z Harmanca bukové drevo, medzi ktorým boli i krásne tisové polená, z ktorých si istý kupec dal zhotoviť vychádzkové palice (PITKO 1960).

I keď magistrát mesta Banská Bystrica a vedenie mestských lesov (lesy v oblasti Harmanca patrili mestu Banská Bystrica) vynakladali už v minulosti veľké úsilie na úseku ochrany tisa, nie vždy a v plnej miere sa im to darilo. Dôkazom toho je aj množstvo starých tisových pňov po lesných porastoch (ŠTEFANČÍK 1983). Najrozšírenejším využívaním tisového dreva v minulosti bola výroba kolov (obec Dolný Harmanec, Harmanec a okolie). Dlhá životnosť (40–50 rokov) bola rozhodujúcim dôvodom pre ich používanie. Iná drevina sa na koly v tejto oblasti vôbec nepoužívala (ŠTEFANČÍK 1983). Ďalšou rozsiahlou oblasťou využitia tisového dreva pre jeho dobrú opracovateľnosť a estetické vlastnosti bolo drevotokárstvo a rezbárstvo. Vyrábali sa z neho najrozličnejšie dekoračné a úžitkové predmety. Situácia bola v minulosti vážna, pretože záujem o tieto výrobky bol veľký, čo využívali niektorí „ľudoví umelci“, ktorí sa špecializovali výhradne na tisové drevo. Tisové drevo sa i v 80. rokoch minulého storočia, i keď v menšej miere, využívalo na rôzne ďalšie účely, ako sú obklady interiérov, zhotovovanie schodov, prahov dverí a iné. I poľovníci mali značný podiel na poškodzovaní tisa v tejto oblasti. Mnohí si nevedeli predstaviť inú podložku pod trofej, ako tisovú (ŠTEFANČÍK 1983). Na redukcii tisov v okolí obce Šalková pri Banskej Bystrici sa najviac podieľal zlovyk miestnych ľudí zdobiť hroby pri príležitosti sviatku Všetkých svätých tisovou čačinou (KORPEL 1995).

Na ústupe tisa obyčajného mal však v minulosti dominantný vplyv holorubný spôsob hospodárenia. Tis obyčajný veľmi citlivo reaguje na zmenu osvetlenia a pri celkovom náhlom osvetlení chradne a hynie (PAGAN 1999). Následným zalesňovaním nepôvodnými drevinami vznikali kultúry, v ktorých nepriaznivé pôdne pomery znemožnili jeho zmladzovanie (SVOBODA 1947). Aj keď sa holorubný hospodársky spôsob v súčasnosti v porastoch s výskytom tisa neuplatňuje, aj pri podrastovom hospodárskom spôsobe v jeho poslednej fáze (dorube) dochádza k náhlým zmenám, ktoré majú na tisy nepriaznivý dopad.

Od druhej polovice 20. storočia sa na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, tis stáva predmetom značnej pozornosti ochrancov prírody, avšak dlhšie len na úrovni pasívnej ochrany (KORPEL 1995). Najzávažnejším škodlivým činiteľom na tisoch sa v posledných desaťročiach stala jelenia zver, ktorá ho poškodzuje obhryzom, lúpaním a odhryzom semenáčikov (BURKOVSKÝ 1977; BOHUŠ 1980; ŠTEFANČÍK 1986; FINĐO, ŠTEFANČÍK 1988; KORPEL 1995; JANKOV 2008, 2009; JANKOV, NIČ 2009).

Pri objasňovaní problematiky ohľadne tisa obyčajného má z európskych krajín Slovensko veľkú výhodu v relatívne značnom výskyte prírodných lesov (blízkeho charakteru pralesa) a tiež tisa.

Tým väčšia bola potreba, ba až povinnosť, vedeckého využitia týchto už vzácných objektov. Z týchto dôvodov sa na Lesníckej fakulte TU Zvolen so súhlasom inštitúcií ochrany prírody už začiatkom 70. rokov minulého storočia pristúpilo k realizácii experimentu zameranému na možnosti zachovania a zlepšenia stavu tisa pomocou zámerných pestovných (vrátane pestovno-ťažbových) opatrení. Pre experiment boli zvolené tri objekty s významnejším výskytom tisa na strednom Slovensku. Konkrétne: Hlboký jarok v oblasti Harmanca, t.j. v oblasti najväčšieho výskytu v Európe s pomerne rozptýleným rozmiestnením tisa na značnej ploche (založený v roku 1973 na 4 TVP), ŠPR Plavno s najviac sústredeným výskytom tisa v Európe (asi 10 000 jedincov na ploche asi 20 ha) v roku 1972 na 6 TVP a Chránené nálezisko Pavelcovo (pri Banskej Bystrici – Jakube) so sústredeným výskytom asi 6 000 tisov na ploche 5 ha (založený v roku 1989 na 4 TVP). Na sieti vhodne zvolených a spoľahlivo stabilizovaných trvalých výskumných plôch (TVP s výmerou 0,20–0,30 ha) sa navrhovali rôzne porovnávacie varianty. Porasty vo zvolených objektoch majú charakter jednak prírodného (dlhšie neovplyvňovaného) lesa, alebo prirodzeného lesa s pestovno-ťažbovým ovplyvňovaním spôsobmi prírode blízkeho lesného hospodárstva. Doterajšie výsledky potvrdili pokračujúcu značnú redukciu počtu tisov, pomerne dobrú reakciu hrúbkového rastu a citeľné zvýšenie objemu tisa vplyvom ťažbových zásahov (KORPEL 1995).

Základné informácie o záujmovom území

Lesy v záujmovom území sa nachádzajú v oblasti Stredného Slovenska a sú majetkom mesta Banská Bystrica.

Mesto Banská Bystrica získalo lesný majetok na základe výsadnej listiny kráľa Bela IV. z roku 1255. Tieto lesy slobodne využívalo do roku 1573, kedy Maximiliánov banícky poriadok všetky lesy rezervoval pre štátne baníctvo. Mesto sa súdilo so štátom o lesy až do roku 1869, keď od štátu dostalo späť právo držby lesa. Ďalšie zoštátnenie nasledovalo v roku 1950 a lesy v okolí Banskej Bystrice sa do vlastníctva mesta znovu dostali až v roku 1995 (Kolektív 2009, www.lesybb.sk).

V súčasnosti obhospodaruje lesný majetok mesta Banská Bystrica spoločnosť Mestské lesy Banská Bystrica s.r.o. na výmere 7 240 ha. Z tejto plochy zaberajú 65 % lesy hospodárske, 26 % lesy ochranné a 9 % lesy osobitného určenia. Lesy sa nachádzajú v nadmorskej výške od 340 do 1 498 m n. m. V drevinovom zložení majú listnaté dreviny zastúpenie 65 %, ihličnaté dreviny 35 %.

Z celkovej výmery zasahuje 2 164 ha do Národného parku Veľká Fatra. Ďalej sa tu nachádza 8 maloplošných chránených území s výmerou 407 ha zameraných na ochranu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.), hlucháňa hôrneho (*Tetrao urogallus* L.), čelade vstavačovitých (Orchidaceae) a ochranu klimaxových spoločenstiev Kremnických vrchov.

Okrem vyššie uvedených chránených území je tis obyčajný v hojnom počte zastúpený najmä v kategórii lesov ochranných, kde bolo v minulosti hospodárenie obmedzené na minimálne nevyhnutnú mieru. Tis je však na viacerých lokalitách často sa vyskytujúcou drevinou aj v porastoch zaradených do kategórie lesov hospodárskych. Jednou z nich je aj lokalita Šípovo, na ktorej bol v roku 2008 založený demonštračný objekt Pro Silva, ktorého prvoradá úloha je zachovanie a zlepšenie stavu tisa v lesoch, kde sa hospodári bežným spôsobom.

Stav tisa v prírodných rezerváciách na záujmovom území

Prírodná rezervácia Harmanecká tisina bola založená v roku 1949. V súčasnosti má výmeru 20,04 ha. Prírodná rezervácia Harmanecký Hlboký jarok bola založená v roku 1998 na výmere 50,33 ha. V obidvoch rezerváciách platí piaty, čiže najprísnejší stupeň ochrany. Z tohto dôvodu sa tu nevykonávajú žiadne pestovné a pestovno-ťažbové zásahy.

Predovšetkým v Prírodnej rezervácii Harmanecká tisina, ktorá je predmetom ochrany od roku 1949, je možné sledovať vývoj charakteristický pre lesné ekosystémy bez zásahu človeka. Vo väčšom objeme je tu evidovaná prítomnosť mŕtveho dreva, výšková a veková štruktúra sa postupne diferencuje. Avšak stav tisa považujeme za nevyhovujúci. Dospelé tisy sú silne atakované jeleňou zverou (obr. 1), ktorá spôsobuje lúpanie kôry takmer na všetkých jedincoch. Keďže sa jedná o piaty, čiže z pohľadu Zákona č. 543/2002 Z. z., o ochrane prírody a krajiny, o najprísnejší stupeň ochrany, nie je tu vykonávaná žiadna ochrana tisových kmeňov. Početnosť tisov sa tak znižuje, čo potvrdzujú aj pozorovania Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, ktorá má v rezervácii založené trvalé výskumné plochy. V piatom stupni ochrany nie je možné vykonávať ani právo poľovníctva. Aj toto opatrenie je z pohľadu ochrany tisa diskutabilné, pretože je potrebné si uvedomiť, že premnožená jelenia zver nachádza v prísne chránených lokalitách „zóny pokoja“ a môže dochádzať k ešte väčším škodám na tisochoch. Znepokojujúca je situácia pri prirodzenej obnove tisov, ku ktorej síce v dostatočnej miere dochádza, ale je takmer na 100 % jeleňou zverou spásaná. Vo vekovej štruktúre preto evidujeme iba dospelé jedince tisov a semenáčky vo veku 1 až 3 roky. Z dôvodu spásania jeleňou zverou nie sú evidované žiadne mladé tisové jedince. Z pohľadu škôd na tisochoch jeleňou zverou je na tom Prírodná rezervácia Harmanecký Hlboký jarok ešte horšie.



Obr. 1a, b. Poškodenie tisa jeleňou zverou v PR Harmanecká tisina (J. Jankov, 2024)

Na základe vyššie uvedených skutočností považujeme za potrebné zvážiť mechanickú ochranu tisov (dospelých jedincov i prirodzenej obnovy) aj v najprísnejších stupňoch ochrany. Považujeme za potrebnú zvážiť aj výnimku na odstrel raticovej zveri.

Okrem uvedených dvoch prírodných rezervácií s 5. stupňom ochrany sa na území Mestských lesov Banská Bystrica nachádza aj Prírodná rezervácia Pavelcovo. Územie bolo vyhlásené v roku 1998 na rozlohe 28,65 ha. Predmetom ochrany je zabezpečenie ochrany prirodzených

lesných spoločenstiev s koncentrovaným výskytom tisu obvyčajného, nakoľko sa jedná o jednu z lokalít s najkoncentrovanejším výskytom tisa v celej Európe vôbec. Uplatňuje sa tu 4. stupeň ochrany, čiže nižší ako pri vyššie uvedených rezerváciách.

Z dôvodu zlých svetelných pomerov tisy v Prírodnej rezervácii Pavelcovo dosahovali nevhodný štíhlostný koeficient a následkom preštíhlenia boli vplyvom snehu ohýnané až k zemi. Taktiež tu nedochádzalo v dostatočnej miere k prirodzenej obnove. V spolupráci so Správou Chránenej krajiny oblasti Poľana, ktorá ako odborná organizácia Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky má v gescii aj PR Pavelcovo, sa po roku 2000 začali vykonávať pestovné a pestovno-ťažbové zásahy za účelom zlepšenia stavu tisa v rezervácii. Výsledky prvých zásahov potvrdili zlepšenie svetelných pomerov a následný nástup prirodzenej obnovy. Preto sa v zásahoch aj naďalej pokračuje a premietli sa aj do opatrení popísaných v Programoch starostlivosti o lesy. Nižší stupeň ochrany umožňoval v minulosti aj individuálnu ochranu kmeňov polynetovým pletivom, ako aj vybudovanie oplôtku na trvalých výskumných plochách založených Lesníckou fakultou Technickej univerzity vo Zvolene. Oplôtok potvrdil vplyv jelenej zveri pri poškodzovaní tisov na lokalite. Pri kalamite v minulom decéniu došlo k poškodeniu plotu, čím sa jelenia zver dostala do oplôtku a za pár dní spôsobila viditeľné značné škody na kmeňoch lúpaním.

Spolupráca mestských lesníkov a zamestnancov CHKO Poľana je dobrý príklad toho, že aktívnym manažmentom je možné zlepšiť stav tisa aj v prírodných rezerváciách. A naopak, skúsenosti z PR Harmanecká tisina a PR Harmanecký Hlboký jarok poukazujú na to, že len prísna pasívna ochrana je nepostačujúca. Treba si uvedomiť, že práve tis je predmetom ochrany v týchto maloplošných chránených územiach a tomu je vzhľadom na reálny stav potrebné prispôbiť manažment.

Stav tisa v ochranných lesoch

Ochranné lesy plnia funkciu ochrany extrémnych prírodných stanovišť. Spôsob starostlivosti a obhospodarovania musí byť zameraný predovšetkým na zachovanie lesa a zabezpečenie jeho ochranných funkcií (ŽÍHLAVNÍK 2005). Príčinou mimoriadne nepriaznivých podmienok môže byť jeden výrazne nepriaznivý ekologický činiteľ (pôda, klíma a pod.), alebo nepriaznivé usporiadanie a súčasné pôsobenie viacerých činiteľov (RÉH 1993, 1999).

Ochranné lesy v záujmovej oblasti plnia predovšetkým pôdoochrannú protieróznou funkciu. V súvislosti s pôdoochrannou protieróznou funkciou lesa je zrejmé, že hodnota produkcie je položená na posledné miesto a prioritné je optimálne (maximálne) plnenie uvedenej funkcie. RÉH (1993, 1999) pri zásadách hospodárenia v porastoch s pôdoochrannou funkciou zdôrazňuje, že nemožno ponechať vývoj spoločenstiev ochranných lesov iba na prírodné, človekom neusmerňované procesy, pretože rozpadom týchto spoločenstiev by najpravdepodobnejšie došlo k strate ich funkčného účelu. Všeobecne možno povedať, že ide predovšetkým o zabezpečenie základných znakov štruktúry funkčného typu lesa.

Najmä ťažká dostupnosť je najpravdepodobnejšia príčina toho, že sa v ochranných lesoch na sledovanom území zachoval tis vo väčšej miere. Súčasný hospodárenie v ochranných lesoch rešpektuje vyššie uvedené základné princípy. Stav tisa je podobne ako v prírodných rezerváciách významne ovplyvnený jeleňou zverou. Na rozdiel od najprísnejšie chránených území tu majú lesníci väčšie možnosti ovplyvňovať štruktúru lesných porastov tak, aby sa zachovala alebo zvyšovala ich funkčná účinnosť. Tisy sú významnou súčasťou lesných

ekosystémov zaradených do kategórie lesov ochranných a na extrémnych stanovištiach sa významnou mierou podieľajú na plnení pôdoochranej protieróznej funkcie. Citlivými pestovno-ťažbovými opatreniami je možné dosiahnuť obidva ciele – zachovanie alebo zvýšenie funkčnej účinnosti porastov, ako aj zachovanie alebo zlepšenie stavu tisa (JANKOV 2014). V zmysle uvedenej skutočnosti sa v súčasnosti zásahy na záujmovom území vykonávajú (obr. 2).



Obr. 2a, b. Ochrana tisov polynetom v ochranných porastoch (J. Jankov, 2008)

Stav a manažment tisa v hospodárskych lesoch

Tis obyčajný sa na území Mestských lesov Banská Bystrica nenachádza len v chránených územiach alebo v ochranných lesoch, ale ešte stále sa v hojnom počte vyskytuje aj v lesoch kategórie hospodárskych. Jednou z lokalít s vysokou početnosťou tisov je Šípovo, ktoré sa nachádza v blízkosti Prírodnej rezervácie Pavelcovo. V roku 2008 tu bol založený demonštračný objekt Pro Silva, ktorého prvoradá úloha je práve zachovanie a zlepšenie stavu tisa v lesoch, kde sa hospodári bežným spôsobom.

Veľkosť objektu Pro Silva Šípovo je 118,79 ha, prevládajúca expozícia juhovýchodná, priemerný sklon 50 %. Porasty sa nachádzajú v rozpätí nadmorských výšok 400–825 m n. m. Geologické podložie tvoria vápence s prevládajúcim pôdnym typom rendzina. Prevládajúca drevina je buk lesný (*Fagus sylvatica* L.) so zastúpením 55 %, z ďalších drevín sú zastúpené smrek obyčajný (*Picea abies* L.) – 13 %, javor horský (*Acer pseudoplatanus* L.) – 12 %, jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* L.) – 10 %, borovica lesná (*Pinus sylvestris* L.) – 5 %, jedľa biela (*Abies alba* Mill.) – 4 %, hrab obyčajný (*Carpinus betulus* L.) – 0,4 %, brest horský (*Ulmus scabra* Mill.) – 0,3 %, tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) – 0,2 % a javor mliečny (*Acer platanoides* L.) – 0,1 %.

V objekte sa vykonávajú pestovné opatrenia (výchova a obnova porastov), pričom všetky zásahy a technologické postupy sú organizované tak, aby v prvom rade nedošlo k mechanickému poškodeniu existujúcich jedincov tisa, ďalej aby nedochádzalo u tisov k šokom z náhlych svetelných zmien a aby sa podľa možnosti zachovalo prirodzené zmladenie tisa v čo najväčšom rozsahu.

Pozorovania na objekte Pro Silva Šípovo potvrdzujú závery KORPELA (1995) o dobrej reakcii tisa na zlepšenie svetelných pomerov vplyvom ťažbových zásahov. Tis je drevina, ktorá veľmi dobre dlhodobo znáša tieň, v prehustlom zápoji však prestáva fruktifikovať a prirodzene sa zmladzovať. Je znížený hrúbkový a objemový prírastok a naopak, zvýšený prírastok výškový, čo často vedie k rastu preštíhlených kmeňov, ktoré sú najmä vplyvom ťažkého snehu deformované ohnutím k zemi. Ako už bolo uvedené, podobnú nevyhovujúcu situáciu je možné pozorovať v blízkej prírodnej rezervácii Pavelcovo. Paradoxne, v objekte Pro Silva Šípovo sa v dôsledku roztrúsených kalamít a úmyselných ťažieb vykonaných jednotlivým výberom uvoľnil zápoj, čím sa v primeranej miere zvýšil prísun svetla. Reakcia tisa je takmer každoročná fruktifikácia a následná prirodzená obnova.

Problém pri obnovných ťažbách nastáva pri poslednej fáze obnovného rubu (dorube), kedy podobne ako pri holorube dochádza k svetelnému šoku, najmä ak je pri ťažbe odstránená aj spodná etáž, alebo je spodná etáž nižšia ako tis. Pri doruboch sa osvedčilo ponechávať pri jedincoch tisa 3–5 drevín z hornej a strednej vrstvy tak, aby z južnej strany tienili tisy a tým do určitej miery svetelný šok eliminovali. Prvé pokusy s takto ponehávanými stromami pri obnovných ťažbách na lokalite boli vykonané už v roku 2001. V súčasnosti toto opatrenie možno vyhodnotiť ako veľmi účinné, pretože zatiaľ sú životaschopné všetky takto tienené tisy. Tieniace stromy sú ponechané až dovtedy, kým následný porast na obnovných prvkoch presiahne výšku tisov a zabezpečí im tak priaznivejšie svetelné pomery, čo sa už na viacerých miestach podarilo.

Pri ťažbe dreva sa kladie dôraz na smerovú stínku s prihliadnutím na vyskytujúce sa tisy. Obnovné ťažby sa vykonávajú v zimnom období, kedy je pri zamrznutom pôdnom povrchu a snehovej prikrývke menší predpoklad poškodenia pôdy a prirodzeného zmladenia. Pri sústreďovaní drevnej hmoty sa používajú kone a ľahšie kolesové traktory. Smer sústreďovania dreva sa volí tak, aby sa minimalizovalo poškodenie kmeňov dospelých tisov.

Pri výchovných ťažbách sa zásahy začali vykonávať tak, aby boli v blízkosti tisov podporované jedince zo spodnej etáže, ktoré by mali do začiatku obnovy dosiahnuť výšku tisov. Tieto jedince by mali po ukončení obnovy zostať v následnom poraste a chrániť tisy pred priamym slnečným žiarením.

V celom objekte sa prejavuje nepriaznivý vplyv jelenej zveri na tis. Dospelé jedince sú poškodzované lúpaním kôry. Tento jav je čiastočne eliminovaný individuálnou ochranou tisových kmeňov polynetovým pletivom. Problematickejšia je ochrana tisového zmladenia, ktoré je na lokalite intenzívne spásané jeleňou zverou. Za posledných 10 rokov nebol pri monitorovaní prirodzeného zmladenia tisa v objekte zaznamenaný ani jeden semenáčik s bočnými konáríkmi, ktoré tis vytvára v 4. alebo 5. roku. Na ochranu tisového zmladenia bol preto v objekte Pro Silva Šípovo v roku 2008 vytvorený menší oplôtok s rozmermi 18 m × 20 m, v ktorom sa nachádzajú 3 jedince tisa s hrúbkou 42 cm, 27 cm a 22 cm vo výške 1,3 metra. Po troch rokoch sa na oplotenej ploche nachádzalo už viac ako 50 jedincov tisa s bočnými konáríkmi, zatiaľ čo mimo oplotenej časti sa stále nachádzajú iba jedince s vekom do štyroch rokov bez bočných konáríkov. V súčasnosti sa v oplôtku nachádzajú mladé jedince tisov dosahujúce výšku až do 1,5 metra (obr. 3). Toto pozorovanie potvrdzuje, že semenáčky tisa sú bez ochrany na 100 % spásané už do veku, kedy by mali vytvárať bočné konáríky, pretože práve v tomto období sa stávajú pre jeleniu zver viditeľnejšie. Vyhotovený oplôtok je spôsobom, ako je možné z dlhodobého hľadiska riešiť problém spásania tisového zmladenia jeleňou zverou. Naráža však na problém financovania (náklady na vyhotovenie oplotenia s rozmermi 18 m × 20 m v roku 2008 predstavovali približne 600 EUR), oplocovanie je taktiež

nereálne na strmých, skalnatých lokalitách. Týmto spôsobom nie je preto možné zabezpečiť celoplošnú ochranu tísavého zmladenia.



Obr. 3a, b. Prirodzená obnova tisa v oplôtku (J. Jankov, 2024)

Pre úspech s oplôtikom zameraného na ochranu tísavého zmladenia bol v roku 2022 na lokalite Šípovo vybudovaný ďalší nový oplôtok podobných rozmerov. Zamestnanci Katedry pestovania lesa na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene vytvorili v oplôtku aj mimo neho trvalé výskumné plochy, kde okrem evidencie početnosti monitorujú aj svetelné pomery a dospelé jedince sú predmetom dendrochronologického výskumu.

Praktické skúsenosti získané v objekte Pro Silva Šípovo sa využívajú aj na ostatnom území Mestských lesov Banská Bystrica v porastoch s výskytom tisa obyčajného.

Záver

Tis obyčajný je rýchlo ustupujúcou drevinou z lesov Európy, aj Slovenska. Príčiny jeho ústupu v minulosti boli úmyselné ťažby, nevhodné hospodárenie a následné nevhodné zmeny drevinového zloženia. V súčasnosti je za ústupom tísav predovšetkým raticová zver. Nakoľko sa jedná o treťohorný relik, potenciálne ohrozenie vyplýva aj s rýchlo sa meniacimi ekologickými podmienkami v dôsledku globálnych zmien klímy. V tejto súvislosti však na Slovensku vzhľadom na dlhovekosť tisu a pomerne krátke obdobie rýchlych zmien neexistujú seriózne výskumy a dáta.

Prax ukazuje, že len prísne pasívna ochrana tisa obyčajného nie je postačujúca, ale naopak, v niektorých prípadoch môže byť až kontraproduktívna. Súvisí to predovšetkým s počtami jelenej zveri a škodami, ktoré jelenia zver spôsobuje na dospelých jedincoch lúpaním kôry a na prirodzenej obnove jej spásaním. Taktiež príklad spolupráce zamestnancov mestských lesov a CHKO Poľana poukazuje na možnosti zlepšenia stavu tisa.

Tis obyčajný je významnou súčasťou lesných ekosystémov na Strednom Slovensku. Lesné ekosystémy s výskytom tisa sa významným spôsobom podieľajú aj na plnení pôdoochrannej protieróznej funkcie, na ktorú úzko nadväzuje funkcia vodohospodárska. Celá oblasť je významným zdrojom pitnej vody pre široké okolie. Zachovanie týchto ekosystémov sa preto priamo spája s kvalitou života a zdravia tisícov ľudí v celej spádovej oblasti. Napriek tomuto faktoru neparticipujú vlastníci lesov na Slovensku na obchode s vodou, taktiež nie sú zo strany štátu dostatočne kompenzované zvýšené náklady na obhospodarovanie lesa v súvislosti so zabezpečením protieróznej a vodohospodárskej funkcie. V porovnaní s dotáciami pre obhospodarovateľov poľnohospodárskej pôdy ide dlhodobo o značný nepomer a o nedocenenie významu lesa a lesníckych činností pre celú spoločnosť.

Tis obyčajný sa významným spôsobom podieľa aj na histórii obyvateľov Stredného Slovenska. Tisová vetvička je súčasťou erbu obce Dolný Harmanec, kde je v súčasnosti sídlo Mestských lesov Banská Bystrica s.r.o. Zachovanie tisa v tejto oblasti preto považujú miestni lesníci za prestížnu záležitosť nielen z dôvodu zachovania tejto vzácnej dreviny, zachovania vzácnych ekosystémov s jeho výskytom, ale aj z dôvodu zachovania tisa ako súčasti nášho kultúrneho dedičstva.

Použitá literatúra

- BARTÁK J. 1929. *Z minulosti štátneho lesného hospodárstva v okolí Banskej Bystrice a Starých Hôr*. Banská Bystrica, Kníhtlačiareň Slovenská grafia: 207 s.
- BLATNÝ T., ŠĎASTNÝ T. 1959. *Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku*. Bratislava, SVPL: 402 s.
- BOHUŠ J. 1980. Vplyv hospodárskych zásahov na výskyt tisu vo Veľkej Fatre. *Les*, 36 (9): 392–394.
- BURKOVSKÝ J. 1977. Zachová sa tis v oblasti Harmanca? *Pamiatky a príroda*, 7 (3): 39–40.
- Euroforest. 2019a. Program starostlivosti o lesy 2019 – 2028 (LC Banská Bystrica). Zvolen, EuroForest s.r.o.
- Euroforest. 2019b. Program starostlivosti o lesy 2019 – 2028 (LC Mestské lesy Banská Bystrica – Harmanec). Zvolen, EuroForest s.r.o.
- FINDO S., ŠTEFANČÍK M. 1988. Účasť jelenej zveri na poškodzovaní a ubúdání tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmaneckej doline. *Folia Venatoria*, 18: 17–40.
- HOFMAN J. 1953. Tisy v Gaděrske dolině. *Práce výzkumných ústavů lesnických v ČSR*, 3: 185–203.
<https://www.lesybb.sk/>
- JANČÍK A. 1954. *Jozef Dekrét Matejovie*. Bratislava, ŠPN: 442 s.
- JANKOV J. 2008. *Dynamika fytocenóz s výskytom tisa obyčajného (Taxus baccata L.) na území Mestských lesov s.r.o. Banská Bystrica*. Diplomová práca. Zvolen, Technická univerzita: 70 s.
- JANKOV J. 2009. Vzácne jedince tisu na území Mestských lesov, s. r. o. Banská Bystrica. *Chránené územia Slovenska*, 78: 22–23.
- JANKOV J. 2014. *Funkčná účinnosť porastov s pôdoochrannou protieróznou funkciou v závislosti na ich štruktúre a obhospodarovaní*. Dizertačná práca. Zvolen, Technická univerzita: 128 s.
- JANKOV J., NIČ J. 2009. Dynamika fytocenóz s výskytom tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) vo Veľkej Fatre. In: Barta, M., Konôpková, J. (eds.): *Dendrologické dni v Arboréte Mlyňany SAV 2009*. Vieska nad Žitavou: Arborétum Mlyňany SAV: 106–110.
- Kolektív. 2009. *Lesy mesta Banská Bystrica*. Banská Bystrica, Mestské lesy s.r.o.: 218 s.
- KORPEL Š. 1995. *Význam tisu v lesných ekosystémoch Slovenska a možnosti zlepšenia jeho stavu*. Banská Bystrica, SAŽP: 68 s.
- KORPEL Š., PAULE L. 1975. Chránené územie Malé Plavno. *Československá ochrana prírody*, 16: 153–173.
- Lesmedium. 2021. *Slovensko má najvyšší národný index biodiverzity v Európe*. [cit. 2024-09-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.lesmedium.sk/o-com-sa-pise/slovensko-ma-najvyssi-narodny-index-biodiverzity-v-europe#:~:text=Slovensko%20m%C3%A1%20z%20eur%C3%B3pskych%20kraj%C3%ADn%20najvy%C5%A1%C5%A1%C3%ADn%C3%A1rodn%C3%BD%20index,tento%20ukazovate%C4%BE%20v%20turecku%20%280%2C572%29%20a%20Slovinsku%20%280%2C558%29>>
- PAGAN J. 1999. *Lesnícka dendrológia*. Zvolen, Technická univerzita: 378 s.

- PITKO J. 1960. Výskyt tisů (*Taxus baccata* L.) v lesných typoch harmaneckej oblasti. *Lesnícky časopis*, 6 (5): 340–352.
- RÉH J. 1993. *Hospodárenie v účelových lesoch*. Zvolen, ES TU vo Zvolene: 213 s.
- RÉH J. 1999. *Pestovanie účelových lesov*. Zvolen, Technická univerzita: 218 s.
- SVOBODA P. 1947. Největší náleziště tisů ve střední Evropě. *Ochrana přírody*, 2 (5–6): 65–70.
- SVOBODA P. 1953. *Lesní dřeviny a jejich porosty – část I*. Praha, SZN: 411 s.
- ŠTEFANČÍK M. 1983. Využívanie tisového dreva v minulosti v oblasti Harmanca. *Pamiatky a príroda*, 13 (2): 40–42.
- ŠTEFANČÍK M. 1986. Vplyv jelenej zveri na zdravotný stav tisů obyčajného. *Chránené územia Slovenska*, 6: 71–74.
- TSCHERMAK L. 1949. Die Eibe im städtischen Forstamt, Neusohl. Slowakei, die grössten bisher bekannten Eibenvorkommen in Europa. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 68: 4–11.
- Zákon č. 326/2005 Z. z., o lesoch, v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 543/2002 Z. z., o ochrane prírody a krajiny, v znení neskorších predpisov.
- Zelená správa. 2023. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2022. Bratislava, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Národné lesnícke centrum: 66 s. [cit. 2024-09-15]. Dostupné z WWW: <<https://www.mpsr.sk/zelena-sprava-2023/123---19005/>>
- ŽÍHLAVNÍK A. 2005. *Hospodárska úprava lesov*. Zvolen, Technická univerzita: 389 s.

Vegetativní množení tisů červeného *Taxus baccata* L. řízkováním

Jiří OBDRŽÁLEK 

 Ing. Jiří Obdržálek, CSc., Dobřejovická 367, 252 43 Průhonice, tel.: +420 607 493 390, objiri@seznam.cz

Abstrakt

Příspěvek shrnuje poznatky získané ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., v Průhonicích v rámci autovegetativního množení tisů červeného *Taxus baccata* L. pro potřeby pracovišť ochrany přírody a krajiny. Konkrétní pozornost je věnována termínům množení, úpravě a ošetření řízků, kořenovým stimulátorům, prostředí množáren, množárenským substrátům, hnojení, přezimování mladých rostlin aj.

Úvod

Tis červený *Taxus baccata* L. (Taxaceae) náleží z dendrologického a sadovnického hlediska k hodnotným dlouhověkým jehličnatým dřevinám. Svědčí o tom letité vitální exempláře v mnoha historicky významných parcích (např. v Lednici na Moravě a v Průhonicích), jakož i v několika chráněných krajinných oblastech Česka. U tisů je zvláště ceněna mimořádná schopnost tvorby obrostu po řezu do starého dřeva.

Ve školkách se *T. baccata* množí především generativně ze semen. Osivo tisů vyžaduje posklizňovou úpravu (stratifikaci) před výsevem. Bohatý sortiment kultivarů *T. baccata* ve školkách se množí výhradně vegetativně – řízkováním (KRÜSSMANN 1978, BÄRTELS 1988).

Ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (dále jen VÚKOZ), v Průhonicích byly vypracovány technologie množení a dopěstování významných druhů a kultivarů dřevin autovegetativním i heterovegetativním způsobem, včetně památných stromů v sídlech, krajině a historických alejích – zastoupeny byly především taxony rodů *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Platanus*, *Picea*, *Pinus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Quercus*, *Sorbus*, *Taxus*, *Tilia* a *Ulmus* (např. OBDRŽÁLEK, PINC 1995, 1997; OBDRŽÁLEK et al. 2009; HENDRYCH, OBDRŽÁLEK 2014; OBDRŽÁLEK 2015).

Metodický postup

Původ množitelského materiálu

Na školkařském úseku VÚKOZ Průhonice byly vegetativně z řízků prvně množeny ortety (včetně památných stromů) *T. baccata* z regionů NP Šumava v říjnu 1998. Poté byl 3. 12. 2020 dodán množitelský materiál (řízky) z CHKO Lužické Hory ze 43 ortetů *T. baccata* původem z lokalit HS = Horní Sedlo, CIS = Císařská, DYM = Dymník, Jezevčí tis, Naděje a z památných stromů v Krompachu. 13. a 19. 10. 2021 byly dále dodány řízky 21 ortetů tisů včetně památných stromů z NP České Švýcarsko.

Termíny množení, úprava a ošetření řízků

Vhodné termíny odběrů množitelského materiálu, v praxi stále platné, jsou po poklesu teplot k nule – od konce září až do prosince. Vyzrálé, nepoškozené řízky tisu odebírané i ze starých letitých stromů či keřů vykazují dobrou zakořeňovací schopnost. Podle větvení a stavu obrostu matečného jedince se k řízkování používají koncové, tzv. vrcholové řízky s jednoletým i dvouletým dřevem s patkou upravované na délku 5 cm až 12 cm. Takto připravené řízky se doporučuje krátce opláchnout ve zředěném narůžovělém roztoku manganistanu draselného (hypermanganu). Zvlhčené řízky lze krátkodobě skladovat v PE sáčcích v chladírenském boxu s teplotou ca +4 °C, ne však déle než 2 dny.

Poznámka: Nedoporučuje se používat řízky se samčími prašníkovými pupeny! Ve vlhkém prostředí množárny jsou prašníkové pupeny řízků snadno napadány plísní šedou (*Botrytis cinerea* ssp.).

Kořenové stimulatory

Řízky tisu pozitivně reagují na práškové stimulatory na bázi kyseliny α -naftyloctové jako 0,1% a 0,2% NAA (Rhizopon B 01, B 02 v talku). Případně lze báze řízků krátce na ca 7 s namočit v roztoku 50 mg NAA (Rhizopon B 25mg: 2 tablety/1l vody). Účinný efekt vykazuje rovněž tuzemský stimulator AS-1 (0,06% NAK + 0,06% NAA v talku).

Prostředí množárny a množárenský substrát

Pro zakořeňování řízků tisu byla použita standardní směs hrubovláknité rašeliny a zrnitého perlitu v poměru 2 : 1 doplněná mletým dolomitickým vápencem 2 kg/m³ (pH 5,0–5,5). Množárenským substrátem byly naplněny sadbovače JP 3050/42 průměr 4,5 cm. Sadbovače byly předem preventivně ošetřeny systemickým fungicidem Previcur (*Propamocarb*) v 0,15% konc. dávkou 10 l/2 m². Rovněž lze doporučit preventivní zálivku substrátu biofungicidem Supresivit (*Trichoderma herzianum*) v dávce 2,5–5,0 g/10 l vody na 2 m² množárenské plochy.

Stimulované řízky v sadbovačích zakořeňovaly na zemních záhonech š. 140 cm pod mikrotenovou fólií tl. 0,015 mm (kontaktní způsob krytí řízků).

Poznámka: K dispozici byl množárenský skleník typu S6 (12 m × 6 m) s hřebenovým větráním, automatickým řízením vlhkosti a prostorové teploty, upravenými zemními záhony – na vyrovnávací vrstvě písku byla natažena podkladová geotextilie o hmotnosti 200 g/m² s černou polypropylenovou fólií typu Astex.

Prostorová teplota v množárenském skleníku v říjnu až listopadu byla udržována do 14 °C. Za slunečných dnů byl skleník vzduchován. Krátkodobé stažení fólie ze záhonů a jemné zamlžení řízků bylo prospěšné. Půdní teplota v pozdním podzimu byla zpočátku 10–12 °C. Žádoucí je pokles vzdušné teploty v zimních měsících pod 7 °C až na 4 °C. Kvalitní řízky tisu odebrané koncem září a v říjnu kořenily již během listopadu.

Kontrolní zálivka na podzim byla prováděna výhradně podmokem. Substrát má být jen mírně vlhký, nesmí přeschnout. Při nízkých zimních teplotách řízky utvářely jen hojivý kalus a kořenily s prodlužujícím se dnem v únoru. Přehřívání skleníku v zimě je nevhodné a zbytečné – riziko utváření velkého kalusu je příliš vysoké. Řízky s velkým kalusem nezakořenily. Poškozené nezakořeněné řízky pod fólií při vyšších zimních teplotách mohou být napadány plísní šedou

(*Botritis cinerea*). Opatření – odstranění uhynulých řízků a následný postřik fungicidním přípravkem Teldor 500 SC v 0,1% koncentraci.

Dopěstování řízkovanců

Řízky tisů z podzimního množení byly již v dubnu dobře zakořeněné a vyžadovaly přesazení. Podle kvality a typu řízků množných ortetů tisů bylo dosahováno 40–90% výtěžnosti dobře zakořeněných dále použitelných řízkovanců.

Vhodný pěstební substrát – kůrorašelinný 1 : 1, s příměsí 10 % obj. jílu + 10 % obj. perlitu, 2 kg mletého dolomitického vápence/m³, pH 6,0–6,5.

Systém hnojení

Jako základní hnojení byla použita pozvolna působící tzv. zásobní hnojiva a obalená hnojiva s prodlouženým účinkem:

- a) **Cererit** 3 kg/m³ + **Superfosfát** 1 kg/m³, na jaře v průběhu vegetace 2× záливka DAM 390 v 0,2% konc. v dávce 10 l/2 m²,
- b) **Sivamix forte** 3,7 kg/m³, na jaře v průběhu vegetace 2× záливka DAM 390 v 0,2% konc. v dávce 10 l/2 m²,
- c) **Osmocote Plus** (5–6) 3,5 kg/m³.

Přezimování mladých rostlin

Řízkovance zakořeňované v sadbovačích nepřesazované i přesazované v hrnkách přezimovaly ve studeném skleníku s prostorovou teplotou v zimních měsících do +4 °C. Při denních teplotách nad +7 °C byl skleník celodenně vzduchován.

Poznámka: Studený skleník typu S6 (6 m × 24 m) je vybaven řízeným hřebenovým větráním a mlžicími linkami (konstrukce zemních záhonů viz množárenský skleník).

Závěr

Při potřebě zachovat genetickou identitu množných jedinců tisů červeného lze s úspěchem použít metodu autovegetativní reprodukce řízkováním. Množitelský materiál tisů odebíraný v říjnu a listopadu ze zdravých dlouhověkových ortetů, včetně památných stromů, vykazuje dobrou zakořeňovací schopnost. Bazální řízky s patkou s 1letým a 2letým dřevem pozitivně reagují na stimulaci 0,1% a 0,2% NAA v talku. Řízkovance přímo zakořeňované v sadbovačích pod kontaktní mikrotenovou fólií spolehlivě přezimují ve skleníku při půdní teplotě pod +4 °C. V dubnu již zakořeněné řízky vyžadují přesazení.

V září 2000 byly předány k výsadbě na připravené lesní plochy NP Šumava 2leté hrnkované řízkovance tisů 0/1/1, vel. 15–30 cm a 30–50 cm.

V rámci programu zachování a rozšiřování genetických zdrojů (genofondu) bylo také vysázeno 12 klonů tisů červeného *Taxus baccata* – původ NP Šumava v Dendrologické zahradě v Průhoních (viz tab. 1).

Tab. 1. Výpis z Přírůstkové knihy Dendrologické zahrady VÚKOZ, v. v. i., Průhonice (ZDENĚK KIESENBAUER 2024)

Rok	Přírůst. č.	Druh	Původ	ks	Označení
2000	939	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	2	Ovčín male
2000	940	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	2	
2000	941	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	CH 13/6 Chro
2000	942	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	2	CH 16/12 Chr
2000	943	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava, CH 16/21 Chr	1	R 10/6 Rohanov
2000	944	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	
2000	945	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	
2000	946	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	Pavličko lok. 49
2000	947	<i>Taxus baccata</i> L.	PN Šumava	1	Pavličko
2000	948	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	Pavličko lok. 36
2000	949	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	
2000	950	<i>Taxus baccata</i> L.	NP Šumava	1	

V květnu 2021 a 2022 byly předány 1leté řízkovance 0/1/0 zakořeňované v sadbovačích k dopěstování pro výsadbu na připravené lesní plochy v CHKO Lužické Hory a NP České Švýcarsko.

Výsledky řízkování tisů získané na školkařském pracovišti VÚKOZ, v. v. i., Průhonice nebyly dosud publikovány.

Literatura

- BÄRTELS A. 1988. *Rozmnožování dřevin*. Praha, SZN: 451 s.
- HENDRYCH J., OBDRŽÁLEK J. 2014. Historic trees and avenues. In: *Wieder-geburt von Baumgiganten*. Berlin-Brandenburg, BeBra Wiessenschaft Verlag: 199–214.
- KRÜSSMANN G. 1978. *Die Baumschule*. Berlin-Hamburg, Paul Parey: 656 s.
- OBDRŽÁLEK J. 2015. *Metodika generativního a vegetativního množení dubu (Quercus L.) a lípy (Tilia L.) a její uplatnění při záchraně vzácných a ohrožených taxonů listnatých stromů*. Recenzovaná metodika. Průhonice, VÚKOZ: 39 s.
- OBDRŽÁLEK J., HENDRYCH J. 2014. Propagation of valuable historic trees of Eduard Petzold by winter grafting. *Canadian Journal of Plant Breeding*, 2 (1): 28–30.
- OBDRŽÁLEK J., PINC M. 1995. Řízkování buku *Fagus sylvatica* L. *Acta Pruhoniciana*, 62: 31–46.
- OBDRŽÁLEK J., PINC M. 1997. *Vegetativní množení listnatých dřevin*. Průhonice, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví: 118 s.
- OBDRŽÁLEK J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2009. Metodika heterovegetativního množení buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) a její uplatnění ve šlechtění dřevin. Recenzovaná metodika. *Lesnický průvodce*, 5: 24 s.

Ekologické vztahy mezi tisem červeným a obratlovci

MARTIN VALÁŠEK¹ ✉, JAROSLAV PONIKELSKÝ², PETR NOVOTNÝ³

¹ Správa Národního parku České Švýcarsko, Pražská 457/52, 407 46 Krásná Lípa, ✉ Mgr. Martin Valášek, m.valasek@npcs.cz

² Správa Národního parku Podyjí, Lesní správa Podmolí, Podmolí 90, 669 02 Podmolí

³ Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, 252 02 Jíloviště

Úvod

Poznávání vzájemných vztahů mezi rostlinami a živočichy patří k nezbytným předpokladům pro pochopení dějů v živé přírodě a pro možnost následného promýšlení a nastavování účinné a smysluplné ochrany složek přírody. Tis červený (*Taxus baccata*), naše původní dřevina, z přírody dlouhodobě postupně mizí a dosavadní péče o zbývající volně rostoucí populace se dnes jeví jako málo účinná, přičemž její možné zefektivnění je stále předmětem diskusí. Nezbytným základem pro úvahy o způsobech aktivní záchrany a podpory tisových populací je znalost ekologických souvislostí, včetně např. potravních vztahů a role tisu v nich. To bylo i jednou z hlavních motivací pro sepsání této práce, která je však teprve úvodním výstupem šířeji pojatého šetření a bude dále zpřesňována a doplňována.

Svůj život pojí s tisem poměrně málo jiných organismů. V porovnání s dalšími dřevinami mírného pásma je tis napadán jen nemnoha houbovými infekcemi a hostí jen nepatrné druhové spektrum hmyzu, což je považováno za důsledek přítomnosti některých látek obsažených v tisu (DANIEWSKI et al. 1998; HAGENEDER 2011). Naproti tomu láká jistý „zástup“ obratlovců, kteří jej využívají především potravně. Někteří z nich tisu pomáhají šířit se na nová stanoviště a regenerovat. Jiní se zaměřují na jeho zelené části, přičemž část z nich je vůči tisovým toxinům odolná a při zvýšených populačních hustotách může regeneraci této dřeviny v přírodě významně potlačovat. Přehled obratlovců vázaných na tis udává tabulka 1.

Cíle příspěvku jsou:

- Stručně shrnout dosavadní znalosti o zatím ne zcela dostatečně probádaných aspektech ekologických vztahů mezi tisem červeným a zástupci obratlovců, a poskytnout tak zainteresované odborné veřejnosti zrevidovaný kompaktní přehled disponibilních poznatků, které jsou roztroušeny v často méně dostupných domácích i zahraničních informačních zdrojích.
- Inspirovat lesníky a ochránce přírody k efektivnějšímu promýšlení dalších postupů v mnohdy „staronově“ zjišťovaných souvislostech při snaze zachránit tuto vymírající dřevinu, jakož i přispět k předcházení nepřesným interpretacím, ke kterým někdy pozorování v přírodě může svádět.
- Informovat o předběžných výsledcích z úvodního ročního sledování několika vybraných, různě starých tisů a jejich blízkého okolí ve vertebratologicky druhově bohatém regionu Podyjí, jehož cílem bylo zjistit, zda a v jaké míře interagují s tisy na přirozených stanovištích obratlovců.

V příspěvku je prezentována aktuální verze připravované komplexnější studie zaměřené na dané téma, jejíž finalizace se předpokládá po ukončení probíhajícího terénního sběru fotodokumentačního materiálu. Podrobněji v této fázi uvádíme trofické vztahy.

Tab. 1. Přehled obratlovců potravně vázaných na tis

Druh / Species	Šišťice, semena	Ostatní části	Druh / Species	Šišťice, semena	Ostatní části
(Aves)			(Mammalia)		
<i>Amazona oratrix</i>	+		<i>Apodemus spp.</i>	+	
<i>Bombycilla garrulus</i>	+		<i>Capreolus capreolus</i>		+
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+		<i>Cervus elaphus</i>		+
<i>Columba palumbus</i>	+		<i>Clethrionomys glareolus</i>	+	
<i>Dendrocopos major</i>	+	+	<i>Dama dama</i>		+
<i>Dendrocytes medius</i>	+		<i>Glis glis</i>	+	
<i>Dromaius novaehollandiae</i>	+	+	<i>Lepus europaeus</i>		+
<i>Erithacus rubecula</i>	+		<i>Martes martes</i>	+	
<i>Fringilla coelebs</i>	+		<i>Meles meles</i>	+	
<i>Fringilla montifringilla</i>	+		<i>Musccardinus avellanarius</i>	+	
<i>Gallinula chloropus</i>	+		<i>Oryctolagus cuniculus</i>		+
<i>Garrulus glandarius</i>	+		<i>Sciurus vulgaris</i>	+	
<i>Chloris chloris</i>	+		<i>Sus scrofa</i>	+	
<i>Motacilla alba</i>	+		<i>Ursus arctos</i>	+	
<i>Oriolus oriolus</i>	+		<i>Vulpes vulpes</i>	+	
<i>Parus major</i>	+				
<i>Periparus ater</i>	+				
<i>Phasianus colchicus</i>	+				
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	+				
<i>Picus viridis</i>	+				
<i>Psittacula krameri</i>	+				
<i>Sitta europaea</i>	+				
<i>Sturnus vulgaris</i>	+				
<i>Sylvia atricapilla</i>	+				
<i>Sylvia borin</i>	+				
<i>Tetrao urogallus</i>	+				
<i>Tetrastes bonasia</i>	+				
<i>Turdus iliacus</i>	+				
<i>Turdus merula</i>	+				
<i>Turdus obscurus</i>	+				
<i>Turdus philomelos</i>	+				
<i>Turdus pilaris</i>	+				
<i>Turdus torquatus</i>	+				
<i>Turdus viscivorus</i>	+				

Trofické vztahy a disperze: tis jako potravní zdroj

Potravní neboli trofické vztahy jsou jedny z nejsilnějších vazeb v přírodě a určují do značné míry přítomnost/nepřítomnost živočicha na určitém místě. Vztahy mezi potravním zdrojem a jeho konzumentem jsou v podmínkách fungujícího ekosystému obvykle „vyladěny“ tak, aby konzumací určitého potravního zdroje v daném ekosystému nedocházelo k jeho úplnému vyplenění, a to ani v případě populační gradace určitého druhu konzumenta. Jedním z častých je tak ekologicky oboustranně prospěšný vztah mezi rostlinou, která produkuje diaspory (= rozmnožovací tělíska, např. semena), a jejím disperzorem (šířitelem): rostlina se rozšíří na nové místo, živočich získá potravu. Tyto případy se týkají především strategie šíření diaspor zoochoricky (tj. prostřednictvím živočichů) a je jich velmi mnoho. Strategii šíření u tisu je primárně právě zoochorie (specificky pro ptáky někdy používán výraz ornitochorie), přesněji endozoochorie (šíření prostřednictvím živočichů, kterým diaspora projde zaživacím traktem). Tis však nemá konkrétního specifického šířitele; ve své strategii šíření semen „využívá“ především frugivorních (= ovoce pojídajících) ptáků, převážně drozdovitých (Turdidae), ale i jiných, v menší míře i savců, jako jsou kuny (*Martes spp.*), jezevec lesní (*Meles meles*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), medvěd hnědý (*Ursus arctos*) či prase divoké (*Sus scrofa*), prodlévajících v době zralosti samičích šištic v blízkosti fruktifikujících jedinců (TURČEK 1961, 1967; SNOW, SNOW 1988; KŘÍSTEK 1992; MATYÁŠTÍK et al. 2000; MARTÍNEZ et al. 2008; LAVABRE, GARCÍA 2015; NAKASHIMA, DO LINH SAN 2022). Jiná část šířitelského spektra – tzv. granivoři (= zrnožrouti, predátoři semen) – sice semena destruuje, ale svým specifickým potravním chováním rovněž částečně přispívá k jejich šíření (zapomenuté skryše, upadnutá semínka atd.), zde mluvíme o synzoochorii. Synzoochorie označuje šíření diaspor prostřednictvím živočichů, kteří semeno přenesou jinam, ale z nějakého důvodu jej nechají nezkonsumované (např. mravenci ze semen některých druhů rostlin adaptovaných na myrmekochorii sežerou pouze část zvanou elaiosom; někteří ptáci a savci si ukrývají semínka k další konzumaci, ale „zapomenou“ na ně, nebo jim zapadnou a už je nehledají či podlehnou predátorům nebo z nejrůznějších příčin uhynou).

Tímto způsobem se může po celé generace udržovat například borovice limba (*Pinus cembra*) stále v optimálním rozmezí nadmořských výšek. Sama, bez pomoci především ptáků, by mohla případně zmlazovat pouze ve směru gravitačního spádu; za tisíce let už by tak limby nejspíše nezůstaly ani v pásmu kleče ani v nižších polohách, kde nejsou konkurenčně zdatné a patrně by tak zcela vymřely; ořešníci kropenatí (*Nucifraga caryocatactes*) si však ukrývají semínka limb opodál, mnohdy výše po svahu, kde – zapomenuta – mohou za příhodných okolností a podmínek vyklíčit, zatímco níže (ve smrkovém lese) hrozí, že se borovice dostane mimo své limity tolerance. Tato zdánlivě „nejistá“ strategie šíření, opírající se především o „zapomnětlivost“ ptáka na své potravní skryše, je pro limbu zcela klíčová.

Frugivorie a granivorie jsou u některých skupin šířitelů jen částečné, neobligátní, jde tedy často o omnivory (všežravce), z nichž někteří pojídají buď hlavně plody, nebo hlavně semena, případně obojí (např. sojka některé plody požírá vcelku včetně pečíček, které mohou následně vyklíčit poté, co semínka vyvrhne v podobě vývržku – např. bez černý, jiná rozbíjí – např. lískový nebo vlašský ořech). Skutečnost, že mezi ptáky zajímavými se o tisinky nejsou jen frugivoři, ale právě i obligátní granivoři, kteří ignorují sladký dužnatý nepravý míšek (ten rozcupují) a zajímají se jen o semínko, bývá někdy nesprávně interpretována; např. ZATLOUKAL (1999) uvádí: „bylo pozorováno, že v současné době ptáci často opomíjejí dužnatý míšek – který zůstává ležet spadlý na zemi – a ve štěrbinách kůry stromů ‚louskají‘ semena.“ Tato věta je převzata a dále citována i jinými autory (např. MUSIL, HAMERNÍK 2007). Nejednalo se však o

opomíjení, které by snad započalo v současné době, ale o to, že jde o jiné druhy, které mají jinou potravní ekologii. Zde – pokud pták luští tisinky v kůře stromů – odkazoval autor pozorování nejpravděpodobněji na brhlíka lesního nebo strakapouda.

Predátoři semen tisů jsou i u savců, především mezi hlodavci (např. myšice, *Apodemus* spp.)

Tis láká rozšiřovače semen svými „plody“ (tisinkami). Jejich dužnaté oplodí (jedná se o nepravý míšek, tzv. epimatium, nepřesně též nazývané arillus = míšek) září růžově až červeně a slibuje sladkou pochoutku, čemuž především drozdovití ptáci (Turdidae) – hlavní šířitelé – stěží odolávají a ochotně přilétají k prostřenému stolu. Růžová/červená barva se dostavuje až v době zrání semen, kdy se epimatium stává nejen sladkým, šťavnatým a chutným, ale především nejedovatým (ve zralém stavu je jedinou nejedovatou částí celého tisu). Dokud není semeno připraveno k procesu projití trávicím traktem (nemá zpevněné osemení), bývají nepravé míšky zelené, nejedlé (trpké a jedovaté), aby je ptáci nekonzumovali předčasně a nedocházelo k hromadnému ničení ještě nevyvinutých nechráněných semen. Přesto však často bývají plody různých dřevin, včetně tisů, některými ptáky zpracovávány ještě za zelena. Dělají to především již zmínění zrnožraví ptáci – predátoři semen, kteří se o samotné nepravé míšky nezajímají, a pro které je nedozrálé a ještě ne zcela ztvrdlé osemení pohodlnější k vylúštění vnitřního „jádra“. To je obvyklé např. pro dlaska tlustozobého (*Coccothraustes coccothraustes*) nebo zvonka zeleného (*Chloris chloris*); tyto ptáci však nepohrdnou ani zralými tisinkami – jejich zobáky jsou dostatečně silné i na rozlousknutí tvrdého osemení, červené nepravé míšky jim však překážejí stejně jako ty zelené (obr. 1).



Obr. 1. Predace semen *in situ* způsobená granivorními ptáky, zde s největší pravděpodobností dlaskem tlustozobým (*Coccothraustes coccothraustes*), NP Thayatal, Rakousko (J. Ponikelský, 2. 11. 2021)

Embryo tisu uvnitř semene je i v době největší optické a chuťové atraktivity epimatia ještě nezralé, zřídka kdy klíčí v prvním roce; obvyklé je klíčení semen až ve druhém nebo i třetím roce (HAGENEDER 2011). Klíčivost ovlivňuje i průchod trávicí soustavou disperzorů, především tím, že se při tom odstraní nepravý míšek, což je podmínka k vyklíčení semene (THOMAS, POLWART 2003), ale i tím, že dojde k chemické stimulaci osemení (BARTKOWIAK 1975; HAGENEDER 2011), k procesu podobnému stratifikaci (např. OPRAVIL 1987).

Vzdálenost, na jakou může být endozoochoricky šířená rostlina zanesena, závisí zejména na délce pobytu semen v trávicím ústrojí disperzorů, tedy na rychlosti průchodu diaspory a následně na dalším chování disperzora (nelze předpokládat, že se ihned po pozření vydá plnou rychlostí na nepřetržitý let jedním směrem). Doba průchodu trávicím ústrojím je různá. Některé časy od pozření k defekaci zjištěné u ptáků na příkladu zralých bobulí bezu černého (*Sambucus nigra*): kos černý (*Turdus merula*) – 15 minut, pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*) – 17 minut, rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) – 23 minut, pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*) – 25 a 27 minut, drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) – 30 minut (TURČEK 1961). Ne vždy projdou semena u disperzorů trávicím ústrojím: byl pozorován drozd brávník (*Turdus viscivorus*), který pozřel množství celých tisinek a tvrdá semínka následně vyvrhl do mechu (viz TURČEK 1961). Také MARTÍNEZ et al. (2008) zjistili, že jimi studovaní drozdovití ptáci po požití tisinek následně defekovali velké procento trusu pouze se zbytky epimatií, bez přítomnosti semen. U kunovitých šelem byl v jedné studii zjištěn průchod semen od ca 2 do 6 hodin (sobol východní, *Martes melampus*) s tím, že vzdálenost disperze semen prošlých zažívacím traktem šelmy je ovlivněna vzorcem pohybu/aktivity zvířete, nikoliv jeho fyziologií (TSUJI et al. 2015). Studie ze Španělska zkoumaly vzdálenost šíření tisových diaspor: drozdi létající v hejnech (drozd brávník, drozd kvičala a drozd cvrčala) po konzumaci plodů (než došlo k jejich defekaci) zaletovali na větší vzdálenosti než kos černý a drozd zpěvný (MARTÍNEZ et al. 2008).

Příležitostně mohou pozřít tisinky i jiní obratlovci, konkrétní záznam však zatím chybí. U některých našich ještěrek (Lacertidae) se uvádí, že s oblibou pojídají šťavnaté plody (viz např. MORAVEC 2015). U více než desetiny všech druhů čeledi Lacertidae (celosvětově) byla zaznamenána frugivorie, přičemž role ještěrek jako disperzorů semen byla potvrzena teprve v nedávných studiích, zvláště z biotopů chudých na členovce, kteří jsou jejich hlavní potravou (VALIDO, OLESEN 2019).

Poznámky k jedovatosti: Tis je nejvíce okusován divoce žijícími přežvýkavci, např. srnec obecný (*Capreolus capreolus*) patří mezi hlavní okusovače. Přestože právě srnec je považován za tolerantního vůči tisovým jedům, bylo popsáno několik otrav (HANDELAND et al. 2017). Tak tomu je i u dalších divokých kopytníků. Jedna studie (WEAVER, BROWN 2005) zkoumala vliv bachorových šťáv domácího skotu a jelence běloocasého (*Odocoileus virginianus*) na toxicitu tisového jedu (taxin A), přičemž šťávy jelence měly významnější schopnost detoxifikace (redukce) tisového jedu.

Zelené části: významným aspektem života tisu je jeho ovlivňování prostřednictvím konzumace zelených částí obratlovci, konkrétně některými savci. Tis červený je vystaven silnému tlaku okusu zvěří, jež místy zcela znemožňuje jeho regeneraci, protože úspěšně vyklíčené tisy jsou – vzhledem k početnostem jejich konzumentů – z drtivé většiny zničeny již v prvních letech jejich života (většinou přetrvávají ca do 4 let, tj. ve stadiu, kdy ještě nevyhánějí boční větvičky a jsou tak pro zvěř pravděpodobně ještě obtížně odkousnutelné a tedy méně atraktivní), odrostlejší jsou pak okusovány letorosty. Jako hlavní faktor nedostatečné obnovy se uvádí pastva králíka, zajíce a spárkaté zvěře na semenáčcích, spolu s predací semen hlodavci a loupáním kůry odrostlejších jedinců zejména jelenem (viz THOMAS, POLWART 2003; HAGENEDER

2011). Někde mohou být dopady okusu tisu zvěří ještě výraznější: studie z USA například ukázaly, že nadměrný okus příbuzného severoamerického tisu kanadského (*Taxus canadensis*) působený jelenem běloocasým má za následek významně nižší produkci samčích i samičích šištic a semen, oproti populacím tisu neovlivněným okusem (ALLISON 1990). Setkali jsme se s názorem, že také muflon (*Ovis gmelini musimon*) může být rizikem pro regeneraci tisu, ve smyslu spásání semenáčků. TURČEK (1967) muflona neuvádí ve výčtu zjištěných konzumentů tisu. Potrava muflona se skládá převážně z trav (řadí se mezi spásače, viz např. HEROLDOVÁ 2023), tomu je uzpůsoben i jeho bachor obsahující bakterie, které umožňují vytěžit energii z celulózy obsažené v travách. Jsou-li však trávy dočasně nebo místně hůře dostupné, muflon se může živit i na dvouděložných rostlinách, např. plodech, keřích, ale i stromech. V úhrnu bylo v potravě muflona zjištěno více než 100 druhů rostlin (viz GAREL et al. 2022). Mufloni jsou značně přizpůsobiví, byli schopni přežívat a šířit se i v oblastech, kde se trávy téměř nevyskytují (např. souostroví Kerguelen), což poněkud zpochybňuje řazení muflona mezi spásače (GAREL et al. 2022). Muflon tak přichází v úvahu jen jako potenciální a málo významný okusovač tisu.

Hálkotvorné organismy, hálky a ptáci: na tisu červeném se vyvíjí jediný druh bejlomorky (*Taxomyia taxi*) a hálkotvorný roztoč *Cecidophyopsis psilaspis* (SKUHRAVÝ, SKUHRAVÁ 1998; REDFERN 2011). Ptáci hojně navštěvují hálky, vyzobávají z nich především larvy vyvíjejícího se hmyzu. V případě tisových hálek takový poznatek zatím nebyl zachycen (srov. TURČEK 1961).

Ostatní: „kroužkování“ kmenů a olizování mízy datlovitými, Picidae (nespecifické, dělají tak na mnoha dřevinách, viz např. TURČEK 1961); na tisu např. strakapoud velký (*Dendrocopos major*; viz HAGENEDER 2011).

Někteří ptáci navštěvují tis za účelem sběru bezobratlých živočichů. Jak již bylo řečeno, tis hostí poměrně chudé spektrum druhů. Hálkotvorní živočichové již byli zmíněni výše. Na tis obsypaný tisinkami zaletuje mj. např. i králíček obecný (*Regulus regulus*; viz KLEJDUS, VAČKAŘ 2016, tam i foto), není však zřejmé, co přesně sbírá; tento druh, jehož potrava je celoročně téměř výhradně živočišná, se při nedostatku potravy živí někdy i rostlinnými částmi, např. bobulemi bezu černého (viz ŠTASTNÝ, HUDEC 2011), což zcela nevylučuje ani možnost příležitostné konzumace tisinek.

Stromy bývají někdy poškozovány loupáním kůry (např. jelen evropský, *Cervus elaphus*) a vytloukáním paroží (na tisu pozorováno od jelena siky, *Cervus nippon*) což vede v některých případech k odumření stromu (THOMAS, POLWART 2003).

Sídelní vztahy

Téma bude teprve zpracováno. Spadají sem např. dutiny a úkryty pro ptáky i netopýry. Místo pro stavbu hnízda, odpočinek, sezónní úkryt v koruně i pod ní, zvláště v době, kdy jsou v okolí pouze opadané listnaté stromy atd. Místo pro hry, teritoriální i komfortní chování (např. plši, medvědi) aj. (viz příspěvek B. Machciníka; MACHCINÍK 2024), kde je popsán vztah medvědů k tisu – hra, optické signály („signální vztahy“) stržením kůry aj.

Sezónní úkryt v otevřené krajině v zimních měsících – tisy slouží např. jako úkryt nočních ptáků přes den: deniště kalousů ušatých (*Asio otus*) a pustovek (*Asio flammeus*), mohou se v nich přes den ukrývat, než se večer rozlétají na lov (ŠKORPÍKOVÁ et al. 2005; KLEJDUS, VAČKAŘ 2016).

Metodika terénního sběru dat

Dvě plochy se nacházejí na území Národního parku Podyjí, konkrétně v západní polovině v místech přirozeného výskytu tisu: (1) Braitava, u Vranova nad Dyjí, a (2) Gáliš, u Lukova, blíže ke středu západní poloviny NP. Třetí plocha se nachází (3) severně od obce Lančov, v území Přírodní rezervace Tisová stráň, kde jsou jedním z hlavních předmětů ochrany lesní biotopy, suťové lesy ze svazu *Tilio-Acerion* (NĚMEC, NĚMCOVÁ 2014). V těchto lesních společenstvech se tis červený vyskytuje přirozeně. Původní lokální populace tisu zde čítá ca 36 dospělých jedinců. Na ploše 1 bylo v srpnu 2023 nainstalováno 6 fotopastí, na ploše 2 byly postupně umístěny až 4 fotopasti (září 2023). Na ploše 3 byly v březnu 2024 nainstalovány 2 fotopasti. Fotopasti postihují širokou škálu situací v lokalitách s přirozeným výskytem tisu a jsou namířeny: na větve sahající k zemi, na semenáček tisu, na pro tento účel odplocený semenáč tisu ($h = 0,4$ m), na skupinu mladých ochráněných tisů ($h = 0,5–2,3$ m), na kořenový prostor pod starým tisem, na kmeny dubu v těsné blízkosti tisu. Fotopasti jsou výlučně umístěny v situacích s výskytem vzrostlých samičích (fruktifikujících) jedinců a v případě lokality (1) i s výskytem různých výškových tříd zmlazení tisu. Jsou použity fotopasti Bunaty mini full HD a pro monitoring širšího prostoru v lokalitě (1) pak jedna fotopast typu Bunaty Wide Angle Extreme. Režim snímání je nastaven kombinovaně foto/video.

Výsledky a diskuse

Doposud byl fotopastmi pořízen soubor čítající více než 4 000 záběrů, které jsou v současnosti předmětem podrobného vyhodnocení. Předběžné výsledky budou stručně nastíněny v prezentaci, samostatné zpracování je v přípravě. Vzhledem k dlouhodobosti sledování (více než 1 rok), s cílem pokračovat se sledování lokalit i nadále, je v plánu dát vyhodnocená data do souvislosti s etologií zaznamenaných zvířat i ve vazbě na roční období a kontext s širší krajinou.



Obr. 2. Kuna lesní (*Martes martes*) je jedním z významných savčích disperzorů tisu červeného, Braitava, NP Podyjí (30. 8. 2023)

Práce je stále v počátcích, zde přinášíme především výsledek zahájených rešeršních prací, v rámci kterých nyní stále shromažďujeme další informační zdroje a téma bude postupně dopracováváno a zpřesňováno.

Závěr

Tis červený, coby ve volné přírodě mizející dřevina, má v rámci svého areálu dostatek disperzorů (šířitelů), neboť není vázán na jediného nebo na úzký okruh potravních specialistů. Pokud v krajině dosud planě rostou „mateřské“ stromy (plodící samice tisu), jejich zmlazení je zajištěno přirozenou cestou. Slabé místo tohoto přirozeného cyklu však spočívá v nedostatečném přetrvávání (přežívání, ecese) semenáčků, které jsou plošně vyhledávány zvěří a v míře úměrné jejímu množství spásány. Na většině přirozených stanovišť z tohoto důvodu přežije kritické období svého vývoje jen naprosto mizivé procento mladých tisů. Hlavními okusovači jsou jelen, srnec, daněk, zajíc, králík..., naopak muflon, jak ukázaly rešerše literatury i dosavadní výsledky našeho sledování, nejeví o okus semenáčků tisu zájem, přichází tedy v úvahu spíše jen jako potenciální, nevýznamný okusovač této dřeviny.

S ohledem na druhovou bohatost naší fauny obratlovců může do vztahů s tisem vstupovat více dalších druhů, což jistě stojí za pokračování výzkumu.

Pravděpodobně dosud dostatečně neznáme ekologicky optimální prostor pro přirozenou obnovu populací tisu, která jeví určité příznaky, které by mohly souviset s jejím expanzivním charakterem, a to za určitých vhodných podmínek, mezi které by mohlo patřit např. výraznější prosvětlení porostů (po disturbancích, v iniciálních stádiích sukcese atd.). Např. na Slovensku docházelo v minulosti k masivní obnově tisu (dnes mnohdy 100leté porosty s jeho dominancí) právě po disturbancích (Poľana – NPR Plavno), na opuštěných pastvinách (Malá Fatra – PR Veľká Lučivná) aj. V ČR máme zase řadu příkladů, kdy se porosty tisu nacházejí v bývalých lomech (Hřebečský hřbet, Dolní Sedlo v Lužických horách, Březinské tisy aj.). Nedostatečné přežívání a ecese semenáčků tak vždy teoreticky nemusí být zapříčiněny pouze pastevním tlakem zvěře (u chřadnoucích populací v lese závěrečného typu to tak být může), ale důležitou roli zde mohou hrát i další faktory prostředí.

Literatura

- ALLISON T.D. 1990. The influence of deer browsing on the reproductive biology of Canada yew (*Taxus canadensis* Marsh.): I. Direct effect on Pollen, ovule, and seed production. *Oecologia*, 83 (4): 523–529.
- BARTKOWIAK S. 1975. Rozsiewanie przez ptaki. In: BARTKOWIAK S., BIAŁOBOK S.: *Cis pospolity – Taxus baccata L.* Warszawa-Poznań, Państwowe Wydawnictwo Naukowe: 167–176.
- DANIEWSKI W.M., GUMULKA M., ANCZEWSKI W., MASNYK M., BLOSZYK E., GUPTA K.K. 1998. Why the yew tree (*Taxus baccata*) is not attacked by insects. *Phytochemistry*, 49 (5): 1279–1282. doi: 10.1016/S0031-9422(98)00102-2
- GAREL M., MARCHAND P., BOURGOIN G., SANTIAGO-MORENO J., PORTANIER E., PIEGERT H., HADJISTERKOTIS E., CUGNASSE J-M. 2022: Mouflon *Ovis gmelini* Blyth, 1841. In: Corlatti L., Zachos F.E. (eds): *Terrestrial Cetartiodactyla*. Handbook of the Mammals of Europe. Cham, Springer Nature Switzerland: 487–521. doi: 10.1007/978-3-030-24475-0_34
- HAGENEDER F. 2011. *Yew: a history*. Brimscombe Port Stroud, The History Press: 320 s.
- HANDELAND K., VIKØREN T., JOSEFSEN T.D., MADSLIEN K., VALDECANAS B., UHLIG S. 2017. Yew (*Taxus*) intoxication in free-ranging cervids. *PLoS ONE*, 12 (12): e0188961. doi: 10.1371/journal.pone.0188961
- HEROLDOVÁ M. 2023. Kopytníci a jejich role v lesních ekosystémech. In: Rotter P., Purchart L. (eds): *Ekologie lesa: Jak se les mění a funguje*. Brno, Mendelova univerzita v Brně: 321–338.
- KLEJDUS J., VAČKAŘ J. 2016. *Ptáci a stromy*. Brno, vlastním nákladem (MVDr. J. Klejdus): 304 s.

- KŘÍSTEK J. (ed.). 1992. *Škůdci semen, šišek a plodů lesních dřevin*. Praha, Ministerstvo zemědělství v Zemědělském nakladatelství Brázda: 288 s. (příloh 32 s.)
- LAVABRE J.E., GARCÍA D. 2015. Geographic consistency in the seed dispersal patterns of *Taxus baccata* L. in the Iberian Peninsula. *Forest Systems*, 24 (3): e040. doi: 10.5424/fs/2015243-07462
- MACHCINÍK B. 2024. Praktická starostlivost o tis v CHKO Strážovské vrchy. In: Novotný, P. (ed.): *Management tisu červeného III*. Sborník ze semináře. Bítov, 15. – 16. 10. 2024. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti: 47–54.
- MARTÍNEZ I., GARCÍA D., OBESO J.R. 2008. Differential seed dispersal patterns generated by a common assemblage of vertebrate frugivores in three fleshy-fruited trees. *Écoscience*, 15 (2): 189–199. doi: 10.2980/15-2-3096
- MATYÁŠTÍK T., BIČÍK V., ŘEHÁK L. 2000. *Jezevec lesní: jeho biologie a význam v ekosystému*. Praha, Venator: 191 s.
- MORAVEC J. (ed.). 2015. *Fauna ČR. Plazi – Reptilia*. Praha, Academia: 532 s.
- MUSIL I., HAMERNÍK J. 2007. *Jehličnaté dřeviny*. Praha, Academia: 352 s.
- NAKASHIMA Y., DO LINH SAN E. 2022. Seed dispersal by mesocarnivores: importance and functional uniqueness in a changing world. In: Do Linh San E., Sato J.J., Belant J.L., Somers M.J.: *Small carnivores: evolution, ecology, behaviour, and conservation*. Hoboken, Wiley-Blackwell: 347–391. doi: 10.1002/9781118943274.ch18
- NĚMEC R., NĚMCOVÁ Z. 2014. *Plán péče o přírodní rezervaci Tisová stráž na období 2016–2025*. Znojmo, Pulsatilla: 24 s., přílohy. Dostupné na: <https://drusop.nature.cz/>
- OPRAVIL E. 1987. *Jak rostliny cestují*. Edice OKO, sv. 72. Praha, Albatros: 328 s.
- REDFERN M. 2011. *Plant Galls*. (The New Naturalist Library.) London, Collins (HarperCollins Publishers): xii, 564 s.
- SKUHRAVÝ V., SKUHRAVÁ M. 1998. *Bejlomorky lesních stromů a keřů*. Písek, Matice lesnická: 176 s.
- SNOW B., SNOW D. 1988. *Birds and berries: a study of an ecological interaction*. Calton, T & A D Poyser: 268 s.
- ŠKORPÍKOVÁ V., ZAŇÁT J., KLEJDUS J., BERKA P. 2005. Kalous ušatý (*Asio otus*) a jeho zimní shromaždiště na jižní Moravě. *Crex*, 25: 9–26.
- ŠTASTNÝ K., HUDEC K. (eds). 2011. *Fauna ČR. Sv. 30/1. Ptáci – Aves*. Díl III/1. 2. vyd. Praha, Academia: 643 s.
- THOMAS P.A., POLWART A. 2003. *Taxus baccata* L. Biological flora of the British isles, No. 229. *Journal of Ecology* 91: 489–524. doi: 10.1046/j.1365-2745.2003.00783.x
- TSUJI Y., MIURA S., KOTOGE T., SHIRAISHI T., MURAI H. 2015. Effects of food intake on digesta passage time in captive Japanese martens (*Martes melampus*) and implications for endozoochorous seed dispersal. *Mammal Study*, 40: 13–18. doi: 10.3106/041.040.0103
- TURČEK F.J. 1961. *Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze*. Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied: 332 s.
- TURČEK F.J. 1967. *Ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze*. Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied: 212 s.
- VALIDO A., OLESEN J.M. 2019. Frugivory and seed dispersal by lizards: a global review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7: 49. doi: 10.3389/fevo.2019.00049
- WEAVER J.D., BROWN D. 2005. Incubation of European yew (*Taxus baccata*) with white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) rumen fluid reduces taxine A concentrations. *Veterinary and Human Toxicology*, 46 (6): 300–302.
- ZATLOUKAL V. 1999. Výskyt tisu červeného *Taxus baccata* L. na Šumavě z hlediska možností záchrany jeho genofondu. In: *Monitoring, výzkum a management ekosystémů Národního parku Šumava*. Sborník příspěvků. Kostelec nad Černými lesy 1.–2. 12. 1999. Kostelec nad Černými lesy, LF ČZU v Praze: 70–73.

Štruktúra bukových porastov a rast dreviny tis obyčajný (*Taxus baccata* L.) v prirodzených podmienkach jeho rozšírenia na Slovensku

DENISA SEDMÁKOVÁ , STANISLAV KUCBEL

*Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, katedra pestovania lesa, Ul. T. G. Masaryka
24, 960 01 Zvolen, Slovenská republika,  Ing. Denisa Sedmáková, PhD.,
denisa.sedmakova@tuzvo.sk*

*(Prezentace příspěvku bude spolu s ostatními po ukončení semináře výhledově k dispozici na
www.vulhm.cz.)*

SEZNAM REGISTROVANÝCH ÚČASTNÍKŮ

1. Jiří **ANTL**, DiS.; Čmelák – Spol. přátel přírody z. s.; jiri.antl@cmelak.cz
2. MUDr. Petr **BALÁŽ**; Pardubická nemocnice, NPK a. s.; petr.balaz@nempk.cz
3. Petr **BARTES**; LČR, s. p., LS Znojmo; petr.bartes@lesycr.cz
4. Petr **BARTOŠ**; Správa NP Podyjí; petr.bartos@nppodyji.cz
5. Ing. Petr **BAUER**; Správa NP České Švýcarsko; p.bauer@npcs.cz
6. Ing. Tomáš **BESTA**; AOPK ČR, RP Liberecko, SCHKO Lužické hory; tomas.besta@nature.cz
7. Ing. Michal **BLEDÝ**; Colloredo–Mansfeld spol. s r. o.; bledy.m@lesyzbiroh.cz
8. Vojtěch **BORÁK**; Rožnov pod Radhoštěm; vojtaborak@seznam.cz
9. Oldřich **BROŽ**; Lančov; oldrichbrozst@seznam.cz
10. Ing. Ivo **BŘEZINA**; MENDELU, ŠLP; ivo.brezina@mendelu.cz
11. Ing. Jana **BURSÍKOVÁ**; AOPK ČR, RP Liberecko, SCHKO Jizerské hory; jana.bursikova@nature.cz
12. Ing. Josef **CAFOUREK**, Ph.D.; MENDELU, ŠLP ML Křtiny; josef.cafourek@mendelu.cz
13. Ing. Libor **CVAK**; Správa NP Podyjí; libor.cvak@nppodyji.cz
14. Ing. Tomáš **ČIHÁK**, Ph.D.; VÚLHM, v. v. i.; cihak@vulhm.cz
15. Ing. Jana **DOBSON**, DiS.; Správa NP České Švýcarsko; j.dobson@npcs.cz
16. Ing. Hana **DOVRTĚLOVÁ**; Správa NP Podyjí; hana.dovrtelova@nppodyji.cz
17. Lukáš **DUBEC**; Jihomoravský kraj; dubec.lukas@jmk.cz
18. Ing. Veronika **DUBOVSKÁ**; Správa NP Podyjí; veronika.dubovska@nppodyji.cz
19. Ing. Martin **FOLTÁNEK**; Lesní osivo Martin Foltánek; martin.foltanek@gmail.com
20. Vít **FORMÁNEK**; MENDELU, ŠLP ML Křtiny; vit.formanek@mendelu.cz
21. Ing. Dominik **FRANC**; AOPK ČR, RP Jižní Morava, SCHKO Moravský kras; dominik.franc@nature.cz
22. Jan **HALADA**; Lesní úřad Děčín, p. o.; janhalada@gmail.com
23. Mgr. Miroslav **HAVIRA**, Ph.D.; AOPK ČR, RP Olomoucko, SCHKO Jeseníky; miroslav.havira@nature.cz
24. Šárka **HOLZBACHOVÁ**, DiS.; LČR, s. p., grantová služba; Sarka.Holzbachova@lesycr.cz
25. Ing. Alexandr **HROZEK**; AOPK ČR, RP Liberecko, SCHKO Lužické hory; alexandr.hrozek@nature.cz
26. Matyáš **HROZEK**; SLŠ a SOŠ Šluknov; le22hrozekm@lesnicka-skola.cz
27. Mgr. Jindřich **CHLAPEK**; AOPK ČR, RP Olomoucko; jindrich.chlapek@nature.cz
28. Ing. Jan **CHLÁDEK**; MŽP ČR; jan.chladek@mzp.cz
29. Eva **JAVOROVÁ**; Univerzita Palackého v Olomouci; eviejavorova@gmail.com
30. Ing. Jiří **KADERA**; AOPK ČR, RP SCHKO Český les; jiri.kadera@nature.cz
31. Ing. Markéta **KAVKOVÁ**; OSVČ, Jablonec nad Nisou; kavkova.market@seznam.cz
32. Ing. Pavel **KONEČNÝ**; MENDELU, ŠLP ML Křtiny; pavel.konecny@mendelu.cz
33. Ing. Martin **KONUPKA**; ČSOP Salamandr; martin.konupka@salamandr.info
34. Ing. Michal **KOVÁČ**; ÚHÚL, pobočka Brno, Kovac.Michal@uhul.cz
35. Ing. Milan **KRÁL**; KÚ JMK, OŽP; KRAL.MILAN@kr-jihomoravsky.cz
36. Ing. Marek **KRCHŇAVÝ**; KÚ JMK, OŽP; KRCHNAVY.MAREK@kr-jihomoravsky.cz

37. Mgr. Jiří **KŘIVÁNEK**; AOPK ČR, RP SCHKO České středohoří; jiri.krivanek@nature.cz
38. Ing. Roman **KŘIVÁNEK**; LČR, s. p., LS Náměšť nad Oslavou; roman.krivanek@lesy-cr.cz
39. prof. Ing. Stanislav **KUCBEL**, PhD.; LF TU vo Zvolene; kucbel@tuzvo.sk
40. Ing. Vladimír **KUNDRÁT**; Bítov; starosta@obec-bitov.cz
41. Ing. František **LORENC**, PhD.; VÚLHM, v. v. i., lorenc@vulhm.cz
42. Mgr. Zdeněk **MAČÁT**, PhD.; Správa NP Podyjí; zdenek.macat@nppodyji.cz
43. Ing. Beňadik **MACHCINÍK**; Správa CHKO Strážovské vrchy; benik2003@gmail.com
44. Radim **MARTYNEK**; TREES PRODUCT s.r.o.; radim.martynek@email.cz
45. Ing. Anna **MATUROVÁ**; MŽP; Anna.Maturova@mzp.cz
46. Ing. Antonín **MILÉŘ**; AOPK ČR, RP Jižní Morava, SCHKO Moravský kras; antonin.miler@natura.cz
47. Ing. Pavel **MOUCHA**; Velká Buková; moucha@velkabukova.cz
48. Mgr. Tomáš **MYSLIKOVJAN**; AOPK ČR, RP SCHKO Beskydy; tomas.myslikovjan@nature.cz
49. Ing. Radomír **NĚMEC**, PhD.; Jihomoravské muzeum ve Znojme; radomirnemec@gmail.com
50. Ing. Antonín **NOVÁK**; Lesní úřad Děčín, p. o.; novak@LUDecin.cz
51. Ing. Jiří **NOVÁK**; Správa NP Podyjí; jiri.novak@nppodyji.cz
52. Ing. Pavel **NOVÁK**; Správa NP Podyjí; pavel.novak@nppodyji.cz
53. Ing. Petr **NOVOTNÝ**, PhD.; VÚLHM, v. v. i.; pnovotny@vulhm.cz
54. František **PAŽOUT**; Lesní úřad Děčín, p. o.; frantisekpazout@seznam.cz
55. Ing. Jaroslav **PIPEK**; AOPK ČR, RP Střední Čechy; jaroslav.pipek@nature.cz
56. Ing. Martin **PIRCHALA**, PhD.; NLC Zvolen; martin.pirchala@nlcsk.org
57. Slavomír **POLÁČEK**; Správa NP Podyjí; slavomir.polacek@nppodyji.cz
58. Ing. Jaroslav **PONIKELSKÝ**; Správa NP Podyjí; jaroslav.ponikelsky@nppodyji.cz
59. RNDr. Jiří **PORKERT**, PhD., DiS.; Hradec Králové; jiri_porkert@mybox.cz
60. Ing. Milan **POŘÍZKA**; Správa NP Podyjí; milan.porizka@nppodyji.cz
61. Jana **POVALAČOVÁ**; LF TU vo Zvolene; povalacova@tuzvo.sk
62. Mgr. Lenka **REITEROVÁ**; Správa NP Podyjí; lenka.reiterova@nppodyji.cz
63. prof. Ing. Jiří **REMEŠ**, PhD.; FLD ČZU v Praze; remes@fld.czu.cz
64. Ing. Tomáš **ROTHRÖCKL**; Správa NP Podyjí; tomas.rothrockl@nppodyji.cz
65. Ing. Petr **RŮŽIČKA**; Správa NP Podyjí; petr.ruzicka@nppodyji.cz
66. Ing. Libor **SEDLÁČEK**, DiS.; AOPK ČR, ústředí; libor.sedlacek@nature.cz
67. Ing. Denisa **SEDMÁKOVÁ**, PhD.; LF TU vo Zvolene; denisa.sedmakova@tuzvo.sk
68. Ing. Michal **SERVUS**; MŽP; michal.servus@mzp.cz
69. Ing. Martin **SCHMALZBAUER**; Správa NP Podyjí; martin.schmalzbauer@nppodyji.cz
70. Ing. Ivo **SOUKUP**; Správa NP Podyjí; Ivo.soukup@nppodyji.cz
71. Ing. Jiří **ŠEVČÍK**; Zahrady Ševčík; jiri-sevcik@post.cz
72. Ing. Martin **ŠKORPÍK**; Správa NP Podyjí; martin.skorpik@nppodyji.cz
73. Mgr. Kateřina **ŠPANIHELOVÁ**; MŽP; katerina.spanihelova@mzp.cz
74. Ing. Ondřej **ŠPULÁK**, PhD.; VÚLHM, v. v. i.; spulak@vulhmop.cz

- 75. Ing. Petr **ŠPŮR**; LČR, s. p., LS Ještěd; petr.spur@lesycr.cz
- 76. Karel **TRAXLER**, DiS.; Správa NP Podyjí; karel.traxler@nppodyji.cz
- 77. Ing. Zdeněk **TROJAN**; ML Znojmo; trojan@lesyznojmo.cz
- 78. Bc. David **VACEK**; AOPK ČR, ústředí; david.vacek@nature.cz
- 79. Mgr. Martin **VALÁŠEK**; Správa NP České Švýcarsko; m.valasek@npcs.cz
- 80. Ing. Peter **VALEK**, PhD.; Pro Silva Slovakia; petervalektx@gmail.com
- 81. Ing. Petr **VANČURA**; Správa NP Podyjí; petr.vancura@nppodyji.cz
- 82. Ing. Ľudovít **VAŠKO**, PhD.; NLC Zvolen; ludovit.vasko@nlcsk.org
- 83. Ing. Dana **VÉBROVÁ**; Správa NP České Švýcarsko; d.vebrova@npcs.cz
- 84. Ing. Monika **VEJPUSTKOVÁ**, Ph.D.; VÚLHM, v. v. i.; vejpustkova@vulhm.cz
- 85. RNDr. Adam **VÉLE**, Ph.D. et Ph.D.; VÚLHM, v. v. i.; vele@vulhm.cz