

VÝSKUM VPLYVU IMELOVCA EURÓPSKEHO NA HRÚBKOVÝ PRÍRASTOK DUBOV A ZHODNOTENIE PREDPOKLADANÝCH EKONOMICKÝCH STRÁT (PREDSTAVENIE PROJEKTU)

Juraj Galko • Ján Pittner • Zuzana Parobeková • Michal Bošela • Michal Lalík
Slavomír Rell • Christo Nikolov • Dušan Mikuš

Úvod a problematika

Z histórie lesov a lesníctva na Slovensku je známe, že na prírodné lesy, ale aj obhospodarované lesy v spoločenstvách duba v prvom až treťom vegetačnom stupni bol v minulosti vyvinutý vysoký antropický tlak predovšetkým z dôvodu potrieb poľnohospodárstva. Tento fenomén sa prejavil na znížení lesnatosti podhorských a nížinných oblastí. Pôvodné drevinové zastúpenie duba 17,53 % z celkovej plochy lesov sa postupne menilo vplyvom historického tlaku človeka, odlesnením, ale aj samotným hospodárením v lesoch. Súčasný podiel duba na drevinovom zložení je 11,02 %, pokles predstavuje hodnotu až 6,51 %. V súvislosti so zmenou klímy (zvýšená frekvencia kalamít a klimatických extrémov) sa v lesníckych kruhoch stále viac hovorí o drevinách, ktoré by mali byť stabilizátormi lesných ekosystémov v jednotlivých lesných vegetačných stupňoch (LVS). Takouto drevinou minimálne v prvých troch lesných vegetačných stupňoch by mal byť dub, hlavne dub zimný (Farkaš & Saniga 2015). Dub je najvýznamnejšia a najekonomickejšia drevina v týchto LVS s najväčším potenciálom rastu ceny za kvalitné sortimenty.

Imelovec európsky (*Loranthus europaeus* Jacq.) je poloparazitický krík rastúci najmä na duboch. Na rozdiel od vždyzeleného imela bieleho (*Viscum album* L.) je to opadavý krík. Územím Slovenska prechádza severná hranica jeho geografického rozšírenia v strednej Európe (Eliáš 2007). Pri väčšom napadnutí koruny významne ovplyvňuje vitalitu hostiteľa, ktorý znižuje prírastok až natoľko, že to môže viesť k úhynu. Má žlté, lepkavé plody, ktorými sa živia vtáky (Obrázok 1). Vektorom šírenia imelovca sú práve vtáky, najmä drozdy. V ich truse sa nachádzajú semenka imelovca, ktoré pri vhodných podmienkach vyklíčia.



Obrázok 1. Lepkáva bobuľa imelovca európskeho

Imelovec je haustóriami na stromoch pripevnený, v lete zelený, obsahujúci chlorofyl, drevený poloparazit. Tento druh žije na nadzemných kmeňoch a vetvách listy zhadzujúcich druhov dubov (*Quercus* sp.) a na gaštane jedlom (*Castanea sativa*), s ktorými je prepojený pomocou sacích koreňov (haustóriami) a ktorými získava časť svojej výživy, hlavne vodu a soli. Uhlíhydráty dokáže produkovať sám pomocou chlorofylu. Imelovcom osídlené konáre reagujú abnormálnym rastom, hypertrofiou alebo usychaním vrcholu (Dénes 2014).

Informácií a publikácií o imelovci zo Slovenska je v ostatnom období veľmi málo. V nedávnej minulosti sa téme imelovca venoval najviac prof. Eliáš (Eliáš & Huzulak 1978; Eliáš 1981, 1987, 1988, 1989, 1997). V posledných rokoch však pozorujeme výrazný nárast poškodenia dubov uvedeným škodcom. Poškodené sú najmä staršie dubové porasty v oblastiach Považského Inovca, Myjavskej pahorkatiny, Vtáčnika a Tríbeča. Podobné pozorovania zaznamenali aj v Kosove, kde v posledných rokoch dochádza k vyššej intenzite napádania dubov týmto škodcom (Millaku et al. 2011). Autori štúdie potvrdili, že čím boli dubové porasty staršie (viac ako 60-ročné), tým viac boli napadnuté imelovcom. Podobné pozorovania sú aj z nášho územia.

Eliáš (2007) uvádza, že šírenie imelovca limituje klíma. V mnohých prípadoch sa zistilo poškodenie listov neskorými jarnými mrazmi. Jeho výsledky potvrdzujú význam mrazov a častejší výskyt extrémov počasie pre rozšírenie tohto druhu v Európe. Na severnej hranici jeho rozšírenia v strednej Európe je veľa jedincov poškodených mrazmi, pričom vysoký počet jedincov je poškodených v takom rozsahu, že ker neprežije. Limitom pre jeho výskyt v strednej Európe (Slovensko) sú zrejme klimatické podmienky, predovšetkým výskyt mrazov v zimných a jarných mesiacoch. Neskoré jarné mrazy spôsobujú zvýšený úhyn kríkov imelovca na severnej hranici jeho rozšírenia v strednej Európe (SZ Slovensko), čo obmedzuje jeho výskyt v oblastiach s teplotnými extrémami, predovšetkým s nízkymi teplotami na jar vo vegetačnom období.

Publikácie o možnostiach odstránenia kríkov imelovca z korún napadnutých stromov sa takmer nedajú vyhľadať. Máme informácie, že sa uskutočnili pokusy s ošetrovaním imelovca chemicky, resp. obaľovaním jeho kríkov do čiernych fólií, avšak nepodarilo sa nám dohľadať žiadne vedecké príspevky o odstraňovaní imelovca mechanicky.

Vzhľadom na vyššie uvedené je našim zámerom na základe zmluvy o spolupráci medzi LESY SR, š. p., a Národným lesníckym centrom (NLC) č. 1814/NLC/2017, resp. 5781/2017/LSR, riešenie výskumnej úlohy (projektu) s názvom „Výskum vplyvu imelovca európskeho na hrúbkový prírastok dubov a zhodnotenie predpokladaných ekonomických strát“.

Vybrali sme oblasť na predhorí Považského Inovca, kde sa na monitorovacích plochách bude vykonávať samotný výskum. Ciele sú stanovené nasledovne:

- Odstránenie imelovca európskeho z korún vybraných dubov (2017).
- Vyhodnotenie doterajšieho hrúbkového prírastku pomocou prírastkových sond a s využitím najnovších metód dendrochronológie.
- Vizuálne hodnotenie opätovného obnovenia rastu koruny v každom roku.
- V poslednom roku opätovná kontrola korún využitím stromolezcov a opätovná aplikácie dendrochronologických metód.
- Ekonomický prepočet návratnosti vynaložených finančných prostriedkov v budúcom hrúbkovom prírastku.

Podobný výskum sa pravdepodobne ešte nerealizoval a praktických poznatkov je veľmi málo. Vektora ochorenia (vtákov) síce odstrániť z napadnutých porastov nemôžeme, avšak uvedeným zásahom aspoň znížime jeho potravnú ponuku. Ak sa potvrdí ekonomická návratnosť vynaložených nákladov na takéto ošetrovanie v dubových porastoch v budúcom hodnotovom prírastku, mohlo by sa takéto ošetrovanie v dubových porastoch vykonávať v podstatne väčšom rozsahu, prípadne aspoň na cieľových stromoch. Uvedený výskum bude trvať 5 rokov.

Materiál a metodika

Výber plôch a kategórií stromov

Pre dosiahnutie stanovených cieľov bola vybraná oblasť s vysokým zastúpením dubov, kde sa nachádza aj významné rozšírenie imelovca. Vybraná oblasť sa nachádza na predhorí Považského Inovca obhospodarovaná Odštepným závo-dom Prievidza, Lesná správa Duchonka.

Vybrali sme dve výskumné plochy na LS Duchonka označené ako Plocha1 a Plocha2. Plocha1 je porast so 100 % zastúpením duba vo veku približne 95 rokov (JPRL 2146). Je silno napadnutý imelovcom. Na tejto lokalite bolo celkom vybraných 150 ks dubov rozdelených do troch kategórií:

- **Napadnuté orezané:** duby približne rovnakých parametrov napadnuté imelovcom v približne rovnakom rozsahu, z ktorých bol imelovec odstránený,
- **Napadnuté neorezané:** duby približne rovnakých parametrov napadnuté imelovcom v približne rovnakom rozsahu, kde imelovec nebol odstránený,
- **Zdravé jedince:** duby približne rovnakých parametrov bez prítomnosti kríkov imelovca.

Každá kategória na tejto ploche je tvorená 50 ks dubov. Na tejto ploche sa vykoná nosná časť projektu, aj vzhľadom na množstvo vybraných dubov.

Plocha2 je experiment, pretože sa tu nachádzajú extrémne napadnuté duby imelovcom. Jedná sa o JPRL 2060 vo veku 125 rokov. Na niektorých sa nachádza až 30 ks kríkov tejto poloparazitckej rastliny. Tu bolo spolu vybraných 30 ks dubov rozdelených do troch kategórií nasledovne:

- **Napadnuté orezané (okrajové):** duby približne rovnakých parametrov napadnuté imelovcom v približne rovnakom rozsahu, z ktorých bol imelovec odstránený,
- **Napadnuté neorezané (okrajové):** duby približne rovnakých parametrov napadnuté imelovcom v približne rovnakom rozsahu, kde imelovec nebol odstránený,
- **Napadnuté neorezané (vnútri porastu):** duby približne rovnakých parametrov napadnuté imelovcom v približne rovnakom rozsahu, kde imelovec nebol odstránený,

Vzhľadom na extrémne napadnutie tejto plochy imelovcom sme zdravé jedince nevyberali, pretože sa v porastoch nenachádzali.

Na celý výskum sme vybrali spolu 180 ks dubov, ktoré boli dočasne vyznačené v teréne pomocou farebných sprejov. V roku 2018 budú vybrané stromy vyznačené natrvalo.

Meranie obvodov a výšok vybraných stromov

Na každom vybranom dube sme v $d_{1,3}$ zmerali pomocou obvodového pásma priemer v cm. Výšku sme merali pomocou digitálneho výškomera.

Vykonávanie kmeňových vývrtov a dendrochronologické analýzy

Na každom vybranom dube sme v $d_{1,3}$ vykonali prírastkovú sondu (kmeňový vývrt) pomocou Presslerovho nebožieca (Obrázok 2). Vývrty sa následne umiestnili do označených trubičiek. Po usušení sa vývrty nalepili do doštičiek. Následne sa vývrty vybrúsili pomocou brúsky, aby boli použiteľné na následnú dendrochronologickú analýzu. Tá sa vykonáva tak, že vybrúsené vzorky sa digitalizujú použitím skenera (v našom prípade Epson EXPRESSION 10000XL) a šírky letokruhov sa merajú prostredníctvom softvéru WinDENDRO (Regent Instruments, Ltd.). Pri nejasnom určení letokruhov budú vzorky prekontrolované pomocou zariadenia LINTAB. Letokruhovú sériu budú krížovo datované a presnosť krížového datovania bude overená softvérom COFECHA a v prostredí R. Do ďalšej analýzy budú použité iba úspešne krosdatované série.



Obrázok 2. Detail kmeňového vývrtu

Letecká analýza pomocou UAV

20. 10. 2017 bolo vykonané zaletenie vybraných plôch dronom za účelom zistenia plošného vyjadrenia napadnutia korún imelovcom a vytvorením ortofotomapy. Zaletenie bolo vykonané v spolupráci so spoločnosťou Uavonic. Toto zaletenie bolo vykonané profesionálnym dronom a kamerou, ktorá snímala porast vo vizuálnom spektre pomocou RGB kamery z výšky 15 až 20 m nad porastom. V softvéri Tower nastavil obslužný personál misiu pre danú plochu, prekryv snímok a časový interval snímkovania.

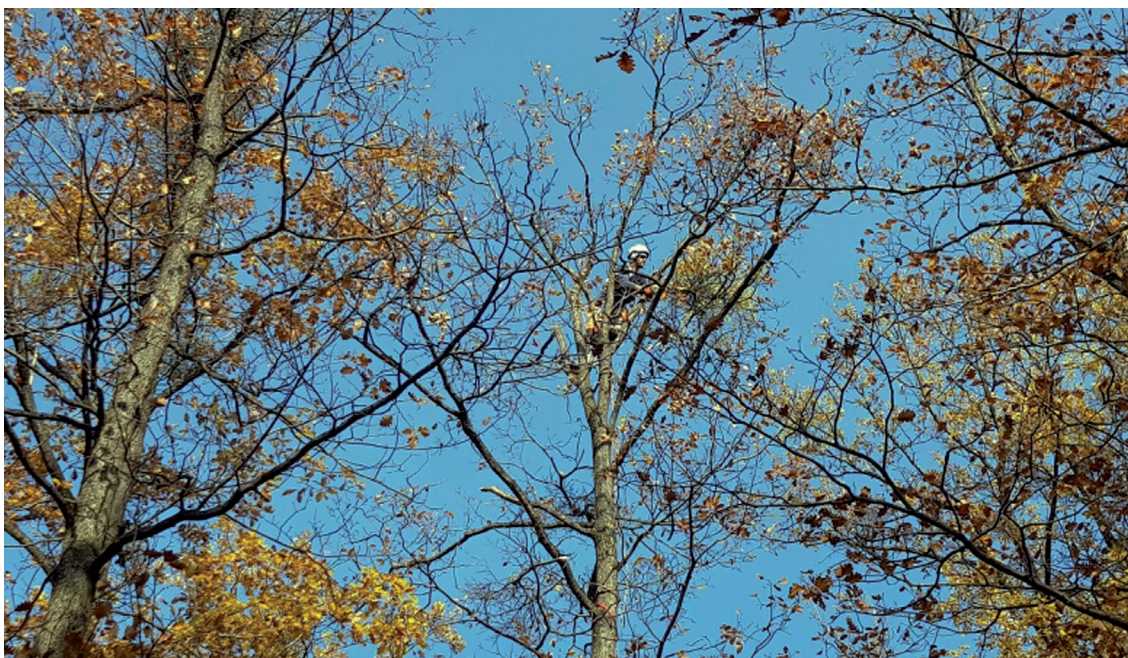
Po zaletení vybraných plôch vo vizuálnom spektre, boli tie isté plochy zaletené druhým profesionálnym dronom, ktorý bol osadený multispektrálnou kamerou, za účelom detekovania potenciálneho stresu s stromoch pomocou NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Snímky sa vyhodnocujú.

Orez kríkov imelovca európskeho

Všetky jedince duba určené na orezanie (60 ks) boli v novembri 2017 ošetrené profesionálnymi stromolezcami (Obrázok 3). Ošetrovanie spočívalo v odstránení všetkých kríkov imelovca z vybraných dubov pomocou jednoručných motorových píl, resp. špeciálnych píl na teleskopickú tyč. V komplikovanejších prípadoch bol odstránený celý konár, na ktorom bol imelovec. Pred orezom stromolezci zráтали v každej korune počet kríkov imelovca rozdelených do dvoch kategórií (priemer do 30 cm malé a priemer nad 30 cm veľké). Po orezaní stromolezci odstránili z orezaných konárov imelovca a uložili ich k danému orezanému dubu na hromadu.

Váženie imelovcov a odber vzoriek pre určenie veku

Všetky imelovce sa budú začiatkom roka 2018 vážiť pomocou digitálnej váhy (Kern) s presnosťou na 50 gramov. Váženie bude vykonané za účelom kvantifikácie množstva imelovcov v jednotlivých korunách. Na určenie veku orezaných imelovcov sa budú odoberať vzorky (kotúče) v dĺžke približne 5 cm z najhrubšej časti kmeňa imelovca. Tieto vzorky budú ďalej vybrúsené a bude vykonaná dendrochronologická analýza podobne ako pri kmeňových vývrtoch.



Obrázok 3. Stromolezec v korune duba pri orezávaní kríkov imelovca

Chronológia vykonaných prác v roku 2017

September:

- podpis Zmluvy o spolupráci medzi LESY SR, š. p., a NLC (4. 9. 2017),
- výber vhodných plôch na LS Duchonka.

Október:

- výber stromov v jednotlivých kategóriách na vybraných plochách,
- vykonanie časti vývrvtov,
- zaletenie vybraných plôch dronom.

November:

- spracovávanie vzoriek,
- orezanie imelovcov stromolezcami.

December: spracovávanie vzoriek a odovzdanie priebežnej správy.

Pod'akovanie

Tento projekt bol vypracovaný vďaka finančnej podpore poskytnutej od LESY SR, š.p., Banská Bystrica. Projekt bol ďalej financovaný z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301).

Literatúra

Dénes, B., 2014: *Loranthus europaeus*. In: SCHÜTT, P., WEISGERBER, H., SCHUCK, H.J., LANG, U.M., ROLOFF, A., STIMM, B. (eds.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie, Band III/3/47.

Eliáš, P., Huzulak, J., 1978: A contribution to the study of water relationships between hemiparasite (*Loranthus europaeus*) and its host (*Quercus cerris*). Acta Bot. Slov. Acad. Sci. Slovaca, Ser. A. (Bratislava), 4: 265–276.

- Eliáš, P., 1981: Host woody plants of mistletoes in Czechoslovakia. *Les*, 37: 163–165.
- Eliáš, P., 1987: Quantitative ecological analysis of a mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) population in an oakhorn-beam forest: space continuum approach. *Ecology*, 6(4): 359–372.
- Eliáš, P., 1988: Quantitative ecological analysis of a mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) population in an oakhorn-beam forest: discrete unit approach. *Ecology*, 7(1): 3–17.
- Eliáš, P., 1989: Size structure and sex ratio of a host-tree population of *Loranthus europaeus* mistletoe. *Biologia*, 44(9): 855–861.
- Eliáš, P., 1997: A male-based sex ratio in mistletoes. *Biologia (Bratislava)*, 52(1): 49–51.
- Eliáš, P., 2007: Úhyn imelovca (*Loranthus europaeus* Jacq.) na severnej hranici rozšírenia v Európe: Slovensko. In: Dreviný v mestskom prostredí a v krajine. Aktuálne trendy dendrologického výskumu a praxe, zborník na CD nosiči.
- Farkaš, J., Saniga, M., 2015: Pestovanie dubových porastov (poznatky versus praktické skúsenosti). Príručka pre vlastníkov lesov, 61 s.
- Millaku, F., Abdullahu, K., Krasniqi, E., 2011: The spread and the infection frequency of the Gollak (Kosovo) forest with the species hemiparasitic mistletoe (*Loranthus europaeus* L.). International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2011, Forest Ecosystems, s. 1035–1040.

Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Michal Lalík, Ing. Slavomír Reil, Ing. Christo Nikolov, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Lesnícka ochrannárska služba, Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica

Ing. Michal Lalík

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka

Ing. Ján Pittner, PhD., Ing. Zuzana Parobeková, PhD., Ing. Michal Bošela, PhD.

Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Ing. Dušan Mikuš

LESY SR, š. p., OZ Prievidza, LS Duchonka, Pri Majeri 728, 956 22 Prašice