



MINISTERSTVO
PŮDOHOSPODÁŘSTVA
A ROZVOJA VIDIEKA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



VÝSTUPY NLC PRE LESNÍCKU PRAX V





VÝSTUPY NLC PRE LESNÍCKU PRAX V

Táto publikácia je výstupom úlohy riešenej v rámci kontraktu č. 1097/2022/MPRVSR-710 uzavretom medzi Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky a Národným lesníckym centrom.

Zostavovateľ: Národné lesnícke centrum
 - Centrum transferu poznatkov a lesnej pedagogiky

Vydalo: Národné lesnícke centrum
Náklad: 500 výtlačkov
Rozsah: 44 strán
Grafická úprava: JUDr. Ing. Katarína Golianová
Foto obálka: Ing. Valéria Longauerová, PhD.
Tlač: PRESS GROUP, s.r.o.
Vydanie: Prvé

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

© Národné lesnícke centrum, Zvolen 2023

ISBN 978-80-8093-355-5

EAN 9788080933555

OBSAH

PREDSLOV	5
Peter Balogh	
ZACHRÁNIME JASEŇ PRE BUDÚCE GENERÁCIE?	7
Valéria Longauerová, Roman Longauer, Róbert Ondrejčík, Andrej Kunca, Martin Belko, Igor Morong	
VÝSKUM A AKTUÁLNY STAV POZNATKOV OCHRANY LESA PROTI LYKOŽRÚTOVI BUKOVÉMU (<i>TAPHRORYCHUS BICOLOR</i>) NA SLOVENSKU	28
Juraj Galko, Christo Nikolov, Jozef Vakula, Andrej Kunca, Slavomír Rell	
ODKAZY	43



PREDSLOV

Odborné spravovanie lesov vyžaduje odborníkov, ktorí dokážu pestovať lesy s ohľadom na ciele stanovené v Programoch starostlivosti o lesy. Aby boli úspešní, potrebujú, okrem iného, cielene predchádzať škodám spôsobovaným prírodnými činiteľmi. Potrebujú dôkladne poznať prírodné podmienky, v ktorých obnovujú a pestujú ekologicky najvhodnejšie lesné dreviny, aby tak v už počiatočných štádiách podporovali odolnostný potenciál týchto lesných porastov. I napriek snahe pestovať dreviny v ich ekologickom optime, sme svedkami poškodzovania porastov vetrom, snehom a čoraz viac suchom. Sú to činitele prebiehajúcej klimatickej zmeny, ktorej tromfom je rýchlosť, s akou sa prejavuje. Novým fenoménom je sucho z roku 2022, ktoré zasiahlo minimálne tretinu lesov a viac ako polovicu územia celej našej krajiny. Jeho prejavy budeme bilancovať ešte v nasledujúcich troch až piatich rokoch. Mnohé z ihličnanov a listnáčov sú v dôsledku oslabenia už pravdepodobne napadnuté podkôrnym hmyzom a hubami.

Jednou z našich drevín, ktorá za posledných 10 rokov výrazne trpí práve hubovými ochoreniami je jaseň. Objem odumretých a spracovaných jaseňov vzrástol počas dekády 22-násobne. Jasene napriek tomu, že patria medzi cenné listnáče, sa z hospodárskeho hľadiska nedajú porovnávať s našimi hlavnými drevinami. Nesporný je však ich ekologický a krajinotvorný význam. Majú výborné melioračné vlastnosti, ich drevo je veľmi kvalitné, tvrdé, pevné a pružné. Preto aj cieľom prvého príspevku je poskytnutie odborného poradenstva pri obhospodarovaní jaseňových porastov v aktuálnom stave ich poškodenia, ako aj identifikácia jedincov s predpokladanou odolnosťou.

Naša najzastúpenejšia drevina - buk zatiaľ nemá „supervýznamných“ podkôrných a drevokazných škodcov, napr. ako smrek, avšak v posledných rokoch sa niektoré druhy postupne aktivizujú a zaslúhujú si našu zvýšenú pozornosť. Aj vzhľadom na postupné otepľovanie klímy vznikajú čoraz lepšie podmienky pre množenie najmä hmyzích škodcov. V našich podmienkach, i v celej strednej Európe je najpočetnejším podkôrnym druhom na buku lykožrút bukový. Druhý príspevok prezentuje základné informácie o tomto podkôrnikovi a tiež návrh súvisiacich preventívnych a obranných opatrení ochrany lesa.

Zamestnanci Národného lesníckeho centra získavajú pri riešení aplikovaných výskumných projektov nové poznatky a prenášajú ich Vám, vlastníkovi a správcom lesov, lesníkom, štátnej správe a akademickej obci prostredníctvom poradenstva priamo v lesnom prostredí, organizovaním seminárov, konferencií, či publikovaním odborných a vedeckých výstupov v publikáciách ako je práve táto.

Želám Vám, milí čitatelia, aby ste prezentované poznatky využili ako pre svoj osobný rozvoj, tak aj pre zachovanie zdravých slovenských lesov.

Lesu Zdar!



Ing. Peter Balogh, PhD.
generálny riaditeľ
Národné lesnícke centrum

ZACHRÁNIME JASEŇ PRE BUDÚCE GENERÁCIE?

V. Longauerová¹, R. Longauer¹, R. Ondrejčík³, A. Kunca¹, M. Belko¹, I. Morong²

1 Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

2 Národné lesnícke centrum – Ústav pre hospodársku úpravu lesov Zvolen

3 UHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Kroměříž, Náměstí Míru 498, CZ – 767 01 Kroměříž

ÚVOD

Jasene napriek tomu, že patria medzi cenné listnáče z hospodárskeho hľadiska, sa významom nedajú porovnať s hlavnými drevinami, nesporný je však ich ekologický a krajínovotvorný význam. Majú výborné melioračné vlastnosti, ich drevo je veľmi kvalitné, tvrdé, pevné a pružné. Na Slovensku, ale aj v okolitých krajinách dosahuje zastúpenie okolo 1 - 1,5 %.

Na základe výrazného nárastu objemu náhodnej ťažby jaseňa z dôvodu hubových ochorení za posledných 10 rokov (22-násobný nárast oproti roku 2012) sme s cieľom napomôcť jeho záchrane v zastúpení jaseňa v lesoch Slovenska spracovali tento príspevok. V práci uvádzame sumarizáciu úbytku jaseňov za posledných 10 rokov, opäť poukážeme na všeobecné charakteristiky chradnutia jaseňov a identifikácie jedincov s predpokladanou odolnosťou.

Cieľom príspevku je poskytnutie poradenstva pri obhospodarovaní jaseňových porastov v aktuálnom stave ich poškodenia a pomôcky pre spracovanie podkladov pre odborného lesného hospodára k vypracovaniu návrhu na rekonštrukciu lesa, ďalej poskytnúť prehľad o doterajších výsledkoch týkajúcich sa:

- významu genetických faktorov - typu zdroja reprodukčného materiálu, príslušnosti k potomstvu a proveniencii jaseňov, ktoré môžu časom viesť k remisii odumierania jaseňa prostredníctvom prirodzeného výberu a urýchlenného asistovaného výberu šľachtením,
- prezentujeme tiež súvisiace aktivity zamerané na vytvorenie zdrojov semenných sádov a semenných porastov, vyznačujúcich sa zvýšenou odolnosťou voči infekcii *H. fraxineus*,
- ďalej prezentujeme prehľad pestovno – výchovných zásahov a plánovania starostlivosti o les s dôrazom na úlohu porastu, lokality a environmentálnych faktorov v epidemiológii choroby.

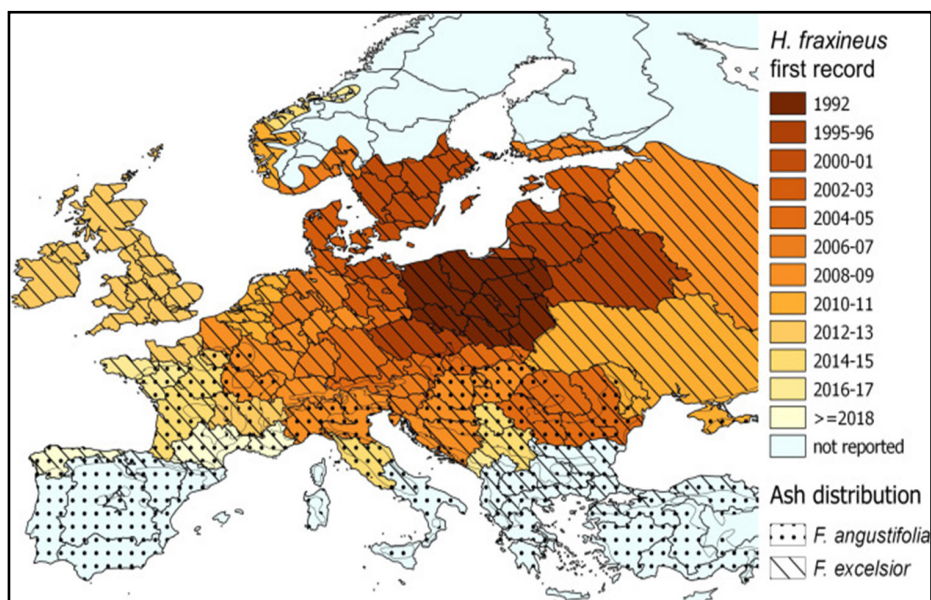
PROBLEMATIKA CHRADNUTIA JASEŇOV

Podrobnosti o vývoji patogéna sme podrobne spracovali a zverejnili vo Výstupoch pre lesnícku prax II. z roku 2020 dostupné na: https://www.forestportal.sk/wp-content/uploads/2022/02/VYSTUPY-NLC-PRE-LESNICKU-PRAX_II_2020.pdf a v metodickom postupe. Napriek tomu sa v ďalšej časti k vývoju patogéna a jeho posudzovaniu v teréne opätovne vrátíme.

Chradnutie jaseňov, ktoré vypuklo po r. 1992 v Poľsku a Litve sa spočiatku pripisovalo synergickému efektu viacerých hubových patogénov, medzi ktorými sa vždy uvádzala podpňovka. Na Slovensku bol patogén prvýkrát potvrdený v roku 2004 a v súčasnosti je ochorenie rozšírené na lokalitách s výskytom jaseňov na celom našom území (KUNCA et al. 2013). Výskyt patogéna je zaznamenaný minimálne v 32 krajinách Európy (Obr. 1) Pôvodca ochorenia však bol popísaný až v roku 2006 ako *Chalara fraxinea*. V roku 2010 bolo určené pohlavné štádium huby. Od roku 2014 sa ustálil názov na *Hymenoscyphus fraxineus*, slovenský názov je čiašočka jaseňová, alebo čiašočka bledá.

Ide o druh, ktorý v Európe nie je pôvodný, pochádza z juhovýchodnej Ázie. Predpokladá sa, že k zavlečeniu huby došlo s introdukciou okrasných jaseňov v niekoľkých etapách do Litvy v 80. rokoch 20. storočia. Zvlášť náchylný je jaseň štíhly a jaseň úzkolistý, ostatné jasene vykazujú vyššiu odolnosť.

Pôvodca ochorenia vo svojom pôvodnom areáli rastie na opadnutom asimilačnom aparáte jaseňov a nespráva sa patogénne. Podľa posledných štúdií patogény *H. fraxineus* vyskytujúce sa v Európe majú minimálne genetické rozdiely a v priebehu šírenia Európou nedošlo k zásadným zmenám v ich populáciách.

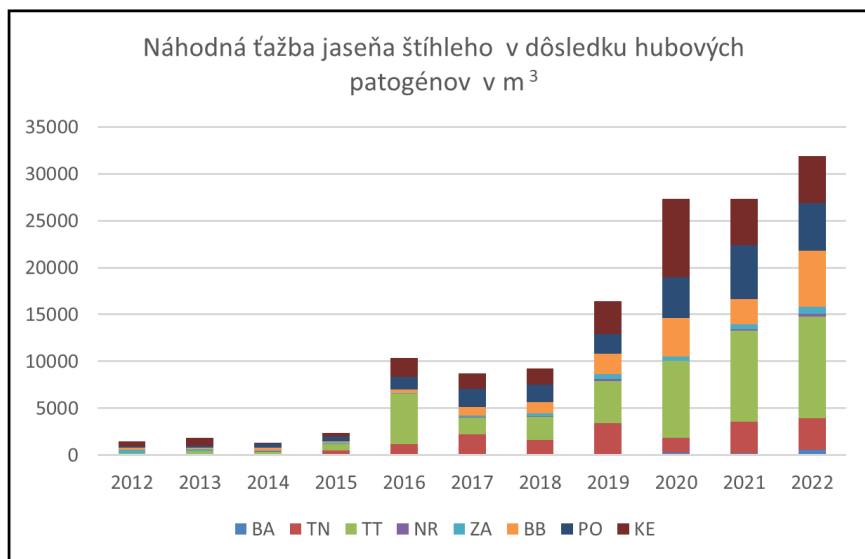


Obrázok 1. Chradnutie jaseňa štíhleho a úzkolistého podľa roku potvrdenie výskytu (BENOIT MARCAIS et al Forest Microbiolog, volume 2 Forest Tree Health)

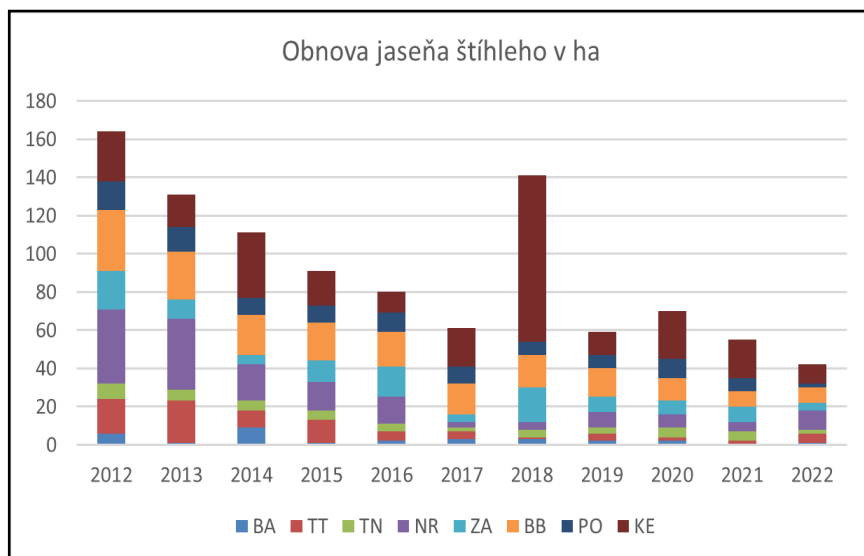
V rôznej miere sú chradnutím postihované všetky štyri pôvodné európske druhy jaseňov. Najväčšiu mieru poškodenia vykazujú práve najrozšírenejšie jasene – jaseň štíhly (*F. excelsior*) a jaseň úzkolistý (*F. angustifolia*), i keď jaseň úzkolistý a jaseň mannový (*F. ornus*) sa javia byť o niečo menej náchylné. Strednú až vysokú náchylnosť rovnako vykazujú aj v Európe nepôvodné druhy jaseňov. Poškodzované sú celé lesné porasty všetkých vekových kategórií na rôznych typoch stanovišť, vrátane jednotlivých stromov vo voľnej krajine, okrasných či komerčných výsadbách a mladých jedincov v lesných škôlkach a kultúrach, ktorých ochorenie dokonca postihuje v najväčšej miere.

Podľa údajov informačného systému lesného hospodárstva a poľovníctva (ISLHP), spracovaných na podklade výkazov lesnej hospodárskej evidencie za posledných desať rokov na Slovensku stúpala náhodná ťažba jaseňa štíhleho v dôsledku hubových patogénov takmer 22 x čo koreluje s progresom patogéna (Obr. 2). Predpoklad poškodenia je väčší, lebo výchovou odchádzajú z porastov jedince (objemy jaseňového dreva), ktoré sú poškodené, ale nie sú podchytené v náhodnej ťažbe (napr. negatívny výber pri výchove porastov). Z krajov sa najvýraznejšie nárast náhodných ťažieb prejavil v TT, TN, BB, KE, PO.

Negatívne dopady chradnutia sa prejavujú aj v záujme o zalesňovanie jaseňom, ktoré je častokrát neúspešné z dôvodu infekcie, ale aj poškodenia zverou. Za sledované obdobie klesla umelá a prirodzená obnova štyrikrát (Obr. 3), čo môže mať za následok zúženie toku genetických informácií v izolovaných skupinách jaseňa.



Obrázok 2. Náhodná ťažba jaseňa v dôsledku hubových patogénov v m³. Zdroj ISLHP
<https://gis.nlc.sk.org/islhp/suhrnne-informacie>



Obrázok 3. Prirodzená a umelá obnova jaseňa v ha. Zdroj ISLHP <https://gis.nlc.sk.org/islhp/suhrnne-informacie>

ŽIVOTNÝ CYKLUS *H. FRAXINEUS*

Infekcia sa šíri vzduchom vo forme spor pohlavného štádia – askospor. Infikované sú najčastejšie listové čepele a listové stopky; následné hyfy patogéna preniknú prieduchmi do pletív hostiteľa, kde sa postupne rozrastá mycélium (nepohlavné štádium) a dochádza k postupnej nekrotizácii pletív. V dôsledku infekcie listov nasleduje ich opad. Na opadanom materiáli patogén prezimuje a v ďalšej vegetačnej sezóne sa vytvoria biele stopkaté miskovité plodnice pohlavného štádia. Plodnice sa objavujú predovšetkým v lete a produkujú veľké množstvo askospór, ktoré kolonizujú ďalšie listy a cyklus sa uzatvára. Pred predčasným opadom listov však môže dochádzať k prerastaniu mycélia pletivom stopky do výhonov a vetiev, kde patogén spôsobuje ich postupnú nekrotizáciu. Rozvojom ochorenia sa stupňuje poškodenie korún.

Infekciu šíria vetrom prenášané askospóry, ktoré prirodzene postúpia o 30 – 70 km ročne. K jeho rozšíreniu ďalej prispieva aj obchod s infikovaným reprodukčným materiálom. Plodničky sa môžu vyskytnúť aj na výhonkoch napadnutých semenáčikov, v baloch sadeníc a v korenáčoch sa zas často prenášajú stonky suchých listov. Huba sa navyše prenáša aj na semenách. Ako základné opatrenie proti šíreniu infekcie sa preto oprávnené vyžaduje obmedziť prenos lesného reprodukčného materiálu.

SYMPTÓMY NAPADNUTIA *H. FRAXINEUS*

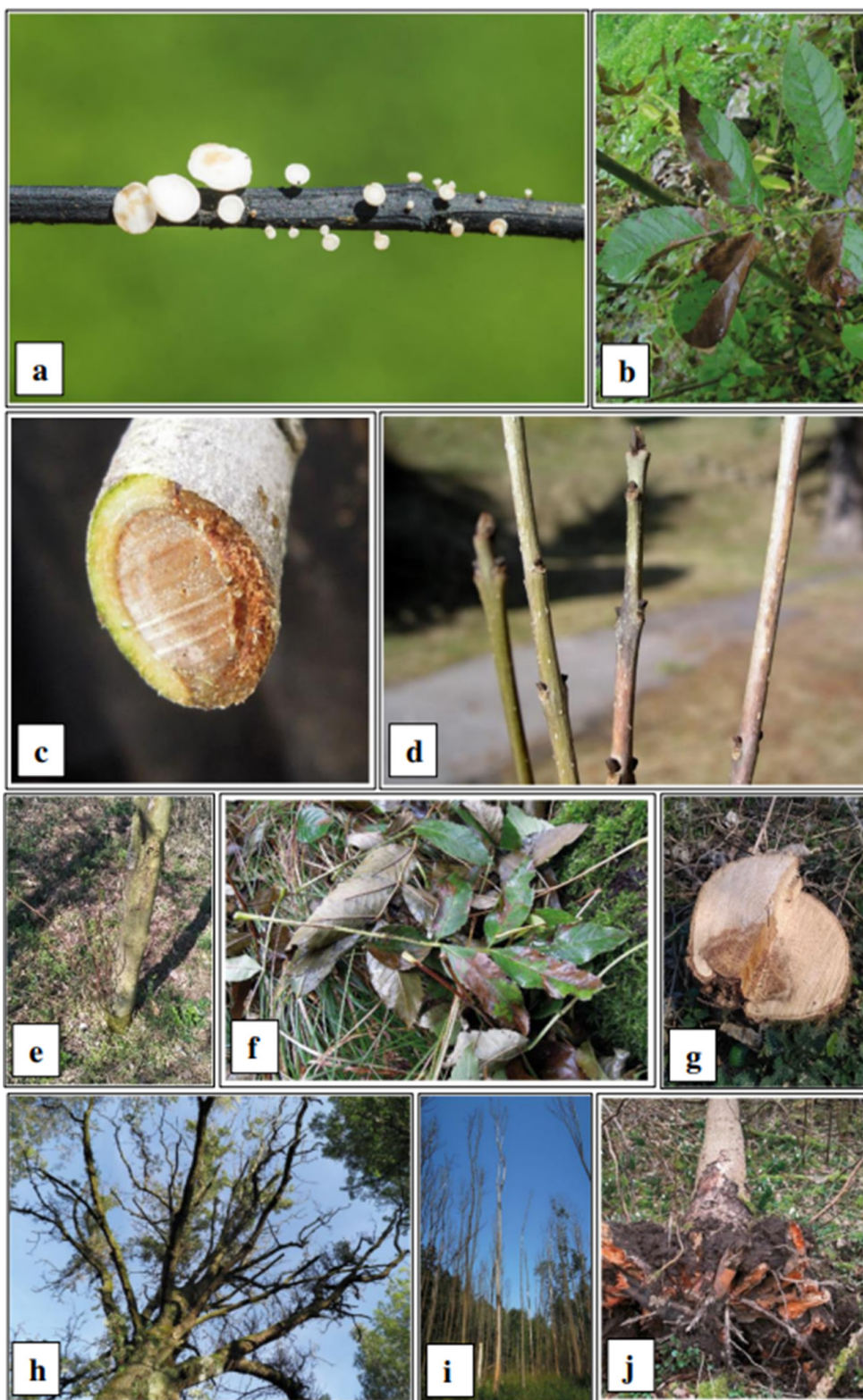
H. Fraxinues napáda všetky vekové kategórie jaseňov. Infekcia vykazuje celý rad charakteristických symptómov od listových škvrn nasledovaných rýchlym vädnutím, usychaním a predčasným opadávaním listov (Obr. 4f), cez podkôrne nekrózy a rakoviny na

1 – 2 ročných letorastoch (Obr. 4d). Z nich infekcia často postupuje aj do starších konárov či samotného kmeňa až po usychanie korún, odumieranie jedincov a následne celých porastov (Obr. 4i).

Listová škvrnitosť (Obr. 4b) je typická početnými drobnými okrúhlymi nekrotickými léziami, ktoré sa postupne zväčšujú pozdĺž žilnatin. Na letorastoch a konároch sa zas okolo púčikov alebo odumretých výhonov objavujú povrchové nekrotické lézie žltó-hnedej či červeno-fialovej farby (Obr. 4d). Tieto sa rýchlo predlžujú predovšetkým v asimilačnom smere. Postupné usychanie výhonov, koncových konárov, hrubších kostrových konárov a napokon aj sekundárnych výhonov (Obr. 4e) vedie k poškodeniu (defoliácie) až 90 % objemu koruny stromu.

Podľa výsledkov medzinárodných štúdií je percento defoliácie, vďaka jeho úzkej korelácii s výskytom nekróz, spoľahlivým nástrojom na hodnotenie celkového poškodenia. Nekrotické lézie na báze kmeňa vznikajú vniknutím infekcie pravdepodobne cez drobné poranenia a lenticely, často pričinením sekundárnych patogénov (podpňovka). Bazálne nekrózy môžu prerásť do koreňovej hniloby (Obr. 4g), ktorá rýchlo naruší stabilitu stromu. Prevencia proti šíreniu askospór je takmer nemožná, keďže relatívne malé apotécium môže vyprodukovať až niekoľko miliónov spór schopných preletieť aj viac ako 10 km. Aj vďaka tomuto mechanizmu môže infekcia ročne postúpiť až o 30 – 70 km, ako to dokladajú štúdie z Francúzska, Talianska či Nórska.

Závažným sprievodným problémom chradnutia jaseňov sú straty jedincov odolných voči *Hymenoscyphus fraxineus* v dôsledku koreňových hnilôb spôsobených hubami ako podpňovka (Obr. 4j), drevnatec a šupinovka, často v kombinácii s lykokazom jaseňovým, prípadne lykokazom zrnitým. Ďalším sprievodným nežiadúcim javom je poškodenie zverou, ktoré môže byť úplne eliminačné, alebo silne oslabuje odolnosť, deformuje tvar a môže byť vstupom pre patogény. Okrem selekcie sú preto dôležité vhodné opatrenia na ochranu a aktívny manažment škodcov jaseňov najmä hmyzu a zveri.



Obrázok 4. Typické symptómy hynutia jaseňov: (a) biele plodničky (apoteciá) na stopkách minuloročného

listového opadu, (b) nekrózy listového pletiva možno pozorovať už po dvoch týždňoch od vývoja plodničiek, (c) nekróza xylému výhonov, (d) difúzne nekrotické lézie na letorastoch, (e) sekundárne výhony (výmladky) na báze kmeňa sú reakciou jedinca na infekciu, (f) predčasné opadávanie zelených listov možno pozorovať už v júni, (g) koreňová hniloba signalizovaná tmavým sfarbením vnútorných pletív zjavným na pňovej časti kmeňa, (h) defoliácia koruny dospelého jedinca pozorovateľná po celý rok, (i) odumretý lesný porast v údolnom jaseňovo-jelšovom luhu (j) vývraty sú dôsledkom kolonizácie koreňov *H. fraxineus* a sekundárnou infekciou podpŕovkami.

Foto: HAVRDOVÁ & ČERNÝ 2017 (b, c, i, j, f), KUNCA et al. 2013 (d), ONDREJČÍK 2020 (e,g), STOKES & JONES 2019(a).

FAKTORY OVPLYVNÚJÚCE MIERU INFEKCIE A NÁSLEDNÚ MORTALITU JASEŇOV

Podľa publikovaných štúdií závisí intenzita a závažnosť infekcie v lesných porastoch na dobe príchodu patogéna, charaktere stanovišťa, individuálnych vlastnostiach jedinca a ďalších faktoroch (Tab. 1), avšak šírenie patogéna je minimálne ovplyvnené hospodárskymi opatreniami.

Tabuľka 1. Skrátený prehľad významných faktorov, ktoré ovplyvňujú mieru výskytu infekcie *H. fraxineus* a následnú mortalitu jaseňov podľa Enderleho et al. (2019).

Faktor	Častejší výskyt infekcie
Individuálne vlastnosti	Hostiteľský druh
	Pohlavie
	Žltnutie listov a opad
	Jarná fenológia
	d _{1,3}
	Plošná projekcia koruny
	Vek
	Sadenice/výmladky
	Koreňová hniloba
Stanovištné podmienky	Nadmorská výška
	Zápoj
	Teplota
	Sucho (aridná klíma)
	Vlhko (humidná klíma)
	Vlhkejšie
Hospodárske opatrenia	Pravidelný rez letorastov
	Prebierky

V celej Európe je pozorovaný častejší výskyt symptómov na vodou ovplyvnených stanovištiach s dominanciou jaseňa, a teda s veľkým množstvom spór. Pravdepodobne z tohto dôvodu sú solitéry vo voľnej krajine či mestská výsadba spravidla poškodené v menšom rozsahu ako lesné a brehové porasty. Najväčšiemu riziku poškodenia sú vystavené porasty v teplejších oblastiach s vyššou hladinou podzemnej vody, vyššími zrážkovými úhrnmi a bohatým podložím. Z lesnícko-typologického hľadiska sú to ekologické rady oglejený, podmáčaný (glejový) a vodou obohatený.

ODOLNOSŤ JASEŇOV VOČI *H. FRAXINEUS*

Aj keď má chradnutie jaseňov vplyvom infekcie *H. fraxineus* všeobecný charakter, v populáciách hostiteľa sú prítomné relatívne odolné, infekciu tolerujúce jedince. Ich podiel je však len okolo 1 % v severnej a severozápadnej Európe (McKINNEY et al. 2014;) až

3 – 7 % v strednej Európe (ENDERLE et al. 2019).

Vysoké hodnoty koeficientu dedivosti v potomstvách takýchto jedincov podporujú názor, že aktívna identifikácia odolných jedincov, ich podchytenie v prebierkach a predržanie v porastoch za účelom prirodzenej obnovy a na zber semien umožní postupne problém chradnutia jaseňov vyriešiť, alebo zmierniť.

Preto je v praxi dôležité venovať pozornosť vyhľadávaniu perspektívnych jedincov ich označenie a následná podpora. Ak sa spolu s odumierajúcimi odstránia aj infekciu tolerujúce jedince, populačná hustota jaseňa sa postupne zníži na hodnotu, za ktorou bude dochádzať k ochudobneniu genofondu a príbuzenskému kríženiu. Z tohto dôvodu sa považuje za vhodnejšie zakladanie semenných sádov. Buď klonových sádov, tvorených podľa možnosti vrúbľovancami infekciu tolerujúcich jedincov, alebo generatívnych sádov tvorených ich potomstvami.

SEMENNÉ SADY - NÁSTROJ NA ZVÝŠENIE ODOLNOSTI JASEŇA VOČI CHRADNUTIU

Na základe rozborov údajov z domácich semenných sádov jaseňa štíhleho a úzkolistého a provenienčných pokusov s jaseňom štíhlým a úzkolistým sme analyzovali rolu vnútroduhovej variability pri chradnutí jaseňov. Vo veku 10 rokov sme hodnotili polosesterské potomstvá zo semenných sádov jaseňa štíhleho (57 potomstiev) a j. úzkolistého (52 potomstiev), spoločne so súborom 14 proveniencií j. štíhleho z rôznych častí Slovenska. Preukázali sme, že fenotypové rozdiely v raste, intenzite infekcie *H. fraxineus*, vegetačnej fenológie (doby rašenia), kvalite kmeňa a prežívania sú ovplyvnené genetickými faktormi, v našom prípade príslušnosťou k potomstvu, semennému sadu a proveniencii. U jaseňa úzkolistého sme našli negatívnu koreláciu medzi rýchlosťou rašenia a intenzitou infekcie *H. fraxineus* a u oboch druhov potvrdili nepriaznivý vplyv infekcie na rast a kvalitu kmeňov mladých jaseňov. Naše výsledky potvrdzujú, že založenie nových semenných sádov tvorených jedincami tolerujúcimi *H. fraxineus* je vhodným riešením problému chradnutia jaseňov.

Pri porovnaní typu zdroja lesného reprodukčného materiálu sa potvrdil lepší rast, prežívanie a nižšia miera infekcie potomstiev zo semenných sádov v porovnaní s provenienciami, ktoré sú potomstvom lesných porastov.

Semenné sady sú tvorené vrúbľovancami výberových stromov, identifikovaných pomocou individuálneho výberu. Proveniencie sú potomstvom uznaných porastov (zdroje LRM kategórie selektovaný) prípadne porastov (kategória LRM identifikovaný) identifikovaných len hromadným výberom založeným na fenotypovej klasifikácii.

Analýza, intenzity infekcie, doby rašenia a priemernej výšky jednoznačne potvrdila význam genetických faktorov. Uvedené charakteristické znaky boli v nami hodnotených pokusoch vždy ovplyvnené u jaseňa štíhleho aj jaseňa úzkolistého príslušnosťou k potomstvu a príslušnosťou k proveniencii len u jaseňa štíhleho.

Analýza vzájomných vzťahov (párových korelácií) priemernej výšky, intenzity infekcie, doby rašenia ukázala, že jasene s nižšou mierou napadnutia *H. fraxineus* dosahujú vyššiu priemernú výšku a vyznačujú sa lepšou fenotypovou kvalitou.

Naše výsledky potvrdzujú významnú úlohu genetických faktorov v tolerancii jaseňov voči infekcii *H. fraxineus*. V našom prípade sú to rola materského jedinca, typu zdroja a proveniencie reprodukčného materiálu. Vzhľadom k silnej genetickej kontrole tolerancie k infekcii je najefektívnejším spôsobom zmiernenia chradnutia jaseňov identifikácia a podpora reprodukcie tolerantných jedincov hostiteľskej dreviny. Z nich môžu byť odobrané vrúbky na založenie klonových semenných sádov. Po uznaní za rodičovské stromy tiež semená na dopestovanie sadeníc a založenie generatívnych semenných sádov či semenných porastov.

Z dôvodu nedostatočného počtu perspektívnych jedincov v existujúcich semenných sadoch jaseňov sme prišli k vyhľadaniu ďalších pre založenie nových klonových semenných sádov. Ich identifikácia vychádzala z klasifikácie Plüra (PLÜRA et al. 2011), podľa ktorej sú tolerantné jedince schopné prežiť infekciu a úspešne sa reprodukovať:

1. Bez príznakov infekcie: bez poranení a suchých vetiev v korune okrem prirodzeného odumierania zatienených vetiev. Nie sú na nich vidieť ani nové, ani staršie nekrózy.
2. S miernou infekciou: stratou do 10 % koncových vetiev v dolnej časti koruny, bez nových ani starších podkôrných nekróz.

V priebehu rokov 2017 a 2020 sa identifikovalo s podporou Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (MPRV SR) a v spolupráci s LESY SR š. p. a Semenárskou kontrolou 150 nových výberových stromov jaseňa štíhleho a 22 jedincov jaseňa úzkolistého.

Novo identifikované jedince sú s predpokladanou dobrou vitalitou a odolnosťou voči chradnutiu spôsobenému *H. fraxineus*. Defoliácia vybraných jedincov je do 25 %. Kmeň a koreňové nábehy sú bez poškodenia hmyzom a hubami. V korunách sa nepozorovali infekčné lézie na hrubších vetvách ani konároch. Pri výbere nových výberových jedincov sa dbalo aj na kvalitatívne požiadavky – rovný priebežný kmeň, bez točivosti, vidličnatosti atď.

Výberové stromy boli lokalizované na OZ Karpaty, OZ Šariš, OZ Považie. Nové výberové stromy boli priebežne uznané a registrované v databáze výberových stromov. LESY SR š. p. OZ Semenoles následne z týchto jedincov začal odoberať vrúbky potrebné na dopestovanie klonov pre založenie nových semenných sádov jaseňa. Ich potomstvá sa budú vyznačovať vyššou toleranciou k infekcii a zároveň budú u nich aj dostatočné kvalitatívne znaky. V rámci riešenia boli pomocou rozhodovacieho modelu overené navrhované lokality na založenie nových semenných sádov jaseňa.

PESTOVATEĽSKÉ ODPORÚČANIA PRE ZMIERNENIE DOPADOV CHRADNUTIA JASEŇA SPÔSOBENÉHO HUBOU *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS* (*CHALARAFRAXINEA*)

Z rozboru dostupných informácií o chradnutí jaseňa spôsobeného patogénom *H. fraxineus* a z praktických skúseností je zrejmé, že pestovateľské opatrenia môžu mať iba zmierňujúci efekt. V súčasnej generácii jaseňov možno výraznejšie pozitívne efekty očakávať iba v prípade očakávaného utlmenia rozvoja patogéna v oblasti jeho nepôvodného výskytu v Európe.

Priebeh ochorenia je u dospelých jedincov chronický a stromy často prežívajú aj desiatky rokov. Naopak, sadenice a mladé výsadby sú patogénom poškodzované vo väčšom rozsahu, ochorenie má akútne priebeh a k mortalite dochádza už po niekoľkých rokoch od prapuknutia infekcie.

Perspektívne jedince možno spoľahlivo rozoznať už v odrastajúcich nárastoch, kultúrach a žrd'kovinách, nakoľko náchylné jedince v nich odumierajú mimoriadne rýchlo. Je potrebné ich podchytiť (označiť) a zachovať. A to aj vo výsadbách jaseňov, kde sa uprednostňuje celoplošná predčasná obnova celých porastových skupín.

Na hodnotenie perspektívnosti mladých jaseňov, vrátane dorastajúcich sadeníc je vhodná klasifikácia podľa Pliûru (PLIÛRA et al. 2011) (Obr. 5), berúca do úvahy rastové deformácie, prípadné odumretie vetiev, výskyt nekróz kôry a defoliáciu.

	1. Zdravý jedinec bez viditeľných symptómov infekcie <i>H. fraxineus</i> , t.j. bez suchých listov, vetvičiek a lézií na kôre.		2. Mierne náchylný jedinec so sporadickými príznakmi infekcie na listoch a 1-2 vetvičkách: ojedinelé hnedé zvädnuté/suché listy a lézie na výhonkoch.
	3. Stredne náchylný jedinec : odumrela časť vetvičiek, na nich sú hnedé zvädnuté až suché listy. Ojedinelé nekrotické lézie na vetvách a kmeni. Náhradné výhony vyrastajú pod miestom odumretia.		4. Silne náchylný jedinec : hlavný kmenok a väčšina vetiev uschla v dôsledku rozšírenia nekrotických lézií. Náhradné výhony vyrastajú zo spodnej časti kmeňa až oblasti koreňového krčka.
	5. Jedinec odumrel niekoľko rokov po výsadbe , suchý je hlavný kmenok aj náhradné výhony s viditeľnými nekrotickými po silnej infekcii. Možná zbytková vitalita v koreňoch a dolnej časti kmeňa.		6. Neznámy pôvodca odumretia : jedinec odumrel po výsadbe, je bez nekrotických lézií spôsobených <i>H. fraxineus</i> a náhradných výhonkov.

Obrázok 5. Hodnotenie perspektívnosti mladých jaseňov, vrátane dorastajúcich sadeníc podľa Pliûru (PLIÛRA et al. 2011)

Nižšie uvedené odporúčania vychádzajú z hodnotenia stupňa zdravotného stavu jaseňov (Tab. 2) podľa certifikovanej metodiky Kučera et al. (2017), na ktoré nadväzujú

návrhy vhodných pestovateľských zásahov. Tie majú formu zdravotného výberu, ktorý do značnej miery nahrádza výber pestovateľský.

Postup zásahov pre jednotlivé porastové štádiá je uvedený v Tabuľke 3. Z tabuľky je zrejmé, že pri rozhodovaní o tom, ktoré jaseňové porasty ponechať, je okrem zdravotného stavu dôležitým ukazovateľom aj vek a vývojová fáza porastu.

V porastoch do fázy mladiny, a to vrátane, možno odporučiť odstránenie všetkých zjavne poškodených a hraničných jaseňov (Tab. 2).

V porastoch stredne starých, okrem zdravých a mierne poškodených jaseňov, uvažujeme aj o dočasnom ponechaní časti jaseňov hodnotených ako hraničné (Tab. 2). U týchto jaseňov je pravdepodobné postupné zhoršovanie zdravotného stavu v nasledujúcich rokoch. S ohľadom na počet a rozmiestnenie zvyšných jedincov je vhodné ich odstrániť po cca piatich rokoch od prvého zásahu.

V dospievajúcich a dospelých porastoch, by mali byť ponechané iba jaseňové zdravé (Tab. 2) a prípadne aj mierne poškodené s nepozmenenou architektúrou koruny. Odstraňované sú stromy hraničné (Tab. 2) a zjavne poškodené (Tab. 2).

V stredne starých porastoch s väčšou hustotou a dostatkom perspektívnych jedincov je možné okrem zdravotného výberu aplikovať aj zušľachtovací výber. Zároveň stromy, ktoré ponecháme v poraste ako perspektívne, dôslednejšie chránime voči zveri a mechanickému poškodeniu koreňových nábehov, ktoré môžu byť vstupnou bránou pre hniloby.

V zmiešaných porastoch je možné uplatniť druhový výber, teda uprednostnenie všetkých v porastoch sa vyskytujúcich drevín na úkor jaseňa. Avšak aj tu by mali byť z dôvodu zachovania populácie jaseňa ponechané jedince zdravé, prípadne mierne poškodené s nepozmenenou architektúrou koruny.

Tabuľka 2. Stupnica pre hodnotenie zdravotného stavu jedincov jaseňa

Zdravotný stav	Stav koruny	Podiel suchých vetiev	Náhradné výhony	Nekrózy	Ukážka
Zdravý jedinec	nenarušená koruna	len koncové vetvy do 10 %	nie sú	nie sú	
Mierne poškodený	mierne narušená architektúra	koncové vetvy do 35 %, ojedinele aj nosné vetvy	jednotlivo	jednotlivo na starších vetvách	
Hraničný jedinec	narušená architektúra	koncové vetvy do 50 %, nosné do 25 %, kostrové vetvy len ojedinele	tvoria do 25 % koruny	roztrúsene aj na letorastoch	
Zjavne poškodený jedinec	silne narušená architektúra	väčšina koncových vetiev, nosné vetvy nad 25 %, často aj kostrové	tvoria viac než 25 % koruny	časté	

S ohľadom na koncepciu zásahu (zdravotný výber) by ich vykonaniu mala predchádzať terénna pochôdzka. Jej cieľom bude zistenie zdravotného stavu porastu, a tým aj navrhnutie sily zásahu. Terénnu pochôdzku a vyznačenie perspektívnych, resp. neperspektívnych jedincov je najlepšie vykonávať na jar v období pučania, kedy je možné najľahšie stanoviť zdravotný stav jednotlivých stromov.

Sila zásahu sa v porastoch vzhľadom na zdravotný stav jaseňa a podiel neperspektívnych jedincov môže pohybovať rámcovo od 20 - 30 % až po viac ako 90 %. V prípadoch, že zásah nebude vyznačený, je nevyhnutné vykonať zaškolenie pracovníkov vykonávajúcich prebierky.

Pestovateľské zásahy by mali byť vykonané neodkladne. Iba v prípade výrazne zhoršeného zdravotného stavu (vysoké percento neperspektívnych jedincov) ich možno

odložiť na skorú jeseň, kedy môže na vykonaný zásah bezprostredne nadviazať následná obnova porastu (rekonštrukcie) všade tam, kde po zásahoch vzniknú porastové medzery s plochou na obnovu lesa alebo sa vytvoria riediny, s možnosťou uplatnenia podsadby, alebo podsejby

Tabuľka 3. Schematicky naznačený postup pestovno – zdravotného výberu v porastoch rôznych vývojových fázach zasiahnutých chradnutím jaseňa

Vývojová fáza porastu	Výchovný zásah	Jedince ponechané (perspektívne)	Jedince odstránené (neperspektívne)	Komentár k prípadným následným pestovateľským opatreniam
Mladé do fázy mladiny – nárusty, kultúry	Vysoký počet jedincov prevažuje <i>zdravotný, negatívny</i> výber.	Zdravé a mierne poškodené	Hraničné a zjavne poškodené	Po zásahu možno vykonať vylepšovanie alebo dopĺňovanie. V prípade silného napadnutia rekonštrukcia.
Stredne staré do fázy kmeňoviny – mladiny, tyčkoviny, tyčoviny	S ohľadom na hustotu jedincov aplikovať <i>kombinovaný</i> výber.	Zdravé, mierne poškodené a hraničné*	Zjavne poškodené	Postupné premeny výchovou alebo obnovou – podsadby.
Dospelé – kmeňoviny	<i>Kombinovaný</i> výber zameraný na zdravé a kvalitné jedince.	Zdravé a mierne poškodené	Hraničné a zjavne poškodené	Postupná obnova za využitia širšej škály drevín. Žiadúca prirodzená obnova zdravých (perspektívnych) jaseňov

POSÚDENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU JASEŇA ŠTÍHLEHO A JASEŇA ÚZKOLISTÉHO

Posúdenie aktuálneho zdravotného stavu a rozsahu poškodenia je východiskom pre stanovenie pestovnej perspektívy jedincov jaseňa. Posúdenie vychádza z Tabuľky 2, podľa ktorej sa jedince zaradia do jednej zo 4 tried: zdravé, mierne poškodené, hraničné a zjavne poškodené. Klasifikácia vychádza z metodiky Kučeru a kol. (2017), je doplnená fotografiami vzorníkov v prebierkových a dospelých porastoch. Z podielu stromov zaradených do jednotlivých tried zdravotného stavu sa odvíja výber a realizácia konkrétneho pestovného opatrenia.

Rozsah poškodenia je potrebné hodnotiť individuálne a aj na úrovni celého porastu:

Pri individuálnom posúdení jaseňa (staršie prebierkové a obnovované porasty) sa odhaduje šanca jedincov na dožitie sa rubného veku, pestovateľská hodnota a perspektívnosť z hľadiska reprodukcie. Ako škodlivý činiteľ sa pri JS uvádzajú najmä huby a nekrózy.

Pri hodnotení celého porastu sa posudzuje schopnosť okolitého porastu zapojiť medzery po odstránení napadnutých jedincov.

V programe starostlivosti o les (PSL) sa určí druh poškodenia dreviny, jeho rozsah a intenzita za celý porast. V prípade, že sa zdravotný stav jaseňa v jednotlivých častiach porastu od seba výrazne odlišuje, v opisovej časti PSL sú zvyčajne rozdiely charakterizované a lokalizované.

Jaseň sa v lesných porastoch na Slovensku vyskytuje prevažne ako vtrúsená drevina primiešaná v hlúčikoch alebo v malých skupinách. Jeho výskyt nie je ojedinelý ani na ucelených plochách (porastoch) v nižších nadmorských výškach (tvrdé luhy PT 76, zmes cenných listnáčov PT 83), ale aj vo vyšších nadmorských výškach (bučiny s cennými listnáčmi PT 97).

Pri vyhotovovaní PSL sa v porastoch s chradnutím jaseňa uplatňujú nasledujúce hlavné zásady hospodárskych opatrení. Tieto zásady môže uplatniť aj odborný lesný hospodár v prípade, ak bude spracovávať návrh na rekonštrukciu lesa. Spracovanie návrhu rekonštrukcie lesa odborným lesným hospodárom môže byť v najbližšej budúcnosti čoraz častejšou skutočnosťou, a to najmä v dôsledku rýchlosti pôsobenia patogénov v jaseňových porastoch, pričom zdravotný stav porastov so zastúpením jaseňa sa môže počas platnosti PSL výrazne a rýchlo zmeniť. Spracovanie návrhu rekonštrukcie lesa počas platnosti PSL prichádza do úvahy vtedy, ak stupeň ohrozenia porastu dosiahne hodnotu 3 a viac.

Za hlavné zásady hospodárskych opatrení v jaseňových porastoch sa považuje najmä posúdenie porastu

- podľa výšky zastúpenia a druhu zmiešania JS v poraste diferencovane pristupovať aj návrh hospodárskych opatrení,
- prispôbiť druh hospodárskeho opatrenia skutočnému zakmeneniu v jednotlivých častiach porastu s výskytom jaseňa, pri rešpektovaní rastového štádia porastu,
- zjavne poškodené a hraničné jedince, ktoré nemajú predpoklad dožitia (do konca platnosti PSL) zahrnúť do hmoty z výchovnej alebo obnovnej ťažby,
- silne poškodené jedince zaevidovať ako dôvod vzniku náhodnej ťažby a následne čo najskôr vykonať náhodnú ťažbu,
- ponechávanie zdravých a životaschopných jedincov v mladších porastoch,
- ponechávanie tolerantných a odolných jedincov (výstavkov) v starších porastoch,
- ochrana zmladení, mladín a nárastov s vyšším zastúpením JS pre prirodzený výber životaschopných jedincov,
- ochrana proti škodám zverou na jaseň a aj ochrana pred ich iným, najmä mechanickým poškodením.

Tabuľka 4. Návrh hospodárskych opatrení pri tvorbe PSL a pri spracovaní návrhu na rekonštrukciu lesa počas platnosti PSL

Rastové štádium porastu	Stupeň poškodenia JS	Návrh opatrení pri nepravidelnom, roztrúsenom zmiešaní	Návrh opatrení pri hlúčikoch JS do 0,01 ha alt. pri existencii prir. zmladenia, podrastu, etáže	Návrh opatrení pri skupinách a väčších plochách JS	Poznámky
Mladé porasty - mladiny	Zdravé	prečistka	prečistka, rozrastky vyrúbať - ak porast vyžaduje redukciu hustoty, bez zásahu - len v hlúčikoch JS vzniknutých z prir. zmladenia	prečistka, (negatívny výber)	pri plánovaní častí JS bez zásahu v doplnku výchovy uviesť: „V JS častiach bez zásahu“ a zohľadniť to aj v ploche prečistky, ak je to možné, s ohľadom na JS zastúpenie a zmiešanie
	Mierne poškodené	prečistka	prečistka, (negatívny výber), alt. ak porast vyžaduje redukciu hustoty, bez zásahu v hlúč. JS vzniknutých z prir. zmladenia	prečistka, (pozitívny výber zdravých JS)	pri plánovaní častí JS bez zásahu v doplnku výchovy uviesť: „V JS častiach bez zásahu“ a zohľadniť to aj v ploche prečistky, ak je to možné, s ohľadom na JS zastúpenie a zmiešanie
	Hraničné	prečistka, (negatívny zdravotný výber)	prečistka, (zdravotný výber)	čiastočná rekonštrukcia, zdravé JS ponechať, medzery zalesniť	
	Zjavne poškodené	prečistka, (pozitívny výber JS, zdravotný výber)	čiastočná rekonštrukcia, doplniť, vylepšiť	rekonštrukcia postihnutej plochy, zalesniť	
Dospievajúce porasty - kmeňoviny	Zdravé	prebierka	prebierka (negatívny výber), alt. bez zásahu	prebierka (pozitívny výber zdravých JS)	
	Mierne poškodené	prebierka (negatívny výber)	prebierka (negatívny výber)	prebierka (pozitívny výber zdravých JS)	
	Hraničné	prebierka (zdravotná)	prebierka (pozitívny výber zdravých JS)	čiastočná rekonštrukcia, medzery zalesniť, riediny podsadiť	pre JS silný zásah 50 % jedincov
	Zjavne poškodené	prebierka, (odstránenie poškodených jedincov)	čiastočná rekonštrukcia plôch v poraste	rekonštrukcia plôch v poraste, holiny zalesniť	pre JS veľmi silný zásah až 90 % jedincov

Dospelé kmečovníky a obnovované porasty	Zdravé	pestovné opatrenie podľa veku a stavu porastu, alt. bez zásahu, príprava porastu na obnovu, JS nerúbať	pestovné opatrenie podľa veku a stavu porastu, JS bez zásahu	pestovné opatrenie podľa veku a stavu porastu, v predrubných príprava na obnovu, prípadne JS bez zásahu	pri obnove postupná obnova s ohľadom na zabezpečenie maximalizácie reprodukcie zdravých jaseňov
	Mierne poškodené	pri plánovaní prebierok prebierka (pozitívna), príprava na obnovu, poškodené jedince JS vyrúbať	v predrubných porastoch prebierka poškodené jedine vyrúbať, riediny podsadiť, v obnove ponechať odolné výstavky JS, nezmladené miesta doplniť	v predrubných porastoch prebierka pozitívny zdravotný výber, príprava na obnovu, riediny podsadiť	v obnove ponechať odolné, resp. výstavky odolných JS
	Hraničné	v prípade prebierok príprava na obnovu, poškodené (hraničné a zjavne poškodené) JS vyrúbať	v prípade plánovania prebierok poškodené jedince JS vyrúbať, pri obnove čiastočná rekonštrukcia plôch JS v poraste, podsadiť, medzery, nezmladené miesta alebo holinu zalesniť	poškodené jedince JS vyrúbať, čiastočná rekonštrukcia riediny podsadiť, holiny zalesniť	pre JS silný zásah, na ostatnej ploche mimo JS pokračovať s obnovou, zdravé alebo slabo poškodené jedince JS, je potrebné ponechať ako výstavky
	Zjavne poškodené	v predrubných porastoch prebierka, príprava na obnovu, JS vyrúbať	rekonštrukcia postihnutých plôch v poraste JS vyrúbať, medzery, holinu zalesniť	rekonštrukcia postihnutých plôch porastu, JS vyrúbať holinu zalesniť	pre JS odstránenie 100 % jedincov, prípadne ponechať výstavky najodolnejších jedincov JS

PLÁNOVANIE REKONŠTRUKCII (ČIASTOČNÝCH REKONŠTRUKCIÍ) V PSL

Podľa zákona č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov je rekonštrukcia lesa definovaná ako osobitný obnovný postup, ktorý sa uplatňuje v lesných porastoch zdravotne poškodených, s výrazným poklesom skutočného prírastku, preriedených a zaburinených a v lesných porastoch, v ktorých zanikli podmienky na ich prirodzenú obnovu, v nepôvodných alebo fenotypovo nevhodných lesných porastoch v génových základniach a pri zmenách hospodárskeho tvaru lesa z lesa nízkeho na les vysoký a premenách lesa.

Pri rekonštrukcii lesa sa použijú obnovné ruby a formy hospodárskych spôsobov:

- podrastový
- výberkový
- účelový
- holorubný

a ich kombinácie so zámerom dosiahnutia štruktúry lesného porastu zodpovedajúcej stanovištným podmienkam a cieľom hospodárenia. Postup rekonštrukcie lesa, ak nebol určený programom starostlivosti o lesy, schvaľuje na návrh odborného lesného hospodára

(§ 48) orgán štátnej správy lesného hospodárstva. Na schválenie takéhoto postupu sa vyžaduje stanovisko orgánu štátnej správy ochrany prírody a krajiny.

Rekonštrukcia lesa sa uplatňuje

- a) v zdravotne poškodených lesných porastoch,
- b) v lesných porastoch, v ktorých skutočný prírastok výrazne poklesol pod možný prírastok stanovišť,
- c) v preriedených alebo zaburinených lesných porastoch, v ktorých zanikla možnosť prirodzenej obnovy,
- d) pri prevodoch lesa,
- e) pri premenách lesa.

V porastoch, kde sa uplatňuje PBHL a porasty sú v obnove, sa nemusí uplatniť len § 18 ods. 4 zákona o lesoch (plocha obnovného prvku do 0,2 ha, ale v prípade stupňa ohrozenia 3 a vyššie je pri obnove možné uplatniť tzv. osobitný prípad prebudovy, v zmysle § 24a ods. 5 písm. c) vyhlášky MPRV SR č. 453/2006 Z. z. o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa, a to v kontexte s § 18 ods. 8 (koniec vety) zákona o lesoch.

SPÔSOBY REALIZÁCIE REKONŠTRUKCIE ZDRAVOTNE POŠKODENÝCH PORASTOCH JASEŇA, REKONŠTRUKCIA LESA

Úplné, alebo takmer úplné odstránenie všetkých jedincov porastu s možnosťou ponechania zvyškov, u ktorých predpokladáme v najbližšom období (do 3 rokov) fruktifikáciu, príslušným vhodným hospodárskym spôsobom a jeho formou. Obnova porastu sa realizuje zalesňovaním vhodných drevín navrhnutých v modeloch hospodárenia a následnou dôslednou ochrannou proti zveri.

REKONŠTRUKCIA LESA NA ČASTI PORASTU (ALEBO ČIASTOČNÁ REKONŠTRUKCIA)

Na postihnutej časti, použitím vhodného hospodárskeho spôsobu a jeho formy, sanácia všetkých hraničných jedincov a zjavne poškodených jedincov a ponechanie zdravých alebo mierne poškodených jedincov, u ktorých je predpoklad dožiť sa reprodukcie. Pri obnove sa počíta aj s následným prirodzeným zmladením porastu (fruktifikáciou) ponechaných jedincov, ale aj priaznivým clonením. Pri zalesňovaní sa využíva aj vhodné existujúce prirodzené zmladenie prípadne životaschopná etáž alebo podrast. Následne, po obnove postihnutých častí rekonštrukciou, sa na ostatnej nepostihnutej ploche postupuje obvyklými pestovnými opatreniami vyplývajúcimi z veku stavu a potrieb porastu.

ČO MÔŽE UROBIŤ OBHOSPODAROVATEĽ LESA A OLH, ABY JASENE OSTALI V LESOCH SLOVENSKA – ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Ponechávanie tolerantných dospelých stromov na ďalšiu reprodukciu

Dôvodom na podporu vitálnych stromov schopných prežiť a úspešne sa reprodukovať je genetická podmienenosť tolerance jaseňa k infekcii *H. fraxineus*. Ponechané životaschopné jaseň sa dajú využiť na prirodzenú obnovu a získanie odolnejšieho zalesňovacieho materiálu. Mali by byť podporované pri zdravotnom výbere (v prebierkach) a aj v obnovovaných porastoch ako výstavky.

Ponechávajú sa:

1. Zdravé stromy bez oslabenia vitality, bez poranení a suchých vetiev v korune okrem prirodzeného odumierania zatienených vetiev. Nie sú na nich vidieť nové ani staršie nekrózy.
2. Mierne poškodené stromy bez viditeľne oslabenej vitality, avšak s mierne narušeným vzhľadom koruny, v ktorej je suchých do 10 % koncových vetiev. V zapojených porastoch sa suché koncové vetvičky koncentrujú v dolnej časti koruny. Nie sú na nich vidieť nové ani staršie podkôrne nekrózy.

Pretože vyššie uvedené požiadavky spĺňa len málo jedincov, v porastoch je vhodné zachovať aj životaschopné náchylné stromy (Tab. 2 označené ako „hraničné“) s odhadovanou životnosťou presahujúcou 10 rokov:

3. Hraničné jedince majú mierne narušený vzhľad koruny, najviac 25 % suchých koncových vetvičiek a 10 % odumretých tenkých vetiev. Vidno na nich náhradné výhony, ktoré tvoria do 5 % objemu koruny. Na kôre koncových vetvičiek a tenkých vetiev sú viditeľné staršie nekrózy.

Pre výber potenciálne odolných stromov sa často doporučuje prihliadať aj k dobe jarného rašenia a rýchlosti rozvíjania listov. Naše pozorovania potvrdzujú vyššiu mieru infekcie u jaseňov, ktoré začínajú pučať skôr a naopak nižšiu mieru infekcie u jaseňov, ktoré dosiahnu skôr štádium rozvinutých listov. Dôležité je aj dodržanie prenosu reprodukčného materiálu cez lesné vegetačné stupne. Proveniencie prenesené do nížin z vyšších polôh a severnejšie položených LO vykazujú vyššiu mieru infekcie *H. fraxineus*.

Čo odstraňovať v mladinách

Perspektívne jedince možno spoľahlivo rozoznať už v odrastajúcich nárastoch, kultúrach a žrd'kovinách, nakoľko náchylné jedince v nich odumierajú mimoriadne rýchlo. Je potrebné ich podchytiť (označiť) a zachovať. A to aj vo výsadbách jaseňov, kde sa uprednostňuje celoplošná predčasná obnova celých porastových skupín.

V mladinách rovnako uplatňujeme zdravotný výber a odstraňujú sa hlavne jedince silne náchylné (Obr. 5), u ktorých hlavný kmienok a väčšina vetiev uschla v dôsledku rozšíre-

nia nekrotických lézií. Náhradné výhony vyrastajú zo spodnej časti kmienka až oblasti koreňového krčka. Jedinec má krovitý charakter.

Pri nízkom počte zdravých a mierne náchylných jedincov (Obr. 5), môžeme ponechať aj stredne náchylné jedince – u ktorých odumrela časť vetvičiek a na kmeni a vetvách majú ojedinelé nekrotické lézie. Náhradné výhony vyrastajú pod miestom odumretia. Tieto jedince môžu pri zníženom infekčnom tlaku regenerovať.

Na čo dať pozor vo výchove

Podporovať a chrániť prirodzenú obnovu pre prirodzený aj asistovaný výber novej generácie infekciu tolerujúcich jedincov.

Prebierkami (u JS zdravotným výberom) čo najskôr podporiť vitálne jedince jaseňov v širšom zmysle, nielen odolných 3 - 5 %.

V kmeňovinách vyznačiť a čo najdlhšie ponechať odolné jedince /aj ako výstavky/ – s perspektívou využitia pre prirodzenú obnovu aj zber semien.

Vyhľadať zdravé jedince a uznať ich ako ortety a rodičovské stromy pre založenie semenných sádov.

Rodičovské stromy môžeme využiť aj bez založenia sadu – právny predpis požaduje semená zbierať z 10 jedincov / zber.

Pri obnove použiť len LRM zo semenných sádov poprípade z výberových stromov podľa možností z odolných jedincov.

Pozor na zúženie genetickej variability - aby sme pri prísnej jednostrannej selekcii zameranej na *H. fraxineus* neprehlbili - problémy s náchylnosťou JS ku koreňovým hnilobám a atraktivitu pre invázneho krasoňa *Agrillus planipennis*.

Dodržiavať prísnu porastovú hygienu, zvyšky po ťažbe páliť.

POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu APVV-19-0601 Rekonštrukcie nepôvodných smrečín zamerané na podporu druhovej a štruktúrnej diverzity lesa; Podpore Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Bratislava, cez projekty PROMOLES a TreeAdapt financované z rozpočtovej kapitoly – prvok 08V0301.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BAJCAR, V., LONGAUER, R. 2012. Poznatky o biológii, reprodukčných procesoch a genofonde jaseňa štíhleho (*Fraxinus excelsior* L.) a jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia* Vahl.). Lesnícky časopis – Forestry Journal, 58(3): 181–189, ref. 39, ISSN 0323 – 1046. Discussionpaper.
- BAKYS, R., VASAITIS, R., BARKLUND, P., IHRMARK, K., STENLID, J. 2009. Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. Plant Pathology, 58(2), 284-292, 10.1111/j.1365-3059.2008.01977.x. ISSN 00320862.
- BAKYS, R., VASAITIS, R., SKOVSGAARD, J. P. 2013. Patterns and severity of crown dieback in young evenaged stands of european anash (*Fraxinus excelsior* L.) in relation to stand density, bud flushing phenotype, and season. Plant ProtectSci., 49: 120–126. [online] citované 20.1.2020.
- BARAL, H.-O., BEMMANN, M. 2014. *Hymenoscyphus fraxineus* vs. *Hymenoscyphus albidus* – A comparative light microscopic study on the causal agent of European ash dieback and related foliicolous, stroma-forming species. Mycology, 5:4, 228-290. DOI: 10.1080/21501203.2014.963720. ISSN 2150-1211.
- KJÆR, E. D., MCKINNEY, L. V., NIELSEN, L. R., HANSEN, L. N., HANSEN, J. K. 2012. Adaptive potential of ash (*Fraxinus excelsior*) populations against the novel emerging pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Evol. Appl. 5, 219–28.
- KIRISITS, T., MATLAKOVA, M., MOTTINGER-KROUPA, S., CECH, T. L., HALMSCHLAGER, E. 2009. The current situation of ash dieback caused by *Chalara fraxinea* in Austria. In: DOĞMUŞ-LEHTI-JÄRVI, T. (ed.): Proceedings of the conference of IUFRO working party 7.02.02. Foliage, shoot and stem diseases of forest trees. Eğirdir, Turkey, May 11-16 2009. SDU Faculty of Forestry Journal, ISSN: 1302-7085, Serial: A, Special Issue, 97-119. 79
- KIRISITS, T., FREINSCHLAG, C. 2012. Ash dieback caused by *Hymenoscyphus pseudoalbidus* in a seed plantation of *Fraxinus excelsior*
- KOWALSKI, T. 2006. *Chalara raxinea* sp. nov. Associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology 36, 264–70.
- KOWALSKI, T., HOLDENRIEDER, O. 2009. The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. Forest Pathology 39(5): 304–308. DOI: 10.1111/j.1439-0329.2008.00589.x
- KUČERA, A., VAVŘÍČEK, D., SMRČEK, S., ROZSYPÁLEK, J., DUNDEK, P., PECHÁČEK, J., PETRUŽÁLKOVÁ, L. 2017. Možnosti tlumení a revitalizace chřadnoucích porostů s jasanem ztepilým ohrožených chorobou *Chalara fraxinea* s využitím organických přípravků s fungicidními vlastnostmi a minerálních hnojiv na bázi dusíku a síry. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-489-6.
- KUČERA, M., ADOLT, R., KOHN, I., DRÁPELA, K., ADAMEC, Z., ZÁVODSKÝ, J. Zastoupení dřevin. In: KUČERA, MILOŠ A ADOLT, RADIM (eds.). 2019. Národní inventarizace lesů v České republice – výsledky druhého cyklu 2011–2015. Brandýs nad Labem: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. ISBN 978-80-88184-23-2.
- KUNCA, A., FINĐO, S., GALKO, J., GUBKA, A., KAŠTIER, P., KONÔPKA, B., LEONTOVYČ, R., LONGAUEROVÁ, V., MALOVÁ, M., NIKOLOV, C., RELL, S., VAKULA, J., ZÚBRIK, M. 2013. Usmernenie lesníckej ochrannárskej služby k chronickému hynutiu jaseňov. Banská Štiavnica. 12 s. [online] citované 5.1. 2020. Dostupné na: <http://www.los.sk/pdf/usm_jasen_13.pdf>
- LANDOLT, J., GROSS, A., HOLDENRIEDER, O., PAUTASSO, M. 2016. Ash dieback due to *Hymenoscyphus fraxineus*: what can be learnt from evolutionary ecology? Plant Pathology. 2016, 65(7), 1056-1070. DOI: 10.1111/ppa.12539. ISSN 00320862. [online] citované 29. 2. 2020. Dostupné na World Wide Web: <<http://doi.wiley.com/10.1111/ppa.12539>>
- LOBO, A., MCKINNEY, L. V., HANSEN, J. K., KJÆR, E. D., NIELSEN, L. R. 2015. Genetic variation in dieback resistance in *Fraxinus excelsior* confirmed by progeny inoculation assay. DOI:10.1111/efp.12179.
- LONGAUEROVÁ, V., KUNCA, A., LONGAUER, R. & MALOVÁ, M. The ash and ash dieback in Slovakia. In: R. Vasaitis & R. Enderle (eds.). 2017. Dieback of European Ash (*Fraxinus* spp.): Consequences and Guidelines for Sustainable Management, 209 – 219. Uppsala: SLU Service/Repro. ISBN 978-91-576-8697-8. [online] citované 16. 1. 2020. Dostupné na: <<https://www.slu.se/globalassets/cw/org/inst/mykopat/forskning/stenlid/dieback-of-europeanash.pdf>>
- PLIURA, A. 1998. European long-term gene conservation strategies for Ash (*Fraxinus* spp.). In: TUROK, J.,

- JENSEN, J., PALMBERG-LERCHE, CH., RUSANEN, M., RUSSELL, K., DE VRIES, S., LIPMAN, E.(compilers). EUFORGEN Noble Hardwoods Network. Report of the third meeting – 13–16 June 1998 Sagadi, Estonia. IPGRI of CGIAR. [online] citované 8. 2. 2020. Dostupné na <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/105218/Noble_hardwoods_network_6.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- PLIŤURA, A., HEUERTZ, M. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for common ash (*Fraxinus excelsior*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 pages. ISBN 92-9043-567-4
- PROSPERO, S., CLEARY, M. 2017. Effects of Host Variability on the Spread of Invasive Forest Diseases. *Forests*, 8, 80.
- PROUZA, M. 2017. Monitoring rozšíření nekrózy jasanů (*Hymenoscyphus fraxineus*) v lesních porostech Moravy a Východních Čech. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská 81 fakulta. 141 s. [online] citované 13. 2. 2020. Dostupné na: PRZYBYŁ, K. 2002. Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* shoots. *Forest Pathology* 32: 387-394.
- QUELOZ, V., GRÜNIG, C.R., BERNDT, R., KOWALSKI, T., SIEBER, T.N. AND HOLDENRIEDER, O. 2011. Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. *Forest Pathology* 41, 133–142. ROZSYPÁLEK, J. 2015. Infekční biologie *Chalara fraxinea* a faktory ovlivňující fruktifikaci teleomorfy *Hymenoscyphus pseudoalbidus* jako zdroje infekce nekrózy jasanu. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 107 s
- Hodnotenie zdravotného stavu porastov vychádza z prílohy č. 1 k záverečnej správe projektu „Pěstební možnosti zmírnění dopadů chřadnutí jasanů, způsobeného houbou *Hymenoscyphus fraxineus* (*Chalara fraxinea*)“ grantové služby s. p. Lesy ČR
https://lesy.cz/wp-content/uploads/2018/12/Moznosti_zmirneni_chradnuti_jasanu_2018.pdf
- LONGAUEROVÁ, V. a kol., 2018: Praktické usmernenie k vyhľadávaniu perspektívnych jedincov jaseňa štíhleho a o úzkolistého. Aktuálne problémy v ochrane lesa 2018, NLC Zvolen, s. 73-78.
http://www.los.sk/pdf/apol_zbor18.pdf
- KUČERA, A. A KOL., 2017: Možnosti tlumení a revitalizace chřadnoucích porostů s jasanem ztepilým ohrožených chorobou *Chalara fraxinea* s využitím organických přípravků s fungicidními vlastnostmi a minerálních hnojiv na bázi dusíku a síry. Certifikovaná metodika, léčebný a památkový postup, 1. vydání, Mendelova univerzita v Brně, 116 s.
https://is.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=100433;zobraz=1;lang=sk
- GALKO, J. A KOL. 2018. Invázie a nepôvodné druhy v lesoch Slovenska: hmyz – huby – rastliny. NLC – LVÚ, 69-7 <http://www.los.sk/pdf/invazKniha.pdf>
- Kolektív autorov, 2008, 2017: Pracovné postupy hospodárskej úpravy lesov. NLC Zvolen.
- Zákon č. 326/2005 Z.z. o lesoch v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 453/2006 Z.z. o hospodárskej úprave lesov a ochrane lesa v znení nehorších predpisov

Adresa autora:

Ing. Valéria Longauerová, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 2175/22, 960 01 Zvolen

e-mail: valeria.longauerova@nlcsk.org

VÝSKUM A AKTUÁLNY STAV POZNATKOV OCHRANY LESA PROTI LYKOŽRÚTOVI BUKOVÉMU (*TAPHRORYCHUS BICOLOR*) NA SLOVENSKU

Juraj Galko, Christo Nikolov, Jozef Vakula, Andrej Kunca, Slavomír Rell

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

ÚVOD

Najzastúpenejšia drevina v slovenských lesoch je buk lesný (*Fagus sylvatica*). Podľa posledných údajov z NIML2 (ŠEBEŇ 2017) je jeho plošný podiel zastúpenia $30,1 \pm 2,4\%$. Buk na Slovensku zatiaľ nemá „supervýznamných“ podkôrných a drevokazných škodcov, napr. ako smrek, avšak v posledných rokoch sa niektoré druhy postupne aktivizujú a zasluhujú si našu zvýšenú pozornosť. Aj vzhľadom na postupné otepľovanie klímy vznikajú čoraz lepšie podmienky pre množenie hmyzích škodcov, ktoré doteraz existovali v určitej rovnováhe. Naopak, drevinám tieto rýchle zmeny podnebia, často spojené s extrémne suchými periódami, nevyhovujú. Buk je stresovaný, pričom emituje do prostredia tzv. primárne atraktanty. Práve to sú látky, ktoré hmyzí škodcovia vedia detegovať v prostredí a vyhľadať tak vhodného hostiteľa (GALKO et al. 2021).

V našich podmienkach, ako aj v celej strednej Európe je najpočetnejším podkôrnym druhom na buku lykožrút bukový (*Taphrorychus bicolor*). O tomto druhu v podmienkach Slovenska sa bližšie dozviete v práci Vakula et al. (2018) alebo vo videách na našom YouTube kanáli (citované odkazy v Použitej literatúre). Okrem vlastných pozorovaní, na Národnom lesníckom centre - Stredisku lesníckej ochrany služby (LOS) evidujeme početné hlásenia z lesnej prevádzky o výskyte poškodení spôsobených týmto druhom (najmä od roku 2014). Sprievodným druhom je často krasoň zelenkastý (*Agrilus viridis*). O závažnosti uvedených druhov v Maďarsku píše Lakatos & Molnár (2009), ktorí uvádzajú, že v perióde sucha v rokoch 2000 až 2004 došlo k oslabeniu bukov a namnoženiu týchto škodcov, ktorí v spojitosti s hubou *Biscogniauxia nummularia* poškodili až 120 tis. m³ dreva a odhadnutá strata pre vlastníkov bola až 1,6 mil. EUR. Ďalej sa v článku uvádza, že situácia sa opäť zlepšila od roku 2005, kedy sa zlepšili aj podmienky počasia. Podobné hynutie v tom období zaznamenali aj v južnom Nemecku (DELB 2005). Detailné informácie o uvedených druhoch aj s podrobnou fotodokumentáciou sú uvedené v práci Delb (2004) (GALKO et al. 2021). Uvedené práce sa teda zhodujú v tom, že k aktivizácií týchto škodcov dochádza po suchých a teplých rokoch, ktoré sa čoraz častejšie vyskytujú aj na Slovensku.

V posledných rokoch sledujeme v našich lesoch fenomén, že po napadnutí stojacich živých bukov lykožrútom bukovým sa tieto väčšinou bez problémov ubránia a škodcu zabijú vlastnými obrannými mechanizmami (miazgou), avšak v mieste závrtnu pod kôrou vznikajú rany, pravdepodobne sekundárnou infekciou, ktoré sa len veľmi ťažko hoja a vzniká technické znehodnotenie kvality kmeňa. Najviac často sú takto napadnuté

spodné časti buka, teda tie najkvalitnejšie budúce sortimenty.

Najvýznamnejšími drevokaznými škodcami bukového dreva sú drevokaz bukový (*Trypodendron domesticum*) (GALKO et al. 2016) a na Slovensku nepôvodný druh drvinárik čierny (*Xylosandrus germanus*), ktorý sa v posledných desiatich rokoch u nás rozšíril v podstate do všetkých oblastí do nadmorskej výšky cca 600 - 800 m n.m (GALKO et al. 2015; 2019).

Cieľom tohto príspevku je prínos základných informácií a zvýšenie povedomia najmä o lykožrútovi bukovom, ako aj o uvedených druhoch, predstaviť hlavné výskumné aktivity v tejto oblasti a predstaviť návrh základných preventívnych a obranných opatrení ochrany lesa.

ZDRAVOTNÝ STAV BUČÍN PODĽA LHE

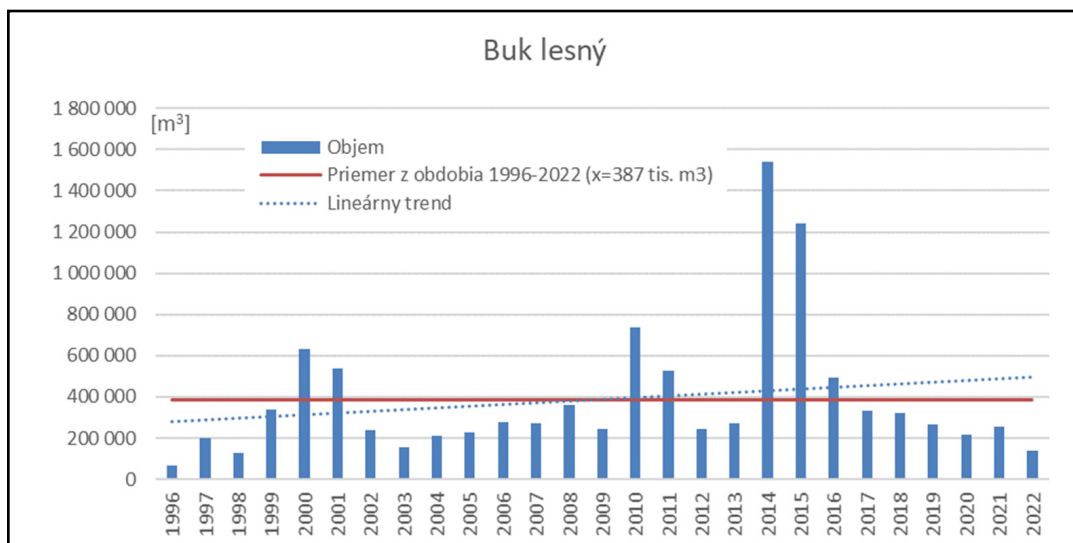
Celkovo môžeme konštatovať, že bukové porasty sú z hľadiska evidencie náhodnej ťažby na tom za posledné roky celkom dobre. Náhodnou ťažbou bolo za rok 2022 celkom spracovaných 139,3 tis. m³ bukového dreva (RELL 2023), pričom ako aj po minulé roky dominovalo poškodenie s abiotickými škodlivými činiteľmi (123,9 tis. m³) (Tab. 1).

Tabuľka 1. Podiel náhodnej ťažby buka lesného v roku 2022 podľa hlavných skupín škodlivých činiteľov

Skupiny škodlivých činiteľov	Náhodná vykonaná ťažba [m ³]
Abiotické činitele	123 858
Podkôrny a drevokazný hmyz	2 598
Patogénne huby	8 987
Rôzne biotické činitele	891
Antropogénne činitele	2 999
Spolu	139 333

Celková náhodná ťažba sa za posledných 20 rokov evidencie opäť dostala pod hranicu 200 tis. m³ (Obr. 1). V lesnej hospodárskej evidencii za rok 2023, ktorú bude NLC spracovávať v roku 2024 očakávame vzhľadom na množstvo presychavých okrajov bukových porastov, následkom sucha 2022 (Obr. 2), že hodnota náhodnej ťažby sa bude opäť zvyšovať.

Sucho z posledných rokov môže taktiež významnejšie aktivizovať patogénne huby z rodu *Phytophthora*, ktoré sme nedávno potvrdili z viacerých častí Slovenska (TKACZYK et al. 2023) a taktiež sa popisuje odumieranie bukov spôsobené týmito hubami aj z Rakúska (CORCOBADO et al. 2020).



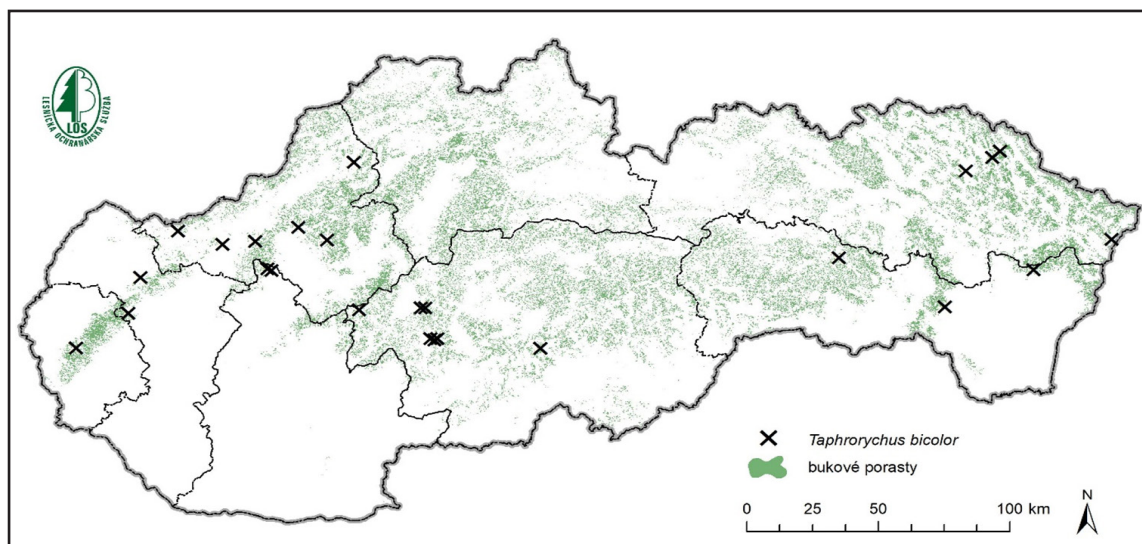
Obrázok 1. Vývoj objemu vykonanej náhodnej ťažby buka lesného



Obrázok 2. Množstvo exponovaných okrajov bukových porastov preschlo v roku 2023 po extrémnom suchu z roku 2022

LYKOŽRÚT BUKOVÝ (*TAPHRORYCHUS BICOLOR*) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) – ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE, BIONÓMIA, ROZŠÍRENIE

Tento lykožrút je najpočetnejší podkôrny druh na buku, ktorý sa považoval za málo významného a považuje sa za typického sekundárneho škodcu. Okrem buka môže ojedinele napadnúť dub, hrab, prípadne brezu. Množí sa na ťažbových zvyškoch (konáre, korunové časti) a na oslabených bukoch. O bionómii tohto druhu vieme pomerne málo a v čase rýchlych klimatických zmien môže veľkosť populácie v blízkej budúcnosti narastať geometrickým radom. Literatúra uvádza, že nenapáda zdravé stromy, nateraz nevieme posúdiť, či sa to môže zmeniť. V Európe je to bežný druh sekundárneho škodcu a viacerí autori popisujú napádanie porastov najmä po teplých a suchých rokoch. Výskyt podľa hlásení škôd na LOS za posledných 10 rokov dokumentuje obr. 3. Z mapy môžeme konštatovať, že sa rovnomerne nachádza v celej krajine. Taktiež konštatujeme, že hlásení na LOS z lesníckej prevádzky o výskyte tohto druhu v posledných rokoch významne pribúda.



Obrázok 3. Hlásený výskyt lykožrúta bukového na Stredisko LOS za posledných 10 rokov

Opis druhu: Valcovitý tvar tmavého až čierneho tela je na konci bez zúbkov s viac-menej oblým (samičky) alebo mierne zakoseným - plochým (samčeky) zakončením kroviek. Veľkosť oboch pohlaví je 1,6 až 2,5 mm. Samička má na čele husté belavé ochlpenie, ktoré u samčekov abscentuje a má tu dlhšie a omnoho redšie ochlpenie.

Bionómia: V našich podmienkach má zvyčajne dve generácie do roka. Prvé rojenie je pomerne skoro už od marca (apríla) do júna a druhé zhruba od augusta do septembra. Imága sú schopné lietať od 14°C a jeho najväčšia aktivita je v poobednajších hodinách okolo 17:00 (MUCK 2008). Viacerí autori popisujú pomerne nerovnomerný vývin a jednotlivé generácie sa môžu prelínať. Závrťový otvor a snubnú komôrku vytvárajú pravdepodobne samci (pozorovania LOS), ktorí začnú emitovať agregčný feromón. Nakoľko

ide o polygamný druh, do snubnej komôrky je lákaných niekoľko samičiek (3 až 8). Po oplodnení začínajú samičky vytvárať požerok, ktorý má hviezdicovitý tvar (Obr. 4). Pri silnom napadnutí sa neskôr požerky spájajú a vytvárajú súvislé poškodenie vnútornej strany kôry. Na stojacich stromoch osídľuje najmä kmene, a to od koreňových nábehov až do výšky 15 m, ale najčastejšie časti do 2 - 4 m nad zemou. Závrťové otvory majú priemer cca 1 mm.

V prípade, že lykožrút bukový napadne stojace stromy, tie sa vo väčšine prípadov bránia výtokom miazgy a v okolí závrťových otvorov sa tvoria tmavé mokvavé škvrny (Obr. 5, vľavo). Následne sa pod kôrou v mieste závrťu často vytvárajú čierne lézie vyplnené tekutinou, ktoré sú pravdepodobne následkom hubovej alebo bakteriálnej infekcie a vznikajú typické rany, ktoré sa časom zväčšujú (Obr. 5, vpravo). Infekcia vnikne do stromu buď cez závrťový otvor lykožrúta bukového, alebo ju tam priamo zavlečie imágo na svojom tele. Skúmanie tohto predpokladu je predmetom prebiehajúceho výskumu LOS.

Kôra nad infekciou môže prasknúť a vznikajú otvorené rany, ktoré sa strom snaží po stranách kalusovať (liečiť), alebo sa celé poranenie zakalusuje a vznikne vnútorná chyba popisovaná ako chyba „T“. Tieto poranenia spôsobujú zníženie kvality kmeňa a teda aj jeho následné speňaženie je výrazne nižšie. Môžeme teda konštatovať (podľa pozorovaní LOS), že z fyziologického škodcu sa následne stáva technický škodca. Navyše takto oslabené stromy môžu byť opakovane napádané týmto škodcom až následne tomuto tlaku podľahnú a stanú sa ďalším zdrojom šírenia biotických škodcov v porastoch.

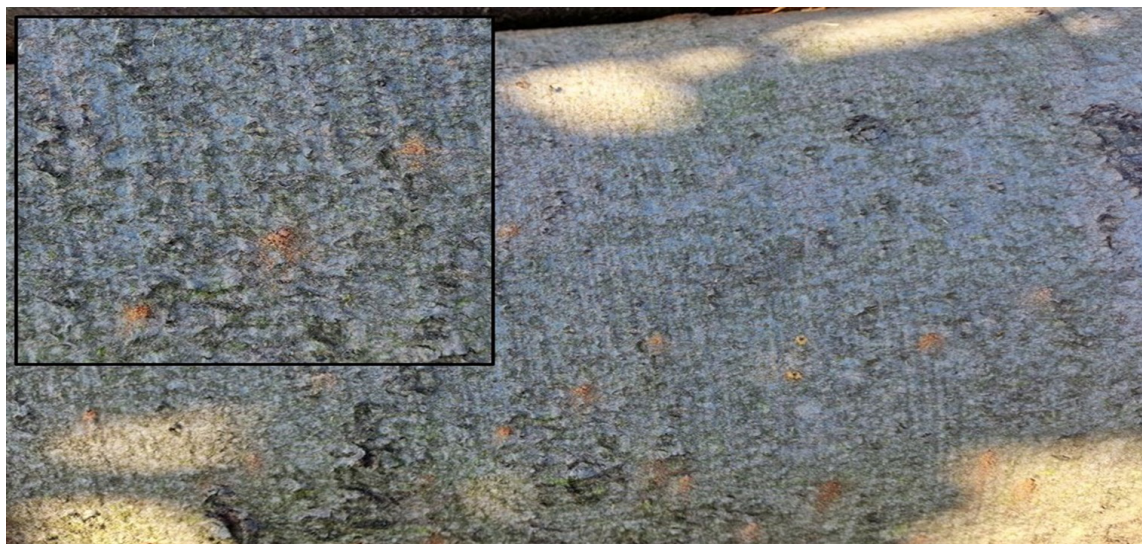


Obrázok 4. Požerky lykožrúta bukového majú hviezdicovitý tvar



Obrázok 5. Tmavé mokvavé fľaky s čiernymi léziami pod kôrou (vľavo), typické praskliny a deformácie ako následok poškodenia (vpravo)

Ak sú napadnuté ťažbové zvyšky alebo drevo na sklade, zo závrťových otvorov rodičovské imága vytláčajú hnedú drvinu (Obr. 6) a výtok miazgy sa nevyskytuje (iba prvé dni, keď je napadnutý materiál ešte dostatočne mokrý). Materiál je napádaný už pár dní po ťažbe (resp. po prerušení vodivých pletív) a môže byť atraktívny aj niekoľko mesiacov (záleží od hrúbky materiálu). Pri tomto druhu sa popisuje, že napadnutý materiál môže mať vlhkosť 45 až 90 % (MUCK 2008).



Obrázok 6. V prípade, že napadnutia zrezaného materiálu (prerušené vodivé pletivá), vytláčajú imága z dreva hnedú drvinu (v ľavom rohu detail)

Zhruba 8 až 12 týždňov (pozorovania LOS) trvá celý vývin a začnú sa vytvárať prvé výletové otvory. Výletové otvory sú veľmi nahusto a majú taktiež priemer cca 1 mm (Obr. 7).



Obrázok 7. Početné výletové otvory lykožrúta bukového na kmeni buka (v ľavom rohu detail)

Podobný, ale menej významný druh na buku, je podkôrník *Ernoporus fagi*. Na duboch žije príbuzný druh z rodu *Taphrorychus* (*T. villifrons*). Oba druhy sa podľa informácií LOS vyskytujú menej často a momentálne sa nesprávajú ako škodcovia.

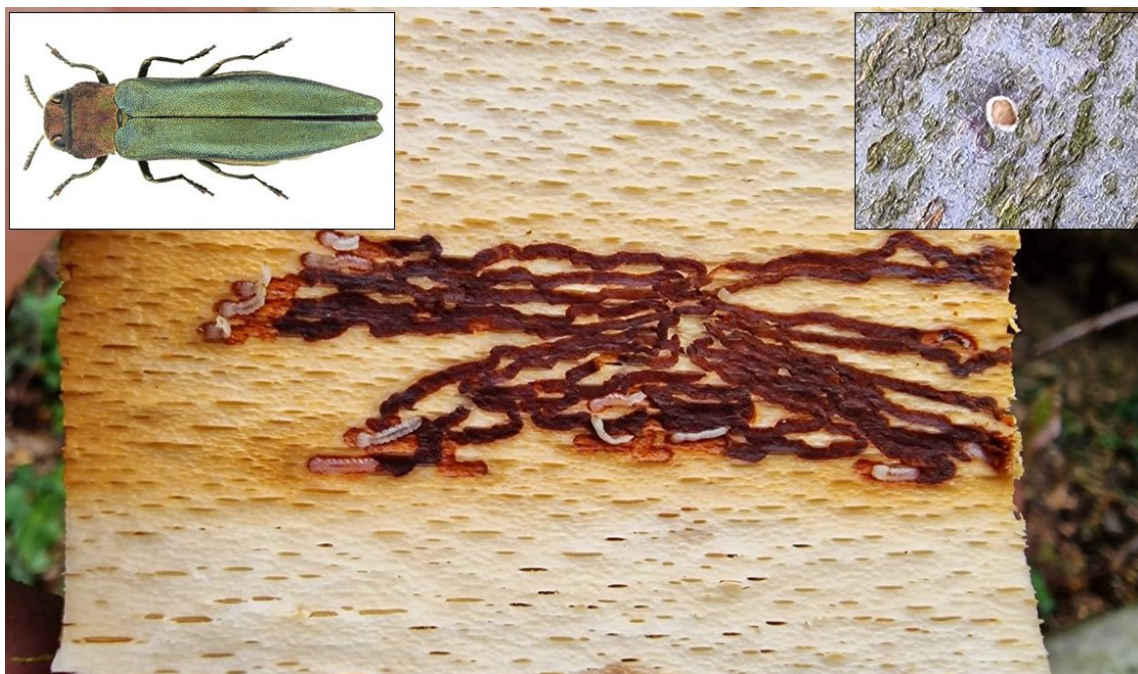
ĎALŠIE VÝZNAMNÉ (SPRIEVODNÉ) PODKÔRNE A DREVOKAZNÉ DRUHY V BUKOVÝCH PORASTOCH

Krasoň zelenkastý (*Agrilus viridis*) (Coleoptera: Buprestidae)

Je to typický sekundárny škodca a najpočetnejší druh krasoňa na buku. Pri premnožení a pri oslabení hostiteľa môže spôsobovať hromadnejší úhyn bukov. Napáda kmene a hrubšie konáre. Významnosť vzrastá po suchých a teplých rokoch. Popisuje sa, že sa množí v konároch suchom oslabených bukov. Môže sa vyskytovať aj spolu s lykožrútom bukovým. Napadnuté stromy chradnú, rašia neskôr, majú redšie koruny, postupne odumierajú konáre. Brück-Dyckhoff et al. (2019) popisuje, že v Nemecku po suchom období v 50tych rokoch minulého storočia spôsobil ten škodca sanitárnu ťažbu v objeme 500 tis. m³! Opatrenia ochrany lesa sú podobné ako pri lykožrútovi bukovom.

Opis druhu: Veľkosť 5 až 11 mm. Premennivé sfarbenie metalickej farby je typické pre krasone rodu *Agrilus*. Najčastejšie sfarbenie je zelená, resp. zelenomodrá metalíza (Obr. 8).

Bionómia: Rojí sa v júni/júli a má zväčša dvojročný vývin. Vajíčka kladie v malých hromádkach na oslnenú stranu (Obr. 8). Hromádky majú veľkosť približne 5 mm a sú bielej/belavej farby. Po vyliahnutí sa mladé larvy zavrtávajú pod kôru, kde začnú žer všetkými smermi od pôvodného závrtna (Obr. 8). Neskôr larvy vytvárajú meadrovitý (hadovitý, esovitý) požerok vyplnený drvinou, ktorého šírka sa postupne ako larvy rastú zväčšuje. Požerok je opísaný na našom videu, ktoré si môžete pozrieť podľa linku v použitej literatúre. Na kmeni sa môžu taktiež vytvárať tmavé mokvavé škvrny. Larvy sa kuklija na jar 5 až 10 mm v dreve. Výletové otvory majú tvar písmena „D“, čo je charakteristický znak pre väčšinu krasoňov rodu *Agilus*. Dospelce sa vyskytujú od mája do augusta a radi sa vyhrievajú na oslnených okrajoch bukových porastov, kde žerú listy buka.



Obrázok 8. Mladé larvy krasoňa bukového spočiatku žerú všetkými smermi (v ľavom rohu imágo, v pravom rohu hromádka nakladených vajíčok na kôre buka)

Drevokaz bukový (*Trypodendron domesticum*) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)

Tento technický druh ambróziového škodcu je polyfágny a napáda buk, dub, javor, brezu, hrab, lipu a pod. Napáda oslabené dreviny, zlomy, vývraty, drevo na skladoch, ale aj pne.

Opis druhu: Je to 3 až 3,5 mm dlhý chrobák, podobný drevokazovi čiarkovanému. Štít má väčšinou celý čierny, krovky sú žlté s čiernym pruhom po stranách.

Bionómia: Rojenie prebieha už veľmi skoro, zvyčajne od marca a trvá do polovice júna. Požerok, ktorý tvoria samičky je podobný požerku drevokaza čiarkovaného.

Zo vstupnej chodby vychádza 2 až 5 materských chodieb o dĺžke až 5 cm s priemerom 1,7 mm. Chodby väčšinou prenikajú šikmo do dreva a teda nemusia sledovať smer letokruhov. „Skleníkové“ prostredie si v chodbách udržujú tým, že vstupný otvor upchávajú a nechajú len malú dierku, cez ktorú vytláčajú von drvinky a exkrementy. Larvy sú väčšinou mykofágne a žijú v kratučkých, asi 5 mm dlhých chodbičkách, ktoré rebríčkovito vychádzajú z materskej chodby. Požerok je opísaný na videu v použitej literatúre. Mladé vyliahnuté jedince sa pri regeneračnom žere krmia podhubím ambróziových húb a s nástupom chladnejšieho počasia sa pripravujú na diapauzu v požerku. Požerok opúšťajú až na jar nasledného roka, čiže vývojový cyklus je jednoročný.

Drvinárik čierny (*Xylosandrus germanus*) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)

Tento extrémne polyfágný druh napáda listnaté aj ihličnaté dreviny. Na Slovensku bol prvýkrát zaznamenaný v roku 2010 (GALKO 2013). U nás môžu byť v ohrození všetky významné hospodárske dreviny. V posledných rokoch sme na Slovensku pozorovali dominantný výskyt na buku, ale bol pozorovaný taktiež na dube, hrabe, breste, smreku a na jedli. Drvinárik čierny napáda všetky hrúbky od ťažbových zvyškov, aj hrubých, až po vysoko kvalitné a cenné výrezy dreva. Uvádza sa, že teoreticky je schopný napadnúť drevný materiál akéhokoľvek druhu dreviny. Kľúčová je dostatočná vlhkosť tohto materiálu pre vývin podhubia ambróziových húb, ktorými sa živí. Podrobné informácie o šírení tohto druhu na Slovensku a v celej Európe boli publikované v práci Galko et al. (2019).

Opis druhu: Ide o malého čierneho chrobáka. Samičky sú väčšie ako samce, dlhé 2,0 - 2,3 mm a sú schopné lietať. Samce sú dlhé 1,3 - 1,8 mm, bez schopnosti lietať. Nohy sú hnedej farby.

Bionómia: Jeho prirodzený areál je vo východnej Ázii, odkiaľ sa rozšíril do USA a Európy. V prirodzenom areáli výskytu má jednu až dve generácie počas roka. Údaje zo strednej Európy nasvedčujú tomu, že tu má jednu generáciu. Podľa podmienok prostredia sa môže vyskytovať od apríla do augusta, avšak v lepších (teplejších) podmienkach od marca do septembra. Podľa údajov z doterajších odchytov do monitorovacích lapačov LOS na Slovensku jeho výskyt vrcholí v júni. Priemer závrtového otvoru je približne 1 mm. Hĺbka požerku je niekoľko centimetrov do dreva (najčastejšie 2 - 3 cm, prípadne viac). Na konci požerku môže samička vyhlodať ešte vetviace sa chodby alebo malú komôrku, kde kladie vajíčka. V požerku začnú vyrastať belavé vankúšiky podhubia samičkou zavlečenej ambrózievej huby. Vyliahnuté larvy sa živia iba podhubím uvedenej huby, teda drevo už ďalej nepoškodzujú. Párenie imág prebieha priamo v požerku, kde sa vyliahli, to znamená, že samičky sú oplodnené svojimi „bratmi“. Oplodnené samičky potom vylietajú z požerku cez závrtový otvor, ktorý vytvorila ich matka. Zimovanie imág prebieha väčšinou v požerku v hostiteľskej drevine.

AKTUÁLNY STAV VÝSKUMU LYKOŽRÚTA BUKOVÉHO NA NLC

Momentálne sa najrozsiahlejší výskum lykožrúta bukového na úrovni Slovenska realizuje na NLC, ktoré v roku 2023 získalo výskumný projekt z Agentúry na podporu vedy a výskumu s názvom APVV-22-0545 „Nový škodca v bučinách na Slovensku: Výskum metód ochrany lesa proti lykožrútovi bukovému (*Taphrorychus bicolor*)“.

Hlavným cieľom projektu je navrhnúť opatrenia na ochranu bučín a tvorba odporúčaní pre lesníkov, aby sa predišlo škodám spôsobených lykožrútom bukovým. Riešený projekt má 4 hlavné časti:

1. Hodnotenie metód monitoringu a odchyty lykožrúta bukového

Stanovenie štandardizovaných metód na monitorovanie lykožrúta bukového vyžaduje identifikáciu faktorov, ktoré významne ovplyvňujú efektívnosť odchyty do lapačov. Na odchyt budú použité štandardné lapače navrhnuté feromónmi od firmy Alpha Scents, Inc., USA. Lapače a feromóny boli otestované v predbežnom monitoringu LOS. Video z monitoringu je dostupné na YouTube kanáli LOS (odkaz v použitej literatúre).

Pri odchytoch sa zameriame na nasledujúce parametre:

- Biologické/ štrukturálne parametre: vzdialenosť lapačov od porastových stien, počet dní lapačov v teréne, doba výmeny feromónu;
- Stanovištné charakteristiky, ktoré potenciálne ovplyvňujú veľkosť odchyty: expozícia voči svetovým stranám, sklon svahu, nadmorská výška.

Očakávame, že výsledky prispejú k definovaniu priestorových parametrov potrebných pre inštaláciu lapačov na dosiahnutie maximálnych výsledkov odchyty. Výstupy budú slúžiť ako podklad pre vypracovanie Slovenskej technickej normy - Ochrana bukových porastov pred lykožrútom bukovým.

2. Izolácia, determinácia a kultivácia entomopatogénnych húb a rastlinných patogénov prenášaných lykožrútom bukovým

a. Izolácia, determinácia a kultivácia entomopatogénnych húb

Na určenie druhej diverzity entomopatogénnych húb v populáciách lykožrúta bukového budú počas ich letového obdobia zberané lykožrúty infikované hubami. Dospelé lykožrúty s typickými makroskopickými príznakmi hubovej infekcie budú umiestnené individuálne do sterilných mikrotrubičiek. Vzorky s potvrdenou hubovou infekciou budú použité na izoláciu kultúr in vitro.

b. Izolácia, determinácia a kultivácia patogénnych húb rastlín

Dospelé jedince na analýzu patogénov sa budú zbierať z poškodených stromov. Izolácia húb bude vykonávaná štandardnými izolačnými postupmi na neselektívnom agarovom médiu (2 % sladový extrakt agar), nasledovaná kultiváciou v kontrolovaných podmienkach v rastovej komore. Primárna analýza morfológických charakteristík húb

sa uskutoční použitím konvenčného svetelného mikroskopu analýzou morfometrických charakteristík reprodukčných štruktúr.

Morfologická identifikácia húb bude potvrdená sekvenovaním DNA reprezentatívnych izolátov. DNA húb bude izolovaná z kultúr in vitro pomocou komerčných izolačných kitov.

Rozdiely v spektre medzi patogénmi rastlín a entomopatogénnych húb odobratých z lykožrúta bukového z rôznych lokalít budú porovnávané.

3. Testovanie vybraných kmeňov entomopatógenov proti lykožrútovi bukovému v teréne

Kultivované entomopatogénne huby budú aplikované prostredníctvom nosiča biologickeho aktívneho organizmu uloženého v prispôsobených kontajneroch v lapačoch. Nosič bude v laboratórnych podmienkach inokulovaný testovaným kmeňom entomopatogénov. Nosič je momentálne v patentovom konaní pod číslom EPA 20764176.2.

4. Diseminácia výsledkov a prenos nových poznatkov priamo do lesníckej praxe

V záverečnom odporúčaní navrhujeme ochranné opatrenia proti lykožrútovi bukovému. Počas terénnych prác budeme spolupracovať so Slovenskou lesníckou komorou, ktorá prejavila záujem aplikovať výsledky predloženého projektu v praxi. Odborné a vedecké práce budú publikované v domácich a zahraničných časopisoch. Okrem toho budú výsledky každoročne prezentované na medzinárodnej konferencii “Aktuálne problémy v ochrane lesa”. Výsledky budú tiež prezentované na ďalších domácich a zahraničných vedeckých konferenciách a seminároch. Ďalším milníkom tohto projektu je aj príprava a návrh STN Ochrana lesa proti lykožrútovi bukovému.

Okrem uvedených výskumných aktivít sa rieši na NLC problematika lykožrúta bukového čiastočne aj v rámci ďalších dvoch projektoch (projekt Prolomes financovaný s MPRV SR a projekt financovaný MO SR v správe podniku Vojenské lesy a majetky SR, š. p.). V rámci týchto projektov prebieha sledovanie umelého chovu lykožrúta bukového s cieľom dochovania dostatočného množstva imág následnej generácie na použitie v ďalších experimentoch (biologická ochrana, metóda sterilizácia samcov ap.). V správe lesov VLM prebieha aj výskum použitia feromónových lapačov na monitoring lykožrúta bukového.

NÁVRH ZÁKLADNÝCH METÓD OCHRANY LESA V BUKOVÝCH PORASTOCH PROTI PODKÔRNÝM A DREVOKAZNÝM ŠKODCOM

Opatrenia proti lykožrútovi bukovému a krasoňovi zelenkastému sú v podstate identické a môžeme ich zhrnúť do nasledovných hlavných bodov:

- Za „matku“ opatrení ochrany lesa pri všetkých druhoch podkôrných škodcov považujeme

jeme porastovú hygienu, čo znamená odstraňovanie čerstvo odumretých, odumierajúcich alebo inak poškodených stromov a dôsledná asanácia ťažbových zvyškov do priemeru cca 5 cm (uhadzovanie, pálenie, štiepkovanie, chemická asanácia, príprava palivového dreva vo vhodnom období), pretože prevencia je vždy lacnejšia ako obrana.

- Zvyšovanie povedomia o uvedených škodcoch, podľa hesla „Poznanie je prvý krok k ochrane stromov a lesov“. Zo skúseností výskumníkov LOS vyplýva, že polovičný úspech boja proti škodcom je, že ich daný lesník pozná a vie kde, kedy a ako ich má hľadať a aké symptómy má pozorovať.

- Zvážiť možnosť približovania celých stromov (ak nehrozí poškodenie následného porastu) a odvetvenie a štiepkovanie ťažbových zvyškov na sklade dreva, resp. vývoz zvyškov z porastu použitím vyvážacej kolesovej súpravy ap.

- Zvýšená pochôdzková činnosť lesného hospodára, pri ktorej si všímame symptómy poškodenia (závrtové otvory, drvina, presychanie korún, mokvavé výtoky, požerky ap.) predovšetkým v/po suchých a teplých rokoch a to najmä na okrajoch porastov, resp. v preriedených porastoch.

- Silne napadnuté buky (znaky prítomnosti škodcov, početné mokvavé výtoky, odumretie viac ako 50 % koruny, strata olistenia nad 70 - 80 %) odstraňujeme z porastu ihneď alebo najlepšie v priebehu zimy (najneskôr do konca marca). V tomto období realizujeme aj ich odvoz, v opačnom prípade sa musia asanovať. Toto sa týka aj ťažbových zvyškov a palivového dreva. Je dôležité rozlišovať prípadnú stratu olistenia v auguste zapríčinenú suchým letom!

- Slabšie napadnuté jedince, ktoré prekonali napadnutie môžeme ponechať ale venujeme im zvýšenú pozornosť. Môžeme ich napr. označiť, založiť evidenciu a pravidelne sledovať ich zdravotný stav. Po prekonaní napadnutia bude kvalita dreva pravdepodobne ovplyvnená následným prekonaním škodcu a bude výrazne nižšia (popisovaná chyba „T“).

- LOS taktiež skúma v uvedených výskumných projektoch možnosť použitia ležiacich lapákov ako doplnkovú formu ochrany lesa a monitoringu. Zistujeme, že lapáky sú obsadzované veľmi dobre a to už pár dní po ich spílení. Na lapáky je možno využiť aj zlomy, prípadne vývraty, ktoré treba po naletení včas spracovať.

- Feromónový monitoring je možný. LOS ostatných dvoch rokoch testuje odparník na lákanie lykožrúta bukového, ktorý dokazuje výbornú účinnosť a selektivitu. Je účinný na obe pohlavia škodcu. V rámci monitoringu boli odchytené vysoké množstvá lykožrúta bukového v bukových lesoch. Najvyššie odchyty za 3 týždne presahovali 10 tisíc jedincov. Najväčší odchyt predstavoval až 60 tisíc jedincov za 3 týždne!

• Opatrenia ochrany lesa proti uvedeným drevokazným (technickým) škodcom (drevokaz bukový, drvinárik čierny) v tejto práci ako aj ekonomické zhodnotenie strát na kvalite dreva boli publikované v našich predošlých prácach (GALKO et al. 2016, 2019) preto ich tu neuvádzame.

ZÁVER

V príspevku sme sa snažili zhrnúť všetky aktuálne poznatky k uvedenej problematike. Nakoľko v minulosti sa lykožrút bukový považoval za sekundárny druh a nespôsoboval škody na stojacich bukoch, je vo vedeckej a odbornej literatúre len relatívne málo zdrojov a jeho podrobnému výskumu sa takmer nevenovala pozornosť.

Odumieranie bukov následkom suchých rokov (najmä sucho z roku 2022) a aktivizácia lykožrúta bukového v posledných rokoch sú novým fenoménom v našich lesoch. Uvedené sú preto len základné opatrenia ochrany lesa, ktoré budeme v najbližších rokoch ešte dopĺňovať a upresňovať.

Ako už bolo uvedené vyššie, LOS reaguje na tieto skutočnosti a vykonáva (najmä) ohľadom lykožrúta bukového výskum, ktorého výsledkom budú podrobnejšie a cielenejšie opatrenia ochrany lesa a vypracovaný návrh STN Ochrana lesa proti lykožrútovi bukovému.

Metódy ochrany lesa uvedené v tejto práci predstavujú hlavné zásady na zmiernenie škôd. Preto pri objavení sa príznakov poškodenia, potreby determinácie týchto škodcov, prípadne odborného poradenstva v tejto oblasti, kontaktujte inšpektorov LOS. Tí následne určia vhodné opatrenia ochrany lesa/dreva pre konkrétnu situáciu.

POĎAKOVANIE

Túto prácu podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-22-0545; Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky na základe položky č. 08V0301 (Promoles) a Ministerstvo obrany Slovenskej republiky.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- BRÜCK-DYCKHOFF, C., PETERCORD, R., SCHOPF, R., 2019: Vitality loss of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and infestation by the European beech splendour beetle (*Agrilus viridis* L., Buprestidae, Coleoptera), Forest Ecology and Management (432), 150-156, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.09.001>
- CORCOBADO, T.; CECIL, T.L.; BRANDSTETTER, M.; DAXER, A.; HÜTTLER, C.; KUDLÁČEK, T.; HORTA JUNG, M.; JUNG, T., 2020: Decline of European Beech in Austria: Involvement of *Phytophthora* spp. and Contributing Biotic and Abiotic Factors. Forests, 11, 895. <https://doi.org/10.3390/f11080895>
- DELB H., 2004: Rindenbrüter an Buche. Kleiner Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor* (Hrbst.)), Buchenprachtkäfer (*Agrilus viridis* L.). Waldschutz-info 4/2004, 16 p.
- DELB, H., 2005: Rindenbrüter an Buchen nach der trocken-heißen Witterung im Sommer 2003. In: Dujesiefken, D. – Kockerbeck, P. (eds.): Jahrbuch der Baumpflege 2005. Thalacker Verlag, Braunschweig: 203-207.

- GALKO, J., 2013: First record of the ambrosia beetle, *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in Slovakia. Lesnícky časopis - Forestry Journal, 58(4), p. 279.
- GALKO, J., KUNCA, A., RELL, S., ZÚBRIK, M., NIKOLOV, CH., GUBKA, A., VAKULA, J., 2015: Drvinárik čierny (*Xylosandrus germanus*), ako nový technický škodca dreva na Slovensku. In: Kunca, A. (Ed.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2015, Národné lesnícke centrum, Zvolen: 35-40.
- GALKO, J., KUNCA, A., RELL, S., ZÚBRIK, M., NIKOLOV, CH., VAKULA, J., GUBKA, A., 2016: Charakteristika najzávažnejších drevokazných druhov hmyzích škodcov a opatrenia ochrany lesa proti nim. In: Kunca, A. (Ed.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2016, Národné lesnícke centrum, Zvolen: 22-29.
- GALKO, J., DZURENKO, M., RANGER, C.M., KULFAN, J., KULA, E., NIKOLOV, C., ZÚBRIK, M., ZACH, P., 2019: Distribution, Habitat Preference, and Management of the Invasive Ambrosia Beetle *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in European Forests with an Emphasis on the West Carpathians. Forests 2019, 10, 10. <https://doi.org/10.3390/f10010010>
- GALKO, J., VAKULA, J., RELL, S., GUBKA, A., LALÍK, M., 2021: Hlavné druhy podkôrných a drevokazných škodcov na buku a rámcové opatrenia ochrany lesa. APOL 2 (1): 26-32.
- LAKATOS, F. & MOLNÁR, M., 2009: Mass mortality of beech (*Fagus sylvatica* L.) in South-West Hungary. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 5, 75-82. https://www.researchgate.net/publication/289897265_Mass_mortality_of_beech_Fagus_sylvatica_L_in_South-West_Hungary
- MUCK, M., 2008: Verstärktes Auftreten de Kleinen Buchenborkenkäfers in Bayern Aktuelle Erkenntnisse zur Schwärmaktivität und zum Befallsverhalten in Abhängigkeit von Lufttemperatur und Holzfeuchte. Forstschutz Aktuell, 45(12), 6-8.
- RELL, S., 2023: Zdravotný stav bučín v roku 2022. APOL, v tlači.
- ŠEBEŇ, V., 2017: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2015-2016. Národné lesnícke centrum, Lesnícke štúdie (65): 255 s. https://www.researchgate.net/publication/323187330_Narodna_inventarizacia_a_monitoring_lesov_SR_2015-2016_Informacie_metody_vysledky
- TKACZYK, M., SIKORA, K., GALKO, J., KUNCA, A., 2023: Incidence and pathogenicity of *Phytophthora* species in beech (*Fagus sylvatica* L.) stands in Slovakia. J Plant Dis Prot 130, 1091–1099. <https://doi.org/10.1007/s41348-023-00755-3>
- VAKULA, J., KUNCA, A., GALKO, J., GUBKA, A., ZÚBRIK, M., NIKOLOV, CH., LEONTOVÝČ, R., RELL, S., LALÍK, M., 2018: Lykožrút už aj v bučinách! Les&Letokruhy, 74 (9): 28-30.
- VAKULA, J., GALKO, J., GUBKA, A., 2020: Podkôrny a drevokazný hmyz v lesoch Slovenska v roku 2019. APOL 1(2): 138-147.

Internetové zdroje a QR kódy na videá LOS k danej problematike

Dôsledok napadnutia buka lykožrútom bukovým (*Taphrorychus bicolor*)
<https://youtube.com/shorts/D9YxnBuIiyY?feature=share>



Reportáž Halali o lykožrútovi bukovom so zástupcom LOS
<https://youtu.be/x-h3lmOYEo4>



Opis poškodenia lykožrútom bukovým
<https://youtu.be/HOKHvKA5VBQ>



Prezentácia požerku lykožrúta bukového
<https://youtu.be/MDVd4eLXEPQ>



Prezentácia požerku krasona zelenkastého
<https://youtu.be/GmUZoT9M54s>



Prezentácia požerku drevokaza bukového
<https://youtu.be/WPu7uoeP5k0>



Prezentácia požerku drvinárika čierneho
<https://youtu.be/QMcvgZNabm0>



Koľko kusov lykožrúta bukového (*Taphrorychus bicolor*)
sa chytí do lapača?
<https://youtu.be/WSpsQLNmTwM?si=Lk7If90nqkoZDuS->



Ďalšie informácie na internetových stránkach LOS:

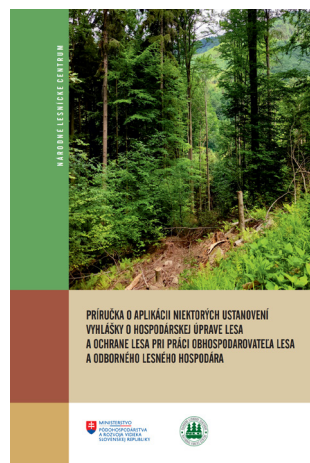
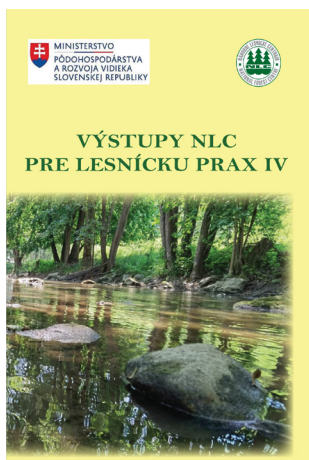
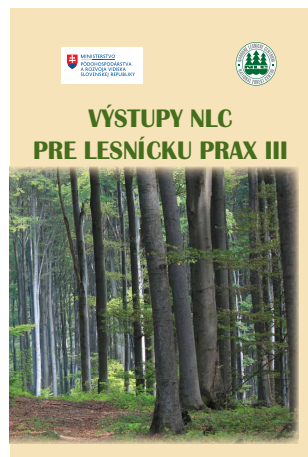
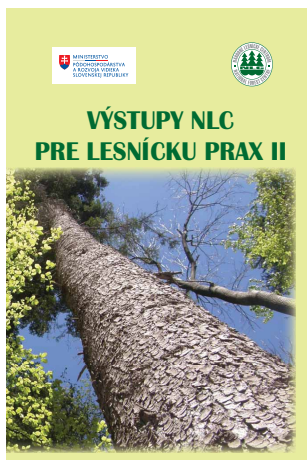
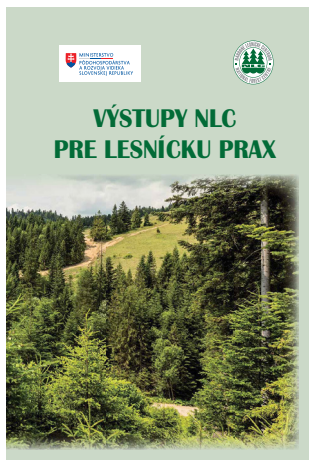
<https://www.skodcoviadrevin.sk/skodca/lykozrut-bukovy>
<https://www.skodcoviadrevin.sk/skodca/krason-zelenkasty>
<https://www.skodcoviadrevin.sk/skodca/drvinarik-cierny>
<https://www.skodcoviadrevin.sk/skodca/drevokaz-bukovy>

Adresa autora:

Ing. Juraj Galko, PhD. a kolektív

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Lesnícka ochrannárska služba
Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica
e-mail: juraj.galko@nlcsk.org

ĎALŠIE, ZAUJÍMAVÉ PUBLIKÁCIE VYDANÉ NÁRODNÝM LESNÍCKYM CENTROM

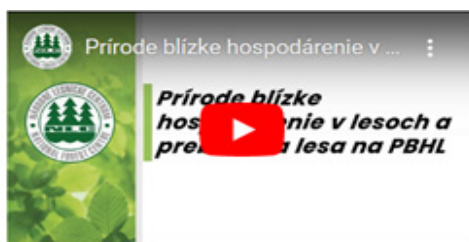
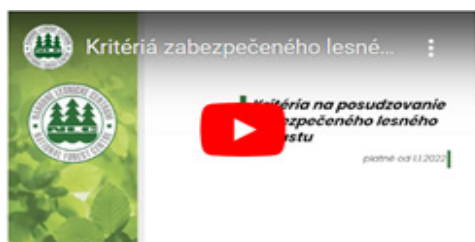


dostupné na: https://web.nlcsk.org/?page_id=10828



DIDAKTICKÉ VIDEÁ A ZÁZNAMY ZO SEMINÁROV

- videá na vybrané témy v LH:
 - kritéria zabezpečeného lesného porastu, PBHL,
 - prebudova lesa na PBHL,
 - prebudova lesa na PBHL v osobitných prípadoch,
 - kataster nehnuteľností a vlastnícke právo.
- tematický seminár:
 - ISLH a aplikácia novely vyhlášky o HÚL a ochrane lesa.



dostupné na: <https://www.forestportal.sk/didakticko-prezentacna-cinnost/>





ISBN 978-80-8093-355-5



9 788080 933555 >