

PRAKTICKÉ USMERNENIE K VYHLADÁVANIU PERSPEKTÍVNYCH JEDINCOV JASEŇA ŠTÍHLEHO A ÚZKOLISTÉHO

Valéria Longauerová • Miriam Maľová • Roman Longauer • Andrej Kunca
Anna Túčeková

Úvod

Od vypuknutia hynutia jaseňov v Európe bolo sformulovaných niekoľko hypotéz o tom, či a ako sa jaseňové populácie vyrovnávajú s inváziou *H. fraxineus*. Už na začiatku bolo kľúčovým odporúčaním ponechávanie relatívne odolných jaseňov vo všetkých zasiahnutých porastoch formou postupných negatívnych zdravotných prebierok (Juodvalkis 2003; Riepšas 2009; Bakys et al. 2013; De Haeck et al. 2013; Kirisits 2013; Metzler et al. 2013; Skovsgaard 2013; Kirisits & Freinschlag 2014, 2015; Longauer 2015; Rosensvald et al. 2015; Kirisits & Cech 2016; Kirisits et al. 2016). Napriek tomu, že skúsenosti s touto praxou nie sú celkom uspokojivé hlavne z ekonomického hľadiska, majú opatrenia zmysel v zachovaní odolnejších genotypov a je žiaduce ich vykonávať a sledovať aj naďalej (McKinney et al. 2011; Bakys et al. 2013; McKinney et al. 2014; Lobo et al. 2014; Kirisits & Freinschlag 2015; Rosensvald et al. 2015; Vacek et al. 2015; Kirisits & Cech 2016).

Problematika

Dedičná podmienenosť a polygénny (kvantitatívny) charakter tolerancie k infekcii *H. fraxineus* otvára možnosť získať relatívne odolný reprodukčný materiál prostredníctvom semenných sádov, založených z klonov jaseňa s overenou toleranciou k infekcii *H. fraxineus*.

Nemenej dôležité sú aj fyto sanitárne opatrenia a dôraz na výchovu mladých zmiešaných porastov na získanie odolných jedincov. Keďže *H. fraxineus* sa reprodukuje výlučne pohlavne, je schopný prelomiť prípadnú kvalitatívne genetickú odolnosť svojho hostiteľa (Landolt et al. 2016). Schopnosť jaseňa štíhleho odolávať chradnutiu je našťastie kvantitatívnej povahy (Kjaer et al. 2012) – t. j. prispieva k nej viac znakov a fyziologických vlastností jaseňa (napr. fenológia alebo vlastností kôry).

Výber odolných jedincov (genotypov) proti *H. fraxineus* je vhodné kombinovať s možnou odolnosťou voči ďalším škodcom a patogénom. Paušálne odstraňovanie celých porastov a porastových skupín bez ponechania (trebárs aj dočasného) perspektívnych jedincov, ktoré možno využiť na získanie odolnejších potomstiev in situ alebo aj ex situ v semenných sadoch, je neuvážené. Aby nedošlo k prílišnej strate genetickej variability s ohľadom na všeobecne nízku početnosť odolných jedincov, je podľa Kjaer et al. (2017) pri selekcii perspektívnych jedincov vhodné zľaviť z nárokov na hospodársku vhodnosť (priebežný kmeň, zavetvenosť, atď.). V Dánsku vďaka spolupráci s odbornou i laickou verejnosťou mali k roku 2016 podchytené 3 500 nádejných stromov (Kjær et al. (2017).

Otázkou zostáva, či nie je odolnosť jaseňov závislá od ich veku, v zmysle, či sú rezistentné genotypy dostatočne odolné aj v štádiu zmladenia a nepodľahnú tak infekcii (Muñoz et al. 2016). Náchylnosť mladších jedincov na odumieranie popisujú aj Skovsgaard et al. (2010).

Prípadná selekcia musí udržať genetickú diverzitu jaseňa kvôli tomu, aby bol schopný odolať ďalším hrozbám typu klimatické zmeny, invázny hmyz (*Agrillus planipennis*), alebo mortalite spôsobenej nebyvalou gradáciou lýkokaza jaseňového (*Hylesinus fraxini*).

V rámci súčasných poznatkov prevláda názor, že neexistuje úplná rezistencia jaseňa proti *H. fraxineus*, ale existuje významná variabilita v čiastočnej rezistencii, ktorá je dedičná. Existuje potenciál v prirodzenej selekcii ako nádeje na záchranu druhu. Doterajšie skúsenosti naznačujú, že najmä subpopulácie jaseňov pochádzajúce z prirodzenej obno-

vy poskytujú dostatočnú základňu pre prirodzený alebo asistovaný výber odolných jedincov. Záleží však aj na koevólúcii hostiteľa a patogéna, pričom je ťažké odvodiť budúci výsledok vývoja na oboch stranách (Salvaudon et al. 2008; Muñoz et al. 2016).

Po výraznom znížení početnosti populácie hostiteľa však môže dôjsť aj k zníženiu tlaku infekcie *H. fraxineus* a ďalších faktorov ohrozujúce jasene (Jönsson & Thor 2012). Uvoľnenie vlhkých nik po jaseňi na bohatších pôdach môže prispieť k zvýšeniu biodiverzity v lesoch, ale aj k možnosti rýchlejšieho šírenia nežiaducich nepôvodných druhov (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*).

Zásady identifikácie odolných genotypov

Základom úspechu ochrany a obrany pred chorobou je dobrá znalosť epidemiológie patogéna, schopnosť identifikovať prejavy a rozsah napadnutia. Obrázok číslo 1 sprehľadňuje charakteristické prejavy ochorenia *H. fraxineus* na jaseňoch.



Obrázok 1. Symptómy nekrózy jaseňov: (a) počiatočná fáza infekcie listov s malými nekrotickými škvrkami, šípkou označené rozšírenie infekcie na listovú, ktorá je príčinou začiatku vädnutia jednotlivých lístkov; (b) rozširovanie nekrotických lézií pozdĺž strednej žilky listu, označené šípkou; (c) izolácia hubového mycélia z fragmentu nekrotickej žilky listu, podhubie *H. fraxineus* prerastá iba z rezu žilky, znázornené šípkami, ostatné mycélia sú endofytických húb; (d) počiatočná nekrotická lézia na listovej stopke – vznik infekcie skrz stopku, jazva po odpade listu označená šípkou; (e) nekrotická lézia na kmeňku mladého jaseňa; (f) nekrotické lézie na kmeňku staršieho jaseňa; (g) jarne vädnutie výhonku; (h) zvädnutý terminálny výhon – počas leta; (i) vyschnutý výhon s listovými stopkami vytrvávajúcimi cez zimu; (j) vnútorná nekróza xylému charakteristicky sfarbená, počiatok rastu nekrózy v kambiu označené šípkou; (k) centrálna nekróza obklopená zdravými okrajmi xylémových pletív; (l) dospelý odumierajúci jaseň, tvorba sekundárnych (epikormických) výhonkov (Gross et al. 2014).

Výskyt odolnejších jedincov je doložený vo väčšine čiastkových populácií jaseňa, tieto jedince je žiaduce zachovať, a to napríklad aj formou výstavka v porastových skupinách, v ktorých je kvôli chradnutiu nutné pristúpiť k predčasnej obnove. Zachovanie čo najväčšieho počtu jedincov z miestnych populácií má pozitívny vplyv na genofond v zmysle zmiernenia genetického posunu (driftu) spôsobeného radikálnou redukciovou veľkostí populácie jaseňov. Tolerantné jedince by sa mali čo najskôr využiť na získavanie reprodukčného materiálu na mieste, kde rastú (samičie a hermafroditické stromy), alebo oveľa efektívnejšie v semenných sadoch, kde sa po preštepovaní môžu vzájomne krížiť.

Tolerantné jedince je vhodné hľadať v porastových skupinách silne stresovaných a poškodzovaných *H. fraxineus*, kde by priemerné poškodenie jaseňov malo dosahovať aspoň 40 – 50 %.



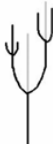



Tolerantné jasene sa dajú spoľahlivo vizuálne identifikovať. Perspektívne jedince môžu mať poškodenie maximálne 5 – 10 % čo sa týka straty listov, absenciu epikormických výhonov a náznakov sekundárnej koruny. Kolektív nemeckých autorov (Enderle et al. 2017) odporúča identifikáciu perspektívnych stromov zamerať na mladšie a strednoveké porasty s rýchlejšim priebehom chradnutia a odumierania (náchylných) jaseňov.

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

Klasifikácia mladých jaseňov

Spoľahlivá, objektívna klasifikácia náchylnosti jedincov jaseňa k infekcii *H. fraxineus* je nepostrádateľná pre odhad pestovnej perspektívy a predpokladanej doby prežívania, t. j. životnosti stromov. Klasifikáciu je potrebné vykonávať koncom leta, aby sme sa vyhli predčasnému opadu listov (august, september).

Na hodnotenie perspektívnosti **mladých jaseňov**, vrátane dorastajúcich sadeníc je vhodná klasifikácia Pliuru et al. (2011), berúca do úvahy rastové deformácie, prípadné odumretie vetiev, výskyt nekroz kôry a defoliáciu (Obrázok 2).

	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 kmenka až oblasti koreňového krčka. Neperspektívny jedinec .
	5) Jedinec odumrel niekoľko rokov po výsadbe, suchý je hlavný kmenok aj náhradné výhony s viditeľnými nekrozami 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 2. Hodnotenie perspektívnosti mladých jaseňov

Klasifikácia dospelých stromov

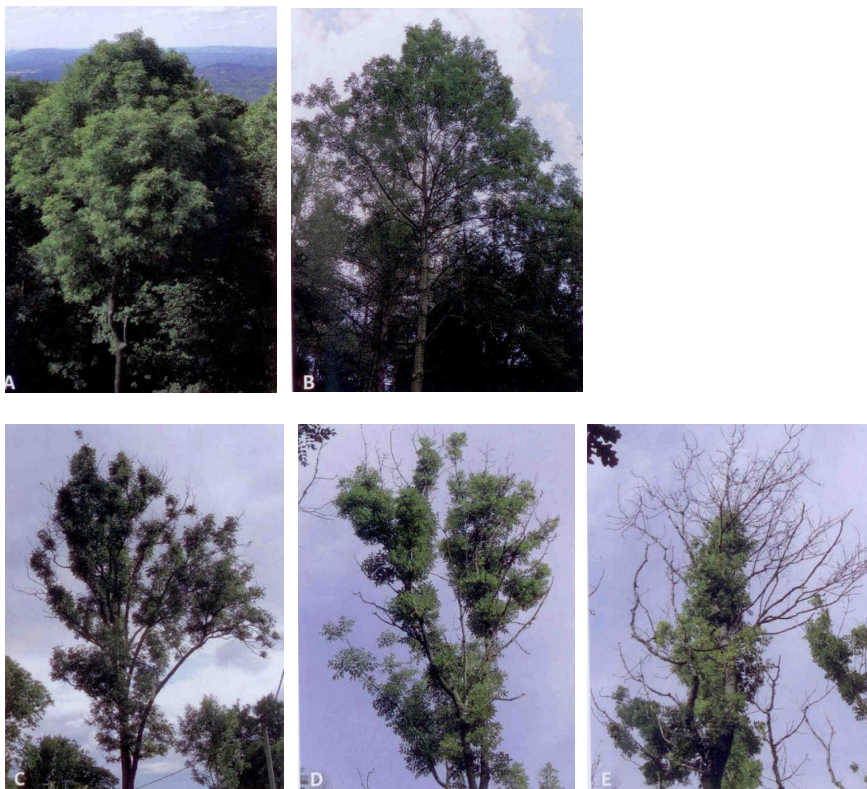
Klasifikácia náchylnosti dospelých stromov (Stener 2007, 2013; McKinney et al. 2011) zohľadňuje defoliáciu, poškodenie koruny, šírenie nekróz dovnútra koruny, prípadne aj priebeh pučenia a opad listov. Klasifikáciu je potrebné vykonať koncom leta aby sme sa vyhlili predčasnému opadu listov (august, september).

Tolerantné stromy, ktoré sú schopné prežiť infekciu a úspešne sa reprodukovať sú:

1. Bez oslabenia vitality, bez poranení a suchých vetiev v korune okrem prirodzeného odumierania zatienených vetiev. Nie sú na nich vidieť ani nové, ani staršie nekrózy.
2. Bez zjavného oslabenia vitality, avšak s mierne narušenou architektúrou koruny, ktoré majú do 10 % koncových vetiev na periférii koruny. V zapojených porastoch sa suché vetvičky V.rádu koncentrujú v dolnej časti koruny. Nie sú na nich vidieť ani nové, ani staršie podkôrne nekrózy (Obrázok 3A).

Nakoľko jedincov spĺňajúcich uvedené požiadavky je málo, v porastoch, voľnej krajine a sídelnej zeleni je vhodné zachovať aj menej náchylné stromy, perspektívne zo strednodobého hľadiska:

3. Majú mierne narušenú architektúru koruny s 25 % suchých koncových vetvičiek a 10 % tenkých vetiev. Vidno na nich náhradné výhony, ktoré tvoria do 5 % všetkých koncových vetvičiek. Na kôre koncových vetvičiek a tenkých vetvách sú viditeľné staršie nekrózy (Obrázok 3B).



Obrázok 3. Klasifikácia dospelých stromov jaseňa podľa defoliácie a presýchania koruny

A - defoliácia do 10 %, B - defoliácia do 25 %, C - defoliácia do 50 %, D - defoliácia do 75 %, E - defoliácia nad 75 %

Pestovanie jaseňov postihnutých chradnutím

Kvôli mortalite, znižovaniu prírastku, stratám na kvalite drevnej hmoty, riziku šírenia choroby, padaniu uschnutých konárov i celých stromov, je vhodné zameranie na jednotlivý výber. V preriedovaní aj prebierkach všeobecne pripadá do úvahy kombinácia negatívneho zdravotného výberu postihnutých jedincov a podpory perspektívnych jedincov.

Negatívny zdravotný výber by mal byť zameraný na závažnosť poškodenia koruny a prítomnosť bazálnych nekróz, pričom by sa malo upustiť od kritéria eliminácie predčasne opadávajúcich jedincov (Kirisits 2013; Kirisits & Freinschlag

2014). Hodnotenie perspektívnosti jedincov sa odporúča v lete najneskôr do konca septembra. U jedincov s malým poškodením koruny, s olistením vytrvávajúcím až do konca vegetačného obdobia, možno vykonávať pozitívne výber aj neskôr (Metzler et al. 2013).

Najintenzívnejšie je jaseň postihnutý chradnutím v mladých nezmiešaných porastoch, kde dochádza k najvyšším finančným stratám v dôsledku nutných rekonštrukcií (De Haeck et al. 2013; Kirisits & Freinschlag 2014; Chira et al. 2017). Takéto porasty nemajú šancu dorásť do rubného veku. Pokiaľ je v poraste viac ako 70 % podiel jedincov ťažko poškodených, postupné zdravotné prebierky postrádajú zmysel a je vhodnejšie pristúpiť k celkovej rekonštrukcii (to však nevylučuje ponechanie relatívne odolných jedincov ako výstavkov). V prípade čiastočnej rekonštrukcie porastov nemožno jaseň vyznačujúci sa širokou stanovištnou amplitúdou nahradiť paušálne jednou drevinou. Jeho alternatívami sú javor, buk, hrab, dub, topoľ, čerešňa a orech čierny.

Pri posudzovaní vplyvu infekcie sa všeobecne odporúča pravidelná kontrola porastov. Vzhľadom na rozsah poškodenia dostačuje pre prevádzkovú prax hodnotenie po 25 % intervale presychania korún (hodnotenie pred predčasným opadnutím lístia), je potrebné zohľadniť výskyt epikormických výhonkov (vlkov) a rozsah nekrotizácií báz kmeňov (škála 10, 25, 50, 75 %).

V zmiešaných porastoch môže lesnícke hospodárenie smerovať postupnou premenou porastu k vyššiemu zastúpeniu iných druhov a udržanie iba odolnejších jedincov jaseňa ako vtrúsenej dreveniny (De Haeck et al. 2013; Kirisits & Freinschlag 2014). Z opačného pohľadu je nezmyselné odstraňovať jasene z porastov, kde sú primiešanou alebo vtrúsenu drevinou, ak vykazujú dobrý zdravotný stav, naopak je vhodné jasene uvoľňovať. Vhodnými lesníckymi zásahmi možno dospieť k štruktúrne bohatým porastom (vekovo i druhovo rozmanitým), ktoré by mali umožniť zachovanie odolnejších jaseňov (Juodvalkis 2003; Riepšas 2009).

U slabo zasiahnutých porastov, kde existuje nádej na ich dopestovanie do rubného veku, je nutné každoročne pozorne posudzovať vývoj a zdravotný stav jaseňa, merať prirastavosť a sledovať kvalitu dreva; v prípade negatívneho vývoja neinvestovať ďalej do kultivačných činností a zrušať porast, kým existuje predpoklad kladného hospodárskeho výsledku (Juodvalkis 2003; Riepšas 2009; De Haeck et al. 2013; Kirisits & Freinschlag 2014; Clark & Webber 2017; Chira et al. 2017).

U rubných porastov, kde postupuje chradnutia pomalšie, sa odporúča vyťažiť jedince s korunou odumretou zo 70 – 80 % alebo jedince s bazálnymi nekrotami (Metzler et al. 2013; Kirisits & Freinschlag 2014). Za účelom relatívne dobrého speňaženia dreva je dobré sa vyhnúť úplnému odumretiu stromu, kde je kvalita dreva znížená zafarbením od infekcie sekundárnymi hubami a vytvorením sekundárnych výmladkov priamo na kmeni (Metzler et al. 2013; Kirisits & Freinschlag 2014).

Osobitnú pozornosť treba venovať porastom, v ktorých chradnúce jasene ohrozujú personál a návštevníkov lesa, s dôrazom na porasty pozdĺž komunikácií a v lesoch v okrajových častiach miest a obcí. Ich stav by mal byť pravidelne monitorovaný a rizikovní jedinci odstraňovaní (De Haeck et al. 2013; Kirisits & Cech 2016).

Delahaye et al. (2015) vytvorili metodiku hodnotenia zdravotného stavu jaseňa v závislosti na poškodenie koruny a prítomnosti bazálnych nekrot, podľa ktorej navrhujú vykonávať prebierky zasiahnutých porastov (pozri Tabuľku 2). Ich metodika má tri ciele, zachovať nádejné genotypy jaseňov vhodných pre prirodzené zmladzovanie, podporu genetickej a druhovej rozmanitosti a zabezpečenie aspoň čiastočnej ekonomickej rentability jaseňových porastov.

Tabuľka 1. Metodika výberu nádejných odolných jaseňov podľa Delahaye et al. (2015)

Porastová charakteristika		Zdravotný stav jedincov jaseňa			
Rastová fáza	Zmiešanie porastu	Zdravotný stav	Jedince s bazálnymi nekrotami	Jedince s defoliáciou >50 %	Jedince bez symptómov poškodení a ostatné dreveniny
Mladiny až kmeňoviny s hrúbkou $d_{1,3}$ 50 cm	Monokultúrny	>33 % symptomatických jedincov	Naliehavá prebierka	Naliehavá prebierka	Zachovať k udržaniu zápoja porastu
		<33 % symptomatických jedincov	Rekonštrukcia	Rekonštrukcia	
	Zmiešaný	Neuvažované	Rekonštrukcia	Žiadne opatrenie	
Kmeňoviny s hrúbkou v $d_{1,3}$ nad 50 cm	Neuvažované	Jedince bez bazálnych nekrot	x	Bežné prebierky	Uvoľňovať postupnými prebierkami
		Jedince s bazálnymi nekrotami	Rekonštrukcia v rámci 3 rokov	Bežné prebierky v rámci 3 rokov	



Obrázok 4. Bazálna nekróza na kmeni jaseňa

Záver

Spoľahlivá a objektívna klasifikácia miery náchylnosti jedincov jaseňa k infekcii *H. fraxineus* slúži na odhad predpokladanej doby prežívania (t. j. životnosti), a tým aj pestovnej perspektívy jedincov jaseňa. Je základným východiskom pre ďalšie manažmantové opatrenia.

Lesnícka ochranná služba bude nápomocná pri identifikácii perspektívnych jedincov jaseňa a identifikácii poškodení. Môžete nás kontaktovať mailom, alebo telefonicky. Kontakt na konci článku, resp. na [www. los.sk](http://www.los.sk).

Pod'akovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301), Zmluve o spolupráci č 368 NLC/2015Medz LESY SR, š. p. a NLC Zvolen.

Táto publikácia vznikla vďaka podpore Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0567 „Informačný a varovný systém pre invázne organizmy v lesnom a urbánnom prostredí“.

Literatúra

Vzhľadom na rozsiahlu použitú literatúru je jej zoznam uložený u autorov.

Ing. Valéria Longauerová, PhD., Ing. Miriam Maľová, PhD., Ing. Roman Longauer, CSc.,
Ing. Andrej Kunca, PhD., Ing. Anna Túčeková, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 2175/22, 960 92 Zvolen, email: longauerova@nlcsk.org