

OGROŽENOST JESENOV ZARADI JESENOVEGA OŽIGA V SLOVENIJI

Tine HAUPTMAN¹, Dušan JURČ²

¹Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLE EK

Jesenov ožig ogroža sestoj velikega jesena (*Fraxinus excelsior*) in poljskega jesena (*F. angustifolia*) v Sloveniji. Povzročiteljica bolezni, ki je pri nas znana od leta 2006, je tujerodna invazivna gliva *Chalara fraxinea* (teleomorf: *Hymenoscyphus pseudoalbidus*). Bolezen prizadene jesene vseh starosti, mortaliteta je pogosta med drevesi mlajših razvojnih faz, intenziteta bolezni pa je višja na rastiščih z visoko relativno zračno vlago in nižjimi temperaturami. Pri propadanju jesenov imajo poleg jesenovega ožiga zelo pomembno vlogo tudi glive iz rodu *Armillaria*, predvsem v zadnjem času pa dodatno škodo povzročajo tudi jesenovi podlubniki. Ugotovili smo ob utljivosti glive *C. fraxinea* na povišane temperature, kar omogoča razvoj metode zdravljenja sadik s toplotno obdelavo v vroči vodi. Nekoliko toplejša klima v Sloveniji glivi najverjetneje ne ustreza tako kot klima v državah severnega dela Evrope, kjer že potekajo obsežne sečnje obolelih dreves. Kljub temu predvidevamo, da bo bolezen tudi pri nas močno zmanjšala populacijo jesenov. Odločilno vlogo za obstoj jesena v slovenskih gozdovih bo najverjetneje igrala individualna odpornost, ki jo kažejo posamezni osebki.

52

Ključne besede: jesenov ožig, *Chalara fraxinea*, mraznice, *Armillaria* spp., jesen, *Fraxinus* spp., Slovenija

ABSTRACT

ENDANGERMENT OF ASH SPECIES DUE TO ASH DIEBACK IN SLOVENIA

Common ash (*Fraxinus excelsior*) and Narrow-leaved ash (*F. angustifolia*) stands in Slovenia are endangered by ash dieback disease. Causal agent of the disease, which was in Slovenia for the first time found in 2006, is alien invasive fungus *Chalara fraxinea* (teleomorph: *Hymenoscyphus pseudoalbidus*). Ashes of all ages are diseased, mortality is common amongst saplings and young trees, and the severity of the disease seems to be higher on sites with high relative air humidity and lower temperatures. Apart from *C. fraxinea*, fungi from genus *Armillaria* play an important role as secondary pathogens in ash decline. Lately it has been observed that also ash bark beetles can cause some additional damage. Warmer climate in Slovenia is probably not as suitable for the disease development as climate of northern part of Europe, where large scale felling of diseased ash is in course. However, we assume that the disease will also in Slovenia significantly reduce ash population. Most probably the resistance to the disease shown by some individuals will play a decisive role for existence of ash in Slovenian forests.

Key words: ash dieback, *Chalara fraxinea*, honey fungi, *Armillaria* spp., ash, *Fraxinus* spp., Slovenia

¹ univ. dipl. inž. gozd, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana

² prof. dr., prav tam

1 UVOD

Jesenov ožig je bolezen, ki jo povzroča gliva *Chalara fraxinea* Kowalski (2006). Omenjena gliva je bila v Evropo najverjetneje vnesena iz SV dela Azije (Zhao in sod., 2012), simptomi bolezni pa so se v Evropi prvič pojavili v sredini 90. let prejšnjega stoletja v Litvi in na Poljskem. Bolezen se zelo hitro razširila na vse dele Evrope, pri širjenju pa pomembno vlogo igra teleomorf glive, imenovan *Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz in sod. (2011). V Sloveniji smo prve simptome bolezni opazili jeseni leta 2006 v Prekmurju, v naslednjih dveh letih pa se je bolezen razširila na območje celotne države (Hauptman in sod., 2010; Ogris in sod., 2009). Gliva povzroča nekroze skorje, rakave rane in obarvanost lesa na poganjkih, vejah in deblih, kar vodi v sušenje listja in odmiranje krošnje. Patogen povzroča tudi nekroze listja in listnih pecljev, okuženo listje pa pogosto prezgodaj odpade. Ogrožena sta predvsem veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) in ozkolistni jesen (*F. angustifolia* Vahl), medtem ko simptomov bolezni na malem jesenu (*F. ornus* L.) nismo odkrili.

2 POŠKODOVANOST JESENOVIH SESTOJEV V SLOVENIJI

Jesenov ožig spremljamo že od pojava prvih simptomov v letu 2006, prvi bolj sistematični pregled poškodovanosti jesenovih sestojev pa smo izvedli avgusta leta 2011 (Hauptman in sod., 2012). Takrat smo v devetih jesenovih semenskih objektih v Sloveniji postavili stalne raziskovalne ploskve in opravili prvi popis poškodovanosti. Na vsaki lokaciji smo postavili 5 stalnih ploskev in na vsaki ploskvi popisali šest najbližjih jesenovih dreves. Poleg ocene poškodovanosti zaradi glive *C. fraxinea* smo bili pri popisu pozorni tudi na simptome napada oziroma okuženosti z drugimi škodljivimi organizmi.

Povprečni delež odmrle krošnje v devetih različnih jesenovih sestojih je v letu 2011 tako znašal med 7 % in 39 % (na osmih lokacijah je bil manjši od 20 %), mortaliteta pa je bila le nekaj odstotna (Hauptman in sod., 2012). Ti rezultati kažejo, da so poškodbe gostiteljskih dreves, ki jih povzroča gliva *C. fraxinea* v Sloveniji primerljive s poškodbami zaradi jesenovega ožiga v Avstriji. Povprečna poškodovanost jesenovih krošenj na petnajstih raziskovalnih ploskvah v Spodnji Avstriji je namreč nihala med 2 % in 38 %, medtem ko je bil delež odmrlih jesenov manjši kot 5 % (Keßler in sod., 2012). Veliko večje škode pa je gliva *C. fraxinea* povzročila v državah, kjer se je bolezen najprej pojavila. Tako je bilo npr. v Litvi že leta 2009 za golose njo predvidenih 30 – 40 % jesenovih sestojev (Lygis in sod., 2009), površina jesenovih sestojev pa se je od leta 1995 pa do leta 2011 zmanjšala iz 50.800 na 36.300 hektarov (Bakys, 2013). Na podlagi prvega popisa poškodovanosti bi lahko sklepali, da zdravstveno stanje jesenovih sestojev v Sloveniji ni kritično, vendar je potrebno izpostaviti, da so bili popisi narejeni v relativno starih sestojih. Opazovanja pri nas kot tudi v tujini (Kirisits in sod., 2009) so namreč pokazala, da sta intenzivnost bolezni in mortaliteta v mlajših razvojnih fazah višji kot v starejših razvojnih fazah, torej lahko domnevamo, da bi popisi v mlajših sestojih verjetno pokazali višjo stopnjo poškodovanosti zaradi jesenovega ožiga.

Primerjava poškodovanosti jesenov različnih socialnih položajev je pokazala, da je povprečni delež odmrle krošnje nižjih socialnih položajev značilno višji od povprečnega deleža odmrle krošnje dreves, ki tvorijo streho sestoj (Hauptman in sod., 2012). Večina okužb se domnevno izvrši skozi listje gostitelja (Cleary in sod., 2013; Gross in sod., 2012; Kirisits in sod., 2009) in naši rezultati kažejo na to, da so razmere v krošnjah, ki so bolj izpostavljene soncu in vetru in s tem višjim temperaturam in nižji zračni vlagi, manj primerne za razvoj bolezni. Da imajo višje temperature negativni vpliv na razvoj jesenovega ožiga, so pokazale tudi raziskave vpliva temperatur na glivo *C. fraxinea* (Hauptman in sod., 2013), ki smo jih opravili na

Gozdarskem inštitutu Slovenije. V omenjeni raziskavi smo okužena jesenova tkiva tretirali v vodi pri razlikih temperaturah in nato z izolacijami gliv v iste kulture preverjali preživetje glive *C. fraxinea* in preživetje jesenovih sadik. Rezultati so pokazali, da se uspešnost izolacije močno zmanjša že s peturnim segrevanjem pri 36°C in 40°C, saj smo glivo uspeli izolirati le iz 15 % oziroma 2,5 % tretiranih tkiv (uspešnost izolacije iz netretiranih tkiv je bila približno 93 %). Gliva v okuženih tkivih deseturnih segrevanj pri temperaturah 36°C in 40°C ni preživela. Rezultati kažejo, da je mogoče razviti metodo zdravljenja okuženih sadik z namakanjem sadik v vroči vodi. V sklopu teh raziskav smo izvajali tudi meritve temperatur v in na sadikah velikega jesena (*F. excelsior*), ki so rasle na vrtu GIS v Ljubljani. V sadikah, ki so bile sicer precej izpostavljene soncu, so temperature v vročih poletnih dneh pogosto za več ur presegle 36°C, kar kaže na to, da tudi v naravi lahko temperature v okuženih tkivih dosežejo tako visoke vrednosti, da so za glivo usodne.

Pri popisu poškodovanosti v jesenovih sestojih smo opazili tudi velike razlike v poškodovanosti med jeseni podobne starosti in socialnega položaja, ki so rasli povsem skupaj oziroma na zelo podobnih rastiščih. Te ugotovitve kažejo na to, da so določeni osebki na bolezen bolj odporni. Individualno odpornost velikega jesena (*F. excelsior*) potrjujejo tudi rezultati raziskav, ki so bile narejene na Danskem (McKinney in sod., 2011; McKinney in sod., 2012), Švedskem (Stener, 2012) in v Avstriji (Kirisits in sod., 2012). Pomembno vlogo pri tem naj bi igrali mehanizmi, ki zavirajo rast glive *C. fraxinea* v tkivih gostitelja (McKinney in sod., 2012), za bolj odporne pa so se izkazali kloni v jesenovih semenskih plantažah, ki v jeseni prej sklenejo rast in prej odvržejo listje (McKinney in sod., 2011). Razlike v odpornosti med posameznimi jeseni pa smo raziskovali tudi pri nas v klonskem nasadu ozkolistnega jesena (*F. angustifolia*) v Hrašici. Preliminarni rezultati kažejo, da tudi pri tej vrsti jesena obstajajo velike razlike v poškodovanosti med posameznimi kloni, vendar pa omenjeni obrambni mehanizmi v Hrašici domnevno ne igrajo odločilne vloge za zdravstveno stanje ozkolistnih jesenov. Ugotovili pa smo, da imajo v procesu propadanja jesenov pomembno vlogo mraznice (*Armillaria* spp.), v zadnjem času pa dodatno škodo povzročajo tudi jesenovi podlubniki (Scolytidae).

Okužbe z mraznicami (*Armillaria* spp.) smo pogosto odkrili pri popisih poškodovanosti v jesenovih semenskih objektih. Kljub temu, da nismo sistematično pregledovali korenin nikov vseh popisanih dreves, smo znašli ilne micelijske pahljice ali pa rizomorfe odkrili na 8,5 % dreves (Hauptman in sod., 2012). Zanimiv je predvsem podatek, da smo okužbe z mraznicami odkrili na vseh popisanih odmrlih drevesih. Ta skupina gliv sicer v procesu propadanja jesenov igra sekundarno vlogo (Bakys in sod., 2011; Lygis in sod., 2005; Skovsgaard in sod., 2010), vsekakor pa proces propadanja močno pospeši. Predvidevamo, da mraznice tudi v Sloveniji večinoma igrajo sekundarno vlogo. Ker pa smo v nekaj primerih odkrili jesene, ki niso kazali znakov okužbe z jesenovim ožigom, so pa bili močno okuženi z mraznicami, domnevamo, da so omenjene glive lahko tudi primarni vzrok propada jesena. V Evropi je razširjenih šest vrst iz rodu *Armillaria*, ki se med drugim razlikujejo tudi v patogenosti (Guillaumin in sod., 1993). V povezavi z jesenovim ožigom se omenjata predvsem glivi *Armillaria gallica* Marxm. & Romagn. in *A. cepistipes* Velen. (Bakys *et al.*, 2011; Skovsgaard *et al.*, 2010), ki obe veljata za šibka oziroma sekundarna parazita (Guillaumin in sod., 1993). Na podlagi naših opazovanj lahko predvidevamo, da v Sloveniji jesene ogroža tudi bolj patogena vrsta *A. mellea* (Vahl) P. Kumm., vendar so za potrditev te domneve potrebne še dodatne raziskave.

Ko smo v Hrašici natančneje pregledovali korenine jesenovih dreves, smo poleg okužb z glivami iz rodu *Armillaria* pogosto odkrili nekroze lesa in skorje, ki niso kazali tipičnih znakov okužb z mraznicami. Izolacije gliv v iste kulture so pokazale, da je povzročiteljica teh nekroz pravzaprav gliva *C. fraxinea*. Ker v bližini teh nekroz ni bilo nobenih vej oziroma listja, je to dokaz, da listje ni edino mesto vstopa glive v gostitelja. Do podobnih ugotovitev

so prišli tudi raziskovalci v Franciji (Husson in sod., 2012), ki predvidevajo, da v tem primeru gliva v gostitelja vstopa prek lenticel na koreni niku in nadzemnih delih korenin. Visoka stopnja okuženosti koreni nikov z mraznicami in tudi z glivo *C. fraxinea*, kaže, da zgolj ocena poškodovanosti krošnje ni dovolj za ugotovitev dejanskega zdravstvenega stanja jesenov oziroma okuženosti z jesenovim ožigom.

Jesenovi podlubniki (Coleoptera: Scolytidae) do pred kratkim niso zbujali ve je pozornosti, saj so se pojavljali precej redko, pa še to na povsem oslabljenih jesenih. Nekoliko pove an obseg škod zaradi delovanja teh škodljivih organizmov smo v letu 2012 opazili v Hraš ici in tudi na nekaterih drugih lokacijah. V nekaj primerih napadena drevesa niso bila mo neje oslabljena zaradi delovanja drugih škodljivih organizmov, kar kaže na to, da lahko ob namnožitvah tudi jesenovi podlubniki postanejo primarni škodljivi organizmi (Jurc, 2008).

3 SKLEP

Škoda zaradi jesenovega ožiga v Sloveniji je precej manjša od škode, ki jo ta bolezen povzro a v nekaterih državah severnega dela Evrope. Glavni razlog je v tem, da je bolezen tam dlje razširjena, glede na rezultate naših raziskav pa lahko domnevamo, da k temu nekoliko pripomore tudi toplejša klima v Sloveniji. Kljub temu lahko pri akujemo, da bo bolezen v Sloveniji števil no mo no zmanjšala populacijo velikega jesena in ozkolistnega jesena. Bistvena za obstoj obeh vrst v slovenskih gozdovih bo odpornost, ki jo kažejo dolo eni osebki. K obstoju jesenov lahko pripomoremo s pomo jo usmerjenega križanja ter s preišljenim gospodarjenjem. Potrebno je spremljati razvoj bolezn i v jesenovih sestojih, pospeševati in negovati odporne osebke, pozorni pa moramo biti tudi na druge škodljive organizme, ki sodelujejo v procesu propadanja jesenov in lahko ob neprimernem ukrepanju ogrozijo tudi tiste osebke, ki so na jesenov ožig odporni.

55

4 ZAHVALA

Delo je potekalo v okviru projekta L4-2301 Jesenov ožig v Sloveniji in prou evanje glive *Chalara fraxinea*, ki sta ga financirali Agencija za raziskovalno delavnost Republike Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo in okolje ter Programske skupine P4 0107 Gozdna biologija, ekologija in tehnologija, ki jo financira Agencija za raziskovalno delavnost Republike Slovenije.

5 LITERATURA

- Bakys, R. 2013. Dieback of *Fraxinus excelsior* in the Baltic Sea Region: associated fungi, their pathogenicity and implications for silviculture. Uppsala, Dept. of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences: 48 str.
- Bakys, R., Vasiliauskas, A., Ihrmark, K., Stenlid, J., Menkis, A., Vasaitis, R. 2011. Root rot, associated fungi and their impact on health condition of declining *Fraxinus excelsior* stands in Lithuania. Scandinavian Journal of Forest Research, 26: 128-135.
- Cleary, M.R., Daniel, G., Stenlid, J. 2013. Light and scanning electron microscopy studies of the early infection stages of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* on *Fraxinus excelsior*. Plant Pathology, v tisku.
- Gross, A., Zaffarano, P.L., Duo, A., Grünig, C.R. 2012. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Fungal Genetics and Biology, 49: 977-986.
- Guillaumin, J.J., Mohammed, C., Anselmi, N., Courtecuisse, R., Gregory, S.C., Holdenrieder, O., Intini, M., Lung, B., Marxmüller, H., Morrison, D., Rishbeth, J., Termorshuizen, A.J., Tirro, A., Van Dam, B. 1993. Geographical distribution and ecology of the *Armillaria* species in western Europe. European Journal of Forest Pathology, 23: 321-341.
- Hauptman, T., Ogris, N., Jurc, D. 2010. Kaj se dogaja z jesenom pri nas? - Tretje nadaljevanje. Gozdarski vestnik, 68: 71-73.
- Hauptman, T., Piškur, B., de Groot, M., Ogris, N., Ferlan, M., Jurc, D. 2013. Temperature effect on *Chalara fraxinea*: heat treatment of saplings as a possible disease control method. Forest Pathology, v tisku.

- Hauptman, T., Skudnik, M., Jurc, D. 2012. Jesenov ožig v Sloveniji: poškodovanost jesenov v jesenovih semenskih objektih. *Les*, 64: 129-135.
- Husson, C., Caël, O., Grandjean, J.P., Nageleisen, L.M., Marçais, B. 2012. Occurrence of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* on infected ash logs. *Plant Pathology*, 61: 889-895.
- Jurc, M. 2008. Gozdna zoologija, univerzitetni u benik. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 348 str.
- Keßler, M., Cech, T.L., Brandstetter, M., Kirisits, T. 2012. Dieback of ash (*Fraxinus excelsior* and *Fraxinus angustifolia*) in Eastern Austria: Disease development on monitoring plots from 2007 to 2010. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4: 223-226.
- Kirisits, T., Kritsch, P., Kräuter, K., Matlakova, M., Halmschlager, E. 2012. Ash dieback associated with *Hymenoscyphus pseudoalbidus* in forest nurseries in Austria. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4: 230-235.
- 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. *SDU Faculty of Forestry Journal*: 97-119.
- Kowalski, T. 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *Forest Pathology*, 36: 264-270.
- Lygis, V., Bakys, R., Vasaitis, R. 2009. Ash decline in Lithuania: the current situation and research. V: SNS Workshop, Network of Climate Change Risk on Forests, Tvärminne, Finland: 23-23.
- Lygis, V., Vasiliauskas, R., Larsson, K.H., Stenlid, J. 2005. Wood-inhabiting fungi in stems of *Fraxinus excelsior* in declining ash stands of northern Lithuania, with particular reference to *Armillaria cepistipes*. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20: 337-346.
- McKinney, L.V., Nielsen, L.R., Hansen, J.K., Kjaer, E.D. 2011. Presence of natural genetic resistance in *Fraxinus excelsior* (Oleraceae) to *Chalara fraxinea* (Ascomycota): an emerging infectious disease. *Heredity*, 106: 788-797.
- McKinney, L.V., Thomsen, I.M., Kjær, E.D., Nielsen, L.R. 2012. Genetic resistance to *Hymenoscyphus pseudoalbidus* limits fungal growth and symptom occurrence in *Fraxinus excelsior*. *Forest Pathology*, 42: 69-74.
- Ogris, N., Hauptman, T., Jurc, D. 2009. *Chalara fraxinea* causing common ash dieback newly reported in Slovenia. *Plant Pathology*, 58: 1173-1173.
- Queloz, V., Grunig, C.R., Berndt, R., Kowalski, T., Sieber, T.N., Holdenrieder, O. 2011. Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. *Forest Pathology*, 41: 133-142.
- Skovsgaard, J.P., Thomsen, I.M., Skovsgaard, I.M., Martinussen, T. 2010. Associations among symptoms of dieback in even-aged stands of ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Forest Pathology*, 40: 7-18.
- Stener, L.G. 2012. Clonal differences in susceptibility to the dieback of *Fraxinus excelsior* in southern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 28, 3: 205-216.
- Zhao, Y.J., Hosoya, T., Baral, H.O., Hosaka, K., Kakishima, M. 2012. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the correct name for *Lambertella albida* reported from Japan. *Mycotaxon*, 122: 25-41.