

Milan GLAVAŠ
glavas@sumfak.hr

ŠTETE NA OBIČNOJ JELI UZROKOVANE BIJELOM IMELOM

SAŽETAK

Za klijanje sjemena i razvoj imele presudno je svjetlo. U šumama u kojima su bili jači zahvati svjetlo je omogućilo intenzivniji razvoj imele. U Hrvatskoj je u prebarnim šumama imelom zaraženo oko 30% stabala, a u nekim sastojinama čak 100%. Po jednom stablu bilo je u prosjeku 41 do 147,3 grmova imele. Štetne posljedice za šumu ovise o broju napadnutih stabala, broju grmova po stablu i biomasi imele. Zbog napada imele u nekim slučajevima smanjen je prirast stabala preko 60%. Stabla iznad 60 cm prsnoga promjera ne prirašćuju i smanjen im je kapacitet plodonošenja. Napadnutim stablima je umanjena tehnička vrijednost, fiziološki oslabe i predisponirana su za napad patogenih gljiva i potkornjaka. Konačno dolazi do sušenja stabala poremećaja ravnoteže u šumi.

Ključne riječi: jela, jelina imela (*Viscum album* L. subsp. *abietis*) štete predispozicija, sušenje.

UVOD

Postoji velika skupina biljaka koje žive na račun drugih biljaka nanoseći im određene štete. Nazivaju se autotrofni paraziti, poluparaziti, hemiparaziti, polunametnice, fanerogamni paraziti, parazitske cvjetnice i sl. Pripadaju velikom redu **Santalales** koji se sastoji od šest porodica, oko 160 rodova i preko 2 000 vrsta (Terehin i sur., 1981), a prema nekima čak oko 2 500 vrsta. Po načinu ishrane te su vrste paraziti ili svoje domaćine parazitiraju u određenom stupnju. U nas su zastupljene tri porodice (Domac, 1979): **Loranthaceae** s rodnom *Loranthus*, **Santalaceae** s rodovima *Osyris* i *Thesium* i **Viscaceae** s rodovima *Viscum* i *Arceuthobium*. Predmet ovoga prikaza je porodica Viscaceae s pripadajućim rodnom *Viscum*.

Porodica Viscaceae se sastoji od 11 rodova kojima pripada preko 500 vrsta imela, a sam rod *Viscum* sadrži oko 130 vrsta (Ilić, 2010). Iz tog roda u nas dolazi vrsta *Viscum album* L. čiji su domaći nazivi bjelogorična bijela imela, bijela imela, obična imela.

V. album parazitira na 450 biljnih vrsta, podvrsta, varijeteta i hibrida iz 96 rodova i 44 porodice (Idžojtić i sur., 2005). Prema Barney i sur. (1998) ta se vrsta dijeli na tri podvrste, a Zuber (2004) smatra da postoji i četvrta podvrsta koja dolazi na Kreti na alepskom boru, što su DNA analizom potvrdili Zuber i Widmer (2009). Ovdje je riječ o podvrsti *Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb.) Abrom. **jelina imela** i štetama koje nanosi **običnoj jeli** (*Abies alba* Mill.).

JELINA IMELA [*Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.]

Jelina imela razvija na granama jele okruglaste vazdazelene grmove (slika 1.). Listovi su nasuprotni na vrhovima grančice. Plojka lista je žućkasto-zelena, pa je grm imele lako uočljiv jer se razlikuje od tamno zelenih iglica jele (slika 2.).



Slika 1. grm imele na grani jele



Slika 2. Detalji - list i plod imele

Imela fotosintezom proizvodi ugljikohidrate, ali je u pogledu snabdjevanja vodom i mineralnim hranjivim sastojcima potpuno ovisna o običnoj jeli na kojoj parazitira. Vodu i minerale iz biljke domaćina crpi svojim sisaljkaama ili haustorijima. Po tom načinu života ona je poluparazit

Imela u tkivu domaćina razvije primarni haustorij iz kojega se razvijaju sekundarni haustoriji u provodnom sustavu domaćina. Grananje haustorija se nastavlja i širi u drvene dijelove za cijeloga života imele. Kada haustoriji odumru na njihovim mjestima nastaju šupljine u drvu (smanjena je tehnička vrijednost drva). Tijekom zimskog razdoblja kambij imele je neaktivan isto kao i kambij domaćina što sprječava da se ta dva tkiva razdvoje. Imela je dvodomna biljka. Cvate od ožujka do travnja (u toplijim predjelima i u veljači). Oprašivanje je kukcima (entomofilija). Plodovi sazrijevaju od studenoga do prosinca, a rasprostranjuju ih ptice (ornitohorija). U Hrvatskoj je zabilježeno 14 vrsta ptica koje se potencijalno hrane plodovima imele, od kojih je najvažniji prenositelj drozd imelaš – *Turdus viscivorus* L. (Idžojtić i sur., 2005). Mesnati dio ploda sadrži ljepljivu tvar koja se naziva viscin. Pomoću njega plodovi se nalijepe na ptičji kljun, a ptica ga se riješi stružući kljunom o jelovu granu (epizoozorija). Drugi način prijenosa je kroz probavni trakt ptice (endozorija). U oba slučaja sjemenka se zalijepi za koru jelove grane. Zaljepljena sjemenka klije u proljeće i prodire u tkivo kore, a kasnije i u drvo. Klijanje sjemena moguće je samo pri dovoljnoj količini svjetla. Nakon zaraze grane, prva cvatnja nastupa tek pete godine razvoja grma imele. Inače joj je životni vijek do 30 godina. Jelina bijela imela je utvrđena na 9 vrsta jela u prirodi i na 9 vrsta umjetno inficiranih jela (Idžojtić i sur., 2005).

ČIMBENICI KOJI OMOGUĆAVAJU RASPROSTRANJENOST I RAZVOJ IMELE

U područjima u kojima pridolazi imela prosječna temperatura najtoplijeg ljetnog mjeseca je iznad 15°C, a najhladnijeg zimskog mjeseca ispod - 8°C. Ona se razvija u područjima umjerene klime do 1000 m n.v. Na mjestima izloženim suncu može se naći i na većim nadmorskim visinama sve do 1 300 m n.v., ali tamo nije značajna (Usčuplić i sur., 2007). Prema istim autorima najjači napadi imele na jelova stabla su na nadmorskim visinama između 700 i 1000 m n.v.

U svezi sa zahtjevima za svjetlom utvrđeno je da se imela u gusto sklopljenim šumama razvija na vrhovima dominantnih stabala. Može se reći da je to normalna pojava. Što se sastojina jače otvara u nju prodire više svjetla i jači je napad imele u cijeloj sastojini i na pojedinim stablima. Dapače, kada donji dijelovi krošnje dobiju više svjetla imela se spušta niz krošnju i na stabla sve manjih promjera. Do povećane količine svjetla u sastojini može doći zbog načina gospodarenje (prejaki zahvati), izgradnje šumske infrastrukture, požara, vjetroloma, snjegoloma ili iz niza drugih razloga. Svjetlo je od presudnog značenja za klijanje sjemena i razvoj imele. Imela je biljka svjetla i ono je glavni čimbenik njena života. Bitno je znati da je dolaskom svjetla u sastojinu jelinoj imeli otvoren put za zarazu i razvoj o čemu ovise i štetne posljedice.

Nadalje napad imele ovisi o geološkoj podlozi i staništu na kome jela raste. Utvrđeno je (Diminić i sur., 2011) da jela na silikatnoj podlozi bolje podnosi zarazu imelom nego na vapnenačko-dolomitnoj. U svezi sa staništem isti su autori utvrdili da imela ishranom prati jele kao domaćine.

Usčuplić i sur. (2007) su došli do spoznaja da intenzitet razvoja imele zavisi od boniteta tla i da je u vezi s uvjetima staništa i obrambeni mehanizam biljke domaćina. Prema njihovim istraživanjima štetne posljedice u obliku smanjenja volumnog prirasta jelovih stabala veće su što je lošiji bonitet na kome jele rastu.

Više istraživača je utvrdilo da je intenzitet pojave imele u pozitivnoj korelaciji s prsnim promjerom stabala. Postoje lokaliteti gdje su sva stabla iznad 60 cm prsnoga promjera zaražena imelom. Ukoliko se iz bilo kojih razloga otvori sklop sastojine dolazi do pojačanog prodora svjetla u njenu unutrašnjost što omogućava imeli da napada sve tanja stabla, čak i ona prsnoga promjera od 12,5 cm.

ŠTETE KOJE IMELA UZROKUJE JELOVIM STABLIMA I ŠUMAMA

Štetne posljedice napada imele se odražavaju na pojedinim stablima i cijelim sastojinama. U tom smislu značajno je koliki je broj stabala u sastojini zaražen imelom i koliki je broj njenih grmova na stablu, odnosno koliku biomasu je stvorila.

Što je veća biomasa to su veće štete za napadnuto stablo. Idžojtić i sur. (2003, 2005) utvrdili su da je intenzitet zaraze imelom (broj zaraženih stabala) u jelovim sastojinama na području Uprave šuma podružnice (UŠP) Delnice 32,8 %, drugih UŠP 27,8 %, a na području NP Plitvička jezera 23,2 %. Na pojedinim

lokalitetima zaraze su bile 100 %. Diminić i sur. (2006) su istraživali opterećenost jelovih stabala imelom u šumama Gorskog kotara. Prema njihovim rezultatima stabla su bila opterećena prosječno s 41 do 147,3 grma imele. Bilo je stabala koja su na sebi imala blizu 500 grmova. Noetzli i sur. (2002) su u švicarskim šumama na stablima našli 79 do 652 imelina grma. Što je veći broj zaraženih stabala veći je i broj imelinih grmova po stablu, veća je njihova biomasa (pojedini grmovi mogu biti veliki i do 1 m), a u svezi s time veće su i štetne posljedice.

Imela stablima nanosi štete izravno i neizravno, a konačno se to odrazi na cijelu sastojinu. U daljnjem tekstu slijedi objašnjenje tih šteta. Zbog oduzimanja vode i minerala napadnutim stablima je smanjen visinski i debljinski, odnosno volumni prirast. Nekoliko godina nakon zaraze prirast stabala počinje padati i to kada započne eksponencijalno rasti broj grmova i s njima biomasa imele. To ukazuje na činjenicu da imela ima negativan utjecaj na domaćina kada dosegne kritičan broj grmova. Klepac (1955) je utvrdio da su u Gorskom kotaru jelova stabla napadnuta imelom imala smanjen prirast za 19 %. Usćuplić i sur. (2007) su u šumama Bosne i Hercegovine došli do podataka da je na I bonitetu zaraženim stablima prsnog promjera 42,5 cm smanjen prirast za 39 % u odnosu na zdrava stabla, a na IV bonitetu čak za 62 %. Neka stabla iznad 60 cm prsnoga promjera jako napadnuta imelom nisu uopće prirašćivala.

Na vrhovima krošanja gdje se razvijaju ženski cvjetovi i češeri uslijed napada imele smanjen je kapacitet plodonošenja. To nepovoljno utječe na prirodnu obnovu jele. Ujedno su stara zaražena stabla žarišta za daljnje širenje imele na druga stabla. Takva stabla nemaju značaj u šumi, ona zauzimaju prostor drugim stablima koja bi se normalno razvijala. Osim toga ona su predisponirana za napad potkornjaka i štenih gljiva čime u procesu ulančavanja problem postaje sve složeniji, a posljedice sve gore.

Jelova stabla napadnuta imelom gube na jedrini, smanjena im je tehnička vrijednost i mehanička otpornost. Zbog smanjene mehaničke otpornosti stabla su podložna vjetrolomima i snjegolomima što se odrazi nizom negativnih posljedica.

Imala ima viši stupanj, čak trostruko, transpiracije lišća i intenzivniju aktivnost puči od biljke domaćina što joj omogućava usvajanje potrebnih hranjiva za razvoj (Zuber, 2004). Posljedica toga je smanjenje veličine i biomase iglica što dovodi do fiziološkog slabljenja stabala.

Osnovno parazitsko djelovanje imele sastoji se u dehidraciji parazitiranih biljnih dijelova krošnje i na kraju čitavog stabla.

Prije nego stablo ugine zbog pomanjkanja hranjiva i smanjene količine vode ono fiziološki oslabi. Takvo oslabljeno stablo je predisponirano za napad jelovih potkornjaka i gljiva iz roda *Armillaria* (Usćuplić i sur. 2007, Glavaš, 2005). Kauzlarić (2003) izvještava o masovnoj pojavi potkornjaka na jelama u Gospodarskoj jedinici „Litorić“ (šumarija Vrbovsko), a njihovu pojavu povezuje s činjenicom da je 67 % stabala bilo napadnuto imelom. Kada stari grmovi otpadnu nastaju otvorena mjesta za ulaz gljiva uzročnika truleži drva (Kišpatić, 1991). Dakle, ukoliko se jelova stabla ne osuše zbog napada imele

predisponirana su za druge štetne biotske i abiotske čimbenike pa je, u konačnici, sušenje neizbježno.

ZAKLJUČAK

Mnogi istraživači s napadom imele povezuju sušenje jelovih stabala. Tako Usčuplić i sur. (2005, 2006) i Mujezinović i sur. (2009) iznose mišljenje da je sušenje jele u Bosni i Hercegovini rezultat spleta niza okolnosti. Prema njima poseban značaj u tom odumiranju daje se imeli i tvrde da je imela jedan od najznačajnijih štetnih organizama koji parazitira jelu. K tomu kao primarnog čimbenika koji predisponira jele za napad potkornjaka nalaze odgovornost u jakom napadu imele na jelova stabla. Slično tvrdi i Kauzlarić (2010) po kojemu je imela značajan čimbenik u procesu propadanja jele u šumama Gorskog kotara.

Ukoliko je imelom napadnut velik broj stabala u sukcesiji s drugim abiotskim i biotskim čimbenicima može doći do njihova sušenja i do destabilizacije sastojine. Imela je u tome glavni element. Smanjenjem učešća jele u šumama nastao bi vrlo kompleksan ekološki problem što najbolje govori o njenom značenju.

U smislu smanjenja šteta u šumama korisno je održavati prebornu strukturu sastojina. Radove treba voditi tako da se šuma ne otvara naglo niti prejako da se ne dozvoli prevelika količina svjeta u dubini šume koje je neophodno za život imele. Jako zaražena stabla treba posjeće, jer će se svakako osušiti, a ujedno su žarište novih zaraza imelom i podloga za napad potkornjaka i gljiva. Sanitarne sječe treba voditi oprezno i redovito. Općenito je nužno održavati šumski red i pomagati prirodni razvoj jele.

HARMFUL EFFECTS ON SILVER FIR CAUSED BY WHITE MISTLETOE

SUMMARY

Sunlight is necessary for sprouting and development of white mistletoe. In forest stands where bigger actions were taken sunlight makes possible more intensive development of the white mistletoe. In select forests white milestone has infected 30% of the silver fir trees and in certain stands even 100%. There have been found approximately from 41 to 147, 3 bushes of white mistletoe per tree. Harmful effects on forest are depending on the number of the infested trees, number of the bushes and biomass. Due to attacks of the white mistletoe the growth has been reduced by over 60%. The trees with diameter larger then 60 cm do not increase in volume and their fructification capacity is reduced. Affected trees have reduced technical value, they get physiologically weaken and predisposed to attacks of pathogenic fungi a bark-beetles. Eventually all this leads to tree felling and to a disorder of the forest balance.

Key words: white mistletoe (*Viscum album* L. subsp. *Abietis*), silver fir, damage, predispose, draying.

LITERATURA

- Barney, C. W., Geils, F. G., W.** (1998). Hosts of *Viscum album*. European Journal of forest pathology, 28 (3), 187 – 208.
- Diminić, D., Kauzlarić, Ž., Pleše, M.** (2006). Zaraženost obične jele bijelom imelom u Gorskom kotaru. Glasilo biljne zaštite, Poseban broj, 78.
- Diminić, D., Potočić, N., Jazbec, A., Županić, M.** (2011). Zaraženost bijelom imelom i status ishrane obične jele u Gorskom kotaru. Croatian Journal of Forest Engineering, 32, 1.
- Domac, R.** (1979). Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga Zagreb, 543.
- Glavaš, M.**, (2005). Stručna ekskurzija Hrvatskog šumarskog društva Ogranka Gospić u Bosanski Petrovac i Bihać 30. 6. i 1. 7. 2005. Šumarski list, 129, 9-10, 86-89.
- Idžojić, M., Pernar, R., Kauzlarić, Ž., Abramović, M., Janković, D., Pleše, N.** (2003). Intenzitet zaraze obične jele (*Abies alba* Mill.) imelom (*Viscum album* L. subsp. *abietis* (Weisb.) Abrom. na području Uprave šuma podružnice Delnice. Šumarski list, 127, 11-12, 545-559.
- Idžojić, M., Glavaš, M., Zebec, M., Pernar, R., Dasović, M., Pavlus, N.** (2005). Zaraza obične jele (*Abies alba* Mill.) bijelom imelom [*Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.] u Hrvatskoj. Šumarski list, 129, 11-12, 559-573.
- Ilić, N.** (2010). Parazitske cvjetnice. Naše šume, Sarajevo. 18-19, 3-10.
- Kauzlarić, Ž.** (2003). Uloga potkornjaka u sušenju jele u Gorskom kotaru. Glasilo biljne zaštite, Dodatak br 1-2,44.
- Kauzlarić, Ž.** (2010). Zaraženost jele imelom u šumama gorskoga kotara. Glasilo biljne zaštite, Poseban broj, 146.
- Kišpatić, J.** (1991). Fanerogamni paraziti šumskog drveća. U: Šumarska fitopatologija, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, 335.
- Klepac, D.** (1955). Utjecaj imele na prirast jelovih šuma. Šumarski list, 79, 231-243.
- Mujezinović, O. Usćuplić, M., Treštić, T., Dautbašić, M.** (2009). Prostorni raspored grmova imele (*Viscum album* L.) u zaraženim krošnjama jelovih stabala (*Abies alba* Mill.). Glasilo biljne zaštite, Dodatak br.1-2,124.
- Noetzli, K. P., Müller, B., Sieber, T. N.** (2003) Impact of population dynamics of white mistletoe (*Viscum album* ssp. *abietis*) on European silver fir (*Abies alba*). Annales of Forest Science, 60, 8, 773 – 779.
- Usćuplić, M., Dautbašić, M., Treštić, T.** (2005). Umiranje jele (*Abies alba* Mill.) u šumama Bosne i Hercegovine. Glasilo biljne zaštite, Dodatak br.1-2, 66
- Usćuplić, M., Dautbašić, M., Treštić, T.**, (2006). Zdravstveno stanje šuma u Bosni i hercegovini s posebnim osvrtom na period 1995.-2005. Glasilo biljne zaštite, Dodatak br.1-2, 82- 83.
- Usćuplić, M., Dautbašić, M., Treštić, T., Selman, E., Mujezinović, O. Nišić, T., Jokanović, B.** (2007). Bolesti i štetnici obične jele (*Abies alba* Mill.) u Bosni i Hercegovini. Društvo za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini, 114 .
- Terehin, E.S., Tahšabžjan, A. L., Nikišičeva, Z. I.** (1981). Porjadok santalovie (Santalales). U: Žiznj rastenij, 5, 2, Cvetkovije rastenija. „Prosvešćenie“, Moskva, 318-329.
- Zuber, D.** (2004). Biological flora of Central Europe. *Viscum album* L. Flora, 199., 181-203.
- Zuber, D., Widmer, A.** (2009). Phylogeography and host race differentiation in the European mistletoe (*Viscum album* L.). Molecular Ecology, 18, 1946-1962.