

UDK 630\*44:582.632.2  
582.632.2:582.728.4

**UTICAJ HRASTOVE IMELE (*Loranthus europaeus* Jacq.)  
NA STABILNOST SASTOJINA HRASTA KITNJAKA**

**The influence of oak mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.)  
to stability of the sessile oak stands**

Tarik Trešić<sup>1</sup>, Mirza Dautbašić<sup>1</sup> i Osman Mujezinović<sup>1</sup>

**Abstract**

Sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) in the forests of Bosnia and Herzegovina, has been exposed to numerous adverse influences for a lengthier time period. The oak mistletoe *Loranthus europaeus* Jacq. is particularly significant in the process of the sessile oak tree trunk decay. This paper analyses the presence of this flourishing parasite at oak trees. The results obtained through this study confirmed significant presence of mistletoe in the object of this study and singled it out as an important factor in destabilization and decay of forest stands. In an advanced stage of the semi-parasite, concatenation regularly occurs with other harmful biotic and abiotic agents

**Key words:** *Quercus petraea* L., *Loranthus europaeus* Jacq., tree trunk decay, agents concatenation.

**Izvod**

Hrast kitnjak (*Quercus petraea* Liebl.) u šumama Bosne i Hercegovine već duži niz godina je izložen brojnim negativnim uticajima. Poseban značaj u procesu odumiranja stabala hrasta kitnjaka ima hrastova imela - *Loranthus europaeus* Jacq. U ovom radu analizirano je prisustvo parazitske cvjetnice na stablima hrasta. Rezultati pokazuju značajnu pojavu imele u objektu istraživanja kao bitnog faktora destabilizacije šumskih sastojina. U odmakloj fazi razvoja poluparazita redovito dolazi do pojave ulančavanja drugih štetnih biotičkih i abiotičkih agenasa.

**Ključne riječi:** *Quercus petraea* L., *Loranthus europaeus* Jacq., odumiranje stabala, ulančavanje agenasa.

---

<sup>1</sup> Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu - Faculty of Forestry University of Sarajevo

## UVOD - Introduction

U Bosni i Hercegovini hrast kitnjak (*Quercus petraea* L.) jedna je od značajnijih vrsta drveća. Površina hrastovih šuma je oko 300.000 ha (visoke oko 102.000 ha i izdanačke oko 198.000), od kojih se na boljim stanišnim uslovima nalazi oko 130.000 ha - visoke 43.000 ha, izdanačke 87.000 ha (PINTARIĆ, 2002). Ove šume su najrasprostranjenije u Bosanskoj Posavini, u donjim tokovima rijeke Une, Vrbasa, Bosne i Drine. U pojedinim dijelovima ovog područja šume hrasta kitnjaka učestvuju sa preko 20% površine pod šumama.

Slabljenje, sušenje ili umiranje hrastovih sastojina prisutno je na cijelom evropskom kontinentu. Stvarni uzročnici ovih pojava nisu u potpunosti razjašnjeni zbog čega se uobičajeno navode brojni faktori abiotske i biotske prirode, koji pojedinačno ili zajedno doprinose slabljenju i konačno ugibanju biljaka. Poseban značaj u procesu odumiranja stabala hrasta kitnjaka ima hrastova imela – *L. europeus* Jacq.

Hrastova imela je biljka koja sadrži hlorofil i proizvodi određene karbohidrate putem fotosinteze, ali je u pogledu snabdijevanja vodom i mineralnim hranjivim sastojcima u potpunoj zavisnosti od domaćina kojeg parazitira. Na osnovu stepena zavisnosti od domaćina ona je okarakterisana kao obligatni autotrofni parazit (KUIJT, 1969; TSIVION, 1978; CALDER i BERNHARDT 1983), ili hemiparazit (ATSATT, 1970).

Nakon uspostave funkcionalnog endofitskog sistema (mreže haustorija koje povezuju poluparazita sa ksilemom domaćina), imela počinje da uzima vodu i mineralne materije. Ona često ima viši nivo transpiracije lista i intenzivniju aktivnost stoma od domaćina (KAMERLING, 1910., HÄRTEL, 1937). Ovakva karakteristika uzrokuje pad vodnog potencijala hrasta. Ukupna dnevna transpiracija poluparazita je trostruko veća nego kod biljke domaćina (ZUBER, 2003). Visok transpiracioni odnos omogućava imeli usvajanje dovoljnih količina azota iz ksilema domaćina, koji je važan za produkciju njene biomase. I količina drugih hranjiva poput K, P, S, Ca i Mg je, zahvaljujući intenzivnoj transpiraciji, veća u parazita nego u domaćina, naročito kada se upoređuju inficirane grane biljaka. Količine K, naprimjer, mogu biti veće i do 20 puta u imele nego kod domaćina, dok su količine P, Mg, Mn, Na, Ca, N, i Fe veće za oko 1,5 puta (KOLB, 2002).

Na mjestima pasivnog urastanja imele u domaćina dolazi do zadebljavanja grana hrasta kao posljedica hipertrofije tkiva biljke domaćina (ELIAŠ, 1988). Ovaj hipertrofirani dio grane može vremenom dostići veličinu preko 30 cm u prečniku (fotografija 1). Prisustvo imele uzrokuje pored hiperplazije direktno parazitiranih tkiva, još i slabljenje i najzad sušenje parazitiranih grana i vrhova krošanja napadnutog drveća (fotografija 2).

S obzirom na to da je razviće dugogodišnje, pojavu imele u odmakloj fazi redovito prati i sekundarno ulančavanje drugih biotičkih (štetni insekti, *Armillaria* i *Ophiostoma* gljive) i abiotičkih agenasa koji ubrzavaju proces odumiranja stabala. Ovu pojavu su, u svojim radovima, potvrdili istraživači bijele imele *Viscum album* ssp. *abietis* (MUJEZINović, 2007., USČUPLIĆ i saradnici, 2007).

Cilj ovog rada bio je utvrđivanje prisustva i jačine napada poluparazita kao početnog faktora u procesu destabilizacije sastojina hrasta i ulančavanja drugih štetnih agenasa.

## OBJEKAT ISTRAŽIVANJA I METODA RADA - *Test study and Work method*

Odjel 68 u kome su provedena istraživanja nalazi se na Šumskogospodarskom području „Fojničko“, Gospodarska jedinica „Zahor – Jasikovica“ (karta 1). Površina odjela je 65,3 ha, a prema važećoj Šumskogospodarskoj osnovi pripada gazdinskoj klasi 1400, koja obuhvata visoke šume hrasta kitnjaka na dubokim kiselo-smeđim zemljištima na silikatima ili silikatno-karbonatnim supstratima. Prema pedološkoj karti u odjelu je zastupljen tip zemljišta – distrični kambisol na filitima i riolitima. Ukupna drvena masa u odjelu iznosi 12.659 m<sup>3</sup> ili 201 - 250 m<sup>3</sup>/ha. Godišnji zapreminski prirast drvne mase je 2,68 m<sup>3</sup>/ha.

Prikupljanje podataka je vršeno sa stabala koja su se nalazila na reprezentativnim površinama odabranim sistematskim uzorkom. Elementarne primjerne površine - “probni krugovi” su sistematski raspoređeni na terenu u kvadratnoj mreži 100 x 100 m.

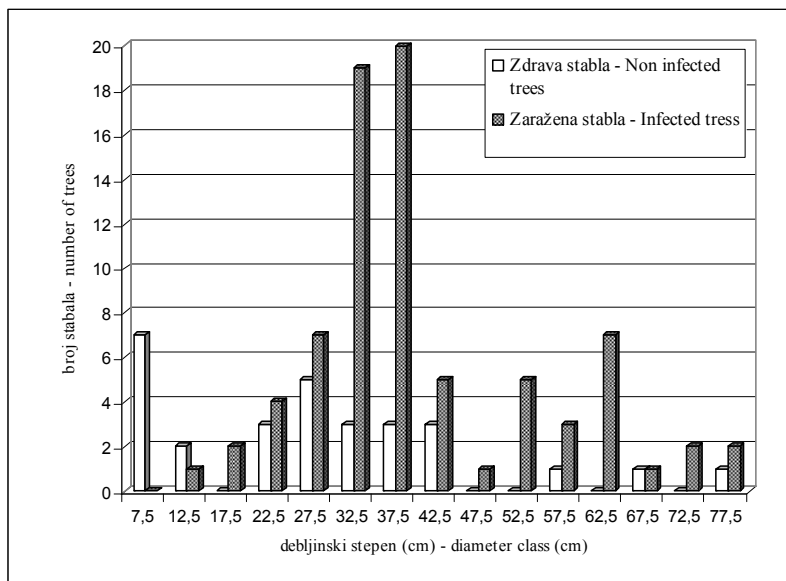
Na krugovima su prikupljeni sljedeći podaci: prsni prečnik (prečnik na 1,3 m), visina i debljinski prirast stabala (pomoću Preslerovog svrdla); broj i vrsta podmladka; suhvrhost; oštećenje debla; zaraženost stabala hrasta imelom i intenzitet zaraženosti na osnovu broja prisutnih grmova. Na stablima koja su zaražena imelom, a koja na osnovu prsnog prečnika i udaljenosti od centra probne površine pripadaju jednom od koncentričnih krugova, evidentiran je broj grmova. Suhvrhost kao simptom je konstantovana kod stabala u procesu sušenja u formi odumrlih vršnih grana krošnje stabla. Oštećenja su utvrđivana za deblo na osnovu vizuelnog opažanja prisutnih povreda. Evidentirane povrede su većinom nastale u fazi iskorištavanja šuma, pri rušenju stabala ili prilikom primicanja i privlačenja drvne mase do izvoznih puteva.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA - *The results of the study*

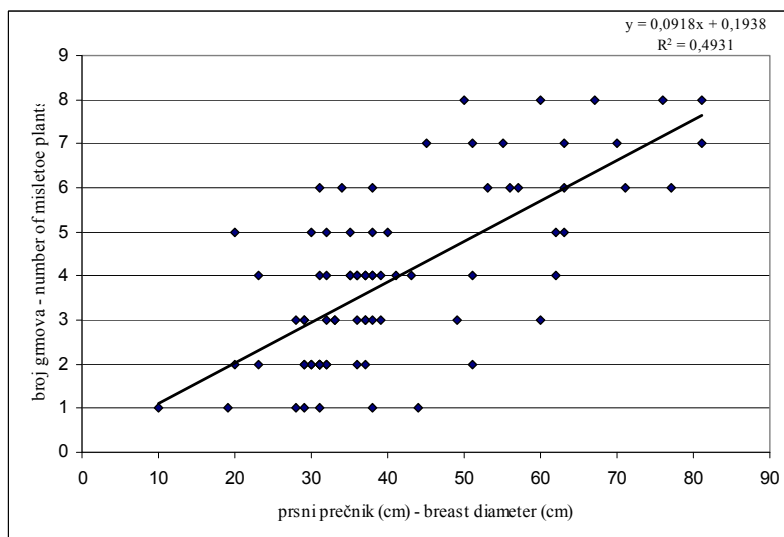
Rezultati provedenih istraživanja su prikazani u narednim tabelama i grafikonima.

Tabela 1. Raspodjela stabala po debljinskim stepenima i zdravstvenom stanju  
*Table 1. Distribution of trees per diameter class and health status*

Zdravstveno stanje stabla <i>Health status of tree</i>	Debljinski stepen (cm) <i>Diameter class (cm)</i>														Ukupno - <i>Total</i>	
	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75		75 - 80
Zdrava stabla <i>Non infected trees</i>	7	2	0	3	5	3	3	3	0	0	1	0	1	0	1	29
Zaražena stabla <i>Infected trees</i>	0	1	2	4	7	19	20	5	1	5	3	7	1	2	2	79
Ukupno <i>Total</i>	7	3	2	7	12	22	23	8	1	5	4	7	2	2	3	108



Graf. 1. Raspodjela zdravih i zaraženih stabala hrasta po debljinskim stepenima  
 Graf. 1. Distribution of non infected and infected trees of oak per diameter classes



Graf. 2. Raspodjela zaraženih stabala po debljinskim stepenima i broju grmova imele  
 Graf. 2. Distribution of infected trees per diameter class and number of mistletoe plant

## DISKUSIJA I ZAKLJUČCI – *Discussion and Conclusions*

Prema rezultatima provedenih istraživanja može se zaključiti da se sastojina hrasta kitnjaka ne nalazi u stanju koje bi bilo za očekivati prema potencijalu staništa i da joj je u proteklom periodu značajno narušeno zdravstveno stanje.

Od ukupnog broja analiziranih stabala hrasta kitnjaka, u odjelu u kojem su vršena snimanja (108 stabala), 79 stabala su zaražena imelom (73 %), dok je preostalih 29 stabala (27 %) zdravo, bez prisustva poluparazita. Na 79 stabala na kojima je utvrđeno prisustvo imele, izbrojano je ukupno 300 grmova. Prosječan broj grmova po stablu je 3,8 a najveći broj grmova imele na jednom stablu je 8.

Generalno se može reći da postoji pozitivna korelacija starosti stabala hrasta i zaraze imelom (grafikon 2), što je potvrđeno i u radovima drugih autora (IDŽOJTIĆ, 2006). Zaraženost istog dijela krošnje se povećava sa porastom prsnog prečnika stabala (debljinskog stepena), što bi moglo ukazivati na postepeno vegetativno širenje poluparazita i/ili njegovo „premještanje“ iz viših dijelova krošnje u niže. To je i logično budući da su krošnje debljih, dominantnih stabala više osunčane što pogoduje razvoju imele kao heliofilne vrste. Samorasijavanjem broj grmova se povećava, a imela se postepeno spušta u niže dijelove krošnje. U nižim, manje osunčanim dijelovima krošnje, gdje su uslovi za rast i razvoj poluparazita nepovoljniji, imela se ipak zadržava zbog rijetke i svijetle krošnje kao biološke karakteristike hrasta kitnjaka. Međutim, bujnost i brojnost ovih grmova bitno je manja u nižim nego višim dijelovima krošnje.

Stabla počinju da stradaju od imele uglavnom kada dostignu prsni prečnik preko 30 cm (grafikon 1). Ovo se može objasniti prethodnom konstatacijom o optimalnim uslovima za razvoj imele koji su prisutni kod debljih stabala u gornjim dijelovima njihovih krošanja. I drugi autori su konstatovali povezanost intenziteta pojave imele sa osvjetljenošću krošanja zaraženih stabala. Razvoj i širenje imele je brže u sastojinama kod kojih je sklop prekinut, nego u sastojinama sa zatvorenim sklopom (IDŽOJTIĆ, 2006). Analogno navedenim konstatacijama, na intenzitet zaraze stabala može uticati sastav i strukturna izgrađenost sastojina, odnosno omjer smjese. Bočna prekrivenost krošanja hrasta utiče na pogoršavanje uslova potrebnih za razvoj imele, što se povoljno odražava na zdravstveno stanje stabala.

Jak intenzitet pojave imele uzrokuje neekonomičnu potrošnju vode koja rezultira dehidratacijom i postepenim sušenjem biljke. Osmotski pritisak u imeli je viši nego u biljci zbog čega poluparazit ima „prioritet“ u snabdjevanju vodom. Proces transpiracije u listovima imele se nastavlja čak i kada je biljka pod stresom usljed nedostatka vlage. Do odumiranja dolazi kada hranjive materije i voda, kojim je potrebno snabdjeti gornje dijelove krošnje, budu preusmjereni prema grmovima imele na mjestima infekcije.

Nedostatak vode kod hrasta kao posljedica intenzivne transpiracije poluparazita ograničava njegov rast. Rast listova je posebno osjetljiv prema nedostatku vode (NEŠKOVIĆ i saradnici, 2003). Redukcija lisne površine rezultira smanjenjem prirasta drvne mase stabala. Oduzimanjem vode i mineralnih materija

imela primarno slabi vitalnost stabala hrasta. Vremenom se zdravstveno stanje stabala pogoršava ulančavanjem štetnih agenasa. Stabla kolonizirana imelom podložnija su napadu sekundarnih abiotičkih i biotičkih agenasa (štetnih insekata, *Armillaria* i *Ophiostoma* gljive i dr.) čijim djelovanjem se ubrzava proces odumiranja stabala.

### LITERATURA - Literature

1. ATSATT, P.R. (1970): Biochemical bridges between vascular plants. In: Chambers, K.L. (Ed.), Biochemical Evolution, Proceedings of the 29<sup>th</sup> Annual biology Coloqium, 1968, Oregon State Univrsity. Pp. 53 – 68.
2. CALDER, M., BERNHARDT, P. (1983): The biology of mistletoes. Academic Press, New York.
3. ELIAŠ, P. (1988): Quantitative eocological analysis of a mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) population in an oak- hornbeam forest : discrete unit approach. Institute of Experimental Biology and Ecology of Centre of Biological and Ecological Sciences of the Slovak Academy of Sciences, Vol. 7, No. 1, 3-17, Bratislava, CSSR.
4. HÄRTEL, O.(1937): Über den Wasserhaushalt von *Viscum album* L. Der Dtsch Botan Ges 55: 310 - 321
5. IDŽOJTIĆ, M., GLAVAŠ, M., ZEBAC, M., PERNAR, R., BRADIĆ, B., HUSAK. (2006): Žuta imela (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bijela imela (*Viscum album* L.) na području uprave šuma podružnice Bjelovar. Šumarski list br. 3-4/2006., Zagreb.
6. KAMERLING, Z. (1910): Verdunstungsversuche mit propischen Loranthaceae. Der Dtsch Botan Ges 32: 17 - 24
7. KOLB, T. (2002): Ecophysiology of parasitism in the plant kingdom. School of Forestry, Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona.
8. KUIJT, J. (1969): The biology of flowering parasitic plants. University of California Press Berkeley
9. MUJEZINOVIĆ, O. (2007.).Uticaj imele (*Viscum album* L.) na prirast jele (*Abies alba* M.) i ulančavanje drugih štetnih biotičkih agenasa. Magistarski rad. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
10. NEŠKOVIĆ i saradnici, 2003 Fiziologija
11. PINTARIĆ, K. (2002): Šumsko-uzgojna svojstva i život važnijih vrsta šumskog drveća. Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Federacije Bosne i Hercegovine (UŠIT). Sarajevo.
12. TSIVION, Y. (1978): Physiological concept of the association between parasitic angiosperms and their hosts – A review. Israel Journal of Botany 27: 103 – 121.
13. USČUPLIĆ, 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. Monografija. Društvo za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini.
14. ZUBER, D. (2003): Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. Geobotanisches Institut ETH, Zürich, Switzerland.

## SUMMARY – Sažetak

The studies in this paper point at vulnerability of the sessile oak forests from the yellow mistletoe *Loranthus europaeus* Jacq. The study was carried out in the department 68 of the Forest Management area „Fojničko“, Management Unit „Zahor – Jasikovica“.

The study included a total of 108 trees, 79 or 73% out of which were tainted by mistletoe. The number of bushes, the dryness of the crest and the damages to the trunk were evidenced on the tainted trees. There were all together 300 bushes evidenced, or 3,8 per tree at average. The study verified the existence of positive correlation between the chest diameter (aged oak trees) and the number of the mistletoe bushes (the intensity of the infection of the plant). The position of the bushes on the tree was conditioned by light availability which is necessary for the development of mistletoe as a heliophyl species. Accordingly, it was observed that a side overlay of the tree crowns worsens the conditions for the development of mistletoe, which eventually has positive effects to the health condition of the tree.

Deterioration of the sessile oak health condition comes forward as a consequence of redirection of water and mineral substances towards the mistletoe bushes which grow on the tree crowns. Any additional presence of harmful agents increases the stress effect to the plant. Oak trees with the diminished vitality, that appears as a result of water and mineral substances deficit, are more susceptible to attacks from secondary abiotic and biotic agents (harmful insects, *Armillaria* and *Ophiostoma fungi and similar*). Their effects accelerate the process of atrophy of the tainted entities.

