



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
Slovenian Forestry Institute
Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija
tel: + 386 01 200 78 00 / fax: + 386 01 257 35 89

Poročevalska, diagnostična in prognostična služba za varstvo gozdov
Gozdarski inštitut Slovenije in Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF
Večna pot 2
1000 Ljubljana

V Ljubljani, 8. 12. 2009
Dok. št.: _____

Zavod za gozdove Slovenije
Območna enota Ljubljana
Vodja odseka za gojenje in varstvo gozdov Barbara Slabanja
Tržaška cesta 2
1000 Ljubljana

Navadno ohmelje (*Loranthus europaeus*) je prizadelo graden na revnem rastišču na Dularjevem bregu pri Zidanem Mostu

Devetega decembra 2008 smo si ogledali Boštjan Pihler, vodja krajevne enote Zagorje, Andrej Kovač, revirni gozdar, Peter Wetz, lastnik gozda, Ferdo Špitalar, sekač, doc. dr. Dušan Jurc, Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Tine Hauptman, GIS in dr. Nikica Ogris, GIS, gozd v oddelku 93H07A, v gozdnogospodarski enoti Hrastnik, na parceli 126/1, ki leži na Dularjevem bregu pri Zidanem mostu.

Oddelek 93H07A ima površino 36,2 ha, leži na dolomitni podlagi, na nadmorski višini 490–750 m. Večji delež površine porašča starejši drogovnjak (28,3 ha), debeljak je na 3,8 ha, na 4,1 ha pa je mlajši drogovnjak. Na 19,9 ha je gozdna združba *Carici albae* - *Fagetum*, na 16,3 ha *Hacquetio* - *Fagetum*. V lesni zalogi je največ bukve (*Fagus sylvatica* L.) s 6684 m³, sledi graden (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) s 1586 m³, belega gabra (*Carpinus betulus* L.) je 545 m³, gorskega javora (*Acer pseudoplatanus* L.) 538 m³ in cera (*Quercus cerris* L.) 144 m³. Primešani pa so še smreka (*Picea abies* [L.] Karsten), črni gaber (*Ostrya carpinifolia* Scop.), rdeči bor (*Pinus sylvestris* L.), evropski pravi kostanj (*Castanea sativa* Mill.), navadna breza (*Betula pendula* Roth), goli brest (*Ulmus glabra* Huds.), maklen (*Acer campestre* L.), mali jesen (*Fraxinus ornus* L.), mokovec (*Sorbus aria* [L.] Cr.) in veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.). Zasnova je večinoma dobra, gozd je dobro negovan, sklep krošenj je normalen in na nekaterih mestih razrahljan (Gozdni fondi, 2008, slika 1).

Ob ogledu gozda na Dularjevem bregu smo ugotovili, da je med drevesnimi vrstami najbolj poškodovan graden. Razlog za poškodovanost gradna smo primarno pripisali revnemu rastišču in sekundarno navadnemu ohmelju (*Loranthus europaeus* Jacq.). Na posameznih gradnih smo opazili tudi več kot 10 grmov navadnega ohmelja (slika 2). Bolj kakor sami grmi so bili opazni zadebeljeni predeli na vejah v obliki bul, ki so dosegale velikost človeške glave. Iz teh zadebeljenih predelov vej so izraščali grmi navadnega ohmelja, ki so imeli premer tudi

do 1 m (slika 4). Napadene veje so se sušile in lomile. Nekateri gradni so imeli že toliko polomljenih vej, da so bili videti kot okleščeni (slika 3).

Navadno ohmelje (*Loranthus europaeus* Jacq.) je 0,3–0,5 m (včasih do 1 m) velik polparazitski grmiček, ki se s posebnimi organi (havstoriji) vrašča v les svojega gostitelja in iz njega črpa vodo z mineralnimi snovmi. Na mestih, kjer ohmelje s svojimi havstoriji prodira v gostitelja, nastane hipertrofija tkiva oziroma odebelitev, ki imajo premer do 30 cm. Deli vej nad odebelitvami pričnejo slabeti in odmirati. Ohmelje ima temno rjave in krhke poganjke. Listi so navzkrižno razporejeni, enostavni, narobe jajčasti, 2–4 cm dolgi, 1,5–2 cm široki, celorobi, tanki, temno zeleni in niso bleščeči. Rastlina je enodomna, cvetovi so rumenozelene barve in večinoma enospolni. Moški cvetovi so v obliki terminalnih grozdov, ženski pa v obliki terminalnih klasov. Jagodasti plod je okroglast, do 1 cm debel, rumen, mehak, s sočno in sluzasto vsebino. Plod ostane na grmu tudi po tem, ko listi že odpadejo in tam ostanejo, dokler jih ne odnesejo ptiči. Za razliko od bele omele (*Viscum album* L.), ki je polparazitska zimzelena rastlina, je ohmelje listopadni grm (bela omela ima med drugim tudi nekoliko večje in debelejšje - mesnate liste, zelenorumene upogljive poganjke, večinoma bele plodove in več gostiteljskih rastlin). Najpogostejši gostitelji ohmelja so različne vrste hrastov (*Quercus* sp.), pojavlja se tudi na pravem kostanju (*Castanea sativa* Mill.), navadni bukvi (*Fagus sylvatica* L.), belem gabru (*Carpinus betulus* L.), navadni brezi (*Betula pendula* Roth.), redkeje tudi pa tudi na nekaterih drugih vrstah (Brus, 2005; Zebec in Idžojtić, 2006; Maček, 2008).

Kot omenjeno, črpa ohmelje iz gostitelja vodo in mineralne snovi. Ker je intenzivnost transpiracije polparazita pogosto večja kot intenzivnost transpiracije gostitelja (enako velja za osmotski pritisk), vodni potencial v gostitelju pade. Visoka intenzivnost transpiracije naj bi bila za polparazita nujna, saj le tako lahko dobi zadostno količino mineralnih snovi (predvsem dušika) za produkcijo lastne biomase (Schulze in sod., 1984; Treštić in sod., 2006). Grmi ohmelja imajo zaradi tega pri oskrbi z vodo in mineralnimi snovmi prednost pred gostiteljevimi asimilacijskimi površinami, drevo zato postopoma slabi, kmalu nastopi sušni stres, postaja pa tudi vse bolj dovzeten za druge škodljive organizme (npr. razne žuželke, glive iz rodov *Armillaria* in *Ophiostoma*, idr.).

Poleg ohmelja smo na gradnu v gozdu na Dularjevem bregu opazili tudi kostanjev rak, ki ga povzroča gliva *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr (slika 5). Okužba gradna z glivo *C. parasitica* je bila redka. Drevesa, poškodovana zaradi navadnega ohmelja, so bila oslABLJENA, skozi odmrle ali odlomljene veje so jih okužile glive, predvsem tiste, ki povzročajo trohnobo lesa (slika 6).

Za analizo smo podrli en graden, iz katerega smo odvzeli vzorce vej iz zgornjega dela krošnje. V odvzetih vzorcih smo določili pet vrst gliv. Najbolj pogosta je bila *Colpoma quercinum* (Pers.) Wallr. Gliva *C. quercinum* je lahko prepoznavna po velikih apotecijih, ki so temno sive do črne barve in imajo himenij (trosovnico) kremaste barve (slika 7). V trosovnici nastajajo aski z brezbarvnimi nitastimi askoporami (slika 8). Aski so merili 172–232 (199) × 7,5–11,7 (9,3) μm, askospore pa 28,5–55,1 (41) × 1–1,8 (1,5) μm. Gliva *C. quercinum* okužuje predvsem mrtve in odmirajoče veje. Sposobna je prodrati tudi v zdravo tkivo, ki je oslABLJENO zaradi drugih stresnih dejavnikov. Druga najbolj pogosta gliva na odmrlih vejicah gradna je bila gliva *Caudospora taleola* (Fr.) Starbäck. Glivo *C. taleola* prepoznamo po peritecijih, ki so veliki 0,3–0,4 mm in se združujejo v skupine, katere obkroža temno obarvana skorja, to je sklerocijska plošča (slika 9 in 10). V peritecijih nastajajo aski z osmimi askoporami (slika 11). Aski so merili 147–190 (166) × 12,2–15,2 (13,4) μm. Askospore so bile brezbarvne, dvocelične, iz vrhov in s strani so izraščali priveski (slika 12). Askospore so

merile $13,9\text{--}20,5$ ($16,4$) \times $6,0\text{--}8,3$ ($6,9$) μm . Patogenost glive *Caudospora taleola* ni jasno izražena, saj se zelo pogosto pojavlja skupaj z glivo *Colpoma quercinum*. Na vejicah gradna smo določili še glivo *Coryneum elevatum* (Riess) B. Sutton. Glivo *C. elevatum* smo na vejicah zasledili redkeje kot prej omenjeni glivi. *C. elevatum* oblikuje acervule temno rjave barve (slika 13). V acervulih nastajajo konidiji vretenaste oblike, motno rjave barve in so predeljeni s pet do sedem septami (slika 14). Konidiji so merili $37\text{--}48$ (40) \times $16\text{--}22$ (19) μm . Manj pogosto smo na odmrlih vejicah gradna našli glivo *Valsa intermedia* Nitschke, ki oblikuje konidije velike $2,9\text{--}5,7$ ($4,5$) \times $1,2\text{--}1,5$ ($1,3$) μm . Na mrtvi vejici gradna smo našli tudi trosnjake glive *Stereum* sp. (slika 15), ki se je verjetno razraščala saprofitsko.

Iz podrtega gradna smo, na višini pol metra od tal odvzeli kolut za dendrokronološko analizo, ki so jo naredili v Oddelku za prirastoslovje in gojenje gozda na GIS. Analizirano drevo je imelo 176 branik in srednji premer 44,9 cm. Širine branik hrasta kažejo na postopno povečevanje širine branike do leta 1940. Sledi manjši upad širin branik, ki verjetno ni povezan z napadom polparazitske cvetnice. Ta upad traja do leta 1970, ko širina branik prvič pade pod dolgoletno povprečje (1,4 mm). Po letu 1975 se začne izrazito upadanje širin branik, kar kaže na izrazito hiranje drevesa (slika 18). Značilnost obdobja med 1975 in 2008 je v postopnem izginjanju kasnega lesa v braniki in manjšanju števila vencev trahej v ranem lesu. V primerjavi z normalno braniko – (slika 19A), so branike v obdobju propadanja neizrazite, razpored trahej je neurejen in že na prvi pogled so traheje manjše kot v normalno razviti braniki, meja med branikami je zabrisana in težko določljiva (slika 19B).

V proučevanemu gozdu smo na dveh gorskih javorjih določili tudi javorov rak (*Eutypella parasitica* R.W. Davidson & R.C. Lorenz) (slika 16). Na gorskem javoru in jablani pa smo zabeležili tudi polparazitsko cvetnico, belo omelo (*Viscum album* L., slika 17).

Sklep

Gozd na Dularjevem bregu pri Zidanem Mostu je poškodovan zaradi navadnega ohmelja. Znano je, da seme navadnega ohmelja prenašajo ptiči, predvsem drozgi. Omenjen breg je očitno lokacija, kjer se ptiči nekoliko pogosteje zaustavljajo, prehranjujejo s semeni navadnega ohmelja in tako prenašajo polparazitsko cvetnico na gradne v gozdu. Rastišče je suho in toplo, kar nakazujejo drevesne vrste, ki se pojavljajo v gozdu (mali jesen, maklen, črni gaber). V takem rastišču hitreje pride do sušnega stresa v rastlinah, kot na rastiščih z globokimi in bogatimi tlemi. To, poleg navadnega ohmelja, predstavlja dodaten stres zaradi katerega se sušijo in lomijo veje na gradnu. Zaradi fiziološke oslabelosti najdemo na prizadetih hrastih zelo raznoliko mikofloro, katere glavna značilnost je oportunistična patogenost. Tako smo določili glive *Colpoma quercinum*, *Caudospora taleola*, *Coryneum elevatum*, za katere je značilno, da postanejo patogene za hrast, ko je oslavljen; torej imajo sekundaren pomen. Vse določene glive so tipični predstavniki gliv, ki zajedajo oslABLJENE in hirajoče hraste. Iste vrste gliv so na propadajočih hrastih ugotovili tudi drugi raziskovalci (npr. Kowalski, 1991). Poleg navadnega ohmelja in sušnega rastišča je na Dularjevem bregu primaren vzrok propadanja gradna tudi kostanjev rak. Za kostanjev rak je znano, da se pojavlja poleg domačega kostanja tudi na različnih vrstah hrastov. V Sloveniji imamo zabeležen primer kostanjevega raka na gradnu na območju Žežlja v krajevni enoti Adlešiči (Sedlar, 2009). Poleg sušnega rastišča je na Dularjevem bregu problem tudi starost dreves, npr. starost posekanega gradna je bila 176 let. V tej starosti je gradnu že močno upadla vitalnost in s tem povečala občutljivost na okužbe z glivami ali na napade škodljivcev.

Priporočilo za ukrepanje

Priporočamo gozdnogojitvene in gozdnogospodarske ukrepe. Dolgoročno je potrebno zmanjšati delež gradna v prizadetih sestojih in ga nadomestiti s primernimi drevesnimi vrstami, ki so prilagojene na suha in topla rastišča: npr. lahko se poveča delež bukve in listavcev, ki so prilagojeni na sušno in toplo rastišče bolj kot graden, npr. mali jesen, mokovec, črni gaber, maklen, idr.

Uporabljeni viri

- Brus R. 2005. Dendrologija za gozdarje. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 408 str.
- Ellis M.B., Ellis J.P. 1985. Microfungi on land plants: and identification handbook. Sydney, Australia, Croom Helm: 818 str.
- Gozdni fondi. Podatkovna zbirka. Zavod za gozdove Slovenije, 2008.
- Kowalski T. 1991. Oak decline: I. Fungi associated with various disease symptoms on overground portions of middle-aged and old oak (*Quercus robur* L.). European journal of forest pathology, 21 136–151
- Maček J. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba: 448 str.
- Schulze E.D., Turner N.C., Glatzel G. 1984. Carbon, water and nutrient relations of two mistletoes and their hosts: A hypothesis. Plant, Cell and Environment, 7, 293–299.
- Sedlar I. 2009. Vzroki sušenja gradna (*Quercus petraea*) v krajevni enoti Adlešiči. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire 53 str.
- Treštić T, Dautbašić M., Mujezinović O. 2006. Uticaj Hrastove imele (*Loranthus europaeus* Jacq.) na stabilnost sastojina hrasta kitnjaka. Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo, 1, 87–93.
- Zebec M., Idžojić. 2006. Hosts and distribution of yellow mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) in Croatia. Hladnikia, 19, 37–38.

Sestavili:
dr. Nikica Ogris

Tehnično odgovornost prevzema
Direktor GIS dr. Mirko Medved

Tine Hauptman

doc.dr. Tom Levanič

doc. dr. Dušan Jurc

V vednost:

- Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota, Marija Kolšek , Večna pot 2, 1000 Ljubljana
- Zavod za gozdove Slovenije, KE Zagorje, Ul. 9. avgusta 78/a, 1410 Zagorje ob Savi
- Peter Wetz, Vrhovo 59, 1433 Radeče
- Gozdarska knjižnica

Slikovno gradivo



Slika 1: V ozadju Dularjev breg, kjer se je pojavila večja poškodovanost gradna zaradi navadnega ohmelja. Rastišče je sušno in toplo.



Slika 2: Posamezno drevo gradna je lahko imelo tudi več kot 10 grmov navadnega ohmelja.



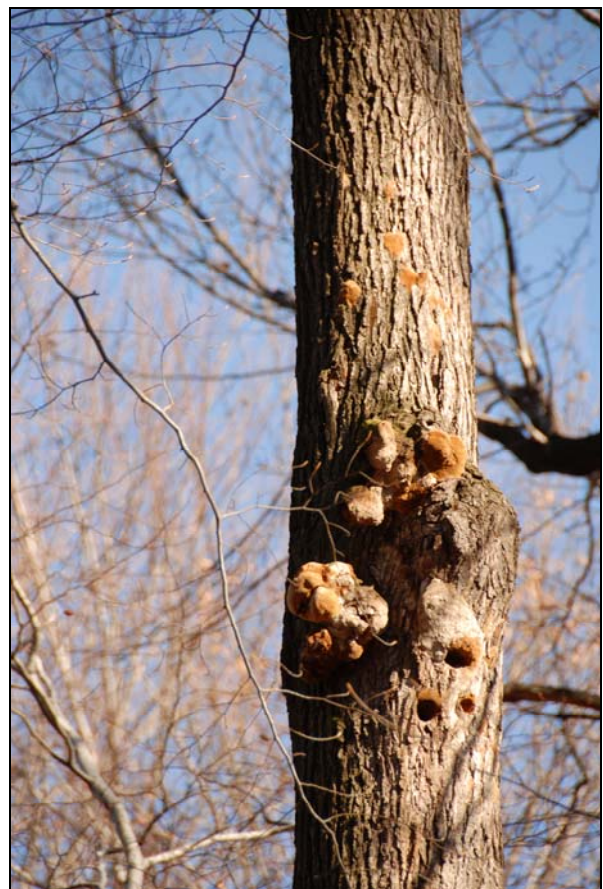
Slika 3: Na mestu, kjer izrašča grm navadnega ohmelja, se veja rada prelomi. Posledice so za drevo lahko tako drastične, da lahko ostane skoraj brez vej.



Slika 4: Grmi navadnega ohmelja so imeli premer do 1 m. Na mestu, kjer so je navadno ohmelje izraščalo, je bila veja odebeljena.



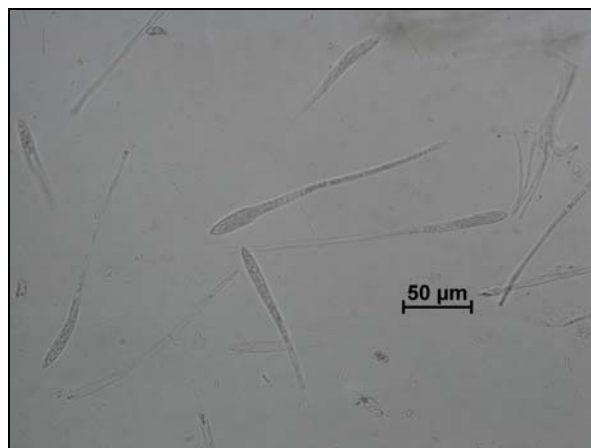
Slika 5: Graden je okužila tudi gliva *Chryphonectria parasitica*, ki povzroča kostanjev rak.



Slika 6: Zaradi navadnega ohmelja poškodovan graden je okužila gliva iz rodu plutačev (*Phellinus* sp.), v trohneče deblo so žolne izključevale luknje.



Slika 7: Zaprti, ne dozoreli apoteciji glive *Colpoma quercinum*.



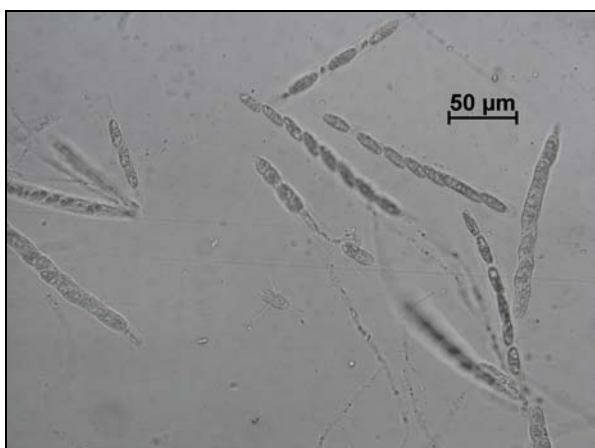
Slika 8: Aski z nitastimi askosporami glive *Colpoma quercinum*.



Slika 9: Ostiole peritecijev glive *Caudospora taleola* obkroža temen predel v skorji (sklerocijska plošča).



Slika 10: Periteciji glive *Caudospora taleola* se oblikujejo v skupinah, imajo dolge vratove do površine skorje.



Slika 11: Aski glive *Caudospora taleola* imajo po osem askospor, ki so razporejene v eni vrsti, ena za drugo.



Slika 12: Askopore glive *Caudospora taleola* so brezbarvne, imajo eno septo in prosojne priveske, ki izraščajo iz konca obeh celic in iz stene troša blizu septe.



Slika 13: Acervuli glive *Coryneum elevatum* so temno rjave barve.



Slika 14: Konidiji glive *Coryneum elevatum* so motno rjave barve, vretenaste oblike in imajo 5–7 psevdosept.



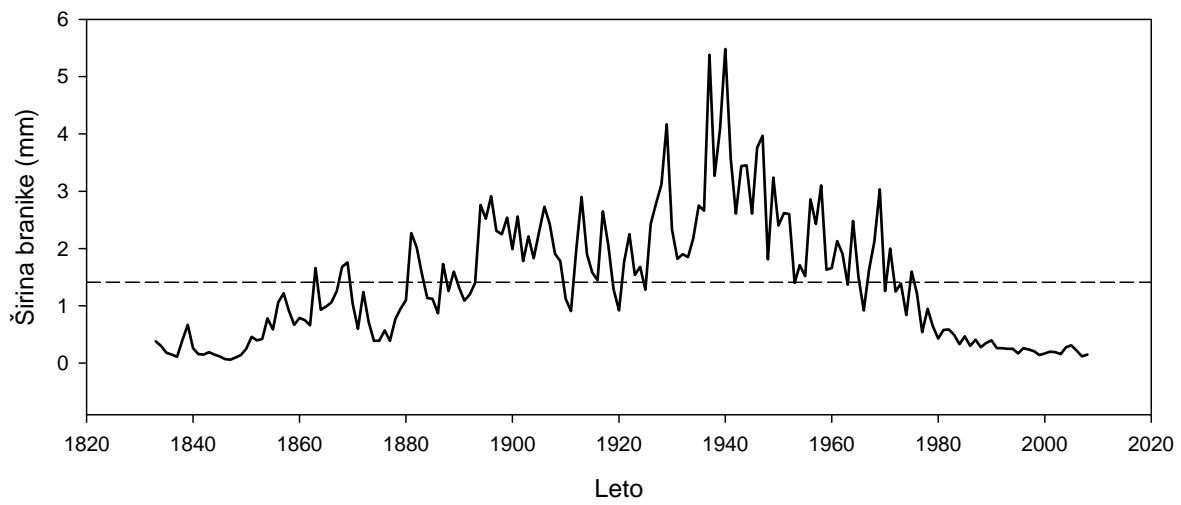
Slika 15: Nezreli trosnjak glive *Stereum* sp.



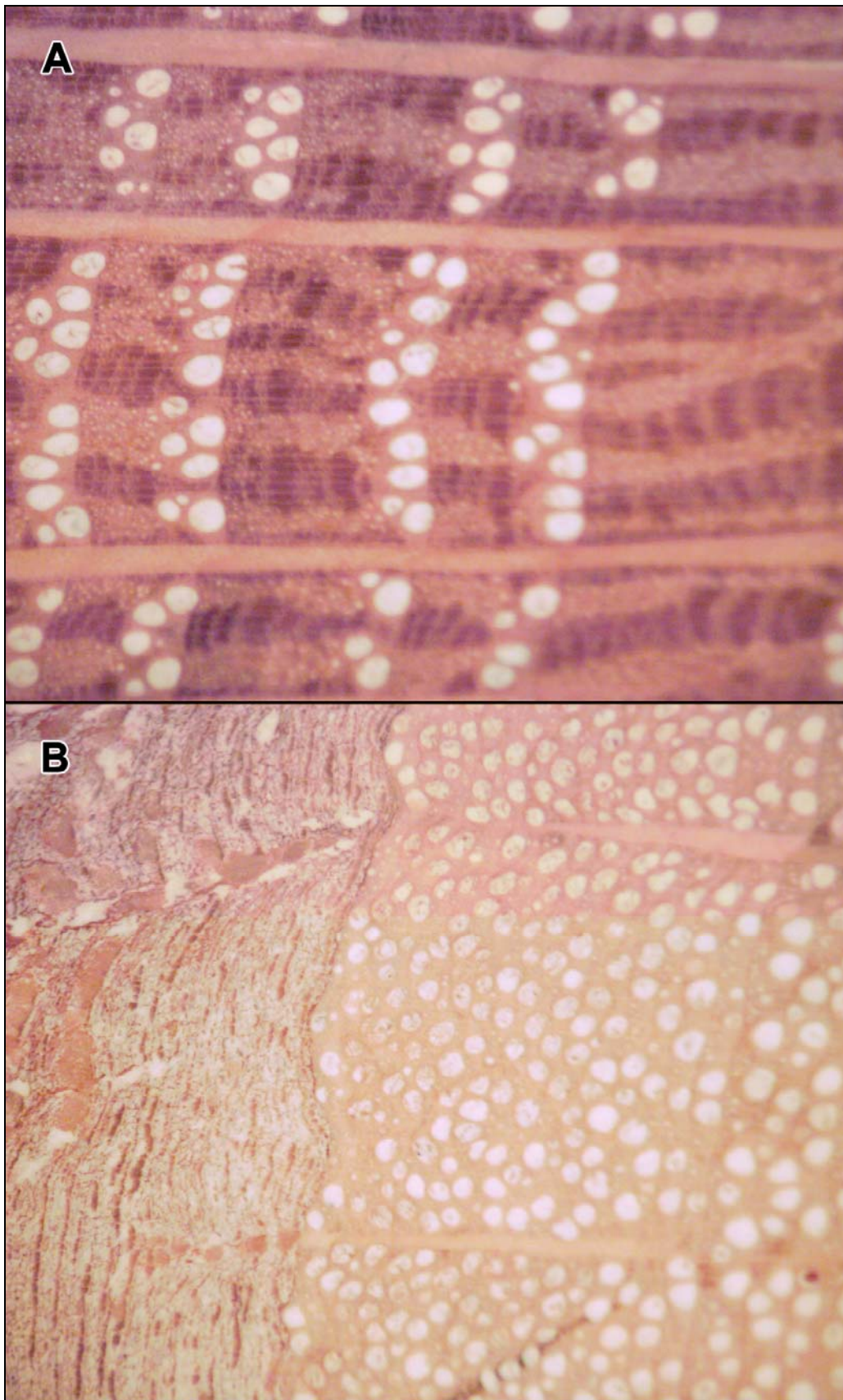
Slika 16: Na Dularjevem bregu smo na gorskem javorju našli tudi javorov rak, ki ga povzroča *Eutypella parasitica*.



Slika 17: Javore in jablane je zajedala bela omela (*Viscum album*).



Slika 18: Širina branik za celotno življenjsko obdobje posekanega gradna na Dularjevem hribu (1832–2008)



Slika 19: Branike posekanega hrasta (sliki sta v enakem merilu). A) Normalno razvita branika – vidne so traheje razporejene v urejene vence, delež kasnega lesa je velik, delež ranega lesa približno konstanten. B) Branike iz obdobja tik pred dokončnim propadom drevesa. Branike niso dobro vidne, so težko določljive, kasnega lesa ni, rani les je neizrazit.