

POROČILO O PRESKUSU št.: LVG 2019-222

Naročnik: Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Gubčeva
15, 8000 Novo mesto, Slovenija

Številka zapisnika: Pregled(i): LVGP2019/00108 (Zagradec).

Št. vzorca iz zapisnika: LVG2019/00169

Opis vzorca: *Acer pseudoplatanus*, les, lubje, sekanci

Datum odvzema vzorca: 21.05.2019

Datum prejema vzorca: 21.05.2019

Čas izvajanja preskusa: od 21.05.2019 do 06.12.2019

Datum izdaje poročila: 17.12.2019

Namen testiranja: sum na: gliva, bakterija

Vzorec	Metoda	Organizem	Rezultat	Opombe
LVG2019/00169	LVG Morfološka analiza – glive	<i>Eutypella</i>	pozitiven	
LVG2019/00169	LVG Morfološka analiza – glive	<i>Fusarium</i>	pozitiven	
LVG2019/00169	LVG Morfološka analiza – glive	<i>Cryptostroma corticale</i>	negativen	
LVG2019/00169	LVG Molekularna analiza - Glive	Gliva	pozitiven	Iz vzorca smo izolirali več izolatov gliv, ki smo jih na osnovi molekularne analize (ITS rDNA in /ali EF-a) določili v naslednje taksonomske skupine: <i>Eutypa maura</i> , <i>Verticillium dahliae</i> , <i>Fusarium sambucinum</i> , <i>Cladosporium</i> sp., <i>Eutypella scoparia</i> .

Odgovorni analitik(i):

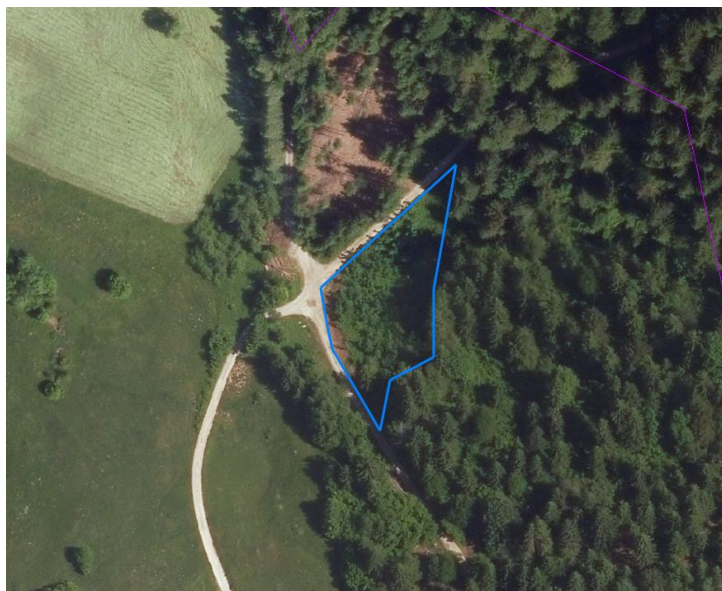
dr. Nikica Ogris



Avtor(ji): dr. Barbara Piškur, dr. Nikica Ogris, Ana Brglez, Špela Jagodic, Zina Devetak, Peter Smolnikar

Podatki in strokovno mnenje k poročilu o preskusu št.: LVG 2019-222

Dne 21.5.2019 smo skupaj z revirnim gozdarjem Jožetom Primcem iz Zavoda za gozdove Slovenije (KE Žužemberk, pisarna Zagradec) opravili ogled gozdnega sestoja (0,17 ha) gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus*), (GKX = 488538 m, GKY = 81350 m, gozdni odsek 0708058) (Slika 1). Sestoj je bil umetno zasnovan s sadnjo sadik javorja (puljenke) pred okoli 10–20 leti. Revirni gozdar pojasni, da so pred leti v tem sestoju že opazili poškodbe javorjev, za katere so domnevali, da so mehanske narave. Poškodovane javorje so takrat odstranili iz sestoja. Podobne poškodbe so začeli ponovno opazovati v letu 2017. V sestoju poškodbe opazimo na več kot 60 % javorjev. Poškodbe obsegajo (Slike 2–15): razpoke v skorji, ponekod opazen bel (svež) ali črni (posušen) izcedek, skorja se ponekod zarašča, obsežne nekroze in izraščanje belega micelija po površini skorje, nekateri javorji so že odmrli. Koreničniki so glede na zunanjo vizualno oceno nepoškodovani in niso prisotne nekroze, trosnjakov ali rizomorfov mraznic (*Armillaria* spp) ne opazimo. Na prerezu debla opazimo spremembo obarvanosti lesa (rjavorumeno z zelenim robom). Vzorce smo odvzeli skupaj z revirnim gozdarjem. Vzorci (deli debla javorjev) so ob odvzemu imeli značilen vonj, ravno tako smo ta vonj zaznali po poseku posameznih javorjev v samem sestoju.



Slika 1: Lokacija

Vzorci smo v Laboratoriju za varstvo gozdov makro- in mikromorfološko pregledali. Iz vzorcev smo izolirali več morfotipov gliv (glede na značilnosti kultur). Reprezentativne izolate gliv smo identificirali do nivoja rodu ali vrste s pomočjo molekularnih postopkov – za ekstrakcijo genomske DNA iz čistih kultur smo uporabili komercialni kit Nucleospin Plant Kit (Macherey-Nagel, Nemčija). Za pomnoževanje regije ITS smo uporabili začetna oligonukleotida ITS1 in ITS4, pomnoženo regijo smo nato tudi sekvenirali in s filogenetsko primerjavo (BLAST, GenBank) umestili izolate do vrste oziroma rodu. Za določevanje rodu *Fusarium* smo dodatno določili nukleotidna zaporedja elongacijskega faktorja (začetna oligonukleotida EF1 in EF2).

Določili smo prisotnost naslednjih vrst: *Eutypa maura*, *Verticillium dahliae*, *Fusarium sambucinum*, *Cladosporium* sp., *Eutypella scoparia* (veljavno ime *Peroneutypa scoparia*). Vrsta

Euytpa maura je saprofitska gliva, ki jo pogosto najdemo na odmrlih vejah gorskega javorja (*Acer pseudoplatanus*) (Unterseher in sod., 2005; Mycobank, 2019). Vrsta *P. scoparia* je ravno tako poročana v asociaciji z odmrliimi vejami različnih drevesnih vrst (npr. brest, robinija, jerebika) (Mycobank, 2019; Vasilyeva in sod., 2006). Pojavlja pa se tudi kot endofit v zdravih tkivih (de Errasti in sod., 2014). Vrsti *F. sambucinum* in *V. dahliae* pa sta z vidika poškodovanosti sestoja gorskega javorja v Zagradcu zanimivejši. *Fusarium sambucinum* je znan rastlinski patogen npr. krompirja in tudi lesnatih rastlin, kjer povzroča nastanek nekroz oziroma rakov (Phillips in Burdekin, 1992; Booth, 1971; Halász, 2002). Vendar v literaturnem pregledu nismo našli podatka o patogenosti vrste *F. sambucinum* za gorski javor. Vrsta *Verticillium dahliae* povzroča verticiljsko uvelost listavcev in okužuje različne zelnate in lesnate rastline. Kot posebej občutljive drevesne vrste so prepoznani javor, brest, bukev, divji kostanj, lipa (Maček, 2008; Hiemstra in Harris, 1998). Maček (2008) navaja, da je bolezen pogosta v drevesnicah in drevoredih, v gozdovih pa naj te bolezni ne bi bilo. Glede na poročilo EFSA (EFSA, 2014) je gliva *V. dahliae* v Sloveniji omejena na območja pridelave hmelja (Savinjska dolina, Koroška). Isto poročilo navaja splošno razširjenost te glive npr. na Hrvaškem, v Italiji. Značilna znamenja verticiljske uvelosti na javorjih so:

- venenje in naglo sušenje listov, listi so porumeneli in manjši,
- sušenje vej,
- izcejanje sluzaste tekočine skozi skorjo,
- sušenje in odpadanje skorje,
- obarvanje lesa (pri javorjih značilno zelenkasto obarvanje),
- drevesa lahko odmrejo.

Prepoznani sta dve obliki verticiljske uvelosti pri javorjih: akutna in kronična. Pri akutni obliki pride do hitrega venenja listov, ki nato porjavijo, a ostanejo pritrjeni in ne odpadejo. Okuženo drevo običajno odmre. Pri kronični obliki je razvoj znakov okužbe počasnejši, listi postopoma porumenijo in odpadejo, posamezne veje odmrejo. Les okuženih dreves je zelenkasto obarvan, obarvanje se podolgovato širi navzgor po deblu. Okužena drevesa lahko formirajo nove poganjke pod odmrliimi deli (Hiemstra in Harris, 1998).

Gliva *V. dahliae* živi v tleh, kjer lahko v obliki mikrosklerocijev preživi več kot 10 let. Iz mikrosklerocijev se ob stimulaciji z rastlinskimi izločki iz korenin razvijejo hife, ki prodrejo v korenine, največkrat so vstopna mesta poškodbe korenin. Gliva nato kolonizira prevodne elemente, kjer se tvorijo konidiji, ki se raznesejo s sokom navzgor po rastlini. V prevodnih elementih gliva povzroča odmiranje celic in moti preskrbo z vodo. V odmrlih delih okužene rastline gliva formira mikrosklerocije, ki se zanesejo v tla ali ostanejo v okuženem materialu. Glivo lahko prenašamo z okuženim rastlinskim materialom, orodjem, mehanizacijo na nove, še neokužene lokacije (Hiemstra in Harris, 1998; Radišek, 2018).

Ali so opaženi simptomi in poškodovanost javorjev na lokaciji v Zagradcu posledica okužbe z glivo *V. dahliae*, *F. sambucinum* in / ali delovanja različnih biotskih in abiotskih dejavnikov ostaja nepojasnjeno. Vsekakor bi bilo smiselno opraviti dodatne poskuse, ki bi pomagali razumeti vzroke poškodovanosti javorjev, vendar to presega to poročilo. Dejstvo je, da smo v poškodovanih javorjih v Zagradcu določili dve izredno patogeni glivi *V. dahliae*, *F. sambucinum*, kar zahteva ukrepanje.

Priporočamo, da se na pregledani lokaciji izvede sanitarni posek vseh javorjev, tako da se drevesa odreže čim nižje pri tleh. Če je možno in izvedljivo je priporočljivo odstraniti tudi korenine in panje. Zaradi preprečevanja raznosa potencialno okuženega materiala na nove lokacije, naj se posekani material uniči na mestu samem s sežigom, uporabljeno orodje in mehanizacija pa se razkuži (npr. 1 l vode + 50 ml kisa (8% vsebnost očetne kisline v kisu) (Izvedbena uredba komisije (EU) 2015/1108) z dne 8. julija 2015 o odobritvi osnovne snovi kis)). Predlagamo, da se lastnika parcele opozori, da je prisotnost glive v zemlji možna tudi več let po odstranitvi okuženih rastlin ter da je gliva izredno patogena za več vrst zelnatih in lesnatih rastlin. Zemlje iz lokacije naj se ne

premika. Glede na literaturni pregled (McCain in sod., 1981) so kot rezistentne vrste za *V. dahliae* prepoznane vrste iz rodov *Betula*, *Carpinus*, *Juglans*, *Quercus* ter vse vrste iglavcev (npr. *Pinus*, *Abies*, *Picea*). Podatki o občutljivosti nekaterih vrst listavcev so si sicer nasprotujoči (npr. lipa, bukev). Zato predlagamo, da se v primeru zasnove novega sestoja na tej lokaciji, zasadi mešan sestoj iz vrst, ki so prepoznane kot bolj odporne proti verticilijski uvelosti listavcev. V primeru sadnje bi bilo smiselno spremljati stanje dreves in v primeru znakov verticilijske uvelosti listavcev, poškodovana drevesa takoj preventivno odstraniti iz sestoja.

Viri

- Booth C. 1971. The genus *Fusarium*. Kew, UK, Commonwealth Mycological Institute. 237 str.
- EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), 2014. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Verticillium dahliae* Kleb. EFSA Journal 2014;12:3928, 54 str. doi:10.2903/j.efsa.2014.3928
- de Errasti A., Novas M.V., Carmarán C.C. 2014. Plant-fungal association in trees: Insights into changes in ecological strategies of *Peroneutypa scoparia* (Diatrypaceae). Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 209, 12: 704-710.
- Halász G. 2002. Canker and wilt of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) caused by *Fusarium* species. Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica, 49: 249-260.
- Hiemstra J. A., Harris D. C. 1998. A compendium of *Verticillium* wilts in tree species. Wageningen, The Netherlands, Ponsen & Looijen: 80 str.
- McCain, A.H., Raabe, R.D., Wilhelm, S. 1981. Plants Resistant or Susceptible to *Verticillium* Wilt. University of California Leaflet 2703
- Maček J. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 448 str.
- MycoBank Database. www.mycobank.org. Pridobljeno 17.12.2019
- Phillips D. H., Burdekin D. A. 1992. Diseases of Forest and Ornamental Trees. Palgrave Macmillan UK : 581 str.
- Radišek S. 2018. Verticilijska uvelost hmelja. <https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/05/Verticilijska-uvelost-hmelja.pdf> Pridobljeno 17.12.2019
- Unterseher M., Otto P., Morawetz W. 2005. Species richness and substrate specificity of lignicolous fungi in the canopy of a temperate, mixed deciduous forest. Mycological Progress, 4: 117-132.
- Vasilyeva L.N., Stephenson S.L. 2006 – Pyrenomycetes of the Great Smoky Mountains National Park. III. *Cryptosphaeria* Ces. et De Not., *Eutypa* Tul. et C. Tul., and *Eutypella* (Nitschke) Sacc. (Diatrypaceae). Fungal Diversity 22, 243-254.



Slika 2: Poškodovani sestoj gorskega javorja (foto B. Piškur).



Slika 3: Podolgovata nekroza na deblu gorskega javorja (foto B. Piškur).



Slika 4: Podolgovata nekroza v obliki rahle uleknine, ki se širi od zgoraj navzdol. Iz nekroze se izceja tekočina. Na skorji se razrašča bel micelij (foto B. Piškur).



Slika 5: Mlada poškodba: na skorji je razpoka iz katere se cedi sluzasta bela tekočina (levo), ko se posuši, ostane črni madež (desno) (foto. N. Ogris).



Slika 6: Nekatere poškodbe so bile stare že več let. Drevo je poškodbo pričelo zaraščati s kalusom (foto N. Ogris).



Slika 7: Prerez debla gorskega javorja pri koreničniku – rumenorjavo obarvanje lesa s temnozelenim robom (foto B. Piškur).



Slika 8: Odžagan kos debla: zeleni rob se je po enem dnevu obarval v zelo temno zeleno do črno barvo; v beljavi se je les obarval rdečkasto rjavo (foto N. Ogris).



Slika 9: Prečni prerez okužene veje gorskega javorja (foto B. Piškur).



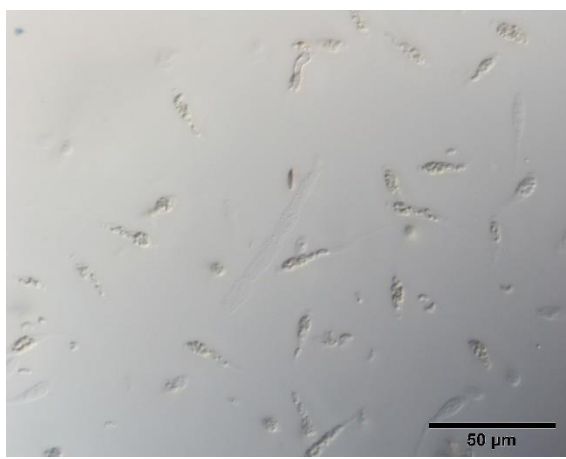
Slika 10: Na določenih predelih je skozi odmrlo skorjo izraščala ogromna količina vratov peritecijev glive *Peroneutypa scoparia* (foto N. Ogris)



Slika 11: Periteciji glive *Peroneutypa scoparia* (foto N. Ogris)



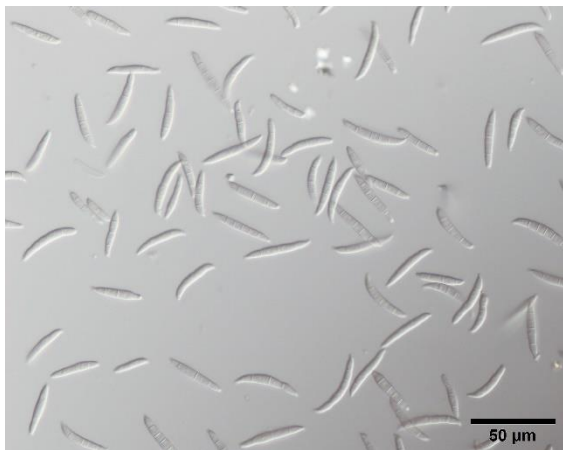
Slika 12: Prerezani vratovi peritecijev glive *Peroneutypa scoparia* (foto N. Ogris)



Slika 13: Aski in askospore glive *Peroneutypa scoparia* (foto N. Ogris)



Slika 14: Trosišča glive *Fusarium sambucinum* (foto N. Ogris)



Slika 15: Trosi glive *Fusarium sambucinum* (foto N. Ogris)

Strokovno mnenje k poročilu o preskusu št. LVG2019-222 so pripravili:

dr. Barbara Piškur,
dr. Nikica Ogris,
Ana Brglez.