

Javorov rak (*Eutypella parasitica*: Ascomycota: Fungi) na gorskem javorju in maklenu: značilnosti in razlike

Eutypella canker (Eutypella parasitica: Ascomycota: Fungi) on sycamore maple and field maple: characteristics and differences

Nikica OGRIS¹, Dušan JURČ², Maja JURČ³

Izleček:

Ogris, N., Jurc, D., Jurc, M.: Javorov rak (*Eutypella parasitica*: Ascomycota: Fungi) na gorskem javorju in maklenu: značilnosti in razlike. Gozdarski vestnik, 63/2005, št. 10. V slovenščini, iz izvirnega v angleščini, cit. lit. 10. Prevod v angleščino: avtorji. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

V prispevku opisujemo javorov rak, morfološke značilnosti bolezni na gorskem javorju in maklenu in razlike med njima. Bolezen povzroča parazitska gliva *Eutypella parasitica*. Javorov rak je gospodarsko pomembna bolezen več vrst javorov v Severni Ameriki, kjer je razširjen v okolici Velikih jezer v ZDA in Kanadi. V Evropi je bil javorov rak prvič najden v Sloveniji na gorskem javorju. V prispevku je maklen (*Acer campestre* L.) prvič ugotovljen kot nov gostitelj glive. Morfološke značilnosti bolezni so pri obeh gostiteljih zelo podobne. Po mikroskopskih lastnostih se gliva na obeh gostiteljih ne razlikuje. Slovenija kot država in njeno gozdarstvo kot stroka nosita odgovornost za izkoreninjenje ali vsaj upočasnitev širjenja bolezni po naravnem arealu javorov, ki zajema skoraj celo Evropo.

Ključne besede: javorov rak, *Eutypella parasitica*, morfologija, javor, maklen, gorski javor, *Acer* spp., *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*

Abstract:

Ogris, N., Jurc, D., Jurc, M.: Eutypella canker (*Eutypella parasitica*: Ascomycota: Fungi) on sycamore maple and field maple: characteristics and differences. Gozdarski vestnik, Vol. 63/2005, No. 10. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 10. Translated into English by the authors. English language editing by Jana Oštir.

Eutypella canker of maple is described, morphological characteristics of the disease on sycamore and field maple and the differences between the disease on the two hosts are treated. The disease is provoked by the parasitic fungus *Eutypella parasitica*. Eutypella canker is an economically important disease of several maple species in North America, where it is spread mostly in the surroundings of the Great Lakes in the USA and Canada. In Europe it was first found in Slovenia on sycamore maple. In this contribution field maple (*Acer campestre* L.) is reported as a new host for the fungus. The morphological characteristics of the disease on the two different hosts are very similar. The microscopic properties are the same. Slovenia as a country and its forestry profession hold the responsibility to eradicate or at least slow down the spread of the disease in the natural area of maples, which comprises most of Europe.

Keywords: Eutypella canker, *Eutypella parasitica*, morphology, maple, field maple, sycamore maple, *Acer* spp., *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Javorov rak povzroča gliva *Eutypella parasitica* R.W. Davidson & R.C. Lorenz, ki sta jo opisala Davidson in Lorenz leta 1938. Naravni areal bolezni je Severna Amerika. V Združenih državah Amerike je javorov rak razširjen v državah v okolici Velikih jezer, to so: Minnesota, Wisconsin, Illinois, Indiana, Michigan, Ohio, Pennsylvania, New York State, Connecticut, Massachusetts, Maine, New Hampshire, Rhode Island in Vermont (DAVIDSON / LORENZ 1938, FRENCH 1969, KLIEJUNAS / KUNTZ 1972, KLIEJUNAS /

KUNTZ 1974, SINCLAIR *et al.* 1989). V Kanadi je javorov rak razširjen v pokrajinah Ontario in Quebec (KLIEJUNAS / KUNTZ 1974).

¹ N. O., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija – Tel.: (01) 200 78 00 – Fax: (01) 257 35 89 – e-mail: nikica.ogris@gozdis.si

² doc. dr. D. J., univ. dipl. biol., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija – Tel.: (01) 200 78 00 – Fax: (01) 257 35 89 – e-mail: dusan.jurc@gozdis.si

³ doc. dr. M. J., univ. dipl. inž. gozd., BF Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1001 Ljubljana, Slovenija – Tel.: (01) 423 11 61 – Fax: (01) 257 11 69 – e-mail: maja.jurc@bf.uni-lj.si

Gliva *Eutypella parasitica* povzroča rakave rane na javorih (*Acer* spp.), v Ameriki predvsem na sladkornem javorju (*Acer saccharum* Marsh.) in rdečem javorju (*A. rubrum* L.). Redkeje okuži ameriški javor (*A. negundo* L.), ostrolistni javor (*A. platanoides* L.), srebrni javor (*A. saccharinum* L.), črni javor (*A. nigrum* Mich.), gorski javor (*A. pseudoplatanus* L.) in pensilvanijski javor (*A. pennsylvanicum* L.) (DAVIDSON / LORENZ 1938, KLIEJUNAS / KUNTZ 1972, KLIEJUNAS / KUNTZ 1974).

Prvo najdbo javorovega raka v Sloveniji in hkrati prvo v Evropi smo zabeležili konec maja 2005 (JURC et al. 2005). S pomočjo Zavoda za gozdove Slovenije smo v času enega meseca po prvi najdbi našli le 19 dreves, okuženih s to boleznijo. Vsa poškodovana drevesa so bili gorski javori, 18 dreves se je nahajalo na Rožniku v Ljubljani in 1 drevo blizu vasi Topol pri Medvodah. Vsi raki so bili zelo stari in tri drevesa so bila že prelomljena zaradi vpliva bolezni. Razdalja med dvema najbolj oddaljenima okužbama je bila 10,6 km, kar nakazuje počasno napredovanje bolezni.

V sredini julija 2005 smo na Rožniku in na Šmarni gori prvič našli javorov rak na maklenu (*Acer campestre* L.), kar je pomenilo najdbo novega, doslej nepoznanega gostitelja javorovega raka. V tem prispevku obravnavamo podobnosti in razlike v obliki in zgradbi javorovega raka na gorskem javorju in maklenu.

2 JAVOROV RAK NA GORSKEM JAVORJU

2 EUTYPELLA CANCKER ON SYCAMORE MAPLE

V začetni fazi bolezni okužena skorja odmre, se rahlo ugrezne, barva odmrle skorje postane temnejša, rahlo porjavi in na robu nekroze nastane neizrazita kalusna nabrekliina. Zaradi počasnega napredovanja glive v skorji je prvih nekaj let okužba slabo opazna (slika 1). Nekroza se povečuje skupaj z rastjo drevesa in nastane tipična rakava rana. V skorji v centralnem delu raka se pričnejo oblikovati periteciji po petih do osmih letih od okužbe. Na površini skorje opazimo temne predele s črnimi vratovi peritecijev. Ti so dolgi do nekaj milimetrov in izraščajo iz skorje v velikem številu (slika 2). Pogosto so združeni v skupine od 10 do 40, vendar so skupine tudi mnogo večje in neprekinjeno prekrivajo obsežno površino odmrle skorje. Med kamricami peritecijev v skorji in površino skorje se oblikuje črn, gost preplet hif, ki ga

imenujemo stroma in ga na prerezu skorje opazimo kot tanko črno plast.

Posamezne skupine vratov peritecijev so med seboj lahko ločene z razpokami v skorji. Včasih razporeditev vratov peritecijev na skorji nakazuje letni prirast glive v skorji. Takrat so vratovi peritecijev razporejeni v elipsastih trakovih, ki so široki en do dva centimetra (slika 3). Periteciji nastajajo v skorji neprestano, stari odmirajo in med njimi se razvijajo novi. Med vratovi peritecijev na površini raka nastaja črna, stromatična plast. Ta se s starostjo dviguje nad površino skorje in nastajajo obsežne, rahlo dvignjene črne izbokline, iz katerih izraščajo črni vratovi peritecijev. Tudi ti se s starostjo podaljšujejo in rahlo debelijo.

Pomembna razlika od drugih rakavih bolezni je, da odmrli skorja zelo dolgo ostane pritrjena na rakavi rani. Vzrok za ta pojav je močan preplet hif, ki je razraščan v kambialni plasti odmrlega dela debla, v skorji in v lesu. Ta hifni preplet pritrjuje odmrlo skorjo na les in le-ta zato ne odpade. Po več desetletjih pa se periteciji in strome ne oblikujejo več, v skorji in lesu se naseljujejo številne druge glive v sukcesiji, tudi številni ksilofagi, predvsem hrošči, se naseljujejo v rano. Ti organizmi razkrajajo in drobijo skorjo in skorja prične odpadati na najstarejšem delu v sredini raka. Takrat je običajno deblo že delno deformirano ali ukrivljeno. Stare rakave rane popolnoma iznakazuje deblo (slika 4), v izpostavljen les se lahko naselijo različne glive, ki povzročajo trohnobo lesa in lahko na odprti rakavi rani oblikujejo trosnjake.

Značilni znak okužbe z *E. parasitica* je obsežen hifni preplet v skorji rakave rane in še posebej na njenem robu, ki je v obliki tankih micelijskih pahljačic bele do rahlo krem barve (slika 5). Te pahljačice se razvijejo v okuženi skorji dve leti po nastanku okužbe (LACHANCE / KUNTZ 1966). Na drevesu je običajno ena rakava rana, najpogosteje je locirana na spodnjem delu debla, to je navadno do višine 3,7 m nad tlemi, ki predstavlja najvrednejši sortiment debla (KLIEJUNAS / KUNTZ 1974). Na okuženem lesu brez skorje se lahko oblikujejo strome s periteciji, vendar je to redko (slika 6) (KLIEJUNAS / KUNTZ 1974, DAVIDSON / LORENZ 1938).

S prostimi očmi torej vidimo na odmrli skorji črne predele rakave rane, ki se od blizu kažejo kot črne izboklinice. To so vratovi peritecijev, ki množično poganjajo iz površine odmrle skorje. Periteciji se razvijejo v skorji in imajo premer 0,6-1,0 mm, vratovi so dolgi do 5 mm. Dolžina vratov je odvisna od globine nastanka peritecija v skorji. V peritecijih



Slika 1: Začetna okužba z javorovim rakom. Skorja se je rahlo uleknila, spremenila barvo, rob rane je rahlo dvignjen

Figure 1: Initial infection with *Eutypella* canker. Bark is slightly depressed, its colour has changed, the edge of the wound is only slightly raised.



Slika 2: Po 5. do 8. letih po odmrtnju skorje opazimo na raku številne črne vratove peritecijev. V sredini rane je ostanek odmrle veje, skozi katero je gliva verjetno okužila drevo

Figure 2: After 5 to 8 years from die-back of the bark numerous perithecial necks are visible on the surface of the canker wound. In the centre of the wound is a branch stub through which the fungus presumably infected the tree.

se oblikujejo aski. Aski so majhni, s podaljšanim spodnjim delom (stipa), ki meri $10-40 \times 1,5 \mu\text{m}$ in širšim zgornjim delom z askosporami, ki meri $32-40 \times 6-7 \mu\text{m}$. Askospore so nepravilno uni-, bi- ali multi- seriatne, enocelične, rjave, rahlo ukrivljene in merijo $8-11 \times 2-2,3 \mu\text{m}$ (DAVIDSON / LORENZ 1938, SINCLAIR *et al.* 1989).

Poleg teleomorfa (peritecijev z aski in askosporami – spolna trosišča s trosi, ki se razvijejo po redukcijski delitvi kromosomov) oblikuje gliva *E. parasitica* tudi anamorf (konidiome s konidiji – nespolna trosišča s trosi, ki nastanejo na vegetativni način). Konidiji nastajajo v skorji v spremenljivih konidiomih, ki jih po morfologiji lahko označimo kot piknidije ali acervule. Gliva *E. parasitica* oblikuje anamorf v naravi in v čisti kulturi. Konidiomi, ki se oblikujejo v skorji, imajo lastnosti rodu *Libertella* (red *Melanconiales*) zaradi odsotnosti jasne stene piknidija in zaradi občasnega nastanka izven strome in lastnosti rodu *Cytosporina* (red *Sphaeropsidales*) zaradi plasti

konidioforov, ki včasih obdajajo celotno votlino konidioma in zaradi tega, ker konidiom včasih nastane v stromi (KLEIJUNAS / KUNTZ 1972). Konidiomi se v čisti kulturi razvijejo v petih do šestih tednih in so podobni sporodohiju, so okrogli, s premerom $0,75 \text{ mm}$ ali manj in prekriti z rumeno maso konidijev. Konidiji nastajajo v čisti kulturi holoblastično in v zaporedju na konidiogenih celicah, na katerih ostanejo vidne zažetine (angl. annulations). Nastajajo pa tudi s simpodialnim brstenjem na konidiogenih celicah, na katerih ostanejo vidne brazgotine (GLAWE 1983). Razvoj enakih konidijev v istih konidiomih na dva različna načina pri eni vrsti gliv je zelo neobičajen. Konidiji so hialini, ukrivljeni v obliki črke U, na koncih koničasti in merijo $17-32 \times 1,2-1,8 \mu\text{m}$ (DAVIDSON / LORENZ 1938, SINCLAIR *et al.* 1989).

Pri nekaterih gostiteljih (npr. *Acer saccharum*) je rob stare rakave rane pogosto deformiran, ker na nekaterih predelih skorje gliva odmre. Tam drevo

oblikuje kalus in kasneje obsežen ranitveni les, ki ob robu nepravilno zarašča rano. Pri sladkornem (*A. saccharum*) in rdečem javorju (*A. rubrum*) je rak močno eliptičen do podolgovat. Pri gorskem javorju (*A. pseudoplatanus*), ameriškem javorju (*A. negundo*) in ostrolistnem javorju (*A. platanoides*) je običajno rakava rana pravilna elipsa, včasih skoraj popoln krog, rob pa ni iznakažen (SINCLAIR et al. 1989).

3 JAVOROV RAK NA MAKLENU

3 EUTYPELLA CANCER ON FIELD MAPLE

Vstopno mesto za glivo, ki povzroča javorov rak, predstavlja izpostavljen ksilem (KLIEJUNAS / KUNTZ 1974). Navadno je to odlomljena ali odmrla veja, ki ima premer manjši od 5 cm (FRENCH 1969) (slika 7) ali pa rana na deblu (slika 8). Črni vratovi peritecijev se pri maklenu navadno najprej pokažejo med razpokami v skorji. Na ploščicah skorje se pojavijo kasneje. Trosišča se lahko pojavijo tudi na lesu (slika 8). Gliva ni samo aktivni parazit skorje, ampak je tudi saprofit, kajti preživi tudi v mrtvem lesu in brez skorje na deblu, na katerem oblikuje trosišča. Gliva povzroča rjavo trohnobo lesa in je navadno dominantna gliva v lesu debela v bližini rakave rane (DAVIDSON / LORENZ 1938).

V starosti je javorov rak na maklenu pravilne elipsaste oblike (slika 9). Na robu rakave rane lahko oblikuje debel kalusni rob, ki nakazuje, da gliva v nekaterih predelih na robu rane odmre in drevo začne rano preraščati. V tem primeru, čeprav je rak že star, se oblikujejo periteciji le na osrednjem delu raka, kjer je skorja že odmrla. Če pa je skorja že odpadla, kar je pogosto pri starejših rakih, se lahko oblikujejo periteciji na obarvanem in trohnečem lesu, vendar je njihovo število precej manjše kot je običajno na odmrli skorji.

Ko je okužba mlada (do 5 let), je določitev bolezni po zunanjih znakih težka. Na terenu lahko bolezen nedvoumno določimo, če je okužba stara vsaj dve leti. Kajti vsaj dve leti sta potrebni, da gliva *Eutypella parasitica* začne v skorji ali lesu oblikovati micelijske pahljačice (slika 10), ki so značilne samo za glivo, ki povzroča javorov rak. Nobena druga znana gliva na javorih ne oblikuje takšnih micelijskih pahljačic. Če sumimo na okužbo (npr. nekoliko temnejša ugreznjena skorja), z nožem na robu sumljive okužbe odstranimo skorjo in če pod skorjo ali v skorji najdemo micelijske pahljačice, je

to determinacijski znak za glivo *Eutypella parasitica*. Micelijske pahljačice se lahko razraščajo v različnih globinah skorje. Zato je ustrezno, da pri iskanju podgobja glive odstranjujemo skorjo po plasteh. Kasneje, po več letih, pa so micelijske pahljačice lahko razvite tudi v odmrli kambialni plasti.

4 PRIMERJAVA JAVOROVEGA RAKA NA MAKLENU IN GORSKEM JAVORJU

4 COMPARISON OF EUTYPELLA CANCER IN FIELD MAPLE AND SYCAMORE MAPLE

Sivorjava skorja maklena je že pri mladih osebkih vzdolžno in prečno razpokana. Pri gorskem javorju je skorja siva in je v mladosti gladka. Zaradi bolj hrpave skorje je javorov rak na maklenu težje opazen. Deblo pri maklenu je pogosto ukrivljeno in grčavo, stranske veje so debelejšje in pogostejše, krošnja je nižja in celotni habitus drevesa je bolj grmast v primerjavi z gorskim javorom. Pri gorskem javorju je skorja gladka, rast je izrazito monopodialna, hitra in habitus izrazito drevesast. Zato je pri maklenu deformacija debela pogosta in v kolikor jo opazimo, to še ne pomeni sum na rak, pri gorskem javorju pa predstavlja deformirano ali ukrivljeno deblo večjo verjetnosti za sum na okužbo z javorovim rakom. Predel z deformacijo natančno pregledamo in potrdimo sum z najdbo specifičnih simptomov: micelijske pahljačice v skorji, vratovi peritecijev na površini raka, rakava rana.

Zdi se, da bolezen pri maklenu počasneje napreduje kot pri gorskem javorju. Verjetno je vzrok v tem, da ima maklen nekoliko trši les ali več inhibitornih snovi kot gorski javor, ali pa so fiziološki procesi proti razraščanju glive v skorji uspešnejši kot pri gorskem javorju. To nakazuje debel zaraščajoč se rob rakave rane na eni izmed okužb na maklenu (slika 9). Kaže, da pri maklenu ostaja skorja v sredini rakaste rane dalj časa pritrjena na drevo kot pri gorskem javorju. Prirastne cone glive so na površini raka pri maklenu slabo opazne zaradi razpokanosti skorje.

Tudi v mikroskopskem pogledu sta javorov rak na maklenu in gorskem javorju zelo podobna, t.j. skoraj identična v mejah biološke variabilnosti. Primerjava velikosti askospor in askov različnih osebkov glive na gorskem javorju in maklenu kaže na identičnost glive še posebej, če jih primerjamo z velikostmi, ki jih navajata avtorja opisa glive *E. parasitica* (preglednica 1). Velikost peritecijev, kamrice

Preglednica 1: Primerjava dolžin in širin askospor in askov glive *E. parasitica* iz gorskega javora in maklena (Slovenija) ter iz rdečega javora (Severna Amerika)

Table 1: Comparison of lengths and widths of ascospores and asci of the fungus *E. parasitica* from sycamore maple and field maple (Slovenia) and from red maple (North America)

	Askospore		Aski	
	Dolžina (µm)	Širina (µm)	Dolžina (µm)	Širina (µm)
Gorski javor (<i>A. pseudoplatanus</i>)	(5,5-) 8,5 (-12)	(2-) 3 (-4)	(61-) 85,5 (-117)	(5-) 7,5 (-10)
Maklen (<i>A. campestre</i>)	(6,5-) 9 (-12)	(2-) 3 (-3,5)	(75,5) 90,5 (-106,5)	(6,5-) 7 (-8)
Rdeči javor (<i>A. rubrum</i>) (DAVIDSON / LORENZ 1938)	8 - 11	2 - 2.3	42 - 80	6 - 7

in vratov peritecijev iz rakov na gorskem javorju in maklenu je enaka.

5 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI 5 DISCUSSION AND SUMMARY

Morfološke značilnosti javorovega raka na gorskem javorju in javorovega raka na maklenu so si nadvse podobne. Pri obeh vrstah javora je rak pravilne elipsaste oblike, okužba nastane na enak način vendar izgled rakavih ran nakazuje, da se nekroza pri maklenu širi nekoliko počasneje. Pri obeh vrstah javora najdemo pod okuženo skorjo micelijske pahljajice, gliva najprej oblikuje trosišča na najstarejšem delu raka, bolezen povzroča deformacijo debla.

Javorov rak se v Severni Ameriki na splošno pojavlja na majhnem številu javorov v sestojih (pod 5 %), vendar pa se v nekaterih sestojih nahaja na tudi do 40 % vseh javorov (GROSS 1984). Obolela drevesa imajo povprečno prebarvanega in trohnečega 12 % skupnega volumna in 49 % prodajnega volumna, kar pomeni polovično izgubo pri prodaji lesa na trgu. To pa naredi javorov rak gospodarsko pomembno bolezen.

Javorov rak je pomemben tudi iz ekološkega in socialnega vidika. Drevesa z javorovim rakom so manj mehansko stabilna in zato do vznetnejša za vetrolome, snegolome in žledolome, zaradi česar so sestoji s primesjo javorjev manj stabilni. Javorov rak kazi estetski videz javorov, kar je pomemben dejavnik pri uporabi v parkih in drugih zelenih površinah v urbanem okolju. V Sloveniji se v parkovnih površinah pogosto sadi srebrni javor, pahljajčasti javor, ameriški javor, in drugi okrasni javori.

Javori so pomembni sestavni del gozdov v Sloveniji, saj so avtohtono razširjeni skoraj po celi Sloveniji.

Javorov rak lahko v Sloveniji najbolj prizadene gorski javor, ki ga je v lesni zalogi 2,4 % (7.492.000 m³) in je slovenska 7. najpogostejša drevesna vrsta, maklen, ki ima lesno zalogo 146.000 m³ in ostrolistni javor, ki ima lesno zalogo 121.000 m³ po podatkih o gozdovih za leto 2004 (Zavod za gozdove Slovenije). Verjetno lahko okuži in prizadene tudi trokrpi javor, topokrpi javor in tatarski javor. Za ugotovitev do vznetnosti javorov, ki še niso znani gostitelji javorovega raka, bi bilo ustrezno opraviti inokulacije glive v njihovo skorjo in les v čim krajšem času, saj dokaz patogenosti traja v primeru javorovega raka več let.

Javorov rak se bo brez dvoma še naprej širil v Sloveniji po sestojih z javori. Tudi drevje v urbanih okoljih bo obolevalo in zaradi verjetnosti zloma okuženih dreves bo nevarno ljudem. Kolikšen bo gospodarski in ekološki vpliv bolezni na slovenske gozdove ne moremo vedeti z gotovostjo, ker ne vemo koliko glivi ustrezajo ekološke razmere pri nas in drugje v Evropi. Morda bo povprečna okuženost javorov dosegla takšno velikost, kot je v naravnem arealu glive (5 % okuženih javorov), morda bo mnogo manjša morda pa mnogo večja. Osnovno vodilo pri pojavu novo spoznanega, invazivnega organizma v novem okolju pa je njegovo izkoreninjenje prav zaradi dejstva, da so posledice naselitve nepredvidljive in lahko so zelo škodljive. Zaradi potencialne škodljivosti je potrebno izvesti natančen pregled vseh sestojev, kjer je javora največ, ugotoviti natančno razširjenost javorovega raka in na osnovi tega presoditi, ali smo še sposobni bolezen iztrebiti. V kolikor je razširjenost javorovega raka pri nas velika, potem bo bolezen postala stalna spremljevalka javorov pri nas, izločala bo podstojno mladje, na odraslem drevju bo povzročala rakave rane najvrednejšega spodnjega dela javorovih debel. Zaradi značilnosti



Slika 3: Skorja odpada na najstarejšem delu okužbe, vratovi peritecijev so koncentrično razporejeni na veliki površini raka

Figure 3: The bark is falling off from the oldest part of the infection; the perithecial necks are concentrically arranged on a large surface of the canker.



Slika 4: Močno iznakaženo deblo s starim javorovim rakom, v izpostavljen les so se naselile še druge glive razkrojevalke lesa

Figure 4: Considerably deformed trunk with an old Eutypella canker, other wood degrading fungi also colonized the exposed wood



Slika 5: Pahljačice podgobja v okuženi skorji so bele do krem barve

Figure 5: Mycelial fans in the infected bark are white to cream coloured



Slika 6: Strome s periteciji se lahko oblikujejo tudi na lesu

Figure 6: Stromata with perithecia can form on exposed wood also



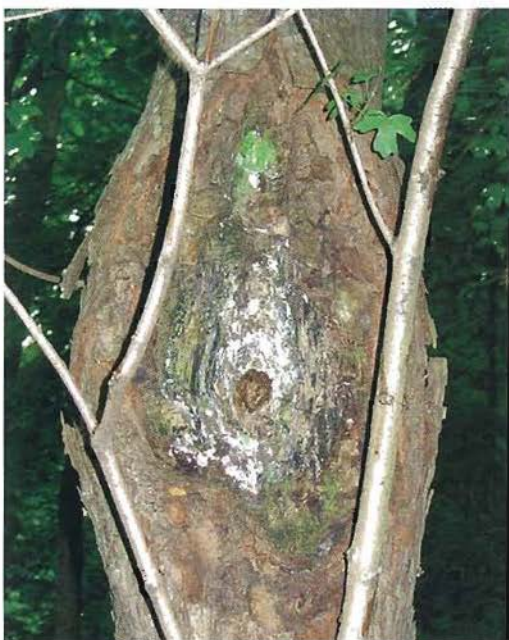
Slika 7: Mlada okužba na maklenu. Odlomljena veja je predstavljal vstopno mesto za glivo. Na osrednjem delu raka so vidna črna trosišča glive

Figure 7: Young infection on field maple. Broken branch served as entrance for the fungus. On the central part of the canker black fungal fruitbodies are seen



Slika 8: Stara okužba na maklenu. Okužba je v tem primeru potekala skozi poškodbo debla. Opaznih je veliko trosišč na lesu, med razpokami v skorji in na skorji. Opazimo tudi kalusne nabrekliine in rahlo deformacijo debla. Skorja ostane dolgo pritrjena in ne odpada

Figure 8: Old infection on field maple. In this case, the infection occurred through a trunk wound. Numerous fungal ascomata developed on the wood, in bark crevices and on the bark. Wound wood is formed at the canker edge, the trunk is deformed. The bark remains attached and is not falling off



Slika 9: Javorov rak na maklenu je v starosti v obliki pravilne elipse. Tudi v tem primeru je bilo vstopno mesto za glivo odlomljena veja

Figure 9: Old *Eutypella* canker on field maple is in the shape of a symmetrical ellipse. In this case as well, a branch served as the entrance point for the fungus



Slika 10: Micelijske pahljačice v maklenovi skorji so specifični determinacijski znak za glivo *Eutypella parasitica*. Vidno je odmiranje tkiv skorje 1-3 mm pred podgobjem

Figure 10: Mycelial fans in the bark of field maple are specific symptom for the fungus *Eutypella parasitica*. The bark tissues are necrosed 1-3 mm in front of the mycelium

bolezni, da se počasi razvija, da šele po več letih razvoja prične oblikovati trose za širjenje, da potrebuje zelo specifično mesto za okužbo svojega gostitelja, bo širjenje počasno, vendar neustavljivo. Z veliko gotovostjo predvidevamo, da se bo razširila skoraj po celotnem arealu občutljivih javorov v Evropi. Ker je javorov rak doslej ugotovljen le pri nas, sta Slovenija kot država in gozdarstvo kot stroka dolžna storiti vse, da se prepreči njegovo širjenje.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGMENT

Iskreno se zahvaljujemo vsem revirnim gozdarkam in gozdarjem Zavoda za gozdove Slovenije, ki so pomagali in še pomagajo ugotavljati razširjenost javorovega raka v Sloveniji. Hvala vsem vodjem na odseku za gojenje in varstvo gozdov na območnih enotah Zavoda za gozdove Slovenije za zbiranje, urejanje in posredovanje podatkov. Hvala Joštu Jakši za celotno organizacijo zbiranja podatkov o razširjenosti javorovega raka. Posebej smo hvaležni Nataši Strle, revirni gozdarki iz KE Ljubljana, ki je izjemno odgovorno sodelovala pri iskanju boleznin in je našla najbolj oddaljen primerek javorovega raka. Hvala tudi g. Robertu Rodetu, KPL Rast d. d., za sodelovanje in pomoč pri poseku okuženih javorov na Rožniku. Hvala Kristjanu Jarniju, ki nam je pomagal pri determinaciji vzorcev gorskega javorja.

7 VIRI

7 REFERENCES

- DAVIDSON, R. W. / LORENZ, R. C., 1938. Species of *Eutypella* and *Schizoxylon* associated with cankers of maple.- *Phytopathology*, 28, s. 733-745.
- FRENCH, W. J., 1969. *Eutypella* canker on *Acer* in New York State.- Syracuse, NY, Univ. Coll. For Tech. Publ., 94, 56 s.
- JURC, D. / OGRIS, N. / SLIPPERS, B. / STENLID, J., 2005. First report of *Eutypella* canker of Maple in Europe.- *New Disease Reports*, 11.
- GLAWE, D. A., 1983. Observations on the anamorph of *Eutypella parasitica*.- *Mycologia*, 75, 4, s. 742-743.
- GROSS, H. L., 1984. Impact of *Eutypella* canker on the maple resource of the Owen Sound and Wingham forest districts.- *Forest Chronicle*, 60, 1, s. 18-21.
- KLIEJUNAS, J. T. / KUNTZ, J. E., 1972. Development of stromata and the imperfect state of *Eutypella parasitica* in maple.- *Canadian Journal of Botany*, 50, s. 1453-1456.
- KLIEJUNAS, J. T. / KUNTZ, J. E., 1974. *Eutypella* canker, characteristics and control.- *The Forestry Chronicle*, 50, 3, s. 106-108.
- LACHANCE, D. / KUNTZ, J. E., 1966. *Eutypella* canker of sugar maple.- *Phytopathology*, 56, 8, s. 885-886.
- SINCLAIR, W. A. / LYON, H. H. / JOHNSON, W. T., 1989. *Diseases of trees and shrubs*.- Ithaca and London, Cornell University Press.
- Podatki o gozdovih za leto 2004.- Zgoščanka. Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota.