

Ime škodljivca

Bolezen tisočerih rakov

(*Geosmithia morbida* M.Kolařík, E.Freeland, C.Utley, & Tisserat 2010)

Sistematika

Fungi: Ascomycota: Hypocreales, Bionectriaceae (Slika 1)

Status

G. morbida je karantenski škodljivi organizem – uvrščena je v prilogo II, del B Izvedbene uredbe Komisije (EU) 2019/2072.

Geografska razširjenost

Severna Amerika in Evropa (Slika 2). Gliva naj bi izviral iz Z dela ZDA, vendar to ni povsem pojasnjeno. Areal *G. morbida* se večinoma ujema z razširjenostjo podlubnika *P. juglandis* (orehov vejni lubadar), ki je njen prenašalec oz. vektor (Z in V del ZDA, S Italija) – na nekaterih območjih, kjer je bil podlubnik potrjen, gliva ni bila najdena (Chihuahua, Mehika; Furlanija Julijska Krajina, Italija). Leta 2013 je bila bolezen tisočerih rakov prvič najdena izven Amerike – v Evropi, v S Italiji v pokrajini Benečija, od koder se je v kasnejših letih uspešno razširila predvsem proti J in Z (Piemont, Lombardija in Emilija Romana). V Toskani je bila bolezen izkoreninjena. Drugje v Evropi bolezen tisočerih rakov še ni bila potrjena.

Gostiteljske rastline

Orehovke (Juglandaceae) iz rodov *Juglans* (oreh: *Juglans* spp., *J. ailanthifolia*, *J. californica*, *J. cinerea*, *J. hindsii*, *J. major*, *J. mandshurica*, *J. microcarpa*, *J. nigra*, *J. regia*, *J. hindsii* × *J. regia*) in *Pterocarya* (oreškar: *Pterocarya* spp., *P. fraxinifolia*, *P. rhoifolia*, *P. stenoptera*). V Evropi je bila bolezen tisočerih rakov potrjena na *J. nigra* in *J. regia*. Glavni gostitelj je črni oreh, *J. nigra*.

Opis in biologija

G. morbida (Ascomycota, Bionectriaceae) je patogena gliva, ki skupaj z vektorjem *P. juglandis* povzroča bolezen tisočerih rakov (ang. Thousand Cankers disease, TCD) na orehih (*Juglans* spp.). Bolezen je v devetdesetih letih prejšnjega stoletja začela povzročati obsežno propadanje različnih vrst orehov v Z delu ZDA. Gliva *G. morbida* je bila opisana in identificirana kot vzrok za propadanje orehov šele leta 2011. Bolezen tisočerih rakov je posledica napada podlubnika *P. juglandis* (orehov vejni lubadar), ki ob napadu drevo okuži z glivo *G. morbida* – vektor je nujen, da lahko pride do okužbe. Podlubnik glivo s sabo prenaša na telesu – gre za pasivni prenos, saj se hrošču trosi glive pritrdijo na telo, medtem ko se ta premika po svojih rovih v skorji. Ko hrošč naseli novega gostitelja, tako v skorjo vnese tudi glivo in s tem okuži drevo. Kjer hrošč vstopi v drevo in izdela rovni sistem, se iz trosov razvije gliva, ki skozi metlaste trosonosce proizvaja nove trose *G. morbida*. Te »poberejo« mladi hrošči, ki se razvijejo v rovih, in ko izletijo, prenesejo okužbo naprej na novo drevo.

Gliva se razraste na mestu vstopa hrošča v skorjo ter v in neposredno ob rovnem sistemu podlubnika – na tem mestu skorja odmre (nekroza). Nekroza je majhna in lokalizirana, lečasto oblikovana in temno rjave do črne barve. Posamezne nekroze so pogosto razporejene tako, da so med seboj oddaljene 2,5–5 cm. V primeru močne okužbe pride do njihovega združevanja v obsežne, do 20 cm dolge jezikaste nekroze, razvoja rakavih razjed z mokrim izcedkom ter obarvanja skorje na površini v sivo do rjavo. Ko taka nekroza obda poganjek, vejo ali deblo, del drevesa nad tem mestom odmre. Močno okuženo drevo navadno propade v 3–4 letih.

Simptomi in znaki

Začetni znaki bolezní so težko opazni – od okužbe do pojava prvih vidnih znakov lahko traja več let. Bolezenska znamenja, ki kažejo na okužbo, vključujejo rumenenje in venenje listja, redčenje krošnje, sušenje poganjkov oz. progresivno sušenje drevesa (Slika 3). Prvi simptomi se pojavijo na vejicah debeline do 15 mm (Slika 4). Ker je okužba povezana z napadom podlubnika, lahko na okužbo sklepamo tudi na podlagi znakov napada *P. juglandis* – zlasti so to okrogle vhodne in izhodne odprtine premera 1 mm v skorji (Slika 5), lahko pa se na tem mestu pojavijo tudi rjavi izcedki

(Slika 6). Gliva se razraste v ravnem sistemu podlubnika in v skorji v njegovi neposredni bližini in na tem delu povzroči odmiranje skorje (nekroza) (Slika 7). Ker je napad podlubnikov običajno množičen, se tako v skorji razvijejo številne temno rjave do črne nekroze (od tod tudi ime bolezni – bolezen tisočerih rakov) – te so okrogle ali ovalne in velike nekaj mm, ko jih je veliko, pa se zlivajo v podolgovate, do 20 cm dolge nekroze in razjede (Slika 8). Gliva se večinoma ne razraste globlje od floema oz. kambija (ob močni okužbi). Nekroze v začetni fazi okužbe na površini skorje niso zaznavne – vhodne in izhodne odprtine v skorji so dolgo časa edini znak, ki kaže na potencialno prisotnost bolezni tisočerih rakov. Nekroze opazimo šele, ko na tem mestu plitvo zarežemo v skorjo. Prizadeti deli se posušijo in postopoma odmre celo drevo.

Zaenkrat ni znano, da bi se gliva *G. morbida* pojavljala v skorji kjerkoli drugje na gostitelju kot na mestih napada oz. ravnih sistemov *P. juglandis*.

Identifikacija glive *G. morbida* je mogoča samo v laboratoriju (Slika 9).

Zaznavanje

Aktivnosti ugotavljanja navzočnosti glive *G. morbida* oz. bolezni tisočerih rakov prednostno usmerimo na območja, kjer je verjetnost pojava te bolezni največja, t.j. na območjih, kjer uvažajo in/ali skladiščijo in/ali predelujejo skorjo LPM s skorjo in svež les s skorjo (okrogel les, žagan les, drva) ter rastline za sajenje gostiteljskih vrst (*Juglans* spp., *Pterocarya* spp.) s poreklom iz območij, kjer je bolezen tisočerih rakov prisotna (ZDA, Italija) – luke, letališča, skladišča lesa in žage, obrati za predelavo lesa, drevesnice, vrtni centri ipd. Prednostno aktivnosti izvajamo tudi na območjih, ki mejijo na območja, kjer je vrsta že prisotna.

Na mestih vnosa se izvaja inšpekcijski nadzor blaga, ki se uvažata. V naravnih habitatih, nasadih in javnih zelenih površinah v neposredni bližini potencialnih mest vnosa pa za ugotavljanje navzočnosti *G. morbida* izvajamo vizualne preglede gostiteljskih rastlin. Pri nadzoru oz. pregledovanju smo pozorni na simptome in znake, značilne za to bolezen (venenje listov, sušenje vej, luknjice v skorji, rovni sistemi, nekroze, izcedki, razjede – glej zgoraj). Če vzorčimo, orodje razkužujemo z etanolom (70 %), da preprečimo prenos okužbe med drevesi.

Za ugotavljanje navzočnosti vektorja so učinkovite lijakaste pasti s feromonsko vabo (Slika 10). Spremljanje s pastmi poteka od junija do oktobra, ko so hrošči najbolj aktivni. Kot feromonska vaba je komercialno dostopen 3-methyl-2-buten-1-ol.

Zaznavanje okužbe v začetni fazi je zahtevno, zato je treba aktivnosti izvajati redno in dovolj pogosto (vsako leto).

Vpliv

Gliva *G. morbida* povzroča nevarno bolezen orehov – bolezen tisočerih rakov. Bolezen povzroča obsežno sušenje različnih vrst orehov v S Ameriki in v Italiji. Bolezen se hitro širi na nova območja. Prizadet je tako oreh na naravnih rastiščih kot tudi na območjih, kjer je bil sajen. Bolezen tisočerih rakov je bila navzoča samo tam, kjer je bil poleg glive *G. morbida* prisoten tudi njen vektor, podlubnik *P. juglandis*.

Poti prenosa

Bolezen se na daljše razdalje širi z uvozom in premiki okuženega materiala vrst *Juglans* spp. in *Pterocarya* spp., t.j. skorje, svežega lesa s skorjo (okrogel les, žagan les, drva) in LPM s skorjo ter rastlin za sajenje. Obstaja možnost, da se bolezen širi tudi s premeščanjem okuženih sadik in cepičev orehov. Tveganje za vnos in širjenje bolezni na nova območja tako predstavlja rastlinski material (skorja, les s skorjo, LPM s skorjo, rastline za sajenje) vrst *Juglans* spp. in *Pterocarya* spp. s poreklom iz območij, kjer je bolezen prisotna (ZDA, Italija).

Gliva za razširjanje in okužbo potrebuje prenašalca. Zaenkrat je kot vektor znan samo orehov vejni lubadar (*P. juglandis*), vendar so nedavne raziskave potrdile prisotnost glive tudi na nekaterih drugih vrstah žuželk, zato ni izključena možnost, da orehov vejni lubadar ni edini prenašalec te nevarne bolezni. Raziskave sposobnosti širjenja *P. juglandis* kažejo, da 30 % osebkov ne leti dlje kot 100 m, samo 1 % hroščev pa leti dlje kot 2 km. Ugotovili so, da podlubnik svoj areal razširi za približno 10 km na leto – lahko pa tudi za 40 km na leto. Pomemben vpliv pri razširjanju osebkov *P. juglandis* naj bi imel veter, ki hrošče zaradi njihove majhnosti in lahкости lahko zanese več deset km daleč.

Preliminarne raziskave kažejo, da se gliva lahko širi tudi brez pomoči vektorja in spore lahko raznaša veter na daljše razdalje – spore bi lahko v gostitelja vstopile preko svežih ran (rez). Kljub temu okužba brez prisotnosti vektorja po sedaj znanih podatkih ni verjetna.

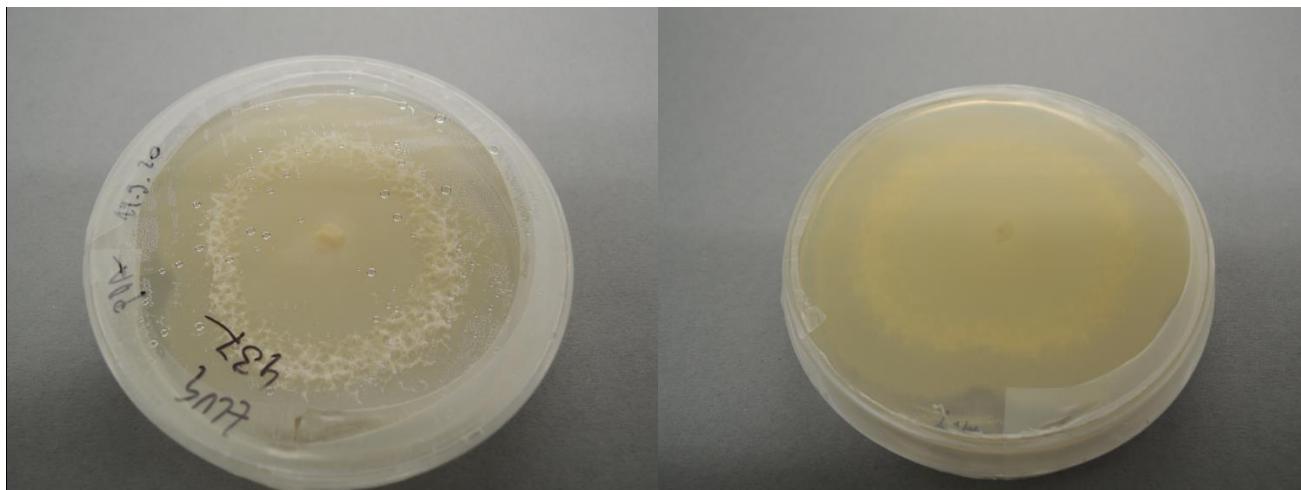
Fitosanitarno tveganje in ukrepi

Bolezen tisočerih rakov je nevarna bolezen orehov. Zaradi potencialne škode, ki bi jo bolezen lahko povzročila na vrstah *Juglans* spp. v Evropi, gliva *G. morbida* predstavlja tveganje za zdravje rastlin na tem območju. Analiza tveganja je pokazala, da bi se tako gliva kot njen vektor lahko ustalila na celotnem območju EPPO, kjer uspeva oreh. Kakšen bi lahko bil dejanski vpliv bolezni na tem območju pa je težko z gotovostjo napovedati.

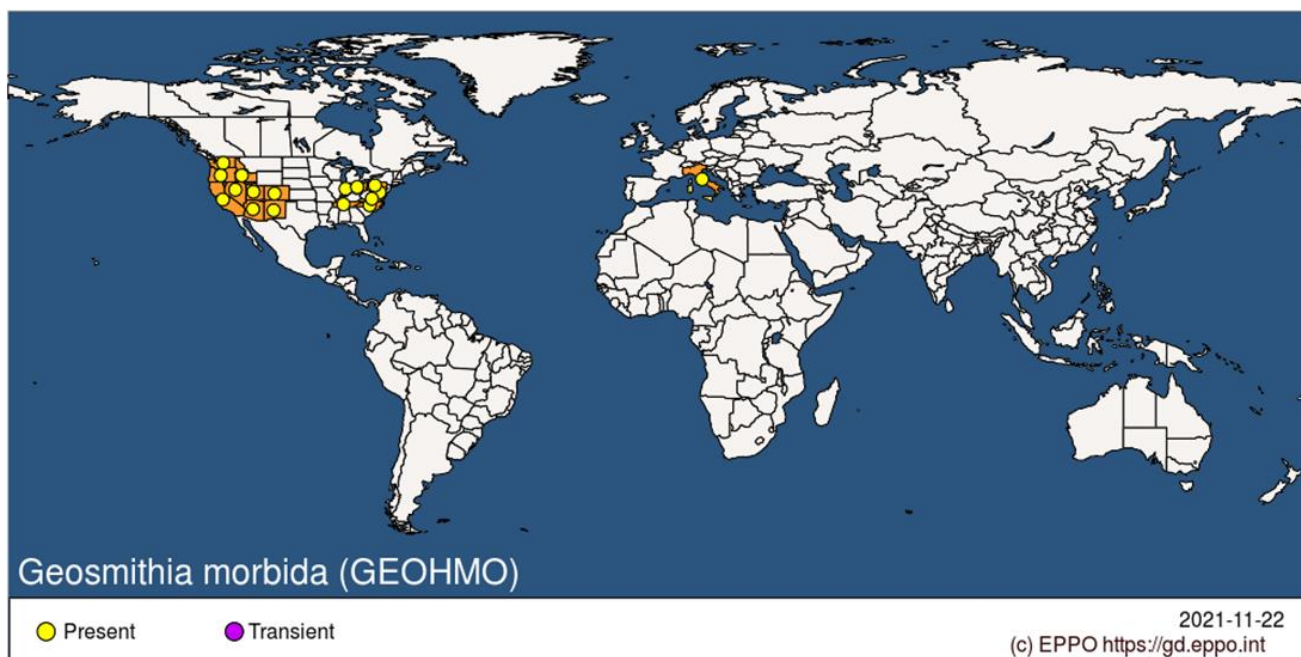
Proti tej bolezni ni na voljo posebnih ukrepov – za to bo potrebno boljše poznavanje biologije in ekologije glive in njenega vektorja/vektorjev. Insekticidi so učinkoviti, a je njihova uporaba smiselna samo na posameznih vrednejših drevesih. Uničenje glive in njenega vektorja je mogoče s toplotno obdelavo napadenega lesa, ki mora biti izvedena na ustrezen način. Še neraziskani sta možnosti biološke kontrole vektorja in razvoj odpornih sort orehov.

Trenutno kot glavni ukrep za preprečevanje širjenja bolezni tisočerih rakov veljajo posebne zahteve pri uvozu v EU za rastline za saditev, les, LPM in skorjo vrst *Juglans* spp. in *Pterocarya* spp. s poreklom iz ZDA – izpolnjevanje teh zahtev se izkazuje s fitosanitarnim spričevalom. Pri premikih znotraj EU mora tovrsten rastlinski material spremljati rastlinski potni list (RPL), ki izkazuje zdravstveno neoporečnost rastlinskega materiala in omogoča njegovo sledljivost. Na območjih, kjer je prisotna bolezen tisočerih rakov, velja omejitev premikov potencialno okuženega materiala z območij, kjer je bolezen prisotna. Na teh območjih je treba pravočasno izvesti posek in odstranitev okuženih rastlin ter uničiti ves okužen material.

dr. Andreja Kavčič, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, andreja.kavcic@gozdis.si; dr. Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, nikica.ogris@gozdis.si; dr. Barbara Piškur, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, barbara.piskur@gozdis.si; www.zdravgozd.si; www.gozdis.si; Uprava Republika Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana, www.uvhvvr.gov.si.



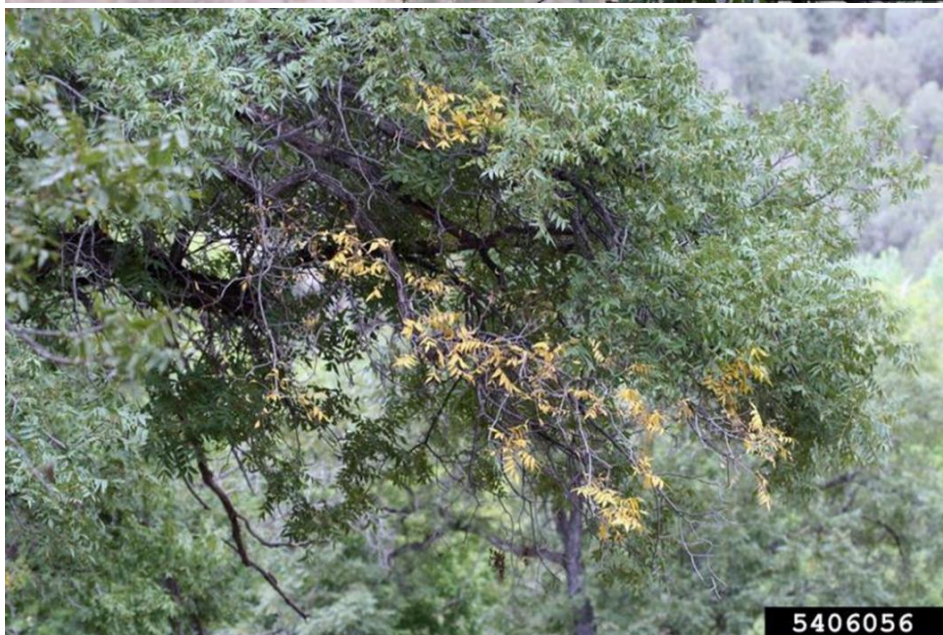
Slika 1: Gliva *G. morbida* v kulturi, na gojišču PDA. Levo – pogled od zgoraj, desno – pogled od spodaj (Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije).



Slika 2: Razširjenost glive *G. morbida*, povzročiteljice bolezni tisočerih rakov (vir: EPPO).



Slika 3: Progressivno sušenje črnega oreha (*J. nigra*) kot posledica bolezni tisočerih rakov (Dušan Jurc, Gozdarski inštitut Slovenije).



Slika 4: Začetni simptomi boleznih tisočernih rakov (Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org).



Slika 5: Sum na navzočnost *G. morbida* – vhodne in izhodne odprtine *P. juglandis* v skorji (Troy Kimoto, Canadian Food Inspection Agency, Bugwood.org).



Slika 6: Sum na navzočnost *G. morbida* – izcedki na mestih napada podlubnikov *P. juglandis* na orehu (Ned Tisserat, Colorado State University, Bugwood.org).



Slika 7: Napad *P. juglandis* je povzročil okužbo črnega oreha (*J. nigra*) z *G. morbida* – nekroze skorje (rjavo obarvanje, lokalizirano na območju okrog rovnih sistemov podlubnika) (Dušan Jurc, Gozdarski inštitut Slovenije).



Slika 8: Močna okužba z *G. morbida* – številne nekroze in rakave razjede v skorji na mestih ravnih sistemov *P. juglandis* (Ned Tisserat, Colorado State University, Bugwood.org).



Slika 9: Gliva *G. morbida* pod mikroskopom: metlasti trosonosci (zgoraj: Ned Tisserat, Colorado State University, Bugwood.org) in trosi (spodaj: Alan Windham, University of Tennessee, Bugwood.org).



Slika 10: Past za spremljanje navzočnosti *P. juglandis*, vektorja *G. morbida* oz. boleznitisočernih rakov (Andreja Kavčič, Gozdarski inštitut Slovenije).