

Borov smolasti rak



Terenski priročnik

Simptomi borovega smolastega raka

Borov smolasti rak je pomembna bolezen borov (*Pinus* spp.) in duglazije (*Pseudotsuga menziesii*). Povzročča jo gliva *Fusarium circinatum* (neveljavno ime *Gibberella circinata*). Bolezen poškoduje drevesa v gozdovih, nasadih, vrtovih, parkih in drevesnicah.

Simptomi

Simptomi vključujejo nekatere ali vse naslednje znake:

1 Mlade rastline in semenke (glej stran 3)

Okužene semenke navadno kažejo simptome peganja klic: iglice postanejo rdeče, rjave ali zbledijo in se posušijo od osnove proti vrhu iglice. Propade lahko cela semenska. V nekaterih primerih prizadeta semenska lahko kaže rjavo prebarvanje v koreninah in v spodnjem delu stebela, steblo se lahko zvije v obliki kljukaste palice. Okužba semenke je lahko tudi asimptomatska (brez izražanja simptomov).

2 Odrasla drevesa (glej strani 4–9)

Rumenenje iglic, ki se s časom obarvajo rdečkasto in končno odpadejo, odmiranje poganjkov od vrha navzdol, občasno se poganjki zvijejo v obliki kljukaste palice. Rezultat ponavljajočih okužb je množično odmiranje poganjkov, kar opazimo kot značilno odmiranje krošnje. Lahko se pojavijo rakaste tvorbe na poganjkih, vejah ali celo na deblu. Rakaste tvorbe so navadno povezane z obilnim izločanjem smole kot posledica okužbe z glivo. Raki lahko povzročijo različne deformacije debla (glej stran 8), ki lahko povzročijo odmiranje vej in celih dreves.

3 Storži

Storži se lahko prav tako okužijo in predčasno odpadejo.

4 Korenine

Rjavo prebarvanje in odmiranje skorje – podobni simptomi, ki ji povzročajo trohnozne glive. Okužba v koreninah lahko povzroči nastanek simptomov v krošnji. To se zgodi, ko gliva obkroži in uniči tkiva debla (navadno v območju koreničnika), kar ima za posledico rumenenje krošnje. Na spodnjem delu debla lahko opazimo skorjo, ki je prepojena s smolo.

Nekateri patogeni ali škodljivci lahko povzročijo podobne simptome kot jih povzroča gliva *F. circinatum*. Zato moramo za potrditev prisotnosti glive vedno izvesti laboratorijsko analizo.



Borov smolasti rak na semenkah kalifornijskega bora (*Pinus radiata*).



Odmiranje poganjkov kalifornijskega bora (*Pinus radiata*).



Odmiranje poganjkov kalifornijskega bora (*Pinus radiata*).



Izločanje smole na deblu kalifornijskega bora (*Pinus radiata*).

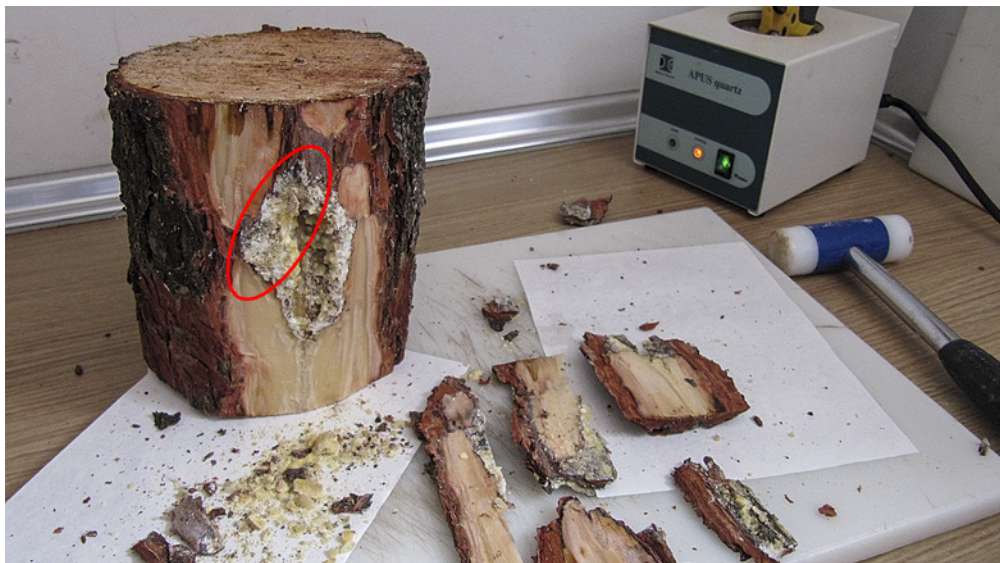


Izločanje smole na deblu kalifornijskega bora (*Pinus radiata*).

Deformacija debla



Prečni prerezi debla z različno jakostjo iznakaženosti debla, od šibke (zgoraj) do močne (spodaj).



Vzorčenje lesa na meji med živim in odmrlim delom je ključnega pomena za učinkovito determinacijo.



Obilno izločanje smole pod skorjo obolelega drevesa.

Abiotske in biotske poškodbe, ki imajo podobne simptome

Vzrok poškodbe	Simptomi
Druge vrste rodu <i>Fusarium</i> : <i>F. proliferatum</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>F. verticillioides</i>	Okužene semenke • Znamenja poleganja klic, ki jih ne moremo vizualno ločiti od znamenj okužb z vrsto <i>F. circinatum</i>. • Nujna je laboratorijska potrditev povzročitelja. Okužena odrasla drevesa • Pogosto jih izoliramo iz vej ali debel, vendar okužbe praviloma ne povzročijo hujših poškodb dreves. Znamenja okužb zelo pogosto napačno pripisujemo okužbi z glivami iz rodu <i>Diplodia</i>. • Nujna je laboratorijska potrditev povzročitelja.
Glive, ki povzročajo poleganje klic: <i>Phytophthora</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Botrytis</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.	Okužene semenke • Semena ne vzklijejo. • Propad semenk, lahko je viden razrast podgobja na okuženih iglicah in poganjkih (kot primer glej spodnjo sliko na strani 13). • Nujna je laboratorijska potrditev povzročitelja.
Povzročiteljice bolezni na poganjkih in povzročiteljice rakastih razjed: <i>Diplodia sapinea</i> , <i>Gremmeniella abietina</i> (<i>Brunchorstia pinea</i>), <i>Ramichloridium pini</i> , <i>Crumenulopsis sororia</i> , <i>Cenangium ferruginosum</i> , <i>Caliciopsis pinea</i>	Okužena odrasla drevesa in občasno semenke/nedavno zasajena drevesa • <i>Diplodia sapinea</i> in <i>Gremmeniella abietina</i> na borih in duglaziji (<i>Pseudotsuga menziesii</i>), <i>Ramichloridium pini</i> na <i>P. contorta</i>, <i>Crumenulopsis sororia</i>, <i>Cenangium ferruginosum</i> in <i>Caliciopsis pinea</i> na borih. • Okužba z glivo <i>Diplodia sapinea</i> (sušenje najmlajših borovih poganjkov) vpliva na rast v tekočem letu. Okuženi poganjki so krajši kot zdravi, so iznakaženi in sčasoma odmrejo. Iglice postanejo rdečerrjave in nato sive. Odmiranje poganjkov spremlja izločanje smole (slika na strani 12). • <i>Gremmeniella abietina</i> (odmiranje poganjkov črnega bora) povzroči odmiranje poganjkov tekočega leta. Začetna znamenja okužbe se odrazijo v spremembi barve iglic, ki postanejo rjave, nato pa odmrejo. Pogosto je izločanje smole in lahko nastanejo rakaste razjede na starejših deblih. Les pod njimi je lahko obarvan zeleno do rumeno. Značilna slika bolezni je s smolo zalit brst in lanskoletni poganjek, ki je brez iglic (slika na strani 14). • <i>Ramichloridium pini</i> povzroča odmiranje terminalnih brstov ter rumenenje in sčasoma odmiranje lanskoletni iglic. Iglice odmirajo v smeri proti vrhu iglice. Odmrle iglice lahko ostanejo pritrjene (slika na strani 13, zgoraj). • <i>Crumenulopsis sororia</i> povzroča smolaste rake in odmiranje enoletnih poganjkov, pogosto so prizadeti naključno razporejeni poganjki v spodnjem delu krošnje. Smolaste razjede so prisotne lahko tudi na debelejših vejah. Les pod razjedami je lahko obarvan temno modro do črno. • <i>Cenangium ferruginosum</i> (sušica borovih vej) povzroča odmiranje vej v krošnji. Bolezen prizadene predvsem drevesa v stresu, najpogosteje po močni suši. • <i>Caliciopsis pinea</i> povzroča nastanek rakov z obilnim izcejanjem smole (stran 15). Včasih lahko opazimo drobna, dlakam podobna trosišča (stran 15, manjša slika). • Nujna je laboratorijska potrditev povzročitelja.

Vzrok poškodbe	Simptomi
Povzročiteljice bolezní iglic: <i>Dothistroma</i> spp., <i>Cyclaneusma</i> spp., <i>Lecanosticta acicola</i> , <i>Lophodermium</i> spp., <i>Lophodermella</i> spp.	Okužene semenke in odrasla drevesa • Poganjki ne venijo in ne odmirajo, vendar lahko močne okužbe prizadenejo vse iglice na veji. Okužbe so običajno močnejše v spodnjih delih krošnje. • Prizadete so lahko vse vrste borov (<i>Pinus</i> spp.). • Glive iz rodu <i>Dothistroma</i> (rdeča pegavost borovih iglic) povzročajo odmiranje iglic od mesta okužbe proti vrhu iglice, spodnji del iglice pa ostane značilno zelen. Na odmrlih delih iglic nastanejo proge ali pege rdeče barve, oblikovati se začnejo črne strome s trosišči. • <i>Cyclaneusma</i> spp. (rumeni osip borovih iglic) povzročajo rumenenje in rdečenje iglic, na iglicah se oblikujejo značilna spolna trosišča (apoteciji). • Okužbe z glivami <i>Lophodermium</i> spp. (borov osip) povzročijo nastanek drobnih rumenkastih pegic. Iglice pordečijo, porjavijo in prezgodaj odpadejo. Med pegicami na iglicah se včasih oblikujejo prečne proge, ki omejujejo posamične okužbe. Sprememba barva iglic se zgodi v nekaj dneh. • Okužba z glivo <i>Lophodermella sulcigena</i> povzroči izgubo barve iglic, ki pa ne odpadejo kmalu. V Sloveniji bolezen še ni bila ugotovljena.
Žuželke: <i>Hylobius abietis</i> , <i>Otiorhynchus sulcatus</i>	Napadene semenke (poškodbe odraslih dreves so zanemarljive) • Poškodbe tako na borih (<i>Pinus</i> spp.) kot na duglaziji (<i>P. menziesii</i>). • <i>Hylobius abietis</i> (veliki rjavi rilčkar) se prehranjuje s skorjo mladih dreves (zrelotno žrtje), posledično pride do venenja, obledelosti in odmiranja semenek. Pregled debelca lahko pokaže, da je rilčkar izjedel skorjo drevesca po celotnem obodu. • Ličinke rilčkarja <i>Otiorhynchus sulcatus</i> (brazdasti trsni rilčkar) se prehranjujejo na koreninskem sistemu semenek (najpogosteje v kontejnerjih), kar privede do venenja, odmiranja in propada semenek.
Žuželke: <i>Tomicus piniperda</i> , podlubniki (npr. <i>Ips</i> spp.)	Napadena odrasla drevesa • Poškodbe na borih (<i>Pinus</i> spp.). • Poškodbe zaradi velikega borovega strženarja (<i>Tomicus piniperda</i>) opazimo kot venenje, rjavenje in odmiranje poganjkov. Veliki borov strženar se hrani s strženom v poganjkih tekočega leta. Izvotljeni poganjki so značilen znak poškodb zaradi <i>T. piniperda</i> (stran 16). • Podlubniki lahko povzročijo močno izločanje smole (stran 17).
Abiotske poškodbe: sol, pomanjkanje hranil, mraz, suša, mehanske poškodbe idr.	Poškodovane semenke in odrasla drevesa • Poškodbe tako na borih (<i>Pinus</i> spp.) kot na duglaziji (<i>P. menziesii</i>). • Lokalizirani odmrli ali poškodovani poganjki z zelenimi iglicami prejšnjih let. Ni trosišč (razen v primeru sekundarnih okužb). • Zimske poškodbe so značilne na izpostavljenih legah. Pozno pozimi ali zgodaj spomladi se iglice obarvajo iz zelene v bronasto do svetlo rdečerjavo. Prizadeti poganjki ne odženejo, poškodbe so lahko le na eni strani poganjka. • Močno izločanje smole kot posledica mehanskih poškodb.



Odmiranje najmlajših borovih poganjkov: *Diplodia sapinea*.



Bolezen poganjkov: *Ramichloridium pini*.



Siva plesen *Botrytis* spp. na rdečem boru (*Pinus sylvestris*).



Odmiranje poganjkov črnega bora: *Gremmeniella abietina*



Povzročitelj raka: *Caliciopsis pinea*.



Veliki borov strženar: *Tomicus piniperda*.



Napad podlubnikov, ki povzročajo izcejanje smole.

Postopek vzorčenja in pošiljanja vzorcev s sumom na prisotnost glive *Fusarium circinatum*

Vzorčenje lahko izvajajo le s strani Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) pooblašteni fitosanitarni pregledniki in inšpektorji UVHVVR. V kolikor opazite opisane simptome borovega smolastega raka, obvestite Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije, pristojnega fitosanitarnega ali gozdarskega inšpektorja ali UVHVVR oziroma javite sum preko portala Invazivke (www.invazivke.si) ali mobilne aplikacije Invazivke.

Način vzorčenja je odvisen od vrste rastlinskega materiala. Po vsakem vzorčenju razkužimo uporabljeno orodje.

- Na deblu in večjih vejah odrežemo koščke lubja na robu rakaste razjede. Pomembno je, da zajamemo rob nekroze, to je mejo med zdravim in okuženim delom, kjer je gliva najbolj aktivna.
- Pri manjših vejah ne vzorčimo skorje, temveč odrežemo celo vejo. Okužene veje odrežemo tako, da imajo nekaj centimetrov zdravega tkiva pod robom nekroze.
- Sadike (semenke): vzorčimo celo rastlino, skupaj s koreninami. Če to ni mogoče, jo odrežemo čim nižje, tako da je v vzorcu zajet tudi koreninski vrat. Ne vzorčimo posameznih poganjkov ali iglic.
- Seme: naključno vzorčimo 1000 semen. Znamenja navzočnosti glive na semenu niso vidna.

Pošiljanje vzorcev: vzorce rastlinskega materiala (razen semena) zavijemo v navlaženo papirnato brisačo in zapremo v plastično vrečo, seme pa pošljemo v platneni ali papirnati vrečki. Vzorci morajo priti v laboratorij v 24 urah po nabiranju in v tem času ne smejo biti izpostavljeni visoki temperaturi. Vzorce, ki jih ne moremo takoj dostaviti v laboratorij, lahko za dan ali dva shranimo v hladilniku pri temperaturi 4–10 °C.

V primeru odvzema vzorca (-ev) izpolnimo "Zapisnik o odvzemu vzorca (-ev)" (obrazec UVHVVR).

Laboratorijske analize opravlja Gozdarski inštitut Slovenije, Laboratorij za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana (kontaktni osebi dr. Nikica Ogris, dr. Barbara Piškur).

Dodatne informacije

- Več o boleznih in škodljivcih dreves v Sloveniji lahko preberete na portalu Varstvo gozdov:
www.zdravgozd.si
- Opisi invazivnih tujerodnih vrst v gozdovih in poročanje o najdbah se nahaja na portalu Invazivke:
www.invazivke.si

Dodatne informacije

- Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo gozdov / Laboratorij za varstvo gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija
www.gozdis.si
- Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenije
www.zgs.si
- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana, Slovenija
www.zgs.si

Še več informacij o borovem smolastem raku pa se nahaja na:

www.cost.eu/COST_Actions/fps/FP1406

www.pinestrength.eu

[www.forestry.gov.uk/PDF/FCPH-PPC.pdf/\\$FILE/FCPH-PPC.pdf](http://www.forestry.gov.uk/PDF/FCPH-PPC.pdf/$FILE/FCPH-PPC.pdf)

Evropski program COST (European Cooperation in Science and Technology) je medvladni okvir za sodelovanje raziskovalnih organizacij iz različnih evropskih držav na področju znanosti in tehnologije, ki omogoča koordinacijo nacionalno financiranih raziskav na evropski ravni s strani raziskovalnih organizacij samih, ki delujejo na istem področju in problemu.

www.cost.eu

http://www.cost.eu/COST_Actions/fps/FP1406

Terenski priročnik je pripravljen v okviru akcije COST FP1406 PINESTRENGTH (Pine pitch canker – strategies for management of *Gibberella circinata* in greenhouses and forests).

Fotografije

Naslovnica	Ana Pérez-Sierra
Stran 3	Elena Landeras
Stran 4–5	Ana Pérez-Sierra, Josep Armengol in Mónica Berbegal Martínez
Stran 6–7	Ana Pérez-Sierra
Stran 8	Julio J. Diez in Helena Bragança
Stran 9	CSF Calabazanos (Junta de Castilla y León) in Elena Landeras
Stran 12	Ana Pérez-Sierra
Stran 13	Forestry Commission in Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org
Stran 14	Forestry Commission
Stran 15	Nicola Luchi
Stran 16	Forestry Commission
Stran 17	Pedro Naves

Avtorji izvirnega besedila: Martin Mullett, Kath Tubby in Ana Pérez-Sierra (Forest Research).

Terenski priročnik za Slovenijo sta prevedla in prilagodila dr. Barbara Piškur in dr. Nikica Ogris, Gozdarski inštitut Slovenije. Besedilo je strokovno pregledal prof. dr. Dušan Jurc.