

Glivične bolezni leske v Sloveniji

PRIROČNIK ZA PRIDELOVALCE IN LJUBITELJSKE SADJARJE

AVTORJI: DR. JANJA ZAJC ŽUNIČ, URŠA PRISLAN, DAVID
SNOJ, DR. HANS-JOSEF SCHROERS



Izdal in založil:

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana

Oddelek za varstvo rastlin

Uredila: dr. Janja Zajc Žunič

Strokovni pregled: dr. Anita Solar, mag. Iris Škerbot, dr. Alenka Zupančič,

Aleksandra Podboj Ronta

Redakcija: dr. Janja Zajc Žunič

Oblikovanje: Špela Kodre, dr. Janja Zajc Žunič

Prva izdaja

Ljubljana 2025

Publikacija je izšla v elektronski obliki in je dostopna na spletni strani

Kmetijskega inštituta Slovenije: <https://www.ivr.si/>

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 230921987

ISBN 978-961-6998-84-0(PDF)

Priročniku na pot

Navadna ali evropska leska (*Coryllus avellana* L.) je razširjena po vsej Sloveniji. Za domačo pridelavo lešnikov jo pogosto sadimo v vrtove, tržna pridelava poteka v nasadih. Kot sadež z mnogimi koristnimi vplivi na naše telesno in duševno zdravje ter dobro počutje je lešnik vse bolj iskan med potrošniki, leska pa med sadjarji prepoznana kot ekonomsko zanimiva sadna vrsta. Površine intenzivnih leskovih nasadov so se v zadnjih dvajsetih letih povečale za sedemkrat in z 225 ha zavzemajo 5 % oz. 9. mesto med gojenimi sadnimi vrstami v Sloveniji.

V nasade uvajamo sodobne, naravi prijazne tehnologije pridelave, izpopolnjujemo postopke dodelave in priprave lešnikov za trg. Pridelovalci redno pridobivajo nova znanja in investirajo velika sredstva v opremo in mehanizacijo.

Daleč največji izziv v pridelavi lešnikov je obramba pred boleznimi in škodljivci. Njihovo število se iz leta v leto povečuje, ponekod že resno ogrožajo nasade. Zlasti nevarne so glivične bolezni, ki močno oslabijo rast leske, povzročajo manjši in slabši pridelek, lahko tudi propad rastlin. Nekatere izmed njih so izjemno trdovratne in tudi dobra agrotehnika v nasadih ne obvaruje leske pred okužbami. Zato je nujno, da znamo prepoznati znamenja bolezni in proti njim ustrezno ukrepati.

Priročnik, ki celovito, v besedi in sliki, obravnava pri nas prisotna glivična obolenja, bo pridelovalcem v veliko pomoč pri skrbi za zdravje leske in stalen ter kakovosten pridelek lešnikov, v strokovni literaturi pa bo zapolnil vrzel na področju teh vsebin.

dr. Anita Solar, znan. svet.
Slovensko strokovno društvo lupinarjev

Kazalo vsebine

UVOD	5
<i>SPLOŠNO VARSTVO LESKE PRED GLIVIČNIMI BOLEZNIMI</i>	<i>7</i>
<i>Preventivni agrotehnoški ukrepi.....</i>	<i>7</i>
<i>Kemično varstvo leske pred glivičnimi boleznimi</i>	<i>10</i>
GLIVIČNE BOLEZNI LESKE V SLOVENIJI	11
<i>Leskova pepelasta plesen ali oidij leske (Erysiphe corylacearum in Phyllactinia guttata)</i>	<i>14</i>
<i>Rjavenje brstov in moških socvetij (Monostichella coryli) ..</i>	<i>26</i>
<i>Rjavenje listnih pecljev ter zelenih ovojnic in plodov (Elsinoë coryli)</i>	<i>32</i>
<i>Gniloba lešnikov (Monilinia coryli)</i>	<i>39</i>
<i>Siva plesen (Botrytis cinerea)</i>	<i>43</i>
<i>Nekroze listov, odmiranje vej, rakaste nekroze, gnitje plodov (Diaporthe spp.)</i>	<i>46</i>
<i>Različne listne pegavosti (Phyllosticta coryli, Septoria ostryae, Anguillosporella vermiformis, Mamianiella coryli)</i>	<i>50</i>
<i>Fuzarioze lesk (Fusarium lateritium in druge vrste)</i>	<i>53</i>
<i>Rak leske (Cytospora corylicola)</i>	<i>57</i>
<i>Didymella corylicola</i>	<i>59</i>
PORAJAJOČE SE GLIVIČNE BOLEZNI LESKE	61
<i>Črna bulavost leske (Anisogramma anomala)</i>	<i>63</i>
Zahvala.....	68
Viri in literatura.....	69

UVOD

Leska (rod *Corylus*) je listopadno drevo iz družine Betulaceae (brezovke), ki je razširjeno v zmerno toplih in vlažnih podnebjih Evrope, zahodne Azije, severne Afrike ter severne in južne Amerike. Med številnimi vrstami rodu leske je gospodarsko najpomembnejša navadna ali evropska leska, *Coryllus avellana* L., ki jo najdemo v številnih delih sveta, vključno s Slovenijo.

Leska naravno raste na gozdnih robovih, jasah in v mešanih gozdovih. Njena prisotnost v gozdovih prispeva k biotski raznovrstnosti, saj nudi hrano in zavetje številnim živalskim vrstam. Poleg naravnih rastišč je leska pogosto gojena v nasadih, saj je znana po svojih številnih uporabnih lastnostih, med katerimi izstopajo okusni in prehransko bogati lešniki ter kvaliteten les, uporaben za različne obrtne namene. S pravilno skrbjo za rastline lahko gojenje leske postane donosna kmetijska panoga. V Sloveniji je v zadnjih letih razviden trend povečevanja števila kmetijskih gospodarstev, ki se ukvarjajo s pridelavo lešnikov, kot tudi večanje kmetijskih površin, namenjenih gojenju leske.

Zaradi svoje ekonomske vrednosti in široke uporabe v prehranski industriji ter lesarstvu ima skrb za zdravje lesk velik pomen. Leska v kmetijski pridelavi velja na prvi pogled za nezahtevno kulturo, kar pa ne odraža realnega stanja. S širjenjem pridelave so večje tudi težave, s katerimi se srečujejo pridelovalci predvsem na področju varstva rastlin.



Slika 1. Nasad lesk na sončni in prevetreni legi (vir fotografije: kmetija Vodnjov).

Ta priročnik je namenjen vsem, ki se ukvarjajo z gojenjem leske, tako profesionalno kot tudi ljubiteljsko. Ponuja pregled najpogostejših glivičnih bolezni leske, njihovih simptomov, in pristopov za preprečevanje in zdravljenje.

S pomočjo tega priročnika bodo pridelovalci bolje opremljeni za prepoznavanje in obvladovanje glivičnih bolezni, kar bo pripomoglo k bolj zdravim nasadom leske in večji kakovosti pridelka. Pravilno upravljanje bolezni ni pomembno le za povečanje produktivnosti, temveč tudi za ohranjanje ekološkega ravnovesja in zmanjšanje uporabe kemičnih sredstev, kar je v današnjem času vse bolj pomembno.

Upamo, da vam bo ta priročnik v pomoč in vas bo opremil z dodatnim znanjem, potrebnim za uspešno gojenje zdravih lesk z obilnim pridelkom.

SPLOŠNO VARSTVO LESKE PRED GLIVIČNIMI BOLEZNIMI

Kot pri pridelavi drugih sadnih vrst se tudi pri pridelavi lešnikov uspešna zgodba začne s pravilno izbiro in izvedbo agrotehnoloških ukrepov, ki zagotavljajo optimalne pogoje za rast in razvoj rastlin ter zagotavljajo kakovosten pridelek. Leske so do nedavnega veljale za manj intenzivno in manj zahtevno kulturo, vendar se to v luči podnebnih sprememb in pojava novih bolezni spreminja. Tako postajajo preventivni agrotehnološki ukrepi vedno pomembnejši del varstva rastlin. V prvi vrsti je treba izbrati ustrezno sadjarsko lego, ki bo zagotavljala ustrezne pedoklimatske pogoje za rast in razvoj rastlin. Leski ustrezajo prevetreni, nagnjeni tereni, ki so dobro osvetljeni in orientirani jugo-zahodno oziroma jugo-vzhodno. Izogibamo se sajenju na zaprte lege, vznožja hribov in na ravnine s čimer zmanjšamo možnost spomladanskih pozeb. Hkrati z izbiro odprte, prevetrene lege poskrbimo za nižjo relativno zračno vlago v nasadu, ki pozitivno vpliva na zdravstveno stanje rastlin, saj ne ustvarja ugodnih pogojev za razvoj glivičnih bolezni.

Preventivni agrotehnološki ukrepi

Izbira in optimalna priprava tal pred sajenjem je bistvenega pomena, saj je kasnejše izboljševanje strukture in založenosti

tal s hranili zahtevno in dolgotrajno. Neustrezna tla izrazito negativno vplivajo na vitalnost rastlin, njihovo zdravstveno stanje in dovzetnost za škodljive organizme ter okoljske stresne dejavnike. Leski ustrezajo dobro odcedna, srednje težka, peščeno-ilovnata tla z rahlo kislim do rahlo bazičnim pH. Pomembna je tudi zadostna količina humusa v tleh. Gnojiti je treba uravnoteženo ter na podlagi analize tal. Priporočeno je poskrbeti tudi za ustrezen vodni režim. Na optimalen vodni režim v tleh vplivamo predvsem z namakalnim sistemom ter s sistemom odvodnjavanja. Slednjega je treba prilagoditi legi in tipu tal.

Zaradi prilagojenosti našim klimatskim razmeram je pomemben tudi izbor sort. V publikaciji Sadni izbor za Slovenijo 2022 Javne službe za sadjarstvo so opisane priporočene sorte, katerih ustreznost je bila preizkušena in ocenjena v več letnih poskusih na območju Slovenije. Izboru sort je treba prilagoditi tudi sadilno razdaljo, ki pripomore k zračnosti nasada in je odvisna tudi od tehnologije pridelave.

Obrezovanje je v sadjarstvu eden izmed osnovnih in hkrati najpomembnejših ukrepov, s katerim uravnavamo rast in rodnost ter skrbimo za zdravstveno stanje rastlin. Z rezjo najlažje poskrbimo za zračnost in zmanjšanje relativne zračne vlage znotraj grmov/dreves ter tako zmanjšamo možnosti za razvoj bolezni. Pri rezi je treba posvetiti pozornost razpiranju krošenj ter odstranjevanju koreninskih izrastkov in mladih poganjkov znotraj grma/drevesa. Ob rezi odstranimo tudi poškodovane in bolne poganjke ter tako zmanjšamo vir novih okužb.

Odstranjevanje bolnega rastlinskega tkiva (kužila), je učinkovit ukrep, s katerim zmanjšamo pritisk različnih bolezni. V primeru vremenskih razmer, ki ne omogočajo novih okužb, nadaljnje ukrepanje pogosto ni potrebno, kar je dobrodošlo tako z okoljskega vidika kot tudi z vidika kmetijske ekonomike. Glive običajno prezimijo na odpadlem listju in odmrlem lesu in so vir okužb v naslednji rastni dobi. Z jesenskim odstranjevanjem listja izpod krošenj in mulčenjem v medvrstnem prostoru poskrbimo, da se listje do naslednje vegetacije razgradi. Tako glive ne morejo prezimiti. Odpadanje in razgradnjo listja lahko pospešimo s škropljenjem z 2% raztopino uree. Pri tem je treba upoštevati maksimalni dovoljeni letni vnos dušika in maksimalni jesenski odmerek.

Več o ekoloških zahtevah leske, izbiri lokacije in pripravi zemljišča, gnojenju, obdelavi tal, namakanju, sajenju, gojitvenih oblikah in rezi, varstvu pred pozebo in točo, pravilu in skladiščenju pridelka ter zatiranju bolezni in škodljivcev si lahko preberete v smernicah za integrirano varstvo leske na spletni strani Integriranega varstva rastlin (načini varstva rastlin – leska; <https://www.ivr.si/rastlina/leska/>).

Več o varstvenih ukrepih, ki so vezani na tehnologijo pridelave lešnikov pa si lahko preberete tudi na spletnem portalu Skupne kmetijske politike Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (<https://skp.si>) ali v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo sadja in oljk 2023 (<https://skp.si/download/teh-navodila-za-integrirano-pridelavo-sadja-in-oljk-2023>).

Kemično varstvo leske pred glivičnimi boleznimi

Kemično varstvo leske in uporaba fitofarmacevtskih sredstev je specifično glede na posamezno bolezen in bo opisano v nadaljevanju. Z vidika varstva rastlin na splošno velja, da je uporaba pripravkov na osnovi bakrovih spojin nespecifična in deluje tako na glivične kot tudi na bakterijske povzročitelje bolezni. Baker deluje kot razkužilo in preprečuje vdor patogenov skozi rane ali druga vstopna mesta. Uporaba bakra je priporočljiva v času odpadanja listja (razkuževanje listnih ran), po zimski rezi oz. v času brstenja. Pri škropljenju z bakrovimi pripravki je tako kot pri drugih fitofarmacevtskih sredstvih potrebno upoštevati navodila za uporabo in dovoljene odmerke ter dovoljene načine uporabe. Skupna količina čistega bakra v eni rastni dobi ne sme presegati 4 kg/ha. Velja izpostaviti, da se bakrove pripravke uporablja pri dnevni temperaturah nad 8 °C ter v času, ko nočne temperature ne padejo pod 0 °C, saj drugače lahko pride do fitotoksičnosti.

Informacije o dovoljenih in registriranih fitofarmacevtskih sredstvih (FFS) v Sloveniji so javno dostopne v registru fitofarmacevtskih sredstev uprave republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (Seznam registriranih FFS: <https://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/>). Pred uporabo je treba preveriti ali je sredstvo v Sloveniji dovoljeno ter kakšen je dovoljen namen in način uporabe. Za doseganje želene učinkovitosti je treba dosledno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena posameznim sredstvom.

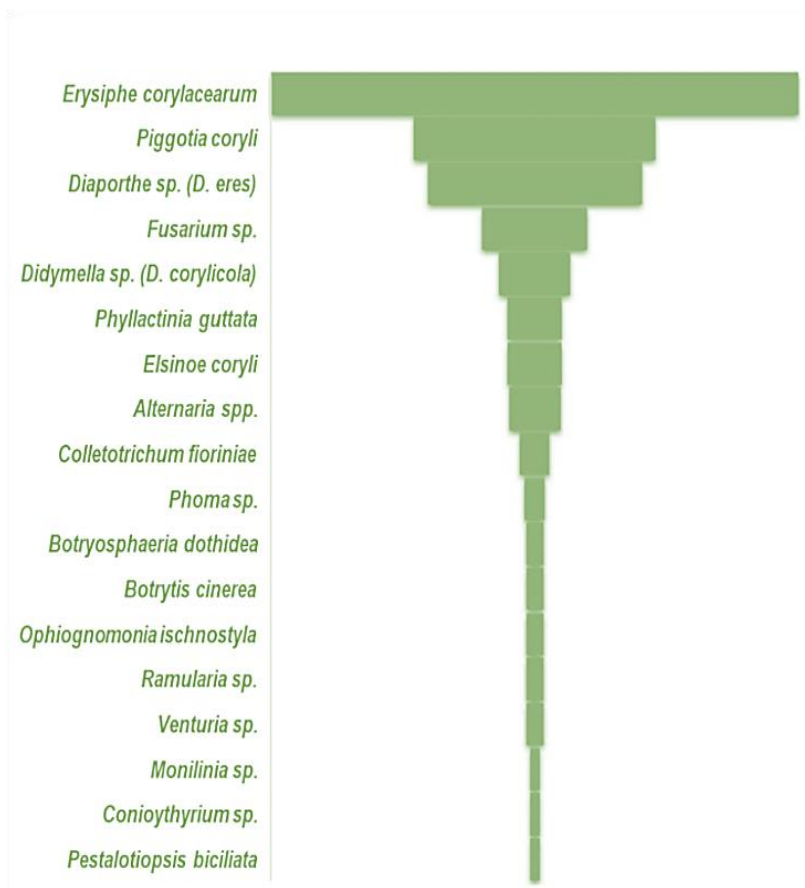
GLIVIČNE BOLEZNI LESKE V SLOVENIJI

Glivičnim boleznim leske se do nedavnega v Sloveniji nismo namensko posvečali, saj leski najbolj nevarni povzročitelji propadanja izvirajo iz skupin bakterij in fitoplazem. Leske pa so, tako kot številne druge rastline dovzetne tudi za glivične bolezni, ki imajo poseben pomen zaradi svoje razširjenosti in gospodarske škodljivosti. Glivične bolezni lahko povzročajo različne težave v pridelavi, vključno z zmanjšanjem pridelka, slabšanjem kvalitete lešnikov in celo odmiranje rastlin. Te bolezni lahko prizadenejo tako gozdne kot kmetijske nasade leske, kar predstavlja resno grožnjo za pridelovalce in za gozdne sestoje.

V Sloveniji smo leta 2020 prvič potrdili pojav nove vrste pepelovke leske (*Erysiphe corylacearum*) in bolezen rjavenja listnih peceljev, ovojev in plodov leske (*Elsinoë coryli*, *sinonim Spahaceloma coryli*) v nasadih lesk. Obe bolezni spadata med bolj nevarne in gospodarsko pomembne bolezni leske in sta podrobneje opisani v nadaljevanju priročnika. Ob teh odkritjih smo zasnovali strokovno nalogo v sklopu integriranega varstva rastlin z namenom večletne inventarizacije v Sloveniji prisotnih glivičnih bolezni leske ter opredelitve najbolj razširjenih in gospodarsko pomembnih gliv oziroma gliv, ki imajo potencial, da to postanejo. Hkrati z inventarizacijo glivičnih bolezni, je namen naloge podrobneje spoznati stanje in problematiko glivičnih bolezni na terenu. K nalogi spada tudi poskus obvladovanja pepelovke leske *E. corylacearum* z uporabo fungicidov in sredstev na osnovi mikroorganizmov, saj strokovnjaki predvidevajo, da ta gliva resno ogroža pridelavo lešnikov v Evropi.

V dveh letih (2023 in 2024) izvajanja inventarizacije gliv, ki okužujejo leske, smo dobili vpogled v najpogostejše glivične bolezni prisotne v nasadih. Podatki kažejo, da je leskova pepelasta plesen, ki jo povzroča gliva *E. corylacearum*, najpogostejša in najbolj razširjena bolezen leske v Sloveniji. Od drugih glivičnih bolezni je najpogostejše zastopana bolezen rjavenja brstov in moških socvetij, ki jo povzroča vrsta *Monostichella coryli* (*Piggotia coryli*, *Gloeosporium coryli*). Po pogostosti ji sledi bolezen z znaki odmiranja vej, nekroz listov in plodov, ki jih povzroča gliva *Diaporthe eres* in druge vrste rodu *Diaporthe*. Pogosto je rjavenje listov, gnitje zelenih ovojev lešnikov in sušenje vej povezano tudi z glivami rodu *Fusarium*. Neredko smo na vzorcih prepoznali tudi bolezen rjavenja peceljev in zelenih ovojnic, ki jo povzroča *E. coryli* ter novo vrsto glive v slovenskih nasadih leske *Didymella corylicola*.

V posameznih primerih smo na vzorcih nasadov lesk potrdili tudi fitopatogene vrste gliv, kot so *Colletotrichum fioriniae*, *Monilinia fructigena*, *Botrytis cinerea*, *Pestalotiopsis biciliata*, *Phoma* sp., *Botryosphaeria dothidea*, *Coniothyrium* sp. in druge. Za zanesljivejše trditve o pogostosti posameznih glivičnih bolezni bi morali inventarizacijo in sistematično spremljanje ter vzorčenje izvajati več let, saj se razlike v pojavnosti gliv pokažejo na dolgi rok. Tako na primer za vrsto glive, ki smo jo med letom 2023 in 2024 redko zaznali v nasadih, ne moremo z gotovostjo trditi, da ima majhen pomen, saj se lahko v zanjo ugodnih letih tudi močno razširi. Govorimo torej raje o presečnem stanju dvoletnega vzorčenja, ki kaže naslednjo sliko (Slika 2) glede pogostosti pojavljanja povzročiteljev bolezni v nasadih lesk v Sloveniji.



Slika 2. Seznam glivičnih povzročiteljev bolezni lesk v nasadih v Sloveniji glede na pogostost (delež pozitivnih vzorcev) potrditve povzročitelja bolezni v vzorcih let 2023 in 2024.

Leskova pepelasta plesen ali oidij leske (*Erysiphe corylacearum* in *Phyllactinia guttata*)

Najpogostejša glivična bolezen lesk v Sloveniji je leskova pepelasta plesen (ali pepelovka). Pepelaste plesni so skupina gliv, ki po površini gostiteljskih rastlin tvorijo sive prevleke micelija, po čemer so dobile ime. Do nedavnega je bila v Sloveniji na leskah prisotna le pepelasta plesen vrste *Phyllactinia guttata*, ki v večini sezon ne povzroča večje gospodarske škode in jo z običajnimi varstvenimi ukrepi uspešno obvladujemo. Leta 2017 so novo tujerodno vrsto pepelovke *Erysiphe corylacearum*, ki izvira iz Azije, prvič v Evropi potrdili v Turčiji. Od tedaj pa se invazivno širi po južni in srednji Evropi in predstavlja resno tveganje pri pridelavi lešnikov. V letu 2020 je bila prvič potrjena tudi v Sloveniji, po pogovorih s pridelovalci pa se je pojavila že nekaj let pred tem. Prisotna je v prav vseh delih Slovenije, od Prekmurja do Primorske, pa tudi na Gorenjskem, Dolenjskem in v Beli krajini.

Bolezenski znaki

Prve simptome okužbe z *E. corylacearum* je opaziti že v spomladanskem času na zgornji strani listov. Pojavijo se v obliki blede zelenih (klorotičnih) razbarvanj, ki nastanejo zaradi prodiranja hif v tkivo lista, kjer se gliva prehranjuje. Klorotične lise se kmalu preoblikujejo v sive, plesnive pege (Slika 4). Te se tekom rastne dobe širijo in združujejo, tako da lahko prerastejo celotno spodnjo in zgornjo stran lista (Slika 6). Gliva okuži tudi osončene in dobro prezračene poganjke (Slika 5). Ob močni okužbi listje rumeni in lahko tudi predčasno odpade.

Pepelasta plesen *E. corylacearum* se v letih s toplo in sušno pomladjo pojavi že v aprilu in maju oziroma kmalu po polnem olistanju lesk. V letu z veliko padavinami v spomladanskem času se njen pojav zakasni. Tako se lahko začne pojavljati šele v poletnih mesecih (junij in julij). Ker lahko okužbe potečejo že zgodaj v rastni dobi in gliva okuži tako liste kot zelene ovojnice plodov, obstaja večja nevarnost gospodarske škode.



Slika 3. Z leskovo pepelasto plesnijo napaden grm leske (vir fotografije: arhiv KIS).



Slika 4. Prvi znaki okužbe s pepelasto plesnijo *Erysiphe corylacearum* na zgornji površini lista leske. Vidna so drobna do večja področja razbarvanja na zgornjem delu lista in pege s sivo prevleko na spodnjem delu lista (vir fotografije: arhiv KIS).



Slika 5. Okužbe vrhnjih listov na poganjkih leske, s pepelovko *Erysiphe corylacearum* na osončenih in prevetrenih grmih (vir fotografije: arhiv KIS).



Slika 6. Znaki okužbe leske s pepelovko *Erysiphe corylacearum*, ki so vidni tako na zgornji kot tudi na spodnji strani listov (vir fotografij: arhiv KIS).

Gospodarsko manj pomembna pepelovka *Phyllactinia guttata*, se v Sloveniji pojavi v drugi polovici poletja (avgust, september). Znaki bolezni so podobni kot pri vrsti *E. corylacearum*, zato v nasadu ločimo vrsti predvsem po času in lokaciji pojava bolezenskih znakov. Vrsta *P. guttata* okužbe vrši le na spodnji strani listne ploskve (sive prevleke so tako vidne le na spodnji strani lista) in ne okužuje zelenih ovojev lešnikov. Zaradi pojavljanja šele proti koncu rastne dobe in omejenosti okužb le na liste, *P. guttata* v večini primerov ne predstavlja večjih težav pri pridelavi lešnikov.

Neredke pa so mešane okužbe z obema vrstama pepelovke hkrati, kar še dodatno zmanjša listno asimilacijsko površino in oslabi lesko, ki postane bolj občutljiva za druge bolezni.



Slika 7. Znaki okužbe listov leske in zelenih ovojev lešnikov s pepelovko *Erysiphe corylacearum* (vir fotografije: arhiv KIS).

Poleg listja gliva *E. corylacearum* okužuje tudi zelene ovojnice plodov (Sliki 7 in 8) in ob močnejši okužbi privede do njihovega predčasnega odpadanja, kar lahko vodi v znatno zmanjšanje pridelka.



Slika 8. S pepelasto plesnijo *Erysiphe corylacearum* okuženi zeleni ovoji plodov (vir fotografije: arhiv KIS).

Širjenje bolezni

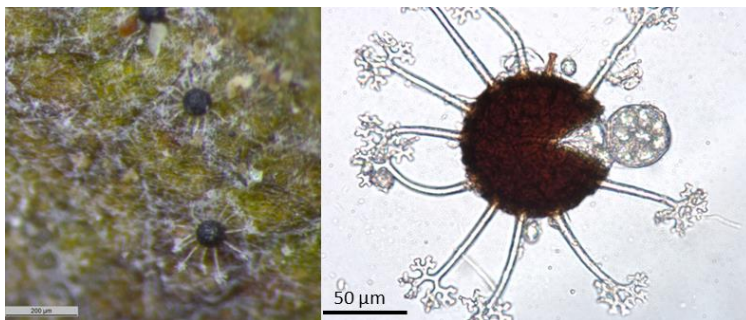
Na plesnivi prevleki se oblikujejo nespolni trosi (t. i. oidiji), ki širijo okužbo znotraj iste rastne dobe (Slika 9). Za okužbo ne potrebujejo vlažnih obdobj, saj oidiji kalijo tudi brez vode. Inkubacijska doba (čas od okužbe do pojava znakov bolezni) je zelo kratka, od 1 do nekaj dni. Tekom poletja do sredine jeseni se pepelovka hitro širi po rastlinah. V leskovih nasadih *E. corylacearum* povzroča različno intenzivne okužbe - od nekaj okuženih listov na posamezen grm do popolnoma okuženih neolesenelih poganjkov in mladih listov, ki se kodrajo in venijo. Takšno bolezensko stanje lahko v skrajnih primerih prizadene tudi do 90% rastlin nasada.



Slika 9. Nespolni trosi ali oidiji na pepelasti prevleki lista, s katerimi leskova pepelasta plesen *Erysiphe corylacearum* vrši sekundarne okužbe tekom iste rastne sezone (vir fotografije: arhiv KIS).

Močna okužba zmanjša fotosintetsko aktivno listno površino in s tem oslabi rastlino, ki zaradi stresa postane bolj dovzetna za

druge bolezni. Ob močni okužbi lahko pride do sušenja in odpadanja listov. Kasneje v rastni dobi se na mestih okužb oblikujejo še kroglasta spolna trosišča - kazmoteciji (vidni kot drobne črne pike), ki služijo prezimovanju te glive. Kazmoteciji imajo vrstno značilne izrastke, ki verjetno služijo pritrditvi na različne rastlinske površine. Vrsta *E. corylacearum* ima manjše kazmotecije z značilno razvejanimi izrastki, medtem ko ima vrsta *P. guttata* večje kazmotecije z enostavnimi nerazvejanimi izrastki (Slike 10 - 12).

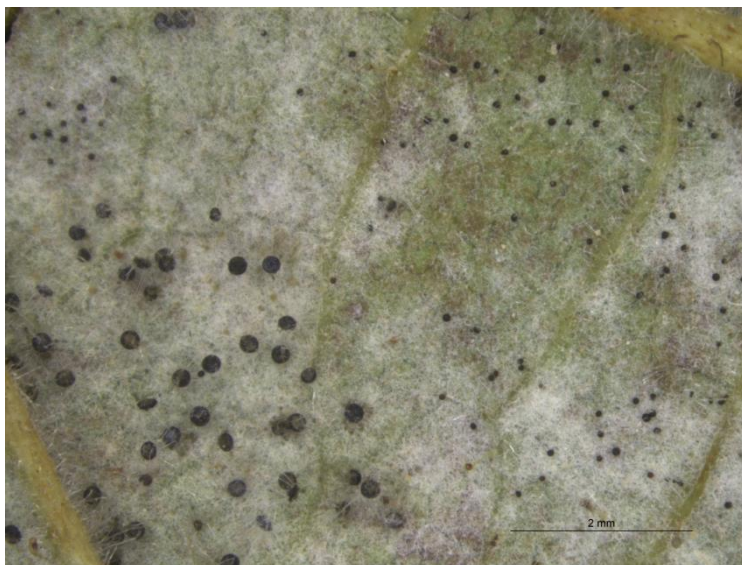


Slika 10. Približan pogled na kazmotecije *Erysiphe corylacearum* na listih leske (vir fotografije: arhiv KIS). Slika 11. Približan pogled na kazmotecije *Phylactinia guttata* na listih leske (vir fotografije: arhiv KIS).



Slika 11. Približan pogled na kazmotecije *Phylactinia guttata* na listih leske (vir fotografije: arhiv KIS).

Pepelovke prezimijo v brstih, okuženih poganjkih in odpadlem listju. V spomladanskem času se iz kroglastih spolnih trosišč sprostijo spolni trosi (askospore), ki vršijo primarne okužbe v rastni sezoni.



Slika 12. Okužba lista leske z obema vrstama pepelovke, *Erysiphe corylacearum* in *Phyllactinia guttata*. Na listu so vidna spolna trosišča, ki pripadajo *E. corylacearum* (manjše črne pike) in *P. guttata* (večje črne pike) (vir fotografije: arhiv KIS).

Varstvo

Nekemično varstvo

Kot pri vseh vrstah pepelovk, ki so prisotne na različnih sadnih vrstah, je zmanjšanje infekcijskega potenciala eden izmed bolj učinkovitih in okolju prijaznih ukrepov, ki pa terja več fizičnega

dela. Priporočljivo je odstranjevanje močno okuženih listov in poganjkov iz nasada. Tu je treba poudariti, da je potrebno okužen material spraviti v polivinilaste vreče in šele nato odnesti iz nasada, saj se gliva razširja po zraku in s fizičnim stikom. Tako se izognemo, da bi bolezen še dodatno raznesli po nasadu. Odstranjen material zunaj nasada obvezno sežgemo ali zakopljemo.

Kemično varstvo

Proti pepelovkam dobro učinkujejo sredstva na osnovi žvepla in jih je treba nanašati v rednih intervalih, ki jih prilagodimo vremenski razmeram. Ta sredstva so za uporabo na leskah registrirana tudi pri nas. S širjenjem pepelovke vrste *E. corylacearum* pričakujemo, da žvepleni pripravki v bodoče ne bodo zadoščali, predvsem zaradi omejenega števila uporab v eni rastni dobi. Posebno pozornost je treba posvetiti zatiranju bolezni v drevesnicah in v mladih nasadih. V tujini so na voljo tudi druga kemična fitofarmacevtska sredstva na osnovi aktivnih snovi, kot je azoksitrobin, kalijevi fosfanati, fungicidi iz skupine triazolov, ki pa pri nas (še) niso dovoljena. Za zatiranje *P. guttata* je poleg žvepla trenutno v Sloveniji registrirano le biotično sredstvo na osnovi mikroorganizma *Bacillus amyloliquefaciens*.

Zaradi pomanjkanja registriranih sintetičnih fungicidov in vprašanja o njihovi okoljski sprejemljivosti so raziskave tako v tujini kot tudi pri nas usmerjene v preskuse učinkovitosti drugih bioloških sredstev in osnovnih snovi, s katerimi bi lahko obvladovali to invazivno bolezen. Eden izmed obetajočih načinov biotičnega varstva leske pred pepelovko je uporaba

hiperparazitske glive, kot je vrsta *Ampelomyces quisqualis*, katere prisotnost v naravi smo določili na nekaterih vzorcih iz nasadov v Sloveniji (Slika 13).



Slika 13. Naravno prisotna hiperparazitska gliva *Ampelomyces quisqualis* na pepelasti prevleki spodnje strani lista (leva slika). Približan pogled na pepelasto prevleko s hiperparazitsko glivo (črne strukture) na pepelovki *Erysiphe corylacearum* (bel micelij s trosonosci) (desna slika) (vir fotografij: arhiv KIS).

Uporaba takšne hiperparazitske glive v biotičnem varstvu, ki parazitira tako micelij s trosonosci kot tudi spolna trosišča, bi lahko omejila razvoj bolezenskih znakov v tekoči rastni sezoni ter zmanjšala pritisk bolezni v naslednji sezoni. V literaturi je znano, da ta vrsta parazitira tudi *E. corylacearum*, a se njena učinkovitost v biotičnem varstvu leske še preskuša v slovenskih nasadih. Ta vrsta je sicer znana kot aktivna učinkovina komercialnega sredstva za biotično varstvo rastlin, ki se v Sloveniji uporablja za obvladovanje pepelovke na številnih zelenjadnicah, sadnih vrstah, vinski trti in na hrastih, v gozdnih drevesnicah, na leskah pa (še) ni registrirana (spletni vir: Seznam registriranih FFS: <https://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/>).

Rjavenje brstov in moških socvetij (*Monostichella coryli*)

Rjavenje brstov in moških socvetij oziroma antraknoza leske, ki jo povzroča gliva *Monostichella coryli* (sinonima *Gloeosporium coryli* in *Piggotia coryli*), je pogosta bolezen v nasadih v Sloveniji. Čeprav gliva glede na literaturo spada med manj nevarne povzročitelje bolezní leske, pa lahko v letih z obilico padavin povzroči precej škode.

Bolezenski znaki

Prvi simptomi se lahko pojavijo že pozimi na moških socvetjih, ki porjavijo in tako propadejo posamezni deli mačice (Slika 14). Med cvetenjem (prašenjem) se lahko gliva razširi na druga socvetja.

Okuženi brsti postanejo rjavkasti, posušeni in pogosto odmrejo ali pa ob šibkejši okužbi zakasnijo brstenje. Na luskolistih so opazna plodišča glive (acervuli), ki širijo okužbo znotraj iste rastne sezone. Poleg brstov lahko v primeru okuženih internodijev propadejo tudi enoletni poganjki. Gliva povzroči zamašitev prevodnih cevi, kar onemogoči prenos hranil po rastlini, zaradi česar poganjek propade.

Gliva lahko okuži tudi liste, kar povzroči nastanek rjavih lis, ki so pogosto obkrožene z rumenkasto obrobo (Sliki 15 in 16). Na nekrotičnih lisah so lahko vidna drobna plodišča. Prizadete je lahko do 25% fotosintetske površine listov, močno okuženi listi pa lahko prezgodaj odpadejo.



Slika 14. Okužba moških socvetij z glivo *Monostichella coryli* (vir fotografij: arhiv KIS).



Slika 15. Simptomi listnih nekroz, ki jih povzroča gliva *Monostichella coryli* (vir fotografij: dr. Mojca Rot, KGZ NG – zgoraj, arhiv KIS - spodaj).



Slika 16. Znaki bolezni na listih leske, ki jih povzroča gliva *Monostichella coryli* (vir fotografije: arhiv KIS).

V literaturi sicer ni opisanih simptomov na zelenih ovojnicah plodov, a smo pri naši raziskavi glivičnih bolezni leske opazili prav ta simptom. Na zelenih ovojnicah plodov so se že v poletnem času pojavile rjave nekroze, s katerih smo večkrat osamili glivo *M. coryli* (Slika 17), iz česar sklepamo, da je gliva sposobna okužiti tudi ovoje plodov. Za nedvomno potrditev tega opažanja bi bilo potrebno izvesti test patogenosti ter ovrednotiti morebiten vpliv na razvoj lešnikov.

Širjenje bolezni

Gliva *M. coryli* prezimi v okuženih brstih in odpadlih rastlinskih ostankih. Spomladi, ko se temperature dvignejo in je v zraku dovolj vlage, gliva postane aktivna in začne proizvajati spore, ki jih veter in dež prenašata na nove rastlinske dele. Okužbe po nasadu širijo tudi različne žuželke in pršice.



Slika 17. Znaki bolezni na zelenih ovojih plodov, s katerih smo izolirali glivo *Monostichella coryli* (vir fotografije: arhiv KIS).

Njena pojavnost in pomen pri pridelavi lešnikov v zadnjem času opazno naraščata, verjetno zaradi klimatskih sprememb, ki se odražajo v milih zimah in toplih ter vlažnih pomladih. Okužba se širi predvsem v vlažnih razmerah, pri širokem razponu temperatur od 5 do 35 °C, najbolj optimalna pa je 20 °C, zato sta mokra pomlad in poletje še posebej ugodna za razvoj bolezni.

Varstvo

Nekemično varstvo

Bolezen lahko relativno dobro, odvisno od vremenskih razmer, omejujemo z agrotehnološkimi ukrepi, opisanimi v poglavju o splošnem varstvu leske. Pomembni so predvsem načini zniževanja zračne vlage tekom rastne dobe ter odstranjevanje okuženih delov rastlin in listja preko zime.

Kemično varstvo

Preventivna uporaba bakrovih pripravkov v času brstenja, ki je namenjena varstvu pred drugimi boleznimi, ima stransko delovanje tudi proti antraknozi. Pri nas je za ciljno zatiranje omenjene bolezni registrirano sredstvo na osnovi kombinacije aktivnih snovi boskalid in piraklostrobin. Ker gre za pripravke s sistemskim delovanjem, je za prvo aplikacijo priporočljivo počakati do polnega olistanja, da lahko rastlina preko listne površine sprejme sredstvo. Škropljenje je treba prilagoditi vremenskim razmeram.

Rjavenje listnih pecíjev ter zelenih ovojníc in plodov (*Elsinoë coryli*)

Bolezen povzroča glíva *Elsinoë coryli*, prej znana kot *Sphaceloma coryli*. Bolezen je bila podrobneje opisana šele leta 2006, saj prej ni povzročala gospodarske škode.

V Italiji so leta 2016 zabeležili večji izbruh te bolezni, ki je povzročila znatno gospodarsko škodo zaradi nekroz lešnikov in njihovega zgodnjega odpadanja. K takšnim izbruhom prispevajo ugodne klimatske razmere za razvoj glivičnih bolezni, kot so pogoste padavine, visoka vlaga in visoke temperature v času cvetenja ženskih cvetov in zgodnjega razvoja lešnikov.

Bolezenski znaki

Ker so bolezenski znaki podobni bakterijski okužbi, so simptome okužbe z glívo *E. coryli* sprva pripisovali bakteriji *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, ki je zelo pomemben patogen leske. Kasneje so z laboratorijskimi analizami ugotovili, da gre za dva popolnoma različna povzročitelja bolezni z drugačno biologijo.

Za bolezen so značilne pege z rdečerjavim robom in vdrtó sredino, ki jih sprva opazimo pomladi in zgodaj poleti. Glíva okužuje zelene dele rastlin, listne pecíje, žile, liste, ovoje plodov, plodove ter mlade neolesenele poganjke.

Na listnih žilah in pecíjih se razvijejo majhne, vzdolžne pege z rdečerjavim robom in vdrtó sredino.



Slika 18. Zgodnji znaki bolezni na listih leske, ki jih povzroča gliva *Elsinoë coryli* (vir fotografije: arhiv KIS).

Na listih se okužba izrazi kot majhne, nepravilno oblikovane rjave pege, ki jih pogosto obdaja rumena obroba. Pri močni okužbi se te pege združujejo v večje nekrotične površine, kar povzroči deformacijo listov.



Slika 19. Močna okužba lista leske z glivo *Elsinoë coryli* (vir fotografije: dr. Mojca Rot, KGZ NG)

Na mladih neolesenelih poganjkih okužba povzroča deformacije in odmrtnje vršičkov, ki jih spremljajo večje rjave pege. Ko takšen les dozori, se na okuženih mestih lahko pojavijo razpoke v lubju.



Slika 20. Deformacije in odmrtnje vršičkov mladih poganjkov leske zaradi okužbe z glivo *Elsinoë coryli* (vir fotografij: arhiv KIS).

Na ovojih plodov se okužba kaže kot rdečerjave pege, ki s časom spremenijo barvo. Robovi peg običajno potemniijo, medtem ko postane sredina svetlejša zaradi prisotnega micelija. Ob močni okužbi se pege lahko pojavijo tudi na oleseneli lupini lešnika. Če je plod okužen že v začetku julija, se razvoj jedrca ustavi. Pri kasnejši okužbi jedrce ostane majhno in deformirano, plodovi pa lahko predčasno odpadejo.

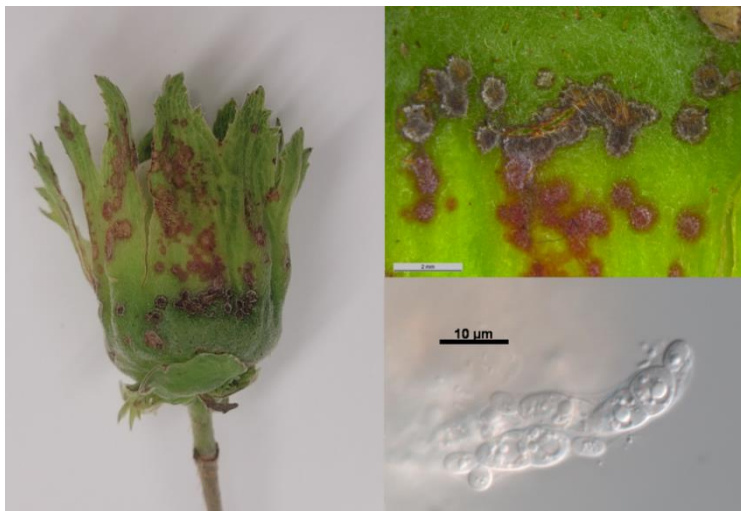


Slika 21. Simptomi rjavenja zelenih ovojnic leske v nasadu zaradi okužbe z glivo *Elsinoë coryli* (vir fotografije: dr. Mojca Rot, KGZ NG).

Šírenje bolezni

Ker gliva do nedavnega ni povzročala gospodarske škode in se ni pojavljala pogosto, poleg tega pa je njena osamitev z rastlinskega tkiva težavna, velja za dokaj neraziskano. Bolezen je pogostejša na zaprtih in ravninskih legah, kjer je relativna

zračna vlaga višja ter v nasadih, kjer ni rednega odstranjevanja koreninskih izrastkov in razpiranja krošenj grmov/dreves.



Slika 22. Vzorec lešnika z okužbo z *Elsinoë coryli*. Približan izgled vdrlih nekroz na zeleni ovojnici lešnika (desno zgoraj) ter askospore *E. coryli* z vzorca (desno spodaj) (vir fotografij: arhiv KIS).

Izbruh bolezni v Italiji kaže, da k gospodarski škodi zaradi te bolezni prispevajo za razvoj bolezni ugodne klimatske razmere, kot so pogoste padavine, visoka vlaga in visoke temperature v času cvetenja ženskih cvetov in zgodnjega razvoja lešnikov. Prizadetost nasadov v Italiji je bila v veliki meri povezana z neustrezno tehnologijo in sadjarsko lego. Tudi v Sloveniji prihaja do izbruhov bolezni, še posebno v letih z mokrimi pomladmi in neustrezno tehnologijo.

Varstvo

Nekemično varstvo

Pri preprečevanju bolezni se poslužujemo ukrepov, opisanih v poglavju o splošnem varstvu leske. Tu pridejo še posebno v poštev ukrepi, s katerimi povečujemo zračnost nasada in zmanjšujemo relativno zračno vlago. Tudi v praksi se je izkazala za izredno pomemben dejavnik ustrezna lega ter pravilna rez (zračni grmi) in odstranjevanje mladih poganjkov znotraj grmov.



Slika 23. Bolezen je pogostejša na grmih, kjer ne izrezujejo enoletnih poganjkov (vir fotografije: arhiv KIS).

Kemično varstvo

V Sloveniji nimamo registriranih namenskih sredstev za zatiranje omenjene bolezni, vendar pripravki na osnovi bakra in kombinacije aktivnih snovi boskalid/piraklostrobina kažejo

dobro stransko učinkovitost tudi na to bolezen. Jesenska in spomladanska škropljenja z bakrom dobro učinkujejo s svojim razkuževalnim delovanjem. Aplikacija sintetičnega fungicida na osnovi zgoraj omenjenih aktivnih snovi, ki je namenjena obvladovanju antraknoze v aprilu oz. maju zameji tudi nadaljnji razvoj glive *E. coryli*, kar običajno zadošča in prepreči škodo.

Gniloba lešnikov (*Monilinia coryli*)

Gniloba lešnikov je glivična bolezen, ki jo povzroča predvsem vrsta *Monilinia coryli*. Raziskave so pokazale, da tudi druge vrste rodu *Monilinia*, kot so *M. fructigena* in *M. laxa* lahko okužujejo zelene ovojnice in nezrele plodove, a je med njimi vrsta *M. coryli* na leski najbolj agresivna. Gniloba lešnikov se običajno pojavlja na plodovih leske, vendar lahko prizadene tudi cvetove. Bolezen je problematična v vlažnih in hladnih razmerah, kjer se gliva lahko hitro širi in povzroča znatne izgube pridelka.

Bolezenski znaki

Gniloba lešnikov se sprva pokaže kot vdrtje rjave nekroze (pege) na zeleni ovojnici lešnika, ki se s časom povečujejo in širijo na svetlo zelene in še vedno mehke, neolesenele lešnike. Na površini okuženih lešnikov se lahko pojavijo prašne tvorbe kremne barve (sporodohiji) s trosi. Okuženi plodovi se posušijo, skrčijo in postanejo trdi, mumificirani. Pri močnem napadu lahko plodovi razvijejo mehko, kašasto teksturo in gnijejo.



Slika 24. Okužba zelenih ovojev in lešnikov z *Monilinia* sp. Na površini lešnikov so vidni kupčki micelija s trosi, s katerimi se gliva širi (vir fotografij: Christoph Hoyer, Schadbild).



Slika 25. Napredovana okužba lešnika z vrsto *Monilinia fructigena* (vir fotografije: arhiv KIS).

Gliva pogosto naseli tudi rane, ki jih povzročajo škodljivci, kakršni so lešnikar in stenice. Okuženi cvetovi porjavijo in se posušijo. Hude okužbe cvetov lahko povzročijo njihovo odmrtnje.

Znamenja bolezni so dobro vidna v sredini poletja. Bolezen je najlažje opaziti pri sortah, katerih plodovi imajo krajši ovoj, pri sortah z dolgim ovojem pa so simptomi bolezni lahko vidni šele po njegovem raztrganju.

Širjenje bolezni

Gliva *M. coryli* prezimuje v okuženih rastlinskih ostankih in predvsem na mumificiranih plodovih, ki ostanejo na tleh ali na rastlini. Spomladi, ob ugodnih vremenskih pogojih (visoka vlažnost in zmerne temperature) gliva začne tvoriti spore, ki jih veter in dež raznašata na nove rastlinske dele, kjer povzročajo nove okužbe.

Znotraj iste sezone se bolezen širi preko tvorjenja nespolnih trosov na mestih primarnih okužb. Veter lahko spore prenaša na velike razdalje, medtem ko dežne kaplje pomagajo pri njihovi disperziji na bližnje rastlinske dele.

Varstvo

Nekemično varstvo

Bolezen se redno pojavlja v nasadih, zato je za učinkovito obvladovanje gnilobe lešnikov ključna kombinacija že opisanih preventivnih ukrepov. Večji izbruhi bolezni niso pogosti in so običajno povezani z deževnim vremenom ter veliko količino infektivnega materiala.

Kemično varstvo

Za kemično ukrepanje proti bolezni v Sloveniji nimamo registriranih namenskih fungicidov. Z rednimi spomladanskimi škropljenji proti drugim boleznim v času cvetenja dosežemo stransko delovanje tudi na povzročiteljico gnilobe lešnikov. Prav tako kažejo določeno stopnjo učinkovitosti biotični pripravki, namenjeni zatiranju pepelovk.

Ker se gliva pogosto naseli na mestih poškodb, ki jih povzroči lešnikar, je smiselno spremljati populacijo škodljivca v nasadu in po potrebi ukrepati s sintetičnim insekticidom oziroma z biotičnimi insekticidnimi pripravki.

Siva plesen (*Botrytis cinerea*)

Siva plesen, ki jo povzroča gliva *Botrytis cinerea*, je pogosta bolezen, ki lahko prizadene različne rastlinske vrste, vključno z lesko. Čeprav je siva plesen na leski manj pogosta kot druge bolezni, lahko v vlažnih in hladnih vremenskih razmerah povzroči znatno škodo na pridelku lešnikov. Pravočasno prepoznavanje bolezni in ustrezni ukrepi so ključni za omejevanje njenega širjenja in ohranjanje zdravih nasadov leske.

Bolezenski znaki

Gliva *B. cinerea* prizadene cvetove, ovoje plodov in mlade poganjke. Ob visoki vlažnosti lahko zeleni ovoji lešnikov popolnoma porjavijo in zgrijejo, kar zmanjšuje pridelek. Sprva se oblikujejo svetlo rjavi ovalni predeli, ki se širijo proti robu ovojev plodov in se združujejo v večje površine. Okužijo se lahko tudi lupine mladih lešnikov, preden le-ti olesenijo. Okužene lupine ovirajo normalen razvoj jedrc. Gliva lahko preko poškodb (luknjic), ki jih povzročajo škodljivci, prodre tudi v plod. Okuženo jedrce ima sprva drobne pege, nato pa posivi in propade.

Širjenje bolezni

Siva plesen se širi predvsem s trosi, ki se s pomočjo vetra širijo na zdrave dele rastline ali na sosednje rastline. Ko trosi pristanejo na primerni površini, predvsem na poškodovanih ali

oslabljenih delih rastline, začnejo kaliti in povzročijo okužbo. Novejše raziskave kažejo na to, da lahko gliva *B. cinerea* ob ugodnih pogojih okuži tudi nepoškodovane zelene ovoje plodov in druge dele rastlin. Razvoj in širjenje bolezni sta močno povezana z vremenskimi pogoji, predvsem z visoko vlažnostjo in nizkimi temperaturami, ki ustvarjajo idealne pogoje za kalitev spor in okužbo rastlin.



Slika 26. Znak okužbe zelenih ovojev lešnikov s sivo plesnijo (*Botrytis cinerea*) (vir fotografije: arhiv KIS).



Slika 27. Razvita okužba lešnikov s sivo plesnijo, ki tvori značilno sivo prevleko s trosi (vir fotografije: EPPO).

Ob visoki vlažnosti se na okuženih delih pojavi sivo-črna plesniva prevleka, na kateri se oblikujejo nespolni trosi, ki širijo okužbo v isti sezoni. Sčasoma se lahko razvijejo tudi drobni temno sivi skupki, imenovani sklerociji, s katerimi gliva preživi zimo ali druge neugodne razmere. Iz sklerocijev ob ugodnih razmerah poženejo hife in gliva lahko nadaljuje svoj življenjski krog.

Varstvo

Nekemično varstvo

Tudi pojav sive plesni v nasadih lesk je običajno povezan z mokrimi sezonami in veliko količino okuženih rastlinskih

ostankov. Dosledno izvajanje preventivnih ukrepov običajno zadošča in preprečuje večje izbruhe.

Kemično varstvo

Kot za mnoge druge bolezni leske tudi za to bolezen v Sloveniji ni registriranih fitofarmacevtskih sredstev, zato je preventiva toliko bolj pomembna. Podobno kot pri gnilobi lešnikov določeni fungicidi (bakrovi pripravki), ki imajo razkuževalen učinek, kažejo stransko delovanje na prezimitvene stadije sive plesni. Enako velja za fungicide na osnovi aktivnih snovi boskalida in piraklostrobina. Prav tako pripravki na osnovi mikroorganizmov, kot je *Bacillus amyloliquefaciens*, ki so namenjeni zatiranju pepelaste plesni, tudi zavirajo razvoj sive plesni.

Nekroze listov, odmiranje vej, rakaste nekroze, gnitje plodov (*Diaporthe spp.*)

Glive iz rodu *Diaporthe* (sin. *Phomopsis*) so pomembni patogeni rastlin, ki povzročajo različne bolezni na številnih rastlinskih vrstah. Na leskah povzročajo rakaste nekroze na deblih in vejah, odmiranje vej, pege na listih ter deformacije in gnitje plodov.

Nekatere vrste iz rodu *Diaporthe*, ki povzročajo bolezni leske, so *Diaporthe eres*, *D. foeniculina* in *D. novem*. O teh vrstah poročajo iz Italije kot o povzročiteljicah propadanja vej in plodov leske. Enako velja za vrsto *D. corylicola*, ki je bila ugotovljena na Kitajskem. Tudi v Sloveniji smo pri večjem številu vzorcev

lesk iz nasadov identificirali različne vrste rodu *Diaporthe* (*D. eres*, *D. novem*, *D. baccae*, *D. phaseolorum*). Največkrat je bila izolirana prav vrsta *D. eres*, ki jo tudi v Italiji prepoznavajo kot najpomembnejšo povzročiteljico bolezni leske.

Bolezenski znaki

Glive rodu *Diaporthe* povzročajo na leski različne simptome, pri čemer prizadenejo predvsem olesenele dele rastlin in plodove. Plodovi so podvrženi gnitju in poškodbam jedrc. Okužbe povzročajo tudi nekroze listov in sušenje vej. Ti simptomi pomembno vplivajo na vitalnost rastline in na kakovost in količino pridelka lešnikov.



Slika 28. Nekroze na listih, ki jih povzročajo glive iz rodu *Diaporthe* (vir fotografije: arhiv KIS).

Vrste *Diaporthe*, vključno z *D. eres*, povzročajo rakave lezije in propadanje vej leske, ki se kaže kot rjavo razbarvanje žilnega sistema. Prizadete veje se sušijo in sčasoma odmrejo. V nekaterih primerih se simptomi pojavijo tudi v obliki rjavih nekrotičnih peg na površini plodov in ovojev, kar občasno

povzroči prezgodnje odpadanje plodov. Okužba plodov lahko povzroči tudi vidne ali skrite poškodbe zrelih jedrc, kot so rjavenje in razbarvanje.



Slika 29. Rjave nekrotične pege na površini plodov in njihovih ovojev, ki jih povzročajo vrste *Diaporthe* spp. (vir fotografije: arhiv KIS).

Širjenje bolezni

Glive *Diaporthe* spp. prezimijo v okuženem lesu debel in vej ter na okuženih odmrlih rastlinskih ostankih, kjer tvorijo drobna temna trosišča (piknidije), v katerih nastajajo trosi. Ti se širijo z dežnimi kapljami in vetrom na bližnje rastline. Prenos trosov na nove dele rastline ali na bližnje rastline je zato bolj verjeten v gosto zasajenih nasadih. Bolezen je monociklična, kar pomeni, da se v rastni sezoni gostitelja zgodi le ena primarna okužba.

Pojav okužb z glivami rodu *Diaporthe* je torej povezan z obilnimi padavinami in visoko vlažnostjo. Vlažni pogoji spodbujajo kalitev trosov in njihov prenos na zdrave rastline. Temperatura ni odločujoč dejavnik okužbe, saj trosi kalijo pri zelo širokem temperaturnem razponu od 5–36 °C, optimalno pa pri 27–29 °C.

Varstvo

Nekemično varstvo

Za zmanjšanje pojava bolezni je pomembno upoštevati preventivne agrotehnične ukrepe. V prvi vrsti je pomembna izbira zdravih sadik, ustrezna sadilna razdalja in ohranjanje zračnosti v nasadih. Za to poskrbimo tudi z ustrezno rezjo kljub temu, da ob rezi nastanejo rane, ki predstavljajo vstopna mesta za omenjeno bolezen. Ker obrezovanje povzroči sveže rane in poveča dovzetnost za okužbo, ga obvezno opravljamo v suhem in hladnem vremenu. Pri obrezovanju obolelih vej je treba orodje in rane razkužiti, saj lahko okužbo prenesemo na druge grme.

Kemično varstvo

Bolezni ne obvladujemo s kemičnimi fitofarmacevtskimi sredstvi, zato ob pojavu okužbe delujemo le preventivno in izvajamo ustrezne tehnološke ukrepe. Odmirajoče poganjke in sušeče se veje izrezujemo do zdravega lesa, jih odstranimo iz nasada ter jih sežgemo. Razkuževanje reznih ran z bakrovimi pripravki preprečuje širjenje in razvoj omenjenih gliv.

Različne listne pegavosti (*Phyllosticta coryli*, *Septoria ostryae*, *Anguillosporella vermiformis*, *Mamianiella coryli*)

Pegavosti listov povzročajo različni glivični povzročitelji, kot so *Cylindrosporella coryli* (*Phyllosticta coryli*), *Septoria ostryae*, *Anguillosporella vermiformis*, *Mamianiella coryli*. Ta skupina bolezni ima manjši pomen pri komercialni pridelavi lešnikov, pogosteje se pojavljajo v zapuščenih nasadih in pri naravno rastočih leskah.

Bolezenski znaki

Bolezen se kaže predvsem s pojavom različno oblikovanih peg na listih, prizadeto tkivo na mestih peg odmira, kar povzroča rumenenje in ob močnejših okužbah odmiranje listov. Listi z močnimi okužbami pogosto prezgodaj odpadejo, kar zmanjša fotosintetsko sposobnost rastline in dolgoročno negativno vpliva na njeno vitalnost ter pridelek.

Na okuženih mestih lahko opazimo majhne, okrogle, rumene lise, s črnimi trosišči (piknidiji), razporejenimi v sredini pege. Te povzroča gliva *Phyllosticta coryli*, ki jo med naštetimi glivami lahko najpogosteje opazimo. Kadar so simptomi podobni, vendar so črna trosišča v pegi bolj razpršeno razporejena, je povzročiteljica najverjetneje gliva *Septoria ostryae*. Gliva *Anguillosporella vermiformis* povzroči velike, rjave lise, ki se združujejo. Gliva *Mamianiella coryli* pa pozno poleti povzroča majhne, okrogle, rumene lise na konicah listov. Črne strome se

oblikujejo v središčih listnih peg, kar je dobro vidno na spodnji strani listov.

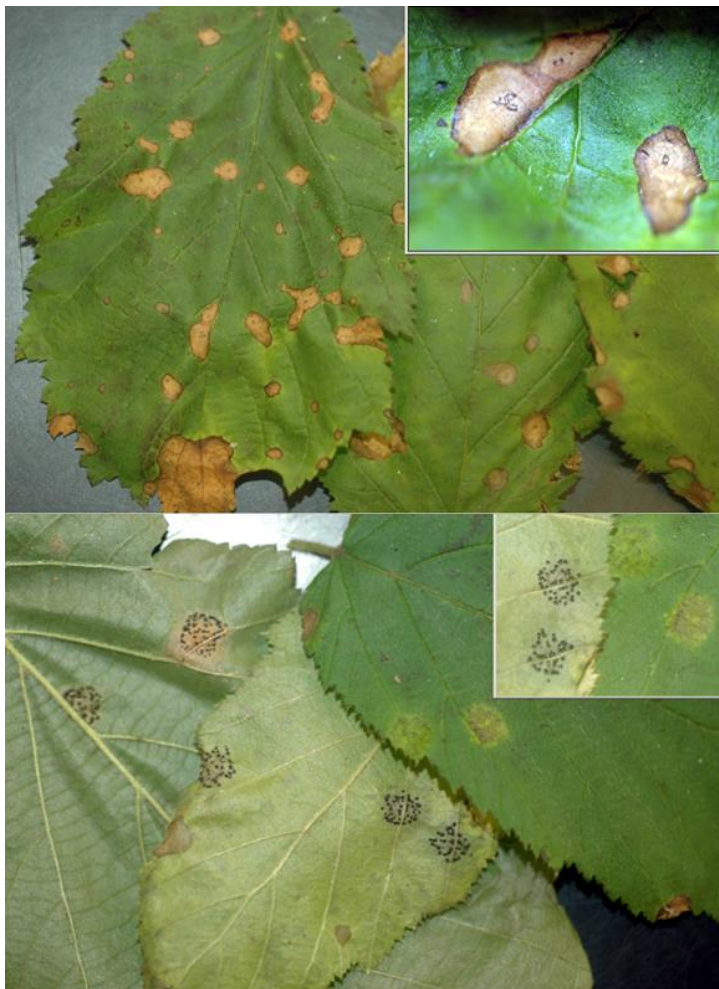
Širjenje bolezni

Glivični povzročitelji, kot so *C. coryli*, *S. ostryae*, *A. vermiformis* in *M. coryli*, prezimijo na okuženih listih, ki so odpadli na tla, ali na okuženih delih rastlin. Primarne okužbe se zgodijo spomladi, ko glive sprostijo spore, ki se z vetrom in dežjem prenašajo na zdrave liste. Mlada, še razvijajoča se listna tkiva so posebej občutljiva za okužbo. Kasneje v rastni dobi na okuženih listih glive tvorijo trose, ki se širijo na druge dele rastline ali na sosednje rastline in povzročajo nove okužbe skozi celotno rastno sezono. Bolezen se najhitreje širi v vlažnih in toplih vremenskih razmerah, saj visoka vlažnost pospešuje kalitev spor in okužbo rastlinskih tkiv.

Varstvo

Nekemično varstvo

Kot pri drugih boleznih je tudi tu preventivno ukrepanje bistveno in običajno zadošča. Ker glive iz skupine listnih pegavosti prezimijo na odpadlem listju, je odstranjevanje odpadlega listja izpod krošenj in njegovo mulčenje učinkovit ukrep zmanjševanja okužb v naslednji rastni dobi. Uporaba kemičnih pripravkov običajno ni potrebna. Vseeno lahko ob ugodnih vremenskih razmerah pride do posameznih izbruhov, vendar gre običajno za enkratne dogodke.



Slika 30. Pege na listih, ki jih povzročajo različni glivični povzročitelji listih peg (zgornja slika) in črne strome, ki nastanejo ob okužbi z glivo *Mamianiella coryli* na spodnji strani listov (spodnja slika) (vir fotografij: Jay W. Pscheidt).

Fuzarioze lesk (*Fusarium lateritium* in druge vrste)

Rod *Fusarium* združuje pomembne fitopatogene talne glive, ki povzročajo velike gospodarske škode v kmetijstvu, predvsem zaradi širokega nabora gostiteljskih rastlin in dolgega ohranjanja v tleh. Pri leskah lahko povzročajo odmiranje lesa, rakaste rane na vejah, odmiranje plodov, gnilobe korenin in druge bolezni. Nekatere vrste gliv iz rodu *Fusarium* proizvajajo mikotoksine, ki so toksični tudi za človeka.

Vrsta *Fusarium lateritium* je patogen, ki povzroča različne bolezni, predvsem na lubju, poganjkih in plodovih. V Italiji povzroča velike težave na plodovih leske in je ob svojem prvem pojavu resno ogrozila pridelavo lešnikov.



Slika 31. Simptom sušenja plodov, s katerega smo osamili patogeno glivo *Fusarium sporotrichoides* (vir fotografije: arhiv KIS).

V Sloveniji smo na plodovih potrdili dve vrsti iz rodu *Fusarium*, *F. avenaceum* in *F. sporotrichoides*. Obe vrsti sta povezani s simptomi sušenja lešnikov in neodpadanja lešnikov s prejšnje rastne sezone. Vrsta *F. avenaceum* povzroča tudi rjavenje zelenih ovojev lešnikov.

Vse tri vrste, *F. lateritium*, *F. avenaceum* in *F. sporotrichoides*, so v literaturi opisane kot proizvajalke za človeka toksičnih mikotoksinov.

Bolezenski znaki

Simptomi okužb z glivami iz rodu *Fusarium* so lahko zelo različni in kompleksni. Običajno povzročajo venenje rastlin, kjer glive zamašijo prevodna tkiva (ksilem), kar vodi do propada rastlin kot posledica motenj v transportu vode. Glive lahko povzročajo tudi gnilobe korenin in koreninskega vratu, kar vodi do postopnega sušenja okuženih rastlin. Na lubju in vejah, predvsem na predhodno poškodovanih delih, povzročajo nekroze in rakaste tvorbe. Na plodovih lahko nastanejo različne gnilobe, kjer se pojavijo mehke in na videz mokre pege.

Gliva *F. lateritium* na lešnikih povzroča sivo-rjave nekroze ter povzroča njihovo predčasno odpadanje. Nekroze se lahko pojavijo tudi na pecljih in zelenih ovajih plodov in se širijo naprej v notranjost na lešnike.



Slika 32. Rjavenje zelenih ovojev plodov lešnikov, s katerih smo osamili glivo *Fusarium avenaceum* (vir fotografij: arhiv KIS).

Širjenje bolezni

Glive iz rodu *Fusarium* lahko dolgo preživijo v tleh ali na ostankih rastlin v obliki micelija, konidijev ali v obliki trdoživih struktur (klamidospore). Spore lahko dobro vitalnost ohranijo več let saj imajo visoko toleranco proti okoljskim vplivom. V tleh se lahko ohranjajo več let, tudi v odsotnosti gostiteljskih rastlin. Ob nastopu ustreznih razmer za rast in razvoj gliva tvori spore (konidije), ki se lahko širijo z vodo, vetrom, okuženim orodjem, okuženim sadilnim materialom ali s prenosom okužene zemlje.

Gostiteljske rastline se okužijo preko ran oziroma poškodb, ki nastanejo zaradi obrezovanja, neurij s točo ali žuželk, ter neposredno preko rastnih vršičkov. Po okužbi začne gliva rasti in se širiti v rastlinskem tkivu gostitelja.

Optimalne temperature za razvoj bolezni so med 25 °C in 30 °C, ko je tvorba trosov najbolj intenzivna, posledično pa je višja tudi stopnja okužb. Za uspešno okužbo je potrebna visoka vlažnost.

Varstvo

Nekemično varstvo

Najpomembnejši ukrep pri preprečevanju bolezni je saditev zdravih in vitalnih sadik. Pogoste okužbe se pojavljajo pri rastlinah, ki so pod stresom (slaba tla, pomanjkanje vode, mehanske poškodbe itd.), zato je za preprečevanje bolezni pomembno, da so rastline optimalno oskrbovane.

Kemično varstvo

Ker gre za talne glive, učinkovito kemično varstvo, razen razkuževanja tal, ni poznano. Zato je toliko bolj pomembno, da sadimo zdrave sadike in si patogenih gliv ne vnesemo v tla, kjer se lahko ohranjajo več let.

Rak leske (*Cytospora corylicola*)

Rak leske je glivična bolezen, ki jo povzroča gliva *Cytospora corylicola* in je razširjena na območjih pridelave lešnikov po vsem svetu. V preteklosti glivi niso namenjali veliko pozornosti, ker ni povzročala večjih gospodarskih izgub. Gliva *C. corylicola* je bolj nevarna za stara drevesa, ki niso primerno oskrbovana. V zadnjem obdobju se je bolezen tako razširila in prilagodila, da je stopnja okuženosti postala visoka tudi na mladih drevesih v oskrbovanih nasadih leske.

Gliva velja za sekundarnega patogena, torej okužuje rastline, ki so v slabi kondiciji, so predhodno poškodovane ali pa so izpostavljene drugim abiotским stresnim dejavnikom. Dejavniki, kot so visoke poletne temperature, suša ter neprimerna tla, so dobra predispozicija za okužbo z glivo *C. corylicola*.

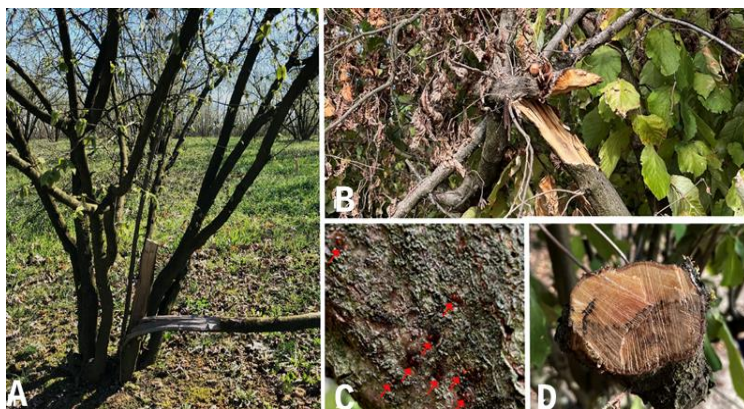
Bolezenski znaki

Cytospora corylicola je gliva, ki okužuje predvsem olesenele dele leske in povzroča propadanje vej. Na okuženih vejah se tekom rastne dobe listi sušijo, ampak ne odpadejo. Ker veje na okuženih mestih izgubijo prožnost, lahko pride do loma brez

zunanjih dejavnikov. Na okuženem mestu postaneta lubje in les potemnela in nekrotična. Ob odstranitvi zgornjega dela lubja je pod njem vidno rjavo obarvanje kambija. Na okuženih delih se razvijejo okroglasti kupčki oranžno-rdeče barve, ki so plodišča glive.

Širjenje bolezni

Gliva lahko prezimi na lubju drevesa v obliki micelija, na okuženih drevesih pa tvori okrogle kupčke oranžno-rdeče barve, ki so polni trosov. Ti se enostavno prenašajo na druge rastline z žuželkami, vetrom ali dežnimi kapljami. Najbolj intenzivno širjenje trosov poteka od maja do septembra, v kolikor je zračna vlaga dovolj visoka. Do novih okužb pride skozi naravne razpoke na lubju ali skozi različne rane.



Slika 33. Simptom lomljenja vej (A in B), pojavljanje oranžno-rdečih plodišč (C) in rjavo obarvanje prevodnega sistema (D), ki ga povzroča gliva *Cytospora corylicola* (vir fotografij: Martino in sod., 2023)

Varstvo

Nekemično varstvo

Ukrepi varstva temeljijo predvsem na preventivi, kot je izrezovanje ter odstranitev okuženih vej. Po vsakem obrezovanju je pomembno, da razkužimo rane in delovna sredstva. Skrbimo, da so rastline v optimalnem stanju in da so čim manj izpostavljene stresu.

Kemično varstvo

Za omejevanje in preprečevanje novih okužb je priporočena uporaba bakrovih pripravkov, ki so namenjeni zatiranju drugih bolezni, a imajo razkuževalni učinek in stransko delujejo tudi na rak lesk.

Didymella corylicola

Gliva *Didymella corylicola* je še dokaj nepoznana vrsta, opisana je bila nedavno, leta 2020 v Italiji, kjer so potrdili, da povzroča nekroze na jedrcih lešnikov, zaradi česar je pridelek netržen. V Sloveniji smo jo prvič potrdili leta 2023, izolirana je bila iz nekrotičnih peg na listih leske.

Bolezenski znaki

Gliva *D. corylicola* lahko okužuje plodove lesk v vsaki fenološki fazi, še zlasti v zgodnjih fazah razvoja plodov. Na plodovih povzroča razbarvanje in poškodbe ter nekroze jedrc. Simptomov na plodovih v Sloveniji (še) ni bilo opaziti. Na listju

se pojavlja v obliki drobnih in nekrotičnih peg (Slika 34) od koder smo glivo *D. corylicola* tud izolirali in določili.



Slika 34. Drobne nekrotične pege na listih s katerih smo izolirali glivo *Didymella corylicola* (vir fotografije: arhiv KIS).

Širjenje bolezni

Gliva lahko prezimi na odmrlih rastlinskih ostankih in spomladi ob nastopu ugodnih vremenskih razmer tvori trose, ki se širijo iz rastline na rastlino s pomočjo vetra, dežja ali škodljivcev in okužujejo zdrave rastline.

Optimalna temperatura za rast in razvoj glive *D. corylicola* je okoli 20°C, lahko pa uspešno raste tudi pri temperaturah nižjih od 10°C. Visoke temperature (nad 30°C) zavirajo njen razvoj in širjenje.

Glede na to, da je bila vrsta prvič opisana šele leta 2020, lahko sklepamo, da je v resnici njeno širjenje in poznavanje obsežnosti njenega vpliva na leske (ali druge kmetijske rastline) še dokaj nepoznano področje. V prihodnosti bodo potrebne še dodatne raziskave za boljše razumevanje te vrste.

Varstvo

Nekemično varstvo

Kot pri vseh boleznih je tudi za preprečevanje te bolezni preventiva ključnega pomena oziroma edina možna oblika varstva. Poudarek je predvsem na izbiri zdravega in vitalnega ter certificiranega sadilnega materiala, ki je manj dovzeten za okužbe.

Kemično varstvo

Metode kemičnega zatiranja bolezni niso poznane.

PORAJAJOČE SE GLIVIČNE BOLEZNI LESKE

Svetovna trgovina ima v Evropski Uniji pomemben prispevek k širjenju glivičnih bolezni, saj omogoča vnos novih tujerodnih gliv predvsem preko okuženih sadik. Plodovi niso poznani kot pot prenosa bolezni. Zato je za preprečevanje vnosa tujerodnih gliv uporaba certificiranega in zdravega sadilnega materiala ključnega pomena. Posebno problematične so asimptomatične okužbe oziroma latentne okužbe sadik, ki se izrazijo šele po

določenem času, denimo šele po saditvi v nasad. Uvoz in premike sadilnega materiala ureja evropska zakonodaja, ki regulira uvoz sadilnega materiala lesk iz območij, ki so okužena s karantensko glivo *Anisogramma anomala*, ki je natančneje predstavljena v nadaljevanju.

Za nekatere glive nimamo vpliva glede njihovega razširjanja, saj se širijo po zraku. Takšna primera sta leskova pepelovka (*E. corylacearum*) ter leskova rja *Pucciniastrum coryli*, ki proizvajata lahke spore, ki jih veter prenaša na velike razdalje.

Poleg trgovine tudi podnebne spremembe omogočajo ugodnejše razmere za uveljavitev tujerodnih vrst. Hkrati pa omogočajo širjenje in razvoj domorodnih glivičnih bolezni, ki v preteklosti niso bile gospodarsko pomembne. Mile zime ter dolga, topla in vlažna obdobja tekom leta predstavljajo ugodne pogoje za prezimovanje in razvoj tudi bolj toploljubnih vrst glivičnih povzročiteljev bolezni.

Številne objave in raziskave o pojavih novih glivičnih bolezni lesk prihajajo iz Italije in Turčije, ki sta največji proizvajalki lešnikov na svetu. Za te bolezni obstaja tveganje, da se razširijo tudi po drugih pridelovalnih področjih lešnikov, pri čemer Slovenija ni nobena izjema.

Iz Italije v zadnjih letih poročajo o črni gnilobi plodov, ki jo povzroča gliva *Neofusicoccum parvum* in lahko znatno zmanjša kakovost in količino pridelka. Gliva je sicer znana kot eden izmed povzročiteljev bolezni propadanja trsov pri vinskih trtah. Povzroča slabenje trt zaradi naselitve v žilnem sistemu in/ali proizvodnje toksinov. Gliva *N. parvum* je patogen, ki ima širok nabor gostiteljskih rastlin. Na leskah povzroča gnitje

lešnikov z vdrtimi lezijami. Literatura navaja, da lahko gliva močno vpliva na pridelavo lešnikov v Italiji.

Gliva *Colletotrichum fioriniae* povzroča t.i. antraknozo na različnih rastlinah, vključno z lesko. Prizadene lahko različne rastlinske dele kot so listi, veje in plodovi. Antraknoze, ki jih povzročajo vrste *Colletotrichum*, pogosto povzročajo simptome, kot so madeži na listih ali plodovih in odmiranje vej. Na lešnikih povzroča rjave do črne, vdrte, krožne do nepravilne lezije in gnilobe, ki se pogosto pojavijo na zgornjem delu lešnikov blizu pecija. Bolezen lahko vodi do pomembnega zmanjšanja kakovosti lešnikov. Pri enem vzorcu leske smo vrsto izolirali tudi v Sloveniji, a je bil vzorec okužen tudi z drugimi vrstami gliv, tako da o njenem pomenu za nastanek simptomov na listih ne moremo trditi.

Črna bulavost leske (*Anisogramma anomala*)

Bolezen povzroča karantenska gliva *Anisogramma anomala*, ki ima v literaturi številne sinonime, kot so *Apioportha anomala*, *Cryptospora anomala*, *Cryptosporella anomala* idr. Ta gliva je v zakonodaji Evropske unije, ki velja tudi v Sloveniji, uvrščena med karantenske škodljive organizme (Priloga II, del A, Izvedbene uredbe Komisije (EU) 2019/2072), kar pomeni, da na ozemlju Evropske unije še ni prisotna oziroma še ni podatkov o njeni prisotnosti. Njen pojav se v Sloveniji redno spremlja v programih preiskav, ki jih izvajajo s strani Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin pooblašeni

fitosanitarni pregledniki, na vstopnih mestih pa kontrolo izvajajo fitosanitarni inšpektorji. V primeru vnosa te glive v Evropsko unijo bi se gliva lahko ustalila in širila, kar bi povzročilo pomembno okoljsko in gospodarsko škodo.

Gliva že povzroča škodo zaradi sušenja in propadanja dreves v Severni Ameriki in Kanadi. Propad poganjkov in vej oslabi drevo, kar zmanjša njegov pridelek in lahko dolgoročno povzroči popoln propad drevesa. Glavna gostiteljska rastlina te glive je prav navadna leska, okužuje pa tudi druge vrste lesk.

Bolezenski znaki

Bolezenski znaki okužbe leske z glivo *Anisogramma anomala* se kažejo predvsem s sušenjem vej ter listov, ki ostanejo pritrjeni na veje. Podrobnejši pregled sušečih se vej zaradi okužbe z *A. anomala* razkrije rakaste lezije, ki so sprva majhne, nato pa se postopoma širijo. Na teh lezijah se razvijejo diagnostično karakteristične eliptične t.i. strome, ki so razporejene v vrste. Strome so v spomladanskem času svetle (belkaste), proti koncu poletja pa potemnijo. V prvem letu okužbe se na poškodovanem mestu razvije do 20 strom, ki so razporejene v eni ali dveh vrstah, v nadaljnjih letih pa se razvije na stotine strom, ki so razporejene v treh do petih vrstah.



Slika 35. Začetni znaki okužbe leske z glivo *Anisogramma anomala*, kjer so na vejici vidne bulice pred prodorom strom (vir fotografije: EPPO).

Sčasoma rakaste lezije povzročijo črnenje in odmiranje okuženih vej. Pri močnejših okužbah lahko gliva obkroži celotno vejo, kar vodi do odmrtnja tkiva nad mestom lezije. Raki hitro napredujejo (v povprečju zrastejo 30 cm na leto) in povzročijo propad dreves v 4 – 15 letih, odvisno od starosti in fiziološkega stanja dreves.

Širjenje bolezni

Gliva *A. anomala* se razmnožuje s pomočjo askospor, ki spomladi v času brstenja, razvoja listov in rasti poganjkov okužijo mlada vegetativna tkiva. Čez poletje se gliva razraste v kambij, floem in sekundarno v ksilem, brez da bi povzročila vidne simptome bolezni. Inkubacijska doba je dolga med 12 in 16 mesecev. Tako se na poganjkih šele naslednjo pomlad

oblikujejo uleknjeni raki, v katerih se oblikujejo periteciji, ki med deževnim obdobjem sproščajo askospore.



Anisogramma anomala (CRSPAN) - <https://gdleppo.int>

Slika 36. Značilne eliptične strome, ki so razporejene v vrste pri leski okuženi z glivo *Anisogramma anomala* (vir fotografije: EPPO).

Sproščanje zrelih askospor se začne v septembru in traja lahko vse do pomladi naslednjega leta. Večina se jih sprostí jeseni in v zimskem času, ko leska, kot glavna gostiteljska vrsta, ni dovzetna za okužbe. Nove okužbe lahko povzročijo askospore, ki se sprostijo v času brstenja ali kmalu po začetku razvoja listov.

Gliva se po naravni poti širi z askosporami, ki jih na krajših razdaljah (nekaj metrov) prenašajo dežne kapljice, na daljših razdaljah (tudi več kot 10 km) pa zračni tokovi. Sicer pa za prenos na daljše razdalje predstavlja največje tveganje globalna trgovina, predvsem uvoz in premiki sadik rodu *Corylus* iz okuženih območij.

Varstvo

Preprečevanje širjenja bolezni

V Evropsko unijo je z zakonodajo (Izvedbena uredba Komisije (EU) 2019/2072) prepovedan vnos okuženega sadilnega materiala z območij ali mest pridelave, kjer je gliva prisotna. Trenutno so ta območja omejena na ZDA in Kanado. Tudi iz območij, kjer gliva ni prisotna, mora rastline, rastlinske proizvode in drug material spremljati fitosanitarno pričevalo. To zagotavlja, da so rastline pregledane in da škodljivi organizmi niso prisotni na rastlini. Za preprečevanje širjenja bolezni je pomembno tudi redno izvajanje programov preiskav za ugotavljanje morebitne prisotnosti glive na območju Slovenije in redni inšpekcijski pregledi na mejnih vstopnih mestih ter prodajnih mestih.

V Evropski uniji je vrsta karantenski škodljivi organizem, kar pomeni, da mora vsak (uvoznik, distributer, pridelovalec - tudi vrtničar,...), ki opazi simptome bolezni črne bulavosti, o njih obvestiti pristojne službe, ki so navedene na spletni strani: Škodljivi organizmi rastlin | GOV.SI: <https://www.gov.si teme/skodljivi-organizmi-rastlin/>.

Na podlagi obvestila UVHVVR skupaj s pristojnimi inštitucijami sprejme ustrezne ukrepe za izkoreninjanje škodljivega organizma. Treba se je zavedati, da je uspešnost izkoreninjenja določenega organizma odvisna od pravočasne uvedbe ukrepov za izkoreninjenje v času, ko razširjenost škodljivega organizma še ni velika.

Zahvala

Pri nastanku gradiva so poleg avtorjev sodelovali tudi številni drugi sodelavci laboratorija za mikologijo oddelka za varstvo rastlin. Predvsem gre zahvala Aleksandri Podboj Ronta za strokovno pomoč pri izvedbi del in analiz. Zahvala gre tudi kolegom iz Kmetijsko gozdarskih zavodov (KGZ Nova Gorica, KGZ Novo mesto, KGZ Maribor), Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije ter Gozdarskega inštituta Slovenije, ki so v dveh letih trajanja inventarizacije glivičnih bolezni opravljali preglede in vzorčili leske. Zahvala gre tudi predsednici Slovenskega strokovnega društva lupinarjev in njihovim članom za prijazno pomoč in spodbudo pri nastanku te publikacije ter za pomoč pri pridobivanju vzorcev in deljenju izkušenj s terena. Hvala tudi kolegicama Alenki Ferlež Rus in dr. Mojci Rot za deljeno fotografsko gradivo. Naslovno fotografijo in fotografijo nasada je prispevala kmetija Vodnjov, ki se ji tudi najlepše zahvaljujemo.

Zahvala gre tudi Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Upravi za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin za finančno podporo pri izvedbi naloge Glivične bolezni leske v Sloveniji, ki poteka v sklopu Integriranega varstva rastlin. Posebna zahvala gre tudi mag. Iris Škerbot in dr. Alenki Zupančič za cenjeno strokovno pomoč pri izvedbi naloge in pripravi priročnika. Zahvala za finančno podporo pri pisanju in oblikovanju priročnika gre tudi Javni agenciji za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (programska skupina Kmetijstvo naslednje generacije P4-0431).

Viri in literatura

Strokovni in znanstveni viri

- Altin, N., & Gülcü, B. (2018). Potential of *Ampelomyces* as a biological control agent against powdery mildew in hazelnut orchards. *International Journal of Agriculture and Biology*. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.0732>
- Arciuolo, R., Leggieri, M. C., Chiusa, G., Castello, G., Genova, G., Spigolon, N., & Battilani, P. (2021). Ecology of *Diaporthe eres*, the causal agent of hazelnut defects. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247563>
- Beenken, L., Kruse, J., Schmidt, A., & Braun, U. (2022). *Epidemic spread of Erysiphe corylacearum in Europe -first records from Germany*.
- Cunnington, J. H., Takamatsu, S., Lawrie, A. C., & Pascoe, I. G. (2003). Molecular identification of anamorphic powdery mildews (Erysiphales). *Australasian Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1071/AP03045>
- Drais, M. I., Turco, S., D'Attilia, C., Cristofori, V., & Mazzaglia, A. (2023). Development of a quantitative PCR assay for the detection of *Piggyotia coryli*, the causal agent of hazelnut anthracnose. *Journal of Plant Pathology*, 105(2), 507–516. <https://doi.org/10.1007/s42161-023-01326-z>
- Glawe, D. (2006). *Synopsis of genera of Erysiphales (powdery mildew fungi) occurring in the Pacific Northwest*. 1.
- Lamichhane, J. R., Fabi, A., & Varvaro, L. (2013). Summer Heat and Low Soil Organic Matter Influence Severity of Hazelnut Cytospora Canker. *Phytopathology*, 104(4), 387–395. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-05-13-0136-R>
- Martino, I., Monchiero, M., Gullino, M. L., & Guarnaccia, V. (2025). Characterization and pathogenicity of fungal species associated with hazelnut trunk diseases in North-western Italy. *Journal of Plant Pathology*, 107(1), 87–105. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01595-2>
- Martino, I., Monchiero, M., Gullino, M. L., & Guarnaccia, V. (2025). Correction to: Characterization and pathogenicity of fungal species associated with hazelnut trunk diseases in North-western Italy. *Journal of Plant Pathology*, 107(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01617-z>
- Minutolo, M., Nanni, B., Scala, F., & Alioto, D. (2016). *Sphaceloma coryli*: A reemerging pathogen causing heavy losses on hazelnut in Southern Italy. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-15-0664-RE>
- Moore, M. H. (1963). A *Gloeosporium* Bud-Rot and Twig-Canker Disease of Cultivated Hazel. *Journal of Horticultural Science*, 38(2), 109–118. <https://doi.org/10.1080/00221589.1963.11514064>
- Otoya-Martinez, N., Leite, L. G., Harakava, R., Touray, M., Hazir, S., Chacon-Orozco, J., & Bueno, C. J. (2023). Disease caused by *Neofusicoccum parvum* in pruning wounds of grapevine shoots and its control by *Trichoderma* spp. and

- Xenorhabdus szentirmaii. *Fungal Biology*, 127(1–2), 865–871. <https://doi.org/10.1016/J.FUNBIO.2022.12.002>
- Pscheidt J.W., Breneman T.B., Doster M.A., Michailides T.J. 2002. Compendium of Nut Crop Diseases in Temperate Zones. Teviotdale B.L., Michailides T.J., Pscheidt J.W. (ur.). APS Press, Minnesota, ZDA: 6
- Santori, A., Vitale, S., Luongo, L., & Belisario, A. (2010). First Report of Fusarium lateritium as the Agent of Nut Gray Necrosis on Hazelnut in Italy. *Plant Disease*, 94(4), 484. <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-4-0484A>
- Scarpari, M., Vitale, S., Di Giambattista, G., Luongo, L., De Gregorio, T., Schreiber, G., Petrucci, M., Belisario, A., & Voglmayr, H. (2020). Didymella corylicola sp. nov., a new fungus associated with hazelnut fruit development in Italy. *Mycological Progress*, 19(4). <https://doi.org/10.1007/s11557-020-01562-y>
- Sezer, A., Dolar, F. S., Lucas, S. J., Köse, Ç., & Gümüş, E. (2017). First report of the recently introduced, destructive powdery mildew Erysiphe corylacearum on hazelnut in Turkey. *Phytoparasitica*. <https://doi.org/10.1007/s12600-017-0610-1>
- Solar, A. (2023). *Lupinariji: oreh, leska, kostanj, mandelj* (Dopolnjena). Kmečki glas.
- Sezer, A., Dolar, F. S., & Ünal, F. (2017). First report of Colletotrichum fioriniae infection of hazelnut. *Mycotaxon*, 132(3), 495–502. <https://doi.org/10.5248/132.495>
- Vitale, S., Santori, A., Wajnberg, E., Castagnone-Sereno, P., Luongo, L., & Belisario, A. (2011). Morphological and Molecular Analysis of Fusarium lateritium, the Cause of Gray Necrosis of Hazelnut Fruit in Italy. *Phytopathology*®, 101(6), 679–686. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-04-10-0120>
- Waqas, M., Guarnaccia, V., & Spadaro, D. (2022). First Report of Nut Rot Caused by Neofusicoccum parvum on Hazelnut (Corylus avellana) in Italy. *Plant Disease*, 106(7). <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-21-2249-PDN>
- Waqas, M., Guarnaccia, V., Bardella, S., & Spadaro, D. (2023). Molecular Characterization and Pathogenicity of Diaporthe Species Causing Nut Rot of Hazelnut in Italy. *Plant Disease*. <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-23-0168-RE>
- Zajc, J., Rot, M., Snoj, D., Žerjav, M., Schroers, H. -J., Piškur, B., Ogris, N., & Brglez, A. (2023). First report of Erysiphe corylacearum on Corylus avellana and C. columna in Slovenia. *New Disease Reports*, 47(1). <https://doi.org/10.1002/ndr.12160>
- Zimowska, B., Ludwiczuk, A., Manganiello, G., Wojtanowski, K., Kot, I., Staropoli, A., Vinale, F., & Nicoletti, R. (2024). Fusarium and Hazelnut: A Story of Twists and Turns. *Agriculture*, 14(7), 1080. <https://doi.org/10.3390/agriculture14071080>

Viri slikovnega gradiva

- Martino in sod., 2023: Martino, I., Monchiero, M., Gullino, M. L., & Guarnaccia, V. (2025). Characterization and pathogenicity of fungal species associated with hazelnut trunk diseases in North-western Italy. *Journal of Plant Pathology*, 107(1), 87–105. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01595-2>

Schadbild, Monilia (*Monilia coryli*) an Haselnuss (*Coryllus avellana*), <https://www.schadbild.com/obst/haselnuss/monilia/>, zadnji dostop: 5. marec 2025.

Svetovna baza EPPO, *Anisogramma anomala* (CRSPAN), <https://gd.eppo.int/taxon/CRSPAN>, zadnji dostop: 10. marec 2025

Svetovna baza EPPO, *Botrytis cinerea* (BOTRCI), <https://gd.eppo.int/taxon/BOTRCI>, zadnji dostop: 10. marec 2025

Spletni viri

Anita Solar, Biotehniška fakulteta, Raziskovalno polje za lupinarje Maribor. Pridelava in oskrba leske, 9SAD 3/2010 - letnik XXI sadjarstvo www.sad.si; <https://ssdl.si/assets/files/SAD-marec-2010-Pridelava-leske.pdf>; zadnji dostop 10. marec 2025.

GOV.SI, Škodljivi organizmi rastlin; <https://www.gov.si teme/skodljivi-organizmi-rastlin/>; zadnji dostop: 27. marec 2025

Integrirano varstvo rastlin, Načini varstva rastlin, Leska; <https://www.ivr.si/rastlina/leska/>, zadnji dostop 5. marec 2025.

Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. Host and Disease Descriptions; Hazelnut (*Corylus avellana*)-Leaf Spots; <https://pnwhandbooks.org/node/2848/print>; zadnji dostop: 10. marec 2025.

Sadni izbor za Slovenijo 2022, https://sadjarstvo.javnesluzbe.si/wp-content/uploads/2022/11/Sadni-izbor-2022_CIP.pdf, zadnji dostop 5. marec 2025

Seznam registriranih FFS: <https://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/>; zadnji dostop: 27. marec 2025.

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja in oljk 2023, <https://skp.si/download/teh-navodila-za-integrirano-pridelavo-sadja-in-oljk-2023>, zadnji dostop 5. marec 2025

Varstvo gozdov Slovenije, Podatkovni listi škodljivih organizmov, Črna bulavost leske (*Anisogramma anomala*); https://www.zdravgozd.si/podatkovni_list.aspx; zadnji dostop: 10. marec 2025.



Glivične bolezni leske v Sloveniji