

PRIPOROČILA ZA OBVLADOVANJE BAKTERIJSKIH BOLEZNI LESK IN OSTALIH LUPINARJEV



Ljubljana, 2025

Uvod

V zadnjih letih postaja v Sloveniji pridelava lupinastega sadja vse bolj tržno zanimiva. Povečuje se tako število pridelovalcev kot tudi obseg pridelovalnih površin. Po podatkih iz leta 2023, v Sloveniji obsegajo intenzivni nasadi orehov 597 ha, nasadi lešnikov 213 ha, nasadi kostanja 92 ha in nasadi mandljev 15 ha. Tako postaja pridelava lupinarjev vse pomembnejša kmetijska dejavnost. Ob povečevanju pridelave, se pridelovalci soočajo z novimi izzivi, med katere sodi tudi obvladovanje povzročiteljev bolezni in škodljivcev. V teh priporočilih se osredotočamo na problematiko bakterijskih bolezni lesk in ostalih lupinarjev, ki ob vse pogostejših ekstremnih vremenskih razmerah povzročajo gospodarsko škodo in resno ogrožajo pridelavo.

Opredelitev problema

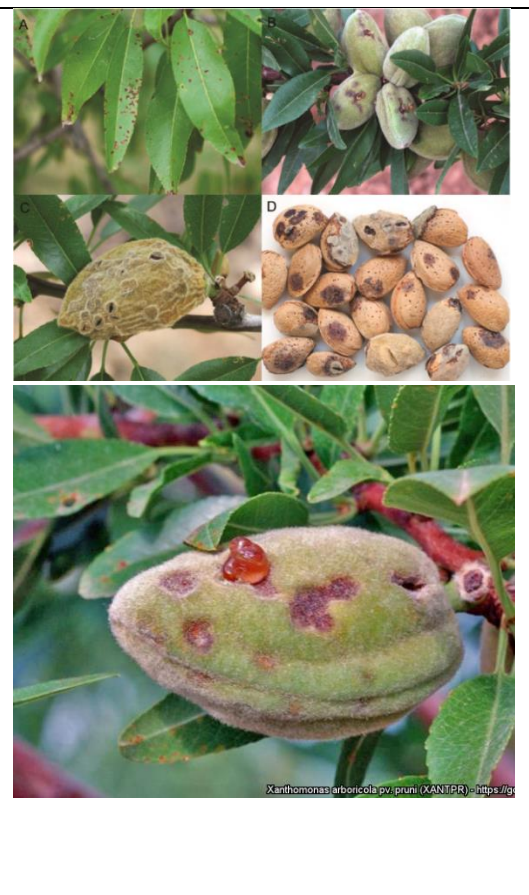
Okužbe rastlin s patogenimi bakterijami (bakterioze) so problematične predvsem zato, ker teh bolezni ne moremo zdraviti, lahko pa jih s kombiniranjem agrotehničnih ukrepov uspešno preprečujemo in obvladujemo. Ob ugodnih razmerah vodijo bakterijske okužbe v izpad pridelkov in propad rastlin oz. nasadov. Če širjenje bakterioze v začetni fazi, ko je bolezen lokalizirana, ne uspemo zaustaviti, se bakterije pogosto razširijo znotraj celotne rastline (sistemična okužba). Ozdravitev takšnih rastlin je praktično nemogoča, tudi zaradi pomanjkanja fitofarmaceutskih sredstev. Zato se osredotočamo na izvajanje preventivnih agrotehničnih ukrepov, s katerimi preprečujemo in omejujemo širjenje bolezni. Hitra prepoznava okuženih rastlin in njihovo odstranjevanje je prvi korak k zajeitvi širjenja bakterioz po nasadu. Na hitrost in uspešnost širjenja patogenih bakterij v prvi vrsti vpliva slaba vitalnost rastlin ter ekstremne vremenske razmere, ki rastlinam povzročajo stres in s tem znižujejo njihovo naravno obrambno sposobnost. Še posebno nevarne so spomladanske pozebe, suše, neurja s točo ter daljša obdobja vlažnega in vročega vremena.

Rane so glavno mesto vstopa patogenih bakterij v rastline. Poleg ran, ki nastanejo kot posledica zunanjih dejavnikov, lahko bakterije vstopajo v rastline tudi skozi posamezne rastlinske organe in naravne odprtine kot so brsti, cvetovi, rastni vršički poganjkov in korenin ter listne reže. Rane največkrat nastanejo kot posledica neurij z močnim vetrom in točo ter mraza in suše, ki povzročajo razpoke na lubju. Zlasti nevarna so sušna obdobja, katerim sledijo obilne padavine. Širjenje omogočajo tudi poškodbe, ki so lahko biotične (škodljivci) ali mehanske narave (nastale ob rezi ter strojni obdelavi nasadov).

Preglednica: Pogostejši povzročitelji bakterijskih bolezni lupinarjev

KULTURA	POVZROČITELJ	KRATEK OPIS BOLEZNI	SIMPTOMATIKA:	
LESKA	Bakterijski ožig leske <i>(Xanthomonas arboricola pv. corylina (MILLER ET AL.) VAUTERIN ET AL.)</i>	Bolezen je razširjena v večjem delu Evrope. Problematična je na mlajših drevesih. Pojavlja se na navadni, turški in veliki leski. Na daljše razdalje se prenaša s sadilnim materialom. Povzročitelj je na seznamu NNŠO na sadilnem materialu koščičarjev (<i>Prunus</i>).	• propadanje brstov, poganjkov, • ožigi na listju, zeleni lupini, srajčkah, • razjede na lesu, • pod razjedami rdečkasto rjavo prevodno tkivo, • možen bakterijski izcedek, • na mestih razjed lahko pride do lomljenja poganjkov.	
	Bakterijski rak in propadanje evropske leske <i>(Pseudomonas avellanae Janse et al.)</i>	Nevarna bolezen, ki se pojavlja predvsem v Italiji in Grčiji, ter povzroča propad nasadov. Bolezen se pojavlja na vrstah iz rodu <i>Corylus</i>. Povzročitelj je na seznamu NNŠO na sadilnem materialu leske.	• odmiranje vej in grmov, • okuženi brsti spomladi ne odženejo, • zakrnela moška socvetja se posušijo a ne odpadejo, • nekroze in zadebelitve na lubju, • floem odmira, • listje je svetlo in brez leske.	

OREH	Bakterijska črna pegavost oreha (<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i> (PIERCE) VAUTERIN ET AL.)	Pogosta bolezen razširjena po vsem svetu. Ob ugodnih razmerah lahko bolezen povzroči do 70 % izgub pridelka. Povzročitelj je uvrščen na seznam NNSO na sadilnem materialu orehov.	• na vseh zelenih delih rastline, • temno rjave pege na listju, ki se združujejo, • listne žile mestoma počrniijo, • črne pege, mokrega videza na plodičih, ki se združujejo, • plodovi manjši in zakrneli, ob zgodnjih okužbah prizadeto jedrce, • nekroze na mladih, zelenih poganjkih, ki tekom olesenitve okužujejo les, • bakterije lahko penetrirajo prek lesa do sredice in oslabijo pretok hranil in vode po rastlini.	
	Globinski in površinski rak skorje (<i>Brenneria rubrifaciens</i>, <i>Brenneria nigrifluens</i>)	Bolezni sta navzoči v Srbiji, pri nas prisotnost ni potrjena. Patogena šibkih drevesih, posledica vodnega in/ali temperaturnega stresa ali slabega rastnega potenciala. To je bolezen odraslih orehov, v dobi polne rodnosti (nad 7 let). Podobni bolezn, globinski rak je (<i>B. rubrifaciens</i>) agresivnejši in prizadane globlja tkiva ter vodi do propada drevesa, pri površinskem raku (<i>B. nigrifluens</i>) odmirajo veje, drevo običajno preživi Bolezen je prisotna tudi na <u>kostanju</u>, vrbi, jelši in hrastu.	• bolezenska znamenja opazna od pozne pomladi do jeseni, • nekrotične razpoke, iz katerih se cedi bakterijski eksudat, značilne temno rjave pege, ki se zajedajo v les, • pod nekrotičnimi razpokami prisotna obarvanost tkiva različnih odtenkov rjave barve, ki se združujejo v vzdolžne proge nekrotičnega tkiva, • močno okužene veje odmirajo, lahko propade celo drevo.	

MANDELJ	Bakterijska pegavost (<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i> (SMITH) VAUTERIN ET AL.)	Bolezen se pojavlja na gostiteljskih vrstah iz rodu <i>Prunus</i>. Na okužbo so dovzetna vsa zelena tkiva. Do okužb običajno pride spomladi in jeseni.	• majhne, vodene pege na plodu se ob deževnem vremenu širijo v plod, • pege lahko plod prerastejo, ki dobi videz mumije, • kasneje se pojavijo oranžne bradavice, • na listju sprva neopazne, vodene pege, ki s časoma porumenijo, nekatere izpadejo.	 <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i> (XANTPR) - https://g...
-----------------------	---	--	--	--

Preprečevanje in omejevanje okužb

Pri bakterijskih okužbah gre v večini primerov za sistemične okužbe rastlin. Kurativno zdravljenje z ukrepi in sredstvi, ki so nam na voljo, ni učinkovito. Strategija varstva temelji na preprečevanju novih okužb in na povečevanju splošne vitalnosti rastlin. Ker bakterije vstopajo v rastline prek najrazličnejših ran, je potrebno bakterijam preprečiti vdor v rastlinska tkiva, kar dosežemo z različnimi agrotehnološkimi pristopi.

Proti bakterijam, ki kolonizirajo površino rastlin, je učinkovit pristop razkuževanje rastlin in s tem zmanjševanje infekcijskega potenciala s fitofarmaceutskimi sredstvi na osnovi bakra. Bakrovi depoziti na rastlinah ob prisotnosti molekul vode sproščajo ione, ki so toksični bakterijam. Bakrovi pripravki so na voljo v različnih kemijskih formulacijah. Tudi nekatera foliarna gnojila in sredstva za krepitev rastlin, vsebujejo bakrove substance, ki imajo stransko delovanje na bakterije ter glive. Tu je potrebno poudariti, da je učinkovanje bakrovih substanc v prvi vrsti kontaktno. Slaba lastnost pretirane uporabe bakrovih pripravkov je razvoj odpornosti pri bakterijah. Bolje kot neprestano dodajanje nižjih koncentracij bakrovih pripravkov k škropilni mešanici, za obvladovanje bolezni raje uporabimo priporočene koncentracije zapisane na sredstvu ter upoštevamo priporočen časovni razmik.

Pri uporabi sredstev na osnovi bakra moramo biti pozorni, da z vsemi tretiranci ne presežemo dovoljene letne količine čistega bakra na hektar.

Bakterije se znotraj nasadov naravno širijo z dežjem in vetrom. Pogosto pa je za širjenje kriv človek, ki z okuženim orodjem in mehanizacijo ter celo z obleko in obutvijo razširja patogene med rastlinami, kjer v latentnem stanju čakajo na ugodne pogoje za izvršitev okužbe.

Agrotehnološki pristopi varstva lupinarjev pred bakteriozami

- Ustrezen izbor lege, tal in sadilnega materiala
- Izbor sadne vrste in sorte, ki ustreza danim pedoklimatskim razmeram.
- Izbor dobre sadjarske lege: odprto, prevetreno zemljišče z rahlim nagibom, ki pripomore k boljši osvetlitvi in hitrejšemu odtoku padavinske vode. Podrobnejše zahteve se nekoliko razlikujejo glede na sadno vrsto, ki jo želimo gojiti (več: smernice IVR <https://www.ivr.si/obvladovanje-skodljivih-organizmov/smernice-varstva-za-posamezne-kulture/>).
- Zahteve za optimalne lastnosti tal se nekoliko razlikujejo glede na gojeno sadno vrsto, a na splošno so ustrezna globoka tla z dobro strukturo, dovolj organske snovi in dobro sposobnostjo zadrževanja vode ter s pH okoli nevtralne vrednosti (več: smernice IVR <https://www.ivr.si/obvladovanje-skodljivih-organizmov/smernice-varstva-za-posamezne-kulture/>).
- Sajenje na dobro odcedna tla, oziroma učinkovit sistem odvodnjavanja je bistven za preprečevanje zastajanja vode, ki omogoča razvoj škodljivih talnih organizmov (npr. *Phytophthora* spp.).

- Na lažjih tleh in parcelah, ki so podvržene poletnim sušam, je potrebno poskrbeti za namakanje oz zalivanje in s tem preprečevanje sušnega stresa, ki oslabi drevesa in poveča občutljivost na ŠO.
- Izbor ustreznih sort primernih za pridelavo na določenem območju. Sadimo uveljavljene sorte, ki so opisane v sadnem izboru (Sadni izbor za Slovenijo 2022).
- Izbor neokuženega, certificiranega sadilnega materiala, po možnosti predhodno obdelanega s postopkom termoterapije (tretiranje sadik z vročo vodo).
- Sledimo priporočilom glede sadilne razdalje za izbrano sadno vrsto oziroma sorto.
- Pred sajenjem tla ustrezno pripravimo in založno pognojimo glede na rezultate analize tal in zahtev izbrane sadne vrste.
- Priporočljiv je zbor zemljišča, kjer v preteklosti ni bilo nasada lupinarjev, saj imajo nekatere patogene bakterije sposobnost preživetja in ohranjanja v tleh tudi več let.

Zmanjševanje infekcijskega potenciala

- **Škropljenje** s sredstvi na osnovi bakra v kritičnih fazah tekom sezone:
 - spomladi v času brstenja,
 - jeseni v času odpadanja listja.
 - Škropljenje je potrebno prilagoditi vremenskim razmera. Škropimo tik pred napovedanimi močnejšimi padavinami v kritičnih razvojnih fazah.
- **Rez:**
 - Rez naj bo minimalna (izogibamo se nepotrebnemu povzročanju ran), želimo zračna drevesa/grme, režemo v času mirovanja, koreninske izrastke na leski uničujemo s herbicidom ali ognjem.
 - Izogibamo se rezi velikih vej.
 - Rez mora biti obvezno opravljena v suhem vremenu.
 - Razkuževanje ran po rezi ali čim prej po njihovem nastanku. Rezne ploskve razkužimo z bakrovim pripravkom, še posebno večje rane.
 - Orodje razkužujemo med uporabo, še posebno pazljivo, kadar so v nasadu prisotna simptomatična drevesa. Najprej obrežemo zdrava drevesa nato simptomatična.
- **Odstranjevanje potencialnih virov okužb v nasadu:**
 - Sprotno odstranjevanje simptomatičnih in propadlih rastlin skupaj s koreninami,
 - izrezovanje simptomatičnih vej,
 - odstranjevanje propadlih plodov in sadnih mumij,
 - odstranjevanje okuženega listja.
 - Pri odstranjevanju rastlinskih ostankov je potrebna previdnost, da bolezni ne raznašamo po nasadu. Zato panjev ne frezamo v nasadu in odstranjenega materiala ne kompostiramo temveč ga zažgemo.
 - Preprečevanje širjenja z zemljo (predvsem pri okužbah s *Phytophthora* spp.): po delu na okuženem območju očistimo zemljo z obutve, s strojnimi priključki, po potrebi tudi s traktorskih gum. Če je mogoče uredimo poti za stroje po suhem terenu in izven žarišč.
 - Okužen material je potrebno zažgati.

Praktičen nasvet: simptomatična drevesa v nasadu si označimo in po rokovanju z njimi dosledno opravimo razkuževanje orodij in čiščenje zemlje in morebitnih rastlinskih ostankov z obutve in mehanizacije.

- **Ustrezna tehnologija pridelave:**

- Sledimo priporočilom glede sadilne razdalje in načina rezi za izbrano kulturo.
- Pri uporabi kmetijske mehanizacije smo previdni, da ne povzročimo nepotrebnih poškodb debla in vej.
- Razkuževanje orodja, strojnih priključkov, oblek in obutve, po potrebi tudi traktorske gume.

Krepitev vitalnosti in naravne odpornosti rastlin

- Uravnavanje bujnosti z ustreznim gnojenjem (problematično predvsem prekomerno dodajanje dušikovih gnojil) glede na predhodne analize hranil v tleh/listih. Foliarno dognovanje je specifično glede na posamezno razvojne faze rastlin in njihove trenutne potrebe po hranilih in ne more nadomestiti ustreznega gnojenja v tla.
- Preprečevanje in blaženje vremenskih šokov, ki povzročajo rastlinam stres in povečujejo njihovo občutljivost:
 - **Suša:** zalivanje in namakanje (kapljično), globoka, težja tla.
 - **Moča:** odvajanje presežne vode, lahka tla, nagnjen teren, plast drenažnega sloja v sadilni jami, sistemi odvodnjavanja (drenažne cevi, drenažni jarki).
 - **Zbita tla:** uporaba lažje kmetijske mehanizacije, izogibanje vožnji v mokrem vremenu, ob pripravi zemljišča, pred sajenjem tudi rigolanje
 - **Pozeba:** odprta lokacija nasada, ogrevalna agrotehnika, protivetrne prepreke, ipd. (več: <https://www.kgzs.si/kgzs/kmetijsko-svetovanje/e-knjiznica/e-knjiznica-zapis/tehnoloska-navodila-za-zascito-pred-spomladansko-pozebo-v-sadjarstvu>).
 - **Toča:** uporaba bakrovih listnih gnojil po vremenskih nepravilnostih, uporaba protitočne mreže.

Sredstva za boljšo rast in krepitev odpornosti rastlin, ki vsebujejo različne izvlečke, organske komponente ter mešanice koristnih gliv in bakterij pozitivno vplivajo na vitalnost rastlin (bolj odporna tkiva, debelejša kutikula, biofilm, krepitev rastlinam lastnih imunskih odzivov...), ki so izpostavljene okoljskim stresnim dejavnikom. Dodajamo jih v tla ali na liste in so lahko del strategije varstva rastlin in tehnologije pridelave, vendar zgolj kot dopolnilo dobrim higienskimi ukrepom, ustreznemu vodnemu režimu in gnojenju ter drugim tehnološkim ukrepom.

Besedilo pripravila:

David Snoj, Oddelek za varstvo rastlin, Kmetijski inštitut Slovenije

dr. Janja Lamovšek, Oddelek za varstvo rastlin, Kmetijski inštitut Slovenije

Viri fotografij: arhiv KIS, EPPO