



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARNO HRANO,
VETERINARSTVO IN VARSTVO RASTLIN

Dunajska cesta 22, 1000 Ljubljana

T: 01 300 13 00

F: 01 300 13 56

E: gp.uvhvvr@gov.si

www.uvhvvr.gov.si

Številka: U3430-38/2019-1

Datum: 7. maj 2019

**Obvladovanje hruševega ožiga
(*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.)**

Prenovljena izdaja 2019



dr. Janez Posedi
generalni direktor

Spremenjeno in dopolnjeno verzijo so pripravili:

dr. Janja LAMOVŠEK, Kmetijski inštitut Slovenije,
Alenka FERLEŽ RUS, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije,
mag. Jože MIKLAVC, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije – kmetijsko gozdarski zavod
Maribor,
dr. Tanja DREO, Nacionalni inštitut za biologijo in
Primož PAJK, Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin.

Uredil: Primož PAJK, Uprava RS za varno hrano veterinarstvo in varstvo

MAJ, 2019

Osnovni dokument je nastal v ožji neformalni delovni skupini, v kateri so sodelovali: prof. dr. Mario LEŠNIK, Vlasta KNAPIČ, mag. Erika OREŠEK, prof. dr. Maja RAVNIKAR, Joži JERMAN CVELBAR, mag. Andrej POTOČNIK, mag. Gabrijel SELJAK, mag. Jože MIKLAVC in dr. Mojca VIRŠČEK MARN (julij, 2008)

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	7
1.1. Opis in splošne značilnosti bakterije: <i>Erwinia amylovora</i> (Burill) Winslow <i>et al.</i>	8
1.2. Bolezenska znamenja in sum na okužbo	10
1.3. Gospodarski pomen	11
2. NAVZOČNOST HRUŠEVEGA OŽIGA V SVETU IN V SLOVENIJI	14
Uvedba sistematičnih preiskav (1998-2002)	14
Prvi večji izbruh bolezni v letu 2003	14
Aktivnosti po izbruhu v letih 2004, 2005 in 2006	15
Drugi večji izbruh bolezni v letu 2007	15
Aktivnosti po letu 2007	15
2.1. Izbruh bolezni v letu 2018	17
2.2. Uvedba programov preiskav	21
Opredelitev območij	21
Diagnostična preiskava	22
3. FITOSANITARNI PREDPISI	23
3.1. Predpisi, vezani na pravni red EU	23
3.2. Nacionalni predpisi	26
4. UKREPI ZA OBVLADOVANJE HRUŠEVEGA OŽIGA	27
4.1. Fitosanitarni ukrepi	29
4.1.1. Preventivni fitosanitarni ukrepi	29
4.1.2. Kurativni fitosanitarni ukrepi	31
4.1.3. Ukrepi v drevesnici	33
4.1.4. Ukrepi v matičnem nasadu	33
4.1.5. Ukrepi v sadovnjakih, vrtovih in okrasnih zasaditvah	34
4.1.6. Vzpostavitev nevtrálnih območij in ukrepi	34
4.2. Ukrepi varstva rastlin	39
4.2.1. Napovedi nevarnosti okužbe (model Maryblyt)	39
4.2.2. Obvladovanje hruševega ožiga s fitofarmaceutskimi sredstvi	42
A. Sredstva na osnovi bakra	43
B. Mikrobiotični antagonisti	45
C. Sredstva za povečevanje odpornosti rastlin	46
Uporaba FFS v drevesnicah in matičnih nasadih	48
Uporaba FFS v rodni nasadih	48
Izvedba škropljenj proti boleznim in škodljivcem	49
Varstvo čebel	50

4.3. Tehnološki ukrepi.....	50
4.3.1. <i>Občutljivost sort jablan in hrušk ter podlag na hrušev ožig</i>	50
4.3.2. <i>Tehnološki ukrepi v drevesnicah in matičnih nasadih</i>	51
4.3.3. <i>Tehnološki ukrepi v rodnih nasadih.....</i>	52
a. <i>Splošna priporočila</i>	52
b. <i>Priporočila ob napravi nasada.....</i>	53
c. <i>Rez in preprečevanje prenosa bolezni</i>	54
d. <i>Tehnološki ukrepi v travniških sadovnjakih in ohišnicah</i>	56
e. <i>Okvirni stroški obvladovanja hruševega ožiga</i>	57
5. POVZETEK NAJPOMEMBNEJŠIH UGOTOVITEV	58
a. Splošno	58
b. Obvladovanje v sadovnjakih	59
c. Obvladovanje v drevesnicah in matičnih nasadih za pridelavo cepičev	60
d. Sodelovanje pri obvladovanju	60
6. ZAKLJUČKI.....	60
7. VIRI	62

PRILOGA 1: Slikovno gradivo - značilnosti bakterije in znamenja okužbe.

PRILOGA 2: Slikovno gradivo - gostiteljske rastline.

1. UVOD

Prvi pojav hruševega ožiga pri nas je uradno zabeležen leta 2001. Prvi večji izbruh bolezni v Sloveniji je bil v letu 2003, ko se je hrušev ožig razširil po celotni Gorenjski in v okolici Maribora. Ob drugem večjem izbruhu, ki se je zgodil leta 2007, se je bolezen razširila tudi proti jugu in vzhodu države. Hrušev ožig se je ustalil na Gorenjskem, Koroškem, na območju Maribora in na Notranjskem. Kasneje sta bili iz varovanega (neokuženega) območja izločeni še občini Lendava ter Renče-Vogrsko (južno od avtoceste H4).

Zadnji izbruh je ponovno nastopil v letu 2018, ko so bila iz varovanega območja izločena še območja: celotna občina Velika Polana ter naselja Fuzina, Gabrovčec, Glogovica, Gorenja vas, Gradiček, Grintovec, Ivančna Gorica, Krka, Krška vas, Male Lese, Malo Črnelo, Malo Globoko, Marinča vas, Mleščevo, Mrzlo Polje, Muljava, Podbukovje, Potok pri Muljavi, Šentvid pri Stični, Škrjanče, Trebnja Gorica, Velike Lese, Veliko Črnelo, Veliko Globoko, Vir pri Stični, Vrhpolje pri Šentvidu, Zagradec in Znojile pri Krki v občini Ivančna Gorica.

V letu 2018 so bila zaradi novih izbruhov bolezni določena nova žarišča okužbe, in sicer naselja Mali vrh (v občini Mirna Peč) s polmerom 650 m ter Črenšovci in Trnje (v občini Črenšovci), Gomilica 1 in Gomilica 2 (v občini Turnišče), Strehovci (v občini Dobrovnik-Dobronak Község), Podvrh (v občini Braslovče), Dolenja vas pri Čatežu (v občini Trebnje) in Mekinje nad Stično (v občini Ivančna Gorica) s polmerom 500 m. Meje novih žarišč okužbe je Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (v nadaljnjem besedilu: Uprava) določila na podlagi znanstvenih ugotovitev o povzročitelju hruševega ožiga, biologije hruševega ožiga, stopnje okuženosti gostiteljskih rastlin, navzočnosti gostiteljskih rastlin in razširjenosti hruševega ožiga v letu 2018. Od rastne dobe prve potrditve hruševega ožiga in v naslednji rastni dobi se žarišče okužbe obravnava kot območje z nizko stopnjo pojavljanja hruševega ožiga, v katerem veljajo ukrepi uničenja (eradikacije) okuženih rastlin.

Skoraj vsa pomembnejša sadjarska območja na območju jugovzhodne, severovzhodne in zahodne Slovenije se štejejo kot območja, kjer hrušev ožig ni bil nikoli navzoč ali pa so bila na območju razglašena manjša žarišča, a kasneje preklicana zaradi ustrezne eradikacije oziroma so pod nadzorom, saj se ta območja še vedno smatrajo kot območja z nizko stopnjo pojavljanja hruševega ožiga.

V času nastopa izbruha bolezni v Sloveniji (tj. v letih 2003, 2007 in 2018) je potencial bakterije v slovenskem okolju tako narasel, da naravnega širjenja ni bilo mogoče omejiti. To dejstvo je bilo potrjeno v letih 2007 in 2018, ko je ostal povsem neokužen le še jugovzhodni del Slovenije. V prihodnje je potrebno usmeriti vse ukrepe za obvladovanje hruševega ožiga na ciljne površine, to je na drevesnice in matične nasade z okolico ter na sadovnjake za tržno pridelavo plodov. Imetniki gostiteljskih rastlin in imetniki gostiteljskih rastlin za saditev se morajo intenzivno vključiti v obvladovanje hruševega ožiga, zlasti na lokalnem nivoju. Zelo pomembna je tudi vloga čebelarjev prevoznikov pri premeščanju čebeljih družin, saj v obdobju cvetenja gostiteljskih rastlin lahko prenos iz okuženega območja, žarišč okužbe in 3-km pasu od roba žarišč okužbe na okuženo območje, če se okuženo območje nahaja manj kot en km od roba sadovnjaka, drevesnice in matičnih nasadov, in na neokuženo območje pripomore k širjenju bakterije na nova območja.

Dolgoročno k omejitvi širjenja hruševega ožiga vpliva predvsem ustrezno obvladovanje hruševega ožiga za varstvo gostiteljskih rastlin, pridelavo plodov ter premeščanje sadik in cepičev. Dokument, ki daje podlago ustreznemu obvladovanju je nastal v sodelovanju s strokovnjaki s področja varstva rastlin in sadjarstva in daje temelje za boj proti tej pomembni bolezni.

1.1. Opis in splošne značilnosti bakterije: *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.

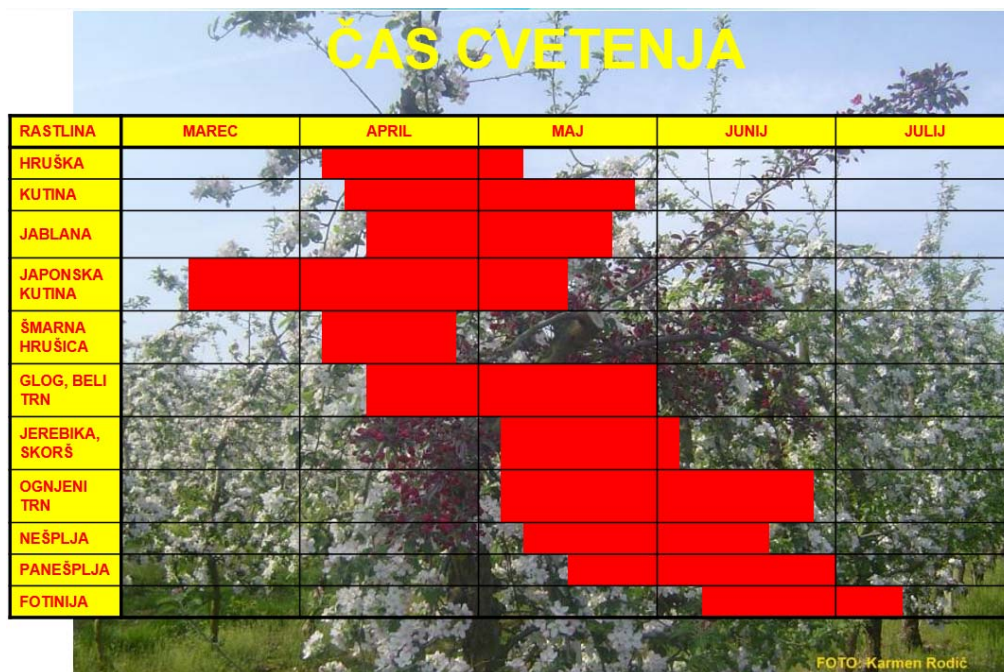
Hrušev ožig je rastlinska bolezen, ki jo povzroča bakterija *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. Bakterija okužuje okoli 200 različnih vrst rastlin iz 40 rodov iz družine rožnic (Rosaceae). Glavne gostiteljske rastline so jablana (*Malus*), hruška (*Pyrus*), kutina (*Cydonia*), nešplja (*Mespilus*), glog (*Crataegus*), jerebika (*Sorbus*), šmarna hrušica (*Amelanchier*), japonska kutina (*Chaenomeles*), panešplja (*Cotoneaster*), ognjeni trn (*Pyracantha*), japonska nešplja (*Eriobotrya*) in fotinija (*Photinia davidiana*, stranvezija). Za te glavne gostiteljske rastline so v Evropski uniji (EU) predpisani fitosanitarni ukrepi, in sicer vsaj za pridelavo zdravega sadilnega materiala.

Bakterija *Erwinia amylovora* je gram negativna bakterija, velikosti 0,3 - 1-3 μm in ima od 2 - 7 bičkov. Uvrščamo jo med Enterobacteriaceae. Znano je, da je bakterija, ki je prisotna v različnih delih sveta, dokaj homogena vrsta. *Erwinia amylovora* lahko za razliko od drugih patogenih bakterij, ki inducirajo nekroze, potuje hitro od mesta infekcije po rastlini in lahko v ugodnih vremenskih razmerah uniči občutljivega gostitelja v eni rastni dobi. Bakterija lahko okuži gostitelja brez povzročanja bolezenskih znamenj (latentno stanje bolezni). To je skupaj z njeno sposobnostjo prezimitve v neopaznih razjedah pomembna faza v njenem življenjskem krogu, s čimer lahko razložimo nekatere nenadne izbruhe hruševega ožiga v preteklih letih (Ravnkar, 2004, po Vanneste in sod.). Najbolj občutljive rastlinske vrste so kutina, hruška in jablana; pri teh bakterija preko sistemične okužbe povzroča propadanje vej ali celih rastlin. Pri manj občutljivih gostiteljskih rastlinah se posušijo posamezni okuženi cvetovi in poganjki, rastlina pa lahko še mnogo let raste naprej, preden okužbo opazimo. Ves ta čas pa predstavlja žarišče bolezni, saj služi kot rezervoar bakterij, ki jih žuželke prenašajo na okoliške rastline, zlasti v času oprave cvetov in s tem širijo okužbo. Tako prikrito okužene so pogosto okrasne rastline: panešplja, ognjeni trn, fotinija in glog.

V Sloveniji je zlasti na nekaterih območjih veliko prostorastočih gostiteljskih rastlin (glog, jerebika, lesnika), povsod po državi pa so kot okrasne rastline zelo razširjene zlasti panešplja in ognjeni trn, pa tudi glog in jerebika.

Bakterija se lokalno širi kapljično, in sicer s pomočjo vetra in dežja, prenašajo jo ptice in žuželke ter človek s svojo aktivnostjo pri okuženih rastlinah. Na večje razdalje jo lahko prenesemo z okuženimi cepiči, podlagami ali sadikami, s prometnimi sredstvi, lahko pa jo prenesejo tudi ptice selivke.

Bakterija lahko preživi kot endofit, krajši čas pa tudi kot epifit. Če je bakterija na nekem območju že prisotna, se najpogosteje širi s čebelami in drugimi žuželkami, zlasti v času cvetenja. Bakterija vdre v rastlino skozi naravne odprtine, rane ali preko cveta in se na površini močno namnoži, zato so čebele še posebno učinkovit prenašalec bakterije.



Slika 1: Čas cvetenja gostiteljskih rastlin hruševega ožiga.

Obseg in hitrost širjenja bolezní sta odvisna tudi od vremenskih razmer; dobro se širi ob visoki zračni vlagi in visoki temperaturi. Bakterije se lahko razmnožujejo v razponu od 3 do 37 °C, optimalna temperatura je med 25 in 27 °C. Najhitrejši razvoj bolezní in njene izbruhe omogočajo temperature nad 18 °C oziroma hitro nihanje temperatur, do katerega lahko pride v poletnem času ob nevihtah. Take razmere so bile v Sloveniji zabeležene ob izbruhu prve epifitocije spomladi leta 2003 in 2018. V letu 2007 so bili pomembni dejavniki širjenja veter, dež in toča ob sorazmerno toplem vremenu.

V letih 2003, 2007 in 2018 so k izbruhu bolezní pripomogle za bakterijo ugodne vremenske razmere. V letu 2003 smo kot glavni vir okužb zabeležili okužene kutine in latentno okužene okrasne gostiteljske rastline; za prenos okužbe z Gorenjske na druga območja pa smo sumili tudi premeščanje čebel na pašo.

V letih 2007 in 2018 je bilo za hrušev ožig značilno tudi pojavljanje močnih okužb na drevesih jablan in hrušk v travniških sadovnjakih in vrtovih. Teh je na našem podeželju razmeroma veliko in nekatera drevesa so slabo oskrbovana. Na takšnih drevesih lahko bolezenska znamenja, kot je sušenje cvetnih šopov in poganjkov, spregledamo, na višini dva metra ali več pa jih tudi težje opazimo. Po navadi na takih drevesih bolezenska znamenja opazimo šele, ko je drevo že hudo prizadeto. Drevesa jablan, hrušk in kutin, na močnejših ali šibkih podlagah, so pogosto posajena na vrtovih ob hišah in tudi taka drevesa lahko predstavljajo vir okužb, če znamenj okužbe ne prepoznamo pravočasno in ne ukrepamo.

1.2. Bolezenska znamenja in sum na okužbo

Na okužbo s hruševim ožigom posumimo, če je na gostiteljskih rastlinah katero od naslednjih bolezenskih znamenj:

- razpoke in rakaste rane na lesu, nekrotično obarvan žilni kambij ob odstranitvi lubja;
- brezbarvni do mlečno bel bakterijski izcedek, ki se s staranjem spremeni v jantarno rumeno do rjavo barvo in se strdi;
- voden videz, hitro venenje, rjavenje in sušenje cvetov ter cvetnih šopov;
- kljukasto ukrivljeni vršiček poganjka, ki spominja na pastirsko palico;
- ožgan videz okuženih poganjkov: mladi vršički se oranžno obarvajo, vejice in večje veje skupaj z listjem na poganjku venijo, se sušijo in postanejo pri jablani temno rjave, pri hruški črne barve, pri ostalih gostiteljskih rastlinah pa rdeče do rjave barve;
- sprememba barve iz prejšnje alineje se prične ob listnem peclju in napreduje od glavne listne žile po listni ploskvi proti robu lista;
- plodovi potemniijo, se posušijo in zgrbančijo (mumificirajo);
- posušeni cvetovi, listi in mladi plodovi ne odpadejo, ampak ostanejo na rastlini tudi pozimi.

Na okužbo s hruševim ožigom posumimo tudi, če na gostiteljskih rastlinah ni vidnih znamenj, so pa bili izpolnjeni naslednji pogoji za okužbo s hruševim ožigom:

- občutljiva fenološka faza rastlin,
- ugodne klimatske razmere in
- prisotnost rastlin na okuženem območju ali v neposredni bližini meje okuženega območja.

Če so pogoji za okužbo izpolnjeni, izvajalec javne službe napove nevarnost okužbe s hruševim ožigom.

PROGNOSTIČNA OBVESTILA: <http://agromet.mkgp.gov.si/pp/>

Preko sistema prognostičnih obvestil, imetniki gostiteljskih rastlin dobijo informacije glede izpolnjenih pogojev za nastop okužbe (model Maryblyt), kar je prvi signal za takojšen pregled gostiteljskih rastlin glede znamenj okužb, ki so navedene pri toči 1.2.

Na podlagi prognostičnega obvestila imetniki gostiteljskih rastlin dobijo informacije glede priporočil na lokalnem nivoju.

PROGNOŠTIČNA
OBVESTILA

Domov Naročila Obvestila JAVNA SLUŽBA
ZDRAVSTVENEGA VARSTVA RASTLIN

?

Prijava

Napovedi za vso Slovenijo

Kmetijski inštitut Slovenije
Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana
T: +386(0)1 280 5262 | F: +386(0)1 280 5255
O: +386(0)1 28052 66/67/68/69
info@kis.si | www.kis.si

<< Naročila Obvestila >>

Osrednja Slovenija

Kmetijski inštitut Slovenije
Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana
T: +386(0)1 280 5262 | F: +386(0)1 280 5255
O: +386(0)1 28052 66/67/68/69
info@kis.si | www.kis.si

<< Naročila Obvestila >>

Severovzhodna Slovenija

Kmetijsko gozdarski zavod Maribor
Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor
T: +386(0)2 228 4900 | F: +386(0)2 251 9482
O: 090 93 98 12
info@kmetijski-zavod.si | www.kmetijski-zavod.si

<< Naročila Obvestila >>

Celjska in Koroška regija

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec
T: +386(0)3 712 1600 | F: +386(0)3 712 1620
O: +386(0)3 712 1660
tajnistvo@ihps.si | www.ihps.si

<< Naročila Obvestila >>

Zahodna Slovenija

Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica
Pri Hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica
T: +386(0)5 335 1200 | F: +386(0)5 335 1260
O: 090 93 98 15
entolab@go.kgzs.si | www.kmetijskizavod-ng.si

<< Naročila Obvestila >>

Jugovzhodna Slovenija

Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto
Šmiheljska cesta 14, SI-8000 Novo mesto
T: +386(0)7 373 0570 | F: +386(0)7 373 0590
tajnistvo@kgzs-zavodnm.si | www.kmetijskizavod-nm.si

<< Naročila Obvestila >>

Slika 2: Prognoštična obvestila.

Gostiteljska rastlina se šteje za okuženo, če je rezultat diagnostične preiskave pozitiven ali če raste na isti enoti pridelave oziroma GERK-u ali lokaciji, kjer je bila potrjena okužena gostiteljska rastlina in kaže bolezenska znamenja.

1.3. Gospodarski pomen

V Sloveniji ima sadjarstvo zelo pomembno vlogo, med drugim tudi zaradi pomena plodov v zdravi prehrani in vzdrževanju tradicije. Površina pridelave plodov se je v zadnjih desetih letih (skupaj z jagodami) v povprečju povečala za 10 tisoč hektarov oziroma nekoliko manj kot 2 % kmetijske zemlje v rabi. K skupni vrednosti kmetijske proizvodnje je pridelava plodov prispevala med 3,8 in 7,5 % vrednosti. Jabolka, naše najpogostejše sadje, se po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (v nadaljnjem besedilu: SURS) pridelujejo na 2.355 hektarjih intenzivnih sadovnjakov, v katerih raste skoraj sedem milijonov dreves. Povprečen nasad meri nekaj več kot hektar, z gostoto sajenja okoli 2.850 dreves na hektar. Večina jablan v intenzivnih nasadih (92 %) je cepljena na šibko rastočo podlago M9 in je gojenih v obliki vitkega vretena (81 %). Drevesa, cepljena na to podlago in gojena na ta način, so nizka, z majhno krošnjo in potrebujejo oporo. Med sortami še vedno prevladujejo 'Idared' (23 %), 'Zlati delišes' (15 %), 'Gala' (12 %) in 'Jonagold' (12 %) (SURS, 2017).

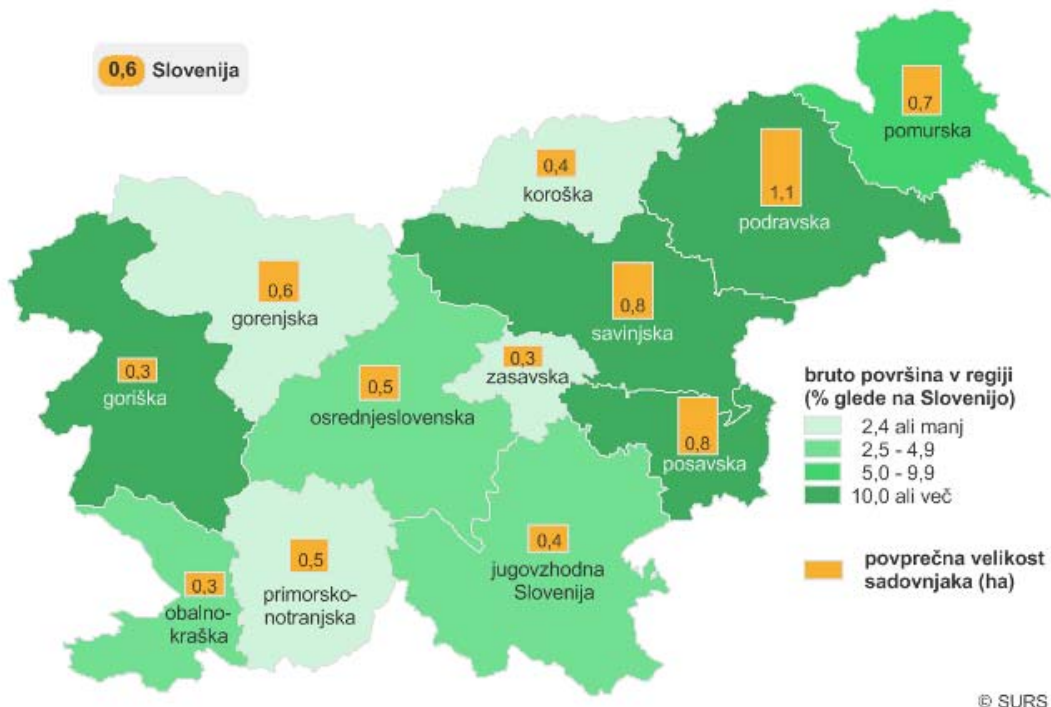
Hruške smo v letu 2017 pridelovali na 203 hektarjih intenzivnih sadovnjakov, v katerih je rastlo nekaj manj kot 450.000 dreves. Povprečen nasad hrušk se je razprostiral na 0,36 hektarjih, gostota sajenja v njih pa je bila okoli 2.200 dreves na hektar. Večina vseh dreves hrušk je cepljena na kutine (75 %) in gojena v obliki vitkega vretena (60 %). Gojijo pa se tudi v obliki palmete (v 14 %), piramide (v 9 %) in vretenastega grma (v 9 %). Več kot polovica vseh dreves hrušk v intenzivnih sadovnjakih je sorta 'Viljamovka' (52 %), ki je posajena na skoraj 106 hektarjih. Sledita ji sorti 'Konferans' (29 hektarjev ali 15 %) in 'Abate fetel' (26 hektarjev ali 13 %) (SURS, 2017).

Večji del površin, zasajenih z intenzivnimi sadovnjaki, leži v vzhodni Sloveniji, v njej pa izstopa predvsem podravska statistična regija, v kateri je 1.167 hektarjev intenzivnih sadovnjakov ali skoraj 30 % celotne površine v Sloveniji, zasajene z intenzivnimi sadovnjaki. Sledita ji posavska statistična regija z 19-odstotnim deležem in savinjska s 14 %. V zahodni Sloveniji je največ nasadov v goriški statistični regiji (skoraj 550 hektarjev ali 14 %), sledi ji obalno-kraška (201 hektar ali 5 %). Zadnji po površini intenzivnih nasadov sta zasavska (18 hektarjev) in koroška statistična regija (25 hektarjev), ki pa predstavljata zgolj 1 % vse površine zasajene z intenzivnimi sadovnjaki (SURs, 2017).

Kar 81 % vseh nasadov je bilo zasajenih v vertikalah, kar predstavlja skupaj 86 % celotne površine s temi nasadi. Proti toči je bilo zaščitenih 710 (11 %) nasadov. Skupaj so predstavljali 31 % celotne površine intenzivnih sadovnjakov. Namakanih je bilo 1.047 (16 %) nasadov ali 15 % celotne površine intenzivnih sadovnjakov. Med načini namakanja teh nasadov sta prevladovali kapljično namakanje (68 %) in oroševanje (24 %).

Pridelava jabolk in tudi hrušk v intenzivnih nasadih je razširjena pravzaprav po vsej Sloveniji, travniški nasadi jablan in hrušk pa so tudi v tistih predelih, kjer razmere za napravo intenzivnih nasadov na šibkih podlagah niso primerne. Pridelava plodov v letu 2017 je zajemala površino 4.124 ha intenzivnih nasadov in 6.450 ha ekstenzivnih nasadov.

Pri ekstenzivnih nasadih je opazen rahel trend naraščanja skupnih površin v zadnjem pet-letnem obdobju, medtem ko je obseg površin intenzivnih sadovnjakov v zadnjih desetih letih bolj stabilen.



Vir: SURs

© SURs

Slika 3: Intenzivni sadovnjaki po statističnih regijah, Slovenija (SURs, 2017).

V strukturi intenzivnih sadovnjakov še vedno prevladujejo jabolane z 58 %, vendar se je od leta 2007 njihov delež v strukturi površin zmanjšal iz 72%. Prav tako se zmanjšuje delež v preteklosti najbolj razširjenih sadnih vrst (npr. hrušk). Zaradi pomladanske pozebe v letu 2016 in 2017 je bila letina pridelave plodov tako v ekstenzivnih kot v intenzivnih sadovnjakih najmanjša po letu 1991 (povzeto po: splet MKGP).

V Sloveniji je po podatkih iz Evidence pridelovalcev sadja v intenzivnih sadovnjakih (MKGP, november 2017) skupno 2.896 ha intenzivnih nasadov jablan, 225 ha hrušk ter 1,4 ha kutin. Letna pridelava jabolk iz intenzivnih sadovnjakov dosega od 50 do 80 tisoč ton. Za primerjavo so skupne površine ekstenzivnih sadovnjakov v letu 2007 so znašale 4.906 ha za vse sadne vrste, skupno pa je bilo v Sloveniji v letu 2007 663.828 visokodebelnih dreves jablan in 224.111 dreves hrušk (SURS, 2008).

Če ocenimo, da vrednost pridelka z 1 ha nasada jablan pri pridelku 30.000 kg in povprečni ceni 0,3 EUR/kg znaša 9.000,00 EUR, lahko predvidevamo, da bi prepočasno ukrepanje v primeru okužbe s hruševim ožigom pomenilo velik izpad dohodka za pridelovalce in s tem tudi veliko gospodarsko škodo.

Znano je, da je bakterijo *Erwinia amylovora* izredno težko izkoreniniti, ko je že navzoča na določenem območju. Po dosedanjih izkušnjah ugodne razmere za širjenje bolezni nastopijo vsakih nekaj let (v Sloveniji je bilo to 2003, 2007 in 2018) in takrat je širjenje okužb nemogoče povsem preprečiti. Ker na hrušev ožig povsem odpornih sort jablan in hrušk zaenkrat ne poznamo, lahko veliko gospodarsko škodo preprečimo predvsem z doslednim spremljanjem razmer za okužbo in rednim pregledovanjem nasadov na bolezenska znamenja, sprotnim odstranjevanjem obolelih delov rastlin ter izvajanjem vseh potrebnih tehnoloških ter fitosanitarnih ukrepov in ukrepov varstva rastlin s kemičnimi sredstvi.

2. NAVZOČNOST HRUŠEVEGA OŽIGA V SVETU IN V SLOVENIJI

Prvi zapis o pojavu hruševega ožiga sega že v 16. stoletje, ko so ga našli na ozemlju današnjih Združenih držav Amerike (ZDA) na gostiteljskih rastlinah, uvoženih iz Evrope. Do konca 19. stoletja se je hrušev ožig razširil po vsej Severni Ameriki (ZDA in Kanada). Leta 1878 je Thomas J. Burrill uspel izolirati povzročitelja – bakterijo, ki jo je poimenoval *Micrococcus amylovorus*. Leta 1920 je Winslow bakterijo uvrstil v rod *Erwinia* in jo poimenoval *Erwinia amylovora*. Čeprav je v severni Ameriki hrušev ožig postal endemičen že v prvi polovici 20. stoletja, se je v Evropi pojavil šele leta 1957, in sicer v Angliji. Epidemija hruševega ožiga v Evropi je bila na višku med leti 1980-1990, ko kljub karantenskim ukrepom niso mogli omejiti širjenja in so se pojavljala vedno nova žarišča. V letu 2000 so bila priznana neokužena le še posamezna območja, med katera je spadalo tudi območje Slovenije (Brecl, 2003).

Uvedba sistematičnih preiskav (1998-2002)

V času največjega izbruha hruševega ožiga v Evropi so strokovnjaki v prizadetih državah uskladili izvajanje številnih fitosanitarnih ukrepov. Da bi čimbolj omejili širjenje bolezni, so določili metodo sistematičnega nadzora pojavljanja bolezni (Acta Horticulturae - No. 217, 411, 489). V Sloveniji je v letih 1998-2002 potekalo sistematično ugotavljanje morebitne navzočnosti hruševega ožiga. V Sloveniji je bila bolezen prvič odkrita in uradno potrjena v tretjem letu sistematičnega nadzora (monitoringa) v okolici Naklega na Gorenjskem v letu 2001 (KIS - U. Pečar; NIB – Demšar in sod., 2002). Pregledanih je bilo veliko število intenzivnih in travniških sadovnjakov, vrtov in parkov. Vse do leta 2002 kljub velikemu številu analiziranih vzorcev, vzeti tudi s sumljivih rastlin, ki so kazale znamenja, podobna hruševemu ožigu, več kot dveh žarišč blizu Naklega ni bilo mogoče potrditi.

Prvi večji izbruh bolezni v letu 2003

Za prelomno leto štejemo leto 2003, ko so nastopile ugodne razmere in se je hrušev ožig močno razširil na Gorenjskem in v okolici Maribora. V letu 2003 tako beležimo prvi večji izbruh bolezni in širjenje bakterije iz prvotnih žarišč. Okužbe so se v dokaj strnjeni obliki pojavile pretežno na Gorenjskem in v okolici Maribora, posamezni izbruhi pa so se pojavili na severovzhodu vse do hrvaške meje pri Ormožu, do Savinjske doline v osrednjem delu ter Sevnice in Kočevja proti jugovzhodu in jugu države. Skupaj je bilo ugotovljenih 122 žarišč okužbe, na podlagi teh so bila opredeljena posamezna območja pri sistematičnem nadzoru (programu preiskave) v naslednjih letih. Okuženo območje je bilo uradno opredeljeno na večjem delu Gorenjske.

Ob prvem večjem izbruhu leta 2003 so se v nadzor vključili vsi razpoložljivi fitosanitarni inšpektorji takratnega Inšpektorata RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano, javna gozdarska služba, kmetijska svetovalna služba in javna služba zdravstvenega varstva rastlin. Glavnino pregledov na terenu so opravili fitosanitarni inšpektorji, ki so pregledovali zlasti območja žarišč in mesta pridelave sadilnega materiala. Sodelovali so tudi strokovnjaki za varstvo rastlin s kmetijsko gozdarskih zavodov v Mariboru, Novem mestu in Novi Gorici ter z dveh inštitutov (IHPS in KIS); torej vsi, ki so izvajali prognostično dejavnost.

Aktivnosti po izbruhu v letih 2004, 2005 in 2006

Ugotavljanje navzočnosti, preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga se je izvajalo v Sloveniji kot izpolnitev pogoja za ohranitev varovanega območja Evropske unije za bakterijo *Erwinia amylovora* in njeno obvladovanje. Zdravstveni pregledi gostiteljskih rastlin so potekali v skladu s takrat veljavnim Pravilnikom o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga (Uradni list RS, št. 18/04, 44/04, 21/05 in 21/07).

Glavnina dela je zajemala naslednje aktivnosti:

- vizualni pregledi in opazovanja gostiteljskih rastlin,
- odvzem vzorcev za laboratorijsko testiranje rastlin s sumljivimi znamenji bolezni ter testiranje na latentno okuženost rastlin v drevesnicah in matičnih nasadih.

Aktivnosti v okviru pregledov so bile zabeležene v uradni evidenci (uporaba aplikacije FITO-nadzor oziroma FSI-pregled) v skladu z Navodili za vzpostavitev uradnih evidenc o obvladovanju hruševega ožiga. Druge aktivnosti so zajemale zlasti izdajanje odločb o določitvi novih žarišč in okuženih območij, izris kart za območje sistematičnega nadzora, obveščanje javnosti in prizadetih občin (objava odločb, kart, obvestil) ter sprotno obveščanje o aktivnostih na uradni spletni strani takratne Fitosanitarne uprave Republike Slovenije (sedaj UVHVVR).

V letih 2004, 2005 in 2006 je kot posledica neugodnih razmer za razvoj bakterije le-ta v času cvetenja na videz mirovala, tako da so bili zabeleženi le manjši izbruhi bolezni znotraj ali v okolici žarišč iz leta 2003. V letu 2005 je bila bakterija na novo potrjena le na okrasnih gostiteljskih rastlinah v Novi Gorici. V letu 2006 je bilo skupno odvzetih in analiziranih 70 vzorcev. Od tega 37 s sumom na prisotnost bakterije in 33 vzorcev za preverjanje prikritih okužb, kar je pogoj za izdajo rastlinskih potnih listov v drevesnicah na nevtralnih območjih. Od testiranih vzorcev so bili trije vzorci z območja ustalitve na Gorenjskem oz. mariborskem območju pozitivni, ostalih 67 pa negativnih.

Drugi večji izbruh bolezni v letu 2007

V letu 2007 je zaradi ugodnih vremenskih razmer za množitev bakterije ponovno prišlo do širjenja okužb velikih razsežnosti. Skupaj je bilo odvzetih 317 vzorcev z znamenji okužb, od tega je bilo 214 pozitivnih, 103 negativni in 8 z nepotrjenim sumom, kjer bakterije kljub potrditvi z molekularnimi testi ni bilo mogoče izolirati. V že določenih žariščih je bilo pozitivnih 35 vzorcev. Skupno je bilo v letu 2007 izdanih 13 odločb, na podlagi katerih je bilo vzpostavljenih 184 žarišč, od tega jih je bilo 161 na novih lokacijah, pri 8 žariščih pa je šlo za razširitev okužbe žarišča, že razglašena v 2007.

Odločba o razmejitvi iz leta 2007 je pustila na varovanem območju Slovenije v veljavi 16 aktivnih žarišč. Kot žarišča v mirovanju so bila opredeljena žarišča iz leta 2003 (skupaj 38), saj v njih več kot 2 leti ni bilo potrjenih najdb okužbe. Izmed teh žarišč je bilo v letu 2007 ponovno aktiviranih 11 žarišč, v mirovanju pa je ostalo 27 žarišč iz leta 2003, v katerih med sistematičnim nadzorom niso bile najdene nove okužbe.

Na okuženem območju Gorenjske sta bili vzpostavljeni 2 nevtralni območji pridelave rastlin za saditev (»Sorško polje« in »Arboretum«). Slednje je bilo kasneje preklicano.

Aktivnosti po letu 2007

Od skupno 184 žarišč, ki so bila potrjena v letu 2007, je bilo 86 žarišč izven dosedanega območja ustalitve na območju Gorenjske, Koroške in Maribora ter 48

žarišč na območju Notranjske in 11 žarišč na nevtralnem območju. Ostala žarišča so bila v letu 2007 izven teh območij.

S pravilnikom o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga so bila opredeljena tudi ogrožena območja, kjer so gospodarsko pomembna pridelovalna območja intenzivnih nasadov pečkarjev in kjer je bilo z direktivama Evropske komisije opredeljeno varovano območje. Okrog vsakega mesta okužbe je bil z odločbo vzpostavljen varovalni pas. Žarišče je bilo območje okoli točke potrditve okužbe s polmerom do 1 km. Žarišče je obdajal varovalni pas med 1 km in 5 km od točke potrditve okužbe, v katerem so se izvajali ukrepi izkoreninjanja hruševega ožiga v letih 2005, 2006 in 2007.

Sloveniji je bil s strani EU priznan status varovanega območja do leta 2004 na celotnem ozemlju, od 2006 do 31. marca 2008 pa na celotnem ozemlju z izjemo okužene Gorenjske in mariborskega območja, ki sta bila v letu 2006 določena kot okuženo območje, kjer se je hrušev ožig ustalil. Status varovanega območja zavezuje državo k strožjim ukrepom izkoreninjanja, hkrati pa varuje sadjarsko pridelavo pred vnosom latentno okuženih sadik in cepičev. Ker se je okužba v letu 2007 naravno širila, so bila z odločbo o določitvi mej okuženega območja in žarišč okužbe s hruševim ožigom v letu 2008 razmejena nova območja, kjer je bila okužba ugotovljena v okviru sistematičnega nadzora. V letu 2008 sta bili z odločbo poleg gorenjske in mariborske regije iz varovanega območja izključeni še koroška in notranjska regija in opredeljeni kot okuženo območje, kjer se je hrušev ožig ustalil. Določena so bila naslednja območja: Gorenjska, Koroška, Maribor in Notranjska. Določeno je bilo tudi novo nevtralnno območje Selo, ki sedaj leži na varovanem območju.

Preglednica 1: Rezultati sistematičnega nadzora in programov preiskav rastlin gostiteljic bakterije *Erwinia amylovora* v Sloveniji od leta 2003-2018 (baza podatkov UVH-apl).

LETO	LOKACIJE	VZORCI			ŽARIŠČA	
		Σ	+	-	VSA AKTIVNA	NOVA
2003	>4 600	430	145	285	123	121
2004	>4 730	123	27	96	12	4
2005	>6 300	99	13	86	11	2
2006	>4 300	70	1	69	3	0
2007	>3 600	317	214 (8 sum)	103	184	161
2008	>4 880	110	38	72	50	6
2009	>1 170	64	8	56	27	6
2010	>1 480	56	4	52	10	0
2011	918	73	4	69	4	0
2012	983	41	2	39	3	0
2013	657	33	1	32	3	0

2014	608	32	0	32	0	0
2015	566	33	0	33	0	0
2016	518	28	0	28	0	0
2017	526	28	0	28	0	0
2018	558	68	22	46	9	9

2.1. Izbruh bolezni v letu 2018

Večji izbruh bolezni v letu 2018 je bil potrjen v občini Velika Polana in v naseljih: Fužina, Gabrovčec, Glogovica, Gorenja vas, Gradiček, Grintovec, Ivančna Gorica, Krka, Krška vas, Male Lese, Malo Črnelo, Malo Globoko, Marinča vas, Mleščevo, Mrzlo Polje, Muljava, Podbukovje, Potok pri Muljavi, Šentvid pri Stični, Škrjanče, Trebnja Gorica, Velike Lese, Veliko Črnelo, Veliko Globoko, Vir pri Stični, Vrhpolje pri Šentvidu, Zagradec in Znojile pri Krki v občini Ivančna Gorica. Ta območja so bila določena kot okuženo območje (odločba št. U3430-4/2013 s spremembami z dne 30.5.2018 in 3.7.2018).

V nekaterih območjih je bila intenziteta okužbe manjša, zato so bila območja okužbe Črenšovci (občina Črenšovci), Dolenja vas pri Čatežu (občina Trebnje), Gomilica 1, Gomilica 2 (obe občina Turnišče), Mekinje nad Stično (občina Ivančna Gorica), Podvrh (občina Braslovče) in Trnje (občina Črenšovci) s polmerom 500 m okrog najdbe okužbe, Mali Vrh (občina Mirna Peč) s polmerom 650 m okrog najdbe okužbe ter Strehovci (občina Dobrovnik) s polmerom 500 m okrog najdbe okužbe, določena kot nova žarišča okužbe (odločba št. U3430-4/2013 s spremembami z dne 3.7.2018, 10.7.2018 in 27.7.2018).

Seznam mej okuženih in nevtralnih območij ter žarišč okužbe je objavljen na spletnih straneh Uprave Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (v nadaljnjem besedilu: UVHVVR) (<http://www.uvhvvr.si>) ter na Fitosanitarnem prostorskem portalu Slovenije: http://gis.furs.gov.si/pregl/#config=PN_1.xml.

Preglednica 2: Seznam okuženih območij v letu 2018.

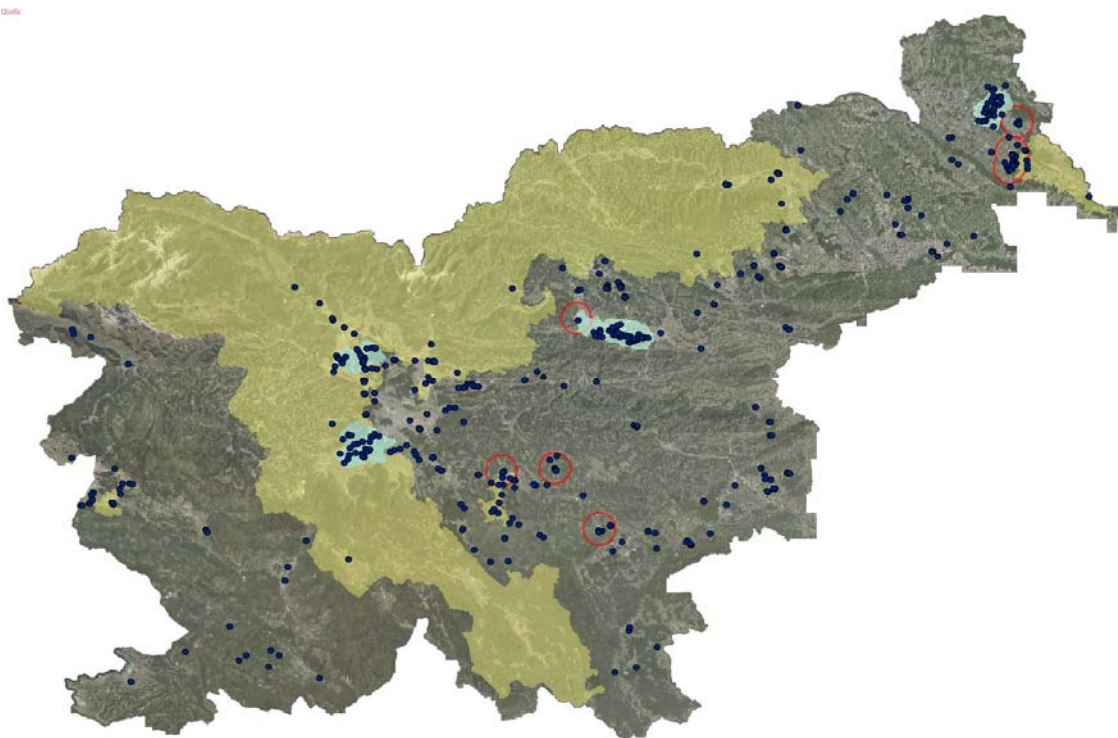
OBČINA	LETO RAZMEJITVE	OBČINA	LETO RAZMEJITVE
Bled	2008	severozahodno od avtoceste	
Bloke	2008	Dravograd	2008
Bohinj	2008	Gorenja vas – Poljane	2008
Borovnica	2008	Gorje	2008
Bovec	2008	Gornji Grad	2008
Brezovica	2008	Hoče – Slivnica	2006
Cerklje na Gorenjskem	2006	Horjul	2008
Cerknica	2008	Ig	2008
Črna na Koroškem	2008	Ivančna Gorica, območje naselij: Fužina, Gabrovčec, Glogovica, Gorenja vas, Gradiček, Grintovec, Ivančna Gorica, Krka, Krška vas, Male Lese, Malo	2018
Dobrna, območje naselij: Klanc, Loka pri Dobrni, Parož in Zavrh nad Dobrno	2012		
Dobrova – Polhov Gradec	2008		
Domžale – del	2009		

OBČINA	LETO RAZMEJITVE
Črnelo, Malo Globoko, Marinča vas, Mleščevo, Mrzlo Polje, Muljava, Podbukovje, Potok pri Muljavi, Šentvid pri Stični, Škrjanče, Trebnja Gorica, Velike Lese, Veliko Črnelo, Veliko Globoko, Vir pri Stični, Vrhpolje pri Šentvidu, Zagradec in Znojile pri Krki.	
Jesenice	2008
Jezerško	2008
Kamnik	2006
Kočevje	2008
Komenda	2009
Kranj	2006
Kranjska Gora	2008
Lendava	2014
Ljubno	2008
Log – Dragomer	2008
Logatec	2008
Lovrenc na Pohorju	2008
Luče	2008
Lukovica	2008
Medvode	2008
Maribor	2006
Mežica	2008
Mislinja	2008
Muta	2008
Naklo	2006
Nazarje	2008
Oplotnica	2008
Podvelka	2008
Preddvor	2006
Prevalje	2008
Rače – Fram, območje naselij Planica in Ranče	2011
Radlje ob Dravi	2008
Radovljica	2006
Ravne na Koroškem	2008
Renče-Vogrsko: območje južno od avtoceste H4	2014
Ribnica	2008

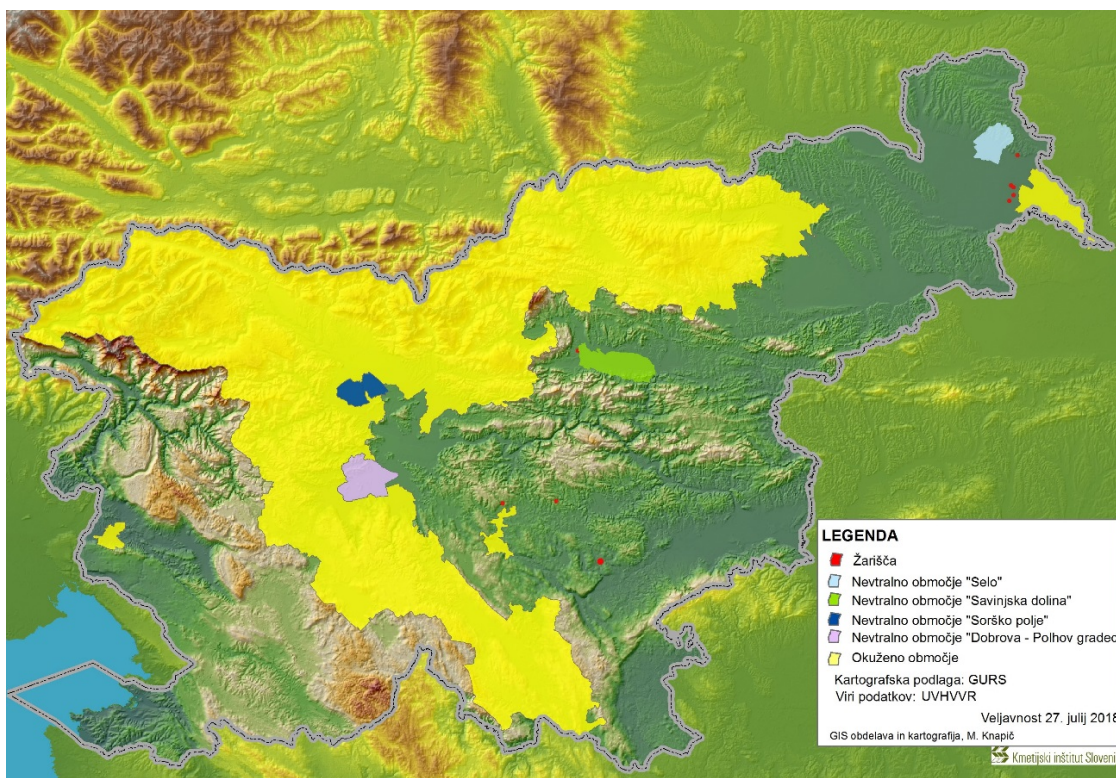
OBČINA	LETO RAZMEJITVE
Ribnica na Pohorju	2008
Ruše	2011
Selnica ob Dravi	2008
Slovenj Gradec	2008
Slovenska Bistrica, območje naselij: Bojtina, Cezlak, Frajhajm, Kalše, Kebelj, Kot na Pohorju, Lukanja, Modrič, Nadgrad, Ošelj, Podgrad na Pohorju, Spodnje Prebukovje, Šmartno na Pohorju, Zgornja Nova vas, Zgornje Prebukovje, Nova Gora nad Slovensko Bistrico, Kovača vas, Planina pod Šumikom, Smrečno, Jurišna vas, Modrič, Rep, Urh, Veliko Tinje, Turiška vas na Pohorju, Malo Tinje in Radkovec.	2011
Sodražica	2008
Solčava	2008
Šenčur	2006
Škofja Loka	2006
Šoštanj	2008
Tržič	2006
Velenje, območje naselij Plešivec, Škalske Cirkovce, Šmartinske Cirkovce, Paka pri Velenju, Paški Kozjak in Janškovo selo.	2009 in 2012
Velika Polana	2018
Velike Lašče	2008
Vitanje	2008
Vojnik: območje naselja Čreškova	2012
Vrhnika	2008
Vuzenica	2008
Zreče	2008
Žiri	2008
Žirovnica	2006
Železniki	2008

Preglednica 3: V letu 2018 so določena **nova žarišča okužbe**.

Žarišče okužbe	Pošt. Štev.	POŠTA	NASELJE (OBČINA)	Koordinate najdbe		Opredelitev žarišča
				Y	X	
MALI VRH	8216	Mirna Peč	MALI VRH (Mirna peč)	507788	77925	polmer 650 m okrog najdbe
ČRENŠOVCI	9232	Črenšovci	ČRENŠOVCI (Črenšovci)	599914	159225	polmer 500 m okrog najdbe
TRNJE	9232	Črenšovci	TRNJE (Črenšovci)	600858	160501	polmer 500 m okrog najdbe
GOMILICA 1	9224	Turnišče	GOMILICA (Turnišče)	600289	162706	polmer 500 m okrog najdbe
GOMILICA 2	9224	Turnišče	GOMILICA (Turnišče)	600857	162283	polmer 500 m okrog najdbe
STREHOVCI	9223	Dobrovnik	STREHOVCI (Dobrovnik-Dobronak)	601754	169481	Polmer 500 m okrog najdbe
PODVRH	3314	Braslovče	PODVRH (Braslovče)	502705	125437	polmer 500 m okrog najdbe
DOLENJA VAS PRI ČATEŽU	8212	Velika Loka	DOLENJA VAS PRI ČATEŽU (Trebnje)	497852	91502	polmer 500 m okrog najdbe
MEKINJE NAD STIČNO	1295	Ivančna Gorica	MEKINJE NAD STIČNO (Ivančna Gorica)	485782	91013	polmer 500 m okrog najdbe



Slika 4: Okužena območja, kjer se je hrušev ožig ustalil, določena z v letu 2018, s prikazom nevtralnih območij Sorško polje, Savinjska dolina, Dobrova-Polhov Gradec in Selo, 3 km pasom okrog žarišča okužb in lokacij pregledov.



Slika 5: Razmejena območja hruševega ožiga v letu 2018.

2.2. Uvedba programov preiskav

Že pred prvo najdbo v letu 2001 se je v Sloveniji izvajala sistematična raziskava navzočnosti hruševega ožiga, ki je potekala od leta 1998. Po letu 2003 ob prvem večjem izbruhu je bil sprejet program posebnega nadzora, ki je vključeval v preglede fitosanitarne preglednike, fitosanitarne inšpektorje ter tudi gozdarsko službo (Gozdarski Inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije), ki se je potem sprejemal vsako leto glede na ugotovitve iz pregledov in odvzemov vzorcev.

Z reorganizacijo, ko je področje varstva rastlin v letu 2013 prešlo v novoustanovljeno Upravo RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, se je nekoliko spremenil tudi način izvedbe posebnega nadzora. Del, ki zajema preglede in vzorčenja izven mest in enot pridelave (registrirani pridelovalci), se je preoblikoval v program preiskave, v katerega so vključeni fitosanitarne pregledniki in organ za potrjevanje, medtem ko preglede pri registriranih pridelovalcih (drevesnice in matični nasadi) opravljajo v okviru uradnega nadzora fitosanitarne inšpektorji.

Opredelitev območij

Program preiskave tako zajema naslednja območja:

- **Neokuženo območje** je del posebnega nadzorovanega območja, kjer hrušev ožig ni ustaljen in je v skladu z Uredbo Komisije (ES) št. 690/2008 z dne 4. julija 2008 o priznavanju varovanih območij v Skupnosti, izpostavljenih posebni nevarnosti za zdravstveno varstvo rastlin (UL L št. 193 z dne 22. 7. 2008), spremenjeno z Izvedbeno uredbo Komisije (EU) št. 873/2016 z dne 1. junija 2016 o spremembi Uredbe (ES) št. 690/2008 o priznavanju varovanih območij v Skupnosti, izpostavljenih posebni nevarnosti za zdravstveno varstvo rastlin (UL L št. 186 z dne 26. 6. 2014), priznana kot varovano območje za bakterijo *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow. et al.. Program preiskave se izvaja zaradi potrditve odsotnosti hruševega ožiga in zagotavljanja zgodnjega odkrivanja na celotnem območju, razen na mestih pridelave (drevesnice in matični nasadi), kjer preglede opravljajo fitosanitarne inšpektorji.
- **Nevtralno območje** je del posebnega nadzorovanega območja, površine najmanj 50 km², na katerem je dokazana odsotnost hruševega ožiga v skladu z 21. točko dela B priloge IV Direktive Sveta 2000/29/ES z dne 8. maja 2000 o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovemu širjenju v Skupnosti (UL L št. 169 z dne 10. 7. 2000, str. 1), zadnjič spremenjene z Izvedbeno direktivo Komisije 2014/83/EU z dne 25. 6. 2014 o spremembi Priloge I, II, III, IV in V k Direktivi Sveta 2000/29/ES o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovemu širjenju v Skupnosti (UL L št. 186 z dne 26. 6. 2014). Vzpostavi se znotraj okuženega območja na pobudo pridelovalcev ali po uradni dolžnosti. V Sloveniji so vzpostavljena štiri nevtralna območja: Dobrova – Polhov Gradec, Savinjska dolina, Selo in Sorško polje. Program preiskav se izvaja zaradi potrditve odsotnosti hruševega ožiga in zagotavljanja zgodnjega odkrivanja na celotnem nevtralnem območju, razen na mestih pridelave (drevesnice in matični nasadi), kjer preglede opravljajo fitosanitarne inšpektorji.

Za izvedbo programa preiskave poskrbi koordinator, ki skupaj z nosilcem na sektorju za zdravje rastlin in rastlinski semenski material v UVHVVR pripravi vsako leto program preiskave, kjer vključi načrtovano število pregledov in vzorčenj na lokacijah, ki predstavljajo največje tveganje. Koordinator poskrbi za koordinacija evidentiranja podatkov v informacijski sistem (UVH-apl) med izvajalci, ima svetovalno in povezovalno vlogo ter vsako leto do 31. decembra pripravi končno poročilo o izvedbi.

Diagnostična preiskava

Ob sumu na navzočnost fitosanitarni preglednik odvzame uradni vzorec in ga pošlje na pooblaščen laboratorij (Nacionalni inštitut za biologijo).

Diagnostične metode na podlagi katerih poteka potrditev bakterije so povzete po mednarodnih protokolih *PM 7/20 (2)* (*PM 7/20 (2) Erwinia amylovora*, 2013) in DP 13: *Erwinia amylovora* (ISPM 27, Annex 13) ter drugi relevantni znanstveni in strokovni literaturi (Pirc *et al.*, Plant Pathology 2009, 58(5)). Poleg spodaj naštetih testov se po potrebi, glede na rezultate presejalnih testov lahko opravijo dodatni testi.

- A. Metoda za ugotavljanje latentne okužbe (predvsem drevesnice in matični nasadi ter ugotavljanje navzočnosti bakterije na neokuženih območjih):

Testiranje: Iz vzorca 60-100 poganjkov se izbere 30 poganjkov za laboratorijski vzorec in pripravi iz vsakega 4 segmente (skupno 120 koščkov). Sledi ekstrakcija in postopno centrifugiranje za osamitev in koncentriranje bakterij. Za vzorce poganjkov je predvideno sekvenčno izvajanje dveh presejalnih testov in sicer: test PCR v realnem času se izvede na obogatenih ekstraktih za vse vzorce, za vzorce s sumljivim ali pozitivnim rezultatom v PCR v realnem času se izvede še izolacija na CCT gojiščih po obogatitvi. Sumljive kolonije se potrjujejo z opazovanjem morfologije, serološkim testom (aglutinacijo/testom imunofluorescence), PCR/PCR v realnem času ter potrjevanjem patogenosti.

- B. Metoda za dokazovanje okužbe pri vzorcih z izraženimi bolezenskimi znamenji:

Iz rastlin z izraženimi bolezenskimi znamenji hruševega ožiga se izolira bakterije iz cone potovanja okužbe ali iz celega rastlinskega dela, če cona ni opazna. Bakterije iz vzorcev se izolirajo na splošnih gojiščih. Sumljive kolonije se potrjujejo z opazovanjem morfologije, serološkim testom (aglutinacijo/imunofluorescenčnim testom), PCR/PCR v realnem času ter potrjevanjem patogenosti.

3. FITOSANITARNI PREDPISI

Na področju ukrepov za preprečevanje širjenja hruševega ožiga veljajo predpisi Evropske unije in nacionalni predpisi.

Evropska unija:

- a) Direktiva 2000/29/ES o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovemu širjenju v Skupnosti,
- b) Uredba Komisije (ES) št. 690/2008 z dne 4. julija 2008 o priznavanju varovanih območij v Skupnosti, izpostavljenih posebni nevarnosti za zdravstveno varstvo rastlin (1. maj 2016, s spremembami).

Nacionalni predpisi:

- a) Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin (UL RS 62/2007, ZZVR-1–UPB2),
- b) Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga (Uradni list RS, št. 50/14),
- c) Pravilnik o varovanih območjih in izvajanju uradnih sistematičnih raziskav na posebno nadzorovanih območjih (UL RS 91/03, 82/05, 85/2010 in 94/2013),
- d) Pravilnik o pogojih za registracijo pridelovalcev, predelovalcev, uvoznikov in distributerjev rastlin, rastlinskih proizvodov in drugih nadzorovanih predmetov in izdajanje rastlinskih potnih listov (Uradni list RS, št. 94/05, 54/07 in 44/13).

Bakterija *Erwinia amylovora* je uvrščena v prilogo II.A.2 Direktive 2000/29/ES in je karantenski škodljivi organizem za jablano (*Malus*), hruško (*Pyrus*), šmarno hrušico (*Amelanchier*), japonsko kutino (*Chaenomeles*), panešpljo (*Cotoneaster*), glog (*Crataegus*), kutino (*Cydonia*), japonsko nešpljo (*Eriobotrya*), nešpljo (*Mespilus*), fotinijo (*Photinia davidiana*), ognjeni trn (*Pyracantha*) in jerebiko (*Sorbus*) za vse rastline za saditev, razen semena.

3.1. Predpisi, vezani na pravni red EU

Kot karantenska bolezen rastlin je bila bakterija *Erwinia amylovora*, ki povzroča hrušev ožig v Sloveniji do leta 2001 na seznamu A1, kjer so bili naštet organizmi, ki v Sloveniji niso bili navzoči in so se proti njim izvajali ukrepi preprečevanja vnosa in širjenja, ker predstavljajo nevarnost za zdravstveno varstvo rastlin. Ob najdbi organizma s seznama A1 je skušala uradna služba s fitosanitarnimi ukrepi doseči izkoreninjenje z območja, kar pomeni, da so bili ukrepi radikalni: pogosto je bilo odrejeno uničenje rastlin, ki so bile dejansko ali verjetno okužene.

S približevanjem Evropski uniji (EU) je Slovenija sprejela tudi njene fitosanitarne predpise (Direktiva 2000/29/ES), v katerih je hrušev ožig na seznamu II.A.2, kar pomeni, da so pod nadzorom le objekti za pridelavo sadilnega materiala gostiteljskih rastlin s pripadajočimi varovalnimi pasovi. Slovenija je tako že v pogajalskih izhodiščih zahtevala odstopanje za hrušev ožig. Do vstopa v EU je Slovenija za bakterijo *Erwinia amylovora* izvajala ukrepe, ki so značilni za A1 seznam, po pravnomočnem članstvu pa je ta pristop obdržala po priznanju varovanega območja za hrušev ožig. Slovenija je to

pravico pridobila že s podpisom pristopne pogodbe k EU, ki je priznavala celotno ozemlje kot varovano območje.

Smisel varovanega območja je varovanje pred vnosom okužbe preko mednarodne trgovine (večinoma s sadilnim materialom), kar dosežemo s predpisanimi preventivnimi ukrepi. Vnos sadilnega materiala na varovano območje je mogoč le iz objektov, ki se nahajajo na enakovrednih varovanih območjih ali na uradno nadzorovanih nevtralnih območjih, velikih vsaj 50 km². Varovana območja so bila določena z Direktivo Sveta 2000/29/ES s spremembami in do 31.3.2008 z direktivo Komisije 2001/32/ES. Po 4. juliju 2008 so varovana območja določena z uredbo Komisije št. 690/2008 o priznavanju varovanih območij v Skupnosti, izpostavljenih posebni nevarnosti za zdravstveno varstvo rastlin. Zaradi povečanega pojava okuženih rastlin za saditev pri premeščanju je Evropska komisija že konec leta 2003 sprejela strožje ukrepe za nevtralna območja, in sicer je povečala varovalni pas drevesnic z 250 na 500 m ter predpisala obvezen nadzor nad premeščanjem čebel.

Število neokuženih varovanih območij za *Erwinia amylovora* se zaradi njenega naravnega širjenja zmanjšuje.

Na varovano območje v Sloveniji je možen uvoz iz naslednjih varovanih območij v EU (veljavno 1. septembra 2019):

- **Španija** (razen avtonomnih skupnosti Andaluzija, Aragonija, Kastilja - Manča, Kastilja in Leon, Extremadura, Madrid, Murcia, Navarra in Rioja, pokrajine Guipuzcoa (Baskija), okrožij (comarcas) Garrigues, Noguera, Pla d'Urgell, Segrià in Urgell v pokrajini Lleida (avtonomna skupnost Katalonija), okrožij (comarcas) L'Alt Vinalopó in El Vinalopó Mitjà v pokrajini Alicante ter občin Alborache in Turís v pokrajini Valencia (avtonomna skupnost Valencia)),
- **Estonija**,
- **Francija** (Korzika),
- **Irska** (razen mesta Galway),
- **Italija** (Abruci, Apulija, Bazilikata, Kalabrija, Kampanija, Lacij, Ligurija, Lombardija (razen pokrajin Mantova, Milano, Sondrio in Varese ter občin Bovisio Masciago, Cesano Maderno, Desio, Limbiate, Nova Milanese in Varedo v pokrajini Monza Brianza), Marke, Molize, Piemont (razen občin Busca, Centallo, Scarnafigi, Tarantasca in Villafalletto v pokrajini Cuneo), Sardinija, Sicilija (razen občin Cesarò (pokrajina Messina), Maniace, Bronte, Adrano (pokrajina Catania) ter Centuripe, Regalbuto in Troina (pokrajina Enna)), Toskana, Umbrija, Dolina Aoste, Benečija (razen pokrajin Rovigo in Benetke, občin Barbona, Boara Pisani, Castelbaldo, Masi, Piacenza d'Adige, S. Urbano in Vescovana v pokrajini Padova ter območja južno od avtoceste A4 v pokrajini Verona)),
- **Latvija**,
- **Litva** (razen občin Babtai in Kėdainiai (regija Kaunas)),
- **Portugalska**,
- **Slovenija** (razen regij Gorenjska, Koroška, Maribor in Notranjska ter občin Lendava in Renče-Vogrsko (južno od avtoceste H4) in Velika Polana ter naselij Fužina, Gabrovčec, Glogovica, Gorenja vas, Gradiček, Grintovec, Ivančna Gorica, Krka, Krška vas, Male Lese, Malo Črnelo, Malo Globoko, Marinča vas, Mleščevo, Mrzlo Polje, Muljava, Podbukovje, Potok pri Muljavi, Šentvid pri Stični, Škrjanče, Trebnja Gorica, Velike Lese, Veliko Črnelo, Veliko Globoko, Vir

- pri Stični, Vrhpolje pri Šentvidu, Zagradec in Znojile pri Krki v občini Ivančna Gorica),
- **Slovaška** (razen občin Dunajská Streda, Hronovce in Hronské Kľačany (okrožje Levice), Dvory nad Žitavou (okrožje Nové Zámky), Málinec (okrožje Poltár), Hrhov (okrožje Rožňava), Veľké Ripňany (okrožje Topoľčany), Kazimír, Luhyňa, Malý Horeš, Svätušie in Zátin (okrožje Trebišov)),
 - **Finska**,
 - **Velika Britanija** (Otok Man in Kanalski otoki).

Iz ostalih območij in držav članic EU je premeščanje na neokuženo (varovano) območje mogoče iz nevtralnih območij. Pridelovalci sadik v Sloveniji (drevesnice in matični nasadi) ter sadjarji, ki že kupujejo sadike v tujini, bi morali sami preverjati ob nakupu sadik, neposredno ob sklenitvi tržnega posla. Vedno mora take pošiljke spremljati tudi rastlinski potni list, ki mora v tem primeru biti rastlinski potni list za varovana območja (ZP b2).

Pridelava sadik z navadnim rastlinskim potnim listom je v Sloveniji dovoljena le na okuženem območju ter izjemoma pod posebnimi pogoji v nevtralnem območju, kjer je 7 mesecev pod uradnim nadzorom, kjer so opravljeni tudi uradni pregledi in vzorčenja (latentno). Če ni posebnosti se za take rastline po preteku 7 mesecev lahko izda rastlinski potni list za varovana območja (ZP b2).

V kolikor se na trgu pojavijo odstopanja od zgoraj navedenih pravil, uradna služba lahko take sadike iz trga umakne in preko sistema notifikacije (EUROPHYT) obvesti ostale države članice.

V skladu s pristopno pogodbo in uredbo Komisije št. 690/2008 o priznavanju varovanih območij v Skupnosti, izpostavljenih posebni nevarnosti za zdravstveno varstvo rastlin ima Slovenija do 30. aprila 2020 priznan status varovanega območja za celotno območje (razen regij Gorenjska, Koroška, Maribor in Notranjska ter občin Lendava in Renče-Vogrsko (južno od avtoceste H4).

Pri premeščanju na varovano območje ali znotraj njega mora gostiteljske rastline (in kaljiv pelod za opravevanje), razen plodov in semena: *Amelanchier* Med., *Chaenomeles* Lindl., *Cotoneaster* Ehrh., *Crataegus* L., *Cydonia* Mill., *Eriobotrya* Lindl., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Photinia davidiana* (Dcne.) Cardot, *Pyracantha* Roem., *Pyrus* L. in *Sorbus* L. (navedene v prilogi II.A.2 direktive 2000/29/ES), spremljati rastlinski potni list, ki je veljaven za to varovano območje (oznaka ZP b2 ali druga predpisana oznaka).

Pred izdajo rastlinskega potnega lista morajo biti izpolnjene posebne fitosanitarne zahteve s seznama IV.B Direktive 2000/29/ES (točka 21), ki določajo, da morajo rastline izvirati iz območij, ki so prosta bakterije *Erwinia amylovora* (uradno priznana območja v tretjih državah, v EU pa uradno priznana varovana območja ali uradno priznana nevtralna območja).

Na mestih pridelave sadilnega materiala (drevesnice in matični nasadi) se opravljajo obvezni pregledi zdravstvenega stanja s strani odgovornih oseb pridelovalca ter najmanj dva letna uradna fitosanitarna pregleda. Če je ob tem odvzet uradni vzorec, sta v času trajanja laboratorijske analize prepovedana premeščanje in uporaba sadilnega materiala. V primeru potrditve hruševnega ožiga, se sadilni material, ki ga predstavlja reprezentativen vzorec, uniči na predpisan način.

3.2. Nacionalni predpisi

Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga je nacionalni predpis, ki določa fitosanitarne ukrepe v Sloveniji. Predpisuje ugotavljanje zdravstvenega stanja gostiteljskih rastlin in fitosanitarne ukrepe ob ugotovljeni okužbi (v drevesnicah in matičnih nasadih, v nasadih za pridelavo plodov in okrasnih zasaditvah), določa način razmejitev okuženih, ogroženih in nevtralnih območjih ter predpisuje obveznost poročanja med pristojnimi organi, imetniki gostiteljskih rastlin in širšo javnostjo. Ob vsakem sumu na okužbo s hruševim ožigom na območjih izven okuženega območja je potrebno takoj obvestiti fitosanitarno inšpekcijo, Fitosanitarno upravo RS ali pooblaščenega izvajalca službe zdravstvenega varstva rastlin na lokalnem kmetijsko gozdarskem zavodu. Na okuženem območju pa so imetniki rastlin dolžni sami izvajati kurativne ukrepe. Uradni nadzor na okuženih območjih je omejen le na pridelavo sadilnega materiala in delno na intenzivne sadovnjake, to je na t.i. ogroženo območje, kjer hrušev ožig lahko povzroči veliko gospodarsko škodo. Podrobneje so predpisani ukrepi opisani v poglavju 5.1 o fitosanitarnih ukrepih.

4. UKREPI ZA OBVLADOVANJE HRUŠEVEGA OŽIGA

Ukrepe za obvladovanje hruševega ožiga opredeljujemo kot:

1. **fitosanitarne ukrepe** (preventivni/kurativni; higienski), ki jih predpisuje slovenska in EU zakonodaja za varovana in nevtralna območja ter za pridelavo sadilnega materiala;
2. **ukrepe varstva rastlin**, kamor štejemo opazovanje in napovedovanje bolezni, tretiranje s fitofarmacevtskimi sredstvi ter druge ukrepe, ki pripomorejo pri zadrževanju širjenja bakterije;
3. **ostale tehnološke ukrepe** kot so naprava nasada, gnojenje, rez, redčenje plodičev in drugo.

Vrste in število gospodarsko in epidemiološko najbolj pomembnih gostiteljskih rastlin bakterije *E. amylovora*, za katere veljajo fitosanitarni predpisi. (Pečar, U., Šabec-Paradiž, M., Brecl, A.: *Erwinia amylovora* – biologija in značilnosti. Sodob. kmet., 35/2002):

Rod	Število občutljivih vrst	Najbolj občutljive vrste	Slovenska imena
<i>Amelanchier</i>	3	<i>A. alnifolia</i> , <i>A. canadensis</i> , <i>A. ovalis</i>	šmarna hrušica, hruškica (<i>A. ovalis</i>)
<i>Chaenomeles</i>	2	<i>C. japonica</i>	japonska kutina
<i>Cotoneaster</i>	62	<i>C. bullatus</i> , <i>C. dammeri</i> (razen cv. Eichholz no. 1), <i>C. floccosus</i> , <i>C. franchetii</i> , <i>C. lacteus</i> , <i>C. lucidus</i> , <i>C. integerrimus</i> , <i>C. mycophyllus</i> , <i>C. moupiensis</i> , <i>C. nebrodensis</i> , <i>C. salicifolius</i> , <i>C. watereri</i>	panešplja
<i>Crataegus</i>	12	<i>C. azarolus</i> , <i>C. crus-galli</i> , <i>C. laciniata</i> , <i>C. monogyna</i> , <i>C. oxyachanta</i> , <i>C. pentagyna</i> ,	glog, beli trn
<i>Cydonia</i>	2	<i>C. oblonga</i> , <i>C. vulgaris</i>	kutina
<i>Eriobotrya</i>	1	<i>E. japonica</i>	japonska nešplja
<i>Malus</i>	24	večina	jablana
<i>Mespilus</i>	1	<i>M. germanica</i>	nešplja (navadna)
<i>Pyrachantha</i>	8	<i>P. coccinea</i> , <i>P. fortuneana</i> cv. Orange Glow	ognjeni trn
<i>Pyrus</i>	34	večina	hruška, naši
<i>Sorbus</i>	6	<i>S. aria</i> , <i>S. aucuparia</i> , <i>S. torminalis</i>	mokovec jerebika, brek
<i>Photinia</i> ali <i>Stranvaesia</i>	1	<i>P. davidiana</i>	fotinja, stranvezija

Na območjih, kjer se pojavlja hrušev ožig je potrebno kratkoročno prilagoditi tehnološke in higienske ukrepe, dolgoročno pa tudi celotno pridelavo tako, da je nevarnost okužbe

in širjenja čim manjša. Ob načrtovanju pregledov in ukrepov proti hruševemu ožigu je potrebno upoštevati, da se z aktivno politiko in sistematičnim zatiranjem bakterije množičnost okužb bistveno zmanjša.

Smernice o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga

Imetniki občutljivih gostiteljskih rastlin na območjih ustalitve hruševega ožiga, se morajo pravočasno naučiti izvajanja dobre kmetijske prakse za preprečevanje širjenja in za zatiranje, ki temelji na:

- rednem opazovanju razvoja gostiteljskih rastlin in pojava bolezenskih znamenj,
- temeljitim izrezovanju okuženih delov rastlin in po potrebi uničenje celih rastlin,
- prilagojenem izvajanju tehnoloških ukrepov v nasadih, ki upošteva biologijo razvoja bakterije in njen razmnoževalni potencial,
- uporabi registriranih fitofarmacevtskih sredstev (glej poglavje 2.2).

Ker je na okuženih območjih gospodarska škoda lahko velika, morajo zlasti sadjarji in drevesničarji dobro poznati biologijo razvoja bakterije:

- hrušev ožig se ob ugodnih vremenskih razmerah intenzivno razvija ter hitro širi,
- aktivna okužba visoko v krošnji je zelo nevarna za širitev bolezni na sosednja drevesa,
- najbolj nevarne okužbe so v času cvetenja,
- okužbe enoletnih mladik so mogoče vse dokler traja intenzivna rast, a še posebej ob nastanku ran (toča, rez, napad škodljivcev in podobno),
- bakterija ima visoko sposobnost preživetja čez zimo,
- bakterija lahko preživi neugodna obdobja na gostiteljskih rastlinah v naravnih sestojih,
- bolezen je potrebno obvladovati z integriranimi ukrepi, saj pravilna uporaba nobenega od kemičnih sredstev ni ponovljivo uspešna v več kot 50%,
- nevarnost okužbe je večja, kjer intenzivno gojijo občutljive vrste in sorte gostiteljskih rastlin,
- pogostost okužb niha iz leta v leto, odvisno od vremenskih razmer, predhodnih starih okužb, časa cvetenja in sekundarnega cvetenja gostiteljskih rastlin.

Sodobna evropska zakonodaja nalaga veliko večjo odgovornost za zdravstveno stanje rastlin pridelovalcem. Ti so dolžni svoje rastline redno pregledovati in ob sumu pojava obvestiti pristojne fitosanitarne službe. Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga vzpodbuja samozaščitno ravnanje pridelovalcev, ki se morajo zavedati, da lahko s svojim vestnim ravnanjem močno zmanjšajo stroške zatiranja in morebitno škodo.

Na sadjarskih območjih Slovenije morajo ob pojavu hruševega ožiga strokovne službe na področju tehnologije pridelave in varstva rastlin pridelovalcem nuditi strokovno pomoč in nasvete pri izvedbi tehnološki ukrepov, kot so redčenje plodičev, poletna rez poganjkov, gnojenje ter varstvo rastlin.

Možne zamenjave hruševega ožiga

Znamenja, podobna hruševemu ožigu, lahko povzročajo tudi:

- *na lesu*: jablanov rak (*Nectria galligena*), bakterijski rak pečkarjev (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) ali druge bolezni lesa,
- *na cvetovih*: gliva *Monilinia laxa* ali bakterijske vrste iz rodu *Pseudomonas*,
- *na mladih poganjkih*: poškodbe žuželk (*Janus compressus*, *Rhynchites caeruleus*, *Polycaon confertus*),
- mraz, vročina, suša in mehanske poškodbe (npr. ožigi na listju pri hruškah zaradi visokih temperatur),
- fiziološke motnje (npr. prozoren in lepljiv izcedek na plodovih v primeru steklavosti ali pri sončnem ožigu).

Bakterije iz rodu *Pseudomonas* so v Sloveniji zelo pogoste in lahko povzročijo znamenja bolezni, ki jih na videz in tudi po izrazitosti ter obsegu, v katerem se pojavljajo, vizualno ni mogoče ločiti od hruševega ožiga. Zaradi škode, ki jo povzročajo, je smiselno odstranjevanje okuženih delov rastlin na enak način kot pri hruševemu ožigu. Pomembno je namreč tudi to, da je v zdravem nasadu morebiten pojav hruševega ožiga hitreje opazen in nam omogoči hitrejše in bolj učinkovito ukrepanje. Vendar so tudi znamenja hruševega ožiga lahko neznačilna in se lahko pojavljajo hkrati z drugimi povzročitelji ali poškodbami. Vedeti pa moramo, da je **na neokuženih območjih potrebno ob sumu na hrušev ožig obvezno obvestiti pristojno institucijo, da odvzame uradni vzorec in odredi ukrepe.**

Zelo pomembno je, da se vzpostavi tesnejše povezovanje strokovnjakov s področja varstva rastlin in sadjarstva, da z izmenjavo mnenj in izkušenj preprečijo zamenjavo bolezenskih znamenj hruševega ožiga s podobnimi znamenji, ki jih povzročajo drugi povzročitelji.

POMEMBNO: Kadar gre za najdbe sumljivih znamenj na novih, še neokuženih območjih, ali za pridelovalne nasade oziroma drevesnice, je potrebno vzorec poslati na laboratorijsko analizo, kjer se povzročitelja izolira in določi.

Glede na vremenske razmere zadnjega desetletja lahko pričakujemo, da bomo imeli lokalno močnejše izbruhe te bolezni trikrat v desetih letih. Vsaj trikrat v desetih letih bolezenskih znamenj v sicer okuženih nasadih morda sploh ne bomo opazili, kar pa ne pomeni, da ni potrebno izvajati preventivnih ukrepov za omejevanje njenega širjenja (Lešnik, 2007).

4.1. Fitosanitarni ukrepi

4.1.1. Preventivni fitosanitarni ukrepi

Iz različnih virov in izkušenj je prepoznaven trend, da se okužba širi iz okrasnih rastlin na sadno drevje ter z vrtov in travniških nasadov v intenzivne sadovnjake, kjer se zaradi tehnologije pridelave tudi pokaže v najbolj uničevalni obliki. Največjo gospodarsko škodo bi bolezen povzročila predvsem v vzhodni Sloveniji (Pomurje, Štajerska, Dolenjska), kjer je glavnina sadjarske pridelave jabolk in hrušk. Nekatere izmed okrasnih gostiteljskih rastlin (npr. japonska kutina) zacvetijo precej bolj zgodaj kot jablane in hruške. Cvetenje teh gostiteljskih rastlin lahko traja do konca junija ali

celo še v juliju. Tako lahko privabljajo žuželke, ki širijo bakterijo hruševega ožiga (zlasti čebele). Na okužbo so predvsem okrasne rastline manj občutljive in ne propadejo takoj, predstavljajo pa stalen vir okužb za rodne nasade.

Smotrno je, da se novo sajenje okrasnih gostiteljskih rastlin ne izvaja v varovalnih pasovih na območjih pridelave sadilnega materiala ali pa se izbere ne-gostiteljske rastline:

http://www.uvhvvr.gov.si/si/delovna_podrocja/zdravje_rastlin/nevarni_skodljivci_in_bolezni_rastlin/karantenski_skodljivi_organizmi/posebno_nadzorovani_skodljivi_organizmi/hrusev_ozig/gostiteljskenegostiteljske_rastline/.

Pomembna je tudi oskrba zapuščenih travniških sadnih dreves in intenzivnih nasadov.

Glej tudi **Smernice za izvajanje pravilnika o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga** (št. U3430-26/2015-4 z dne 16.06.2015):

http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/DELOVNA_PODROCJA/Zdravje_rastlin/2017/Nevarni_SO/Hrusev_ozig/smernice_2015.pdf

Omejitev premika čebeljih družin: Med preventivne fitosanitarne ukrepe sodi tudi omejitev premika čebeljih družin, ki imajo pomembno vlogo pri oprraševanju sadnega drevja, a so gospodarsko zelo pomembne tudi kot prenašalke bakterije, povzročiteljice hruševega ožiga. Bakterija se z dotikom pripne na telo čebele in se v času cvetenja prenaša na kratke razdalje, ob premeščanju panjev pa se s pomočjo čebelarja lahko bolezen širi tudi na večje razdalje.

Čebelarji lahko brez omejitev premeščajo čebelje družine iz okuženih območij in žarišč okužbe na neokužena območja, če jih premeščajo pred 15. marcem in po 1. juliju. V navedenem obdobju namreč cvetijo občutljive gostiteljske rastline, med katerimi predvsem okrasne in ekstenzivne sadne rastline ohranjajo bakterijo, vendar ne propadejo takoj.

Prepovedan je premik čebeljih družin z okuženega območja, žarišč okužbe in tri km pasu od roba žarišč okužbe:

- na okuženo območje, če se okuženo območje nahaja manj kot en km od roba sadovnjaka, drevesnice in matičnih nasadov, in
- na neokuženo območje.

Če pa želi čebelar premeščati čebele v tem obdobju, mora panje za 48 ur namestiti v izolacijo v hladnem in temnem prostoru ali jih pustiti za 72 ur v višinski izolaciji na nadmorski višini najmanj 1300 m ali na območju, kjer ni cvetočih gostiteljskih rastlin na preletni razdalji čebel. Čebelar lahko čebelje panje premesti z okuženega območja, žarišč okužbe in tri km pasu od roba žarišč okužbe, na neokuženo (varovano) območje, če na kraju namembnosti premika čebeljih družin in tri km okoli njega ni cvetočih gostiteljskih rastlin hruševega ožiga.

Zapiranje čebel v panje je pri čebelarjih zelo nepriljubljen ukrep, saj obstaja resna nevarnost zadušitve ali pregretja čebelje družine. Panj je možno zapreti brez večjih težav le do pol dneva. Dvodnevna zapora je možna le v izredno hladnem in deževnem vremenu. Iz čebelarskega vidika je mnogo bolj prijazna rešitev v začasnem prevozu na

območje brez prisotnih cvetočih gostiteljskih rastlin. V Sloveniji je precej gozdnih monokultur iglavcev, kamor bi bilo mogoče načrtno pripeljati čebele na tridnevno karanteno.

Drevesničar lahko prepreči vir okužb z odstranjevanjem primarnih in sekundarnih cvetov na sadikah.

4.1.2. Kurativni fitosanitarni ukrepi

Kadar gre za bakterijske okužbe, je uporaba higienskih ukrepov zaradi možnosti prenosa bakterij z dotikom nujna tudi pri varstvu rastlin. V času trajanja diagnostičnih preiskav lahko pristojni inšpektor ali pooblaščen izvajalec odredi ukrepe za preprečevanje širjenja hruševega ožiga v skladu z zakonom, ki ureja zdravstveno varstvo rastlin, zlasti prepoved prenosa rastlinskega materiala, embalaže, orodja in mehanizacije z mesta suma okužbe s hruševim ožigom ter higiensko-sanitarne ukrepe, ki so objavljeni na spletni strani Uprave:

http://www.uvhvvr.gov.si/si/delovna_podrocja/zdravje_rastlin/nevarni_skodljivci_in_bolezni_rastlin/karantenski_skodljivi_organizmi/posebno_nadzorovani_skodljivi_organizmi/hrusev_ozig/.

Ukrepi ob potrjeni okužbi: V primeru potrjene okužbe s hruševim ožigom je potrebno izvesti naslednje ukrepe:

- označiti okuženo rastlino tako, da se označbe ne da zlahka odstraniti (npr. z barvnim sprejem ali trakom);
- uničiti okužene rastline ali njihove dele v skladu z 10. členom pravilnika;
- tretirati preostale gostiteljske rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne službe zdravstvenega varstva rastlin in
- redno in stalno izvajati higiensko-sanitarne ukrepe.

V žarišču na neokuženem (varovanem) območju zgoraj navedene ukrepe odredi pristojni fitosanitarni inšpektor.

Na območjih, kjer se je hrušev ožig že ustalil, morajo imetniki rastlin ukrepe izvajati sami. To še posebej velja za *tržne pridelovalce*, in sicer:

- Kadar pri delu z rastlinami opazimo sumljiva bolezenska znamenja okužbe, je potrebno delo z rastlinami takoj prekiniti ter razkužiti orodje in roke.
- Za razkuževanje orodja, opreme in prostorov priporočamo uporabo 70 % etanola ali 70 % izopropanola. Lahko uporabimo tudi komercialno sredstvo Incidin na osnovi propanola. Obe sredstvi lahko dražita kožo. Kot razkužilo lahko uporabimo tudi 10% raztopino varekine (1 del na 9 delov vode), s katero premažemo rane na drevesu in obrišemo orodje (škarje, žage, ipd.). Varekina in njej podobni pripravki precej agresivni in korozivni, zato priporočamo izredno pazljivost pri delu. Za razkuževanje rok je primerno sredstvo Spitaderm (Zidarič in sod., 2007). Vsa navedena sredstva so biocidni proizvodi, ki so pri nas registrirani v skladu z zakonom o biocidnih proizvodih (UL RS 61/06 s spremembami).
- Oskrbeti se je potrebno z visokotlačno parno napravo za pranje strojev in opreme za delo v sadovnjakih.
- V okuženih sadovnjakih je potrebno uvesti posebno stroge higienske ukrepe pri gibanju ljudi in strojev (zlasti dezinfekcijske pregrade, redno

razkuževanje orodja, obleke in obutve, previdno odstranjevanje okuženih poganjkov in sežig).

- Dokler ni ovržen sum na okužbo sadovnjaka, je treba prekiniti zelena dela, ki povzročajo rane.
- Če je mogoče, je potrebno prilagoditi tretiranje na manjšo porabo vode ter manjšo kapaciteto za zrak, zlasti v nasadih, kjer se je okužba že pojavila.
- Ko se pojavi bakterijski izcedek, je potrebno temeljito zatiranje škodljivcev, ki ga lahko raznašajo (npr. mravlje, listne uši, ipd.).
- Po vsakem neurju, zlasti pa po toči, je priporočljivo za škropljenje uporabiti vsaj bakrov pripravek, da razkužimo rane.
- Okuženih rastlin ali rastlin, za katere sumimo na okužbo, se ne smemo dotikati brez razloga.
- Izrezovanje okuženih socvetij in poganjkov moramo opraviti čim hitreje, vendar ob suhem vremenu in ob stalnem razkuževanju orodja.
- Izrezati je potrebno dva do trikratno dolžino prizadetega dela, vendar najmanj od 40 do 50 cm v zdrav les in razkužiti tudi rane v lesu.
- Izrezane veje je potrebno previdno izvleči iz krošnje, da se prepreči širjenje okužbe, ali jih izrezati neposredno v vrečo.
- Rastline, s katerih imetnik izrezuje poganjke z vidnimi znamenji, mora trajno označiti in ponovno pregledovati v intenzivnih nasadih vsakih 7 dni, v ostalih pa vsakih 14 dni.

Kadar v okuženem nasadu najdemo bakterijski izcedek (to je običajno čas intenzivne rasti poganjkov in plodičev v juniju), je potrebna še posebna pazljivost, saj je izcedek čista kultura kužnih bakterij. V vsakem primeru je najbolje okužene rastlinske dele ali rastline uničiti s sežigom do pepela na mestu samem ali na za to določenem zemljišču.

Uničenje s sežigom: Če uničujemo cele rastline (drevesa), je potrebno najprej previdno odstraniti in sežgati okužene veje z vidnimi znamenji in šele nato uničiti preostalo rastlino. Požaganih debel in vej, ki so debelejša od 10 cm, ni potrebno sežigati, pač pa jih pustimo, da se posušijo in jih porabimo za kurjavo.

Okužene rastlinske dele ali cele rastline je treba uničiti na mestu samem ali na za to določeni lokaciji sežiga, po možnosti v suhem vremenu, in sicer jih sežgati do pepela, na naslednji način:

- okužene nizkodebelne in srednjedebele rastline je treba izrjaviti in sežgati skupaj s koreninami,
- visokodebelnim drevesom je najprej treba previdno odstraniti okužene dele krošnje najmanj 40 cm pod vidnimi znamenji, ostale dele drevesa je treba uničiti najpozneje do začetka zime, štor (panj) pa premazati z neselektivnim herbicidom ali
- v nasadih grmičastih okrasnih gostiteljskih rastlin se s koreninskega vratu odstrani zemlja in grm izreže čim bližje tlem, panj in glavno korenino je treba močno ožgati ali ju na prerezu premazati z neselektivnim herbicidom, da se prepreči nadaljnje odganjanje.

Za sežig na mestu samem se šteje sežig na mestu rasti drevesa ali v istem nasadu. Sežig ne sme ogroziti zdravih rastlin, njihove opore, objektov in drugih predmetov. V primeru prevoza ostankov okuženega materiala gostiteljskih rastlin do lokacije sežiga je treba paziti, da se okužen rastlinski material med vožnjo ne raztrese oziroma da ne pride v stik z zdravimi rastlinami. Prevozno sredstvo mora imeti visoke stranske stene

in prekrivalo, na primer ponjavo. Po opravljenem uničenju rastlin je treba oprati oblačila, obutev in razkužiti roke, orodje in naprave ter prevozno sredstvo in ponjavo.

4.1.3. Ukrepi v drevesnici

V primerih ugotovljene okužbe v drevesnici je potrebno takojšnje uničenje vseh okuženih in sosednjih gostiteljskih rastlin v pasu do 10 metrov, če se med seboj dotikajo, preostale rastline pa je potrebno poškopiti s fitofarmaceutskimi sredstvi in jih redno pregledovati, da odkrijemo morebitne nove okužbe. Pred izkopom običajno odvzamemo tudi vzorec za laboratorijsko analizo na prikrito (latentno) okužbo. Preostale rastline gredo lahko v prodajo z navadnim rastlinskim potnim listom.

Pri drevesnicah lahko pride tudi do uničenja vseh gostiteljskih rastlin za saditev istega izvora ali strnjene zasaditve, če je odkrita zelo razpršena okužba na več kot 30% rastlin. Za isti izvor se štejejo cepiči iz istega matičnega nasada oziroma sadike iste sorte oziroma iste partije pošiljke. Pristojni inšpektor odredi uničenje rastlin za saditev istega izvora ali v strnjeni zasaditvi na podlagi ocene tveganja, ki jo pripravi Uprava.

Ukrepi v drevesnici:

- uničiti okužene rastline v skladu z 10. členom tega pravilnika,
- tretirati preostale gostiteljske rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne službe zdravstvenega varstva rastlin,
- izvajati higiensko-sanitarnih ukrepov do preklica žarišča okužbe,
- prepoved izdajanja rastlinskih potnih listov za varovano območje za vse gostiteljske rastline za saditev za to in naslednjo popolno rastno dobo,
- odstraniti cvetne popke na rastlinah za saditev iz rodov *Malus*, *Pyrus* in *Cydonia* in
- opravljati vizualne preglede vseh gostiteljskih rastlin v drevesnici vsakih 14 dni v rastni dobi ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

Prepoved izdajanja rastlinskih potnih listov za štiri tedne velja za vse gostiteljske rastline za saditev.

Pristojni fitosanitarni inšpektor po izteku obdobja štirih tednov imetniku gostiteljskih rastlin za saditev dovoli izdajo rastlinskih potnih listov, če ugotovi, da je imetnik gostiteljskih rastlin za saditev izvedel zgoraj odrejene ukrepe in na gostiteljskih rastlinah ni bolezenskih znamenj.

4.1.4. Ukrepi v matičnem nasadu

V primeru ugotovljene okužbe v matičnem nasadu je obvezno uničenje okuženih matičnih rastlin in dreves v njihovi neposredni bližini, če se med seboj dotikajo. V takem nasadu je prepovedana rez cepičev ali podlag. Ta se lahko ponovno dovoli, če se pri rednih vizualnih zdravstvenih pregledih v dveh rastnih dobah pokaže odsotnost okužbe oz. dokler se pokaže odsotnost okužbe pri testiranju 3% matičnih dreves na prikrito okužbo v eni rastni dobi.

Ukrepi v matičnem nasadu:

- uničenje okuženih rastlin v skladu z 10. členom pravilnika,
- tretiranje preostalih gostiteljskih rastlin s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne službe zdravstvenega varstva rastlin,

- izvajanje higiensko-sanitarnih ukrepov do preklica žarišča okužbe,
- uničenje gostiteljskih rastlin, če se dotikajo okuženih rastlin, in
- opravljanje vizualnih pregledov vseh gostiteljskih rastlin v matičnem nasadu vsakih 14 dni v rastni dobi ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

Prepoved rezanja podlag ali cepičev in izdaje rastlinskih potnih listov velja za varovano območje v tej in naslednji popolni rastni dobi.

Pristojni fitosanitarni inšpektor imetniku gostiteljskih rastlin za saditev dovoli rez podlag ali cepičev in izdajo rastlinskih potnih listov, če ugotovi, da je imetnik gostiteljskih rastlin za saditev izvedel zgoraj navedene ukrepe, na rastlinah ni bolezenskih znamenj in je bila v uradno odvzetih vzorcih iz najmanj pet odstotkov matičnih rastlin na predlog imetnika gostiteljskih rastlin za saditev z dodatnimi diagnostičnimi preiskavami v pooblaščenem laboratoriju potrjena odsotnost hruševega ožiga.

4.1.5. Ukrepi v sadovnjakih, vrtovih in okrasnih zasaditvah

Na okuženem območju mora imetnik gostiteljskih rastlin v sadovnjakih, vrtovih in okrasnih zasaditvah za omejevanje in zmanjšanje okužb s hruševim ožigom **izrezovati dele okuženih gostiteljskih rastlin z vidnimi znamenji** na naslednji način:

- čim hitreje, toda ob suhem vremenu; treba je upoštevati higienske ukrepe glede razkuževanja rok, orodja in naprav;
- izrezati je treba dva do trikratno dolžino prizadetega dela rastline, vendar najmanj 40 do 50 cm v zdrav les. Ob rezanju je treba škarje in žage sproti razkuževati ali ožigati in razkužiti tudi rane v lesu;
- izrezane veje je treba previdno izvleči iz krošnje, da se prepreči širjenje okužbe, ali jih izrezati neposredno v vrečo;
- rastline, iz katerih imetnik gostiteljskih rastlin izrezuje poganjke z vidnimi znamenji, mora trajno označiti in jih ponovno pregledovati v intenzivnih nasadih vsakih 7 dni, v ostalih nasadih pa vsakih 14 dni.

Izrezane dele rastlin ali cele rastline je treba nemudoma uničiti v skladu z 10. členom tega pravilnika. **Kompostiranje in termična obdelava** izrezanih delov rastlin ali celih rastlin sta dovoljeni le znotraj okuženega območja. Izrezane oziroma zdrobljene dele okuženih rastlin je treba takoj prepeljati naravnost na mesto kompostiranja, kjer se kompostni kup uredi tako, da sta višina in širina sveže nasutega kupa večji od dveh metrov. Kompostni kup se pokrije s ploščami ali plastično folijo, da se prepreči raznašanje materiala in da temperatura tudi na površini kompostnega kupa doseže najmanj 60 °C.

4.1.6. Vzpostavitev nevtralnih območij in ukrepi

Da bi okužbe v drevesnicah in matičnih nasadih preprečili, je v EU uveljavljen sistem vzpostavitve nevtralnih območij (angl. buffer zone) povesod, kjer zaradi ustalitve hruševega ožiga ne morejo več imeti varovanih območij. V Sloveniji lahko Uprava na območjih, kjer je hrušev ožig ustaljen, vzpostavi nevtralno območje pridelave rastlin za saditev na predlog imetnikov rastlin, njihovega združenja ali drugega zainteresiranega subjekta ob upoštevanju:

- podan mora biti ekonomski interes enega ali več imetnikov gostiteljskih rastlin

za saditev, ki morajo s to pridelavo ustvariti v letu pred vložitvijo predloga za vzpostavitev nevtralnega območja dohodek najmanj v višini bruto letne povprečne plače na zaposlenega v Republiki Sloveniji ali pridelovati gostiteljske rastline na zemljišču, večjem od 1000 m² za zavarovani prostor oziroma 10000 m² za pridelavo na prostem,

- enote pridelave gostiteljskih rastlin za saditev se morajo nahajati najmanj 1000 m od meje nevtralnega območja, na katerem ni okužb s hruševim ožigom ali je nizka stopnja pojava hruševega ožiga in so ukrepi uničenja okuženih rastlin strokovno upravičeni, in
- da se lahko vzpostavi nevtralno območje v velikosti najmanj 50 km², na katerem ni okužb s hruševim ožigom ali je nizka stopnja pojava hruševega ožiga in so ukrepi uničenja okuženih rastlin strokovno upravičeni.

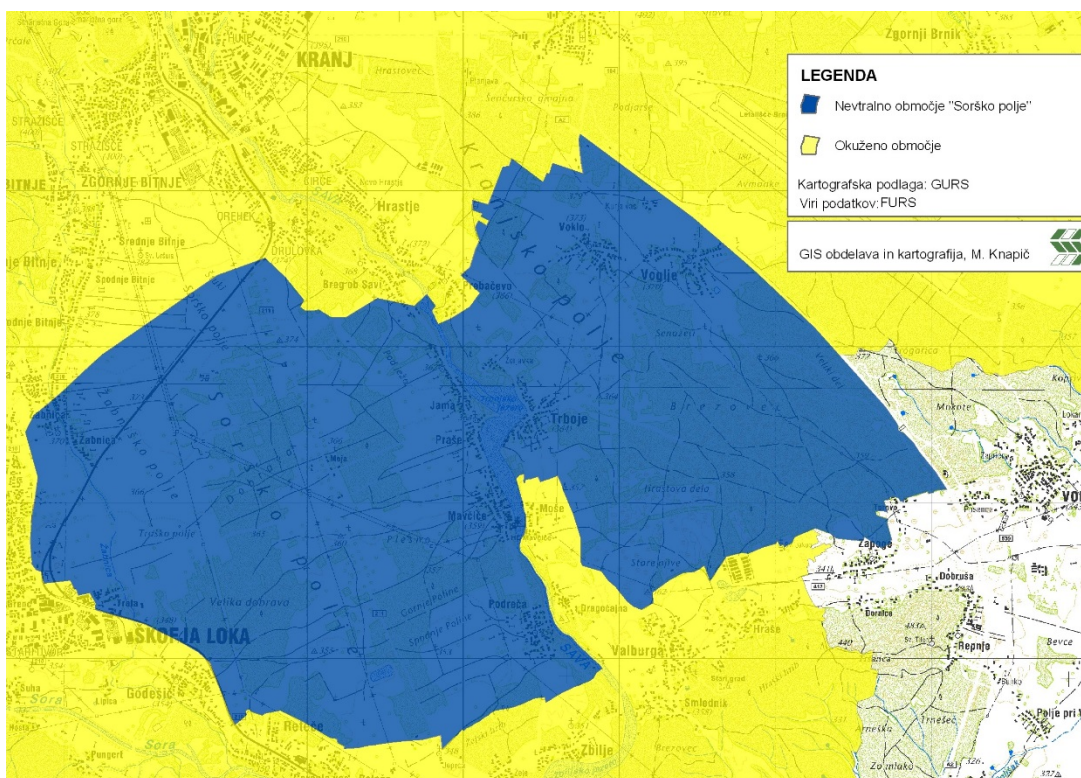
Vzpostavitev nevtralnega območja je mogoča na podlagi vloge imetnika, ki vloži na Upravo predlog za vzpostavitev nevtralnega območja do 31. marca dve leti pred nameravanim sajenjem gostiteljskih rastlin za saditev ali uporabe nasada kot matičnega nasada gostiteljskih rastlin. Predlog za vzpostavitev nevtralnega območja mora vsebovati podatke o imetniku (ime in priimek oziroma naziv ter naslov oziroma sedež) in podatke enotah pridelave. Uprava lahko po uradni dolžnosti ali na predlog imetnikov rastlin ali njihovega združenja ugotovi, da nevtralno območje ne izpolnjuje več pogojev ali določi nove meje nevtralnega območja.

V Sloveniji so vzpostavljena 4 nevtralna območja: Sorško Polje, Dobrova-Polhov Gradec, Savinjska dolina in Selo, ki so del posebnega nadzorovanega območja, površine najmanj 50 km², na katerem je dokazana odsotnost hruševega ožiga.

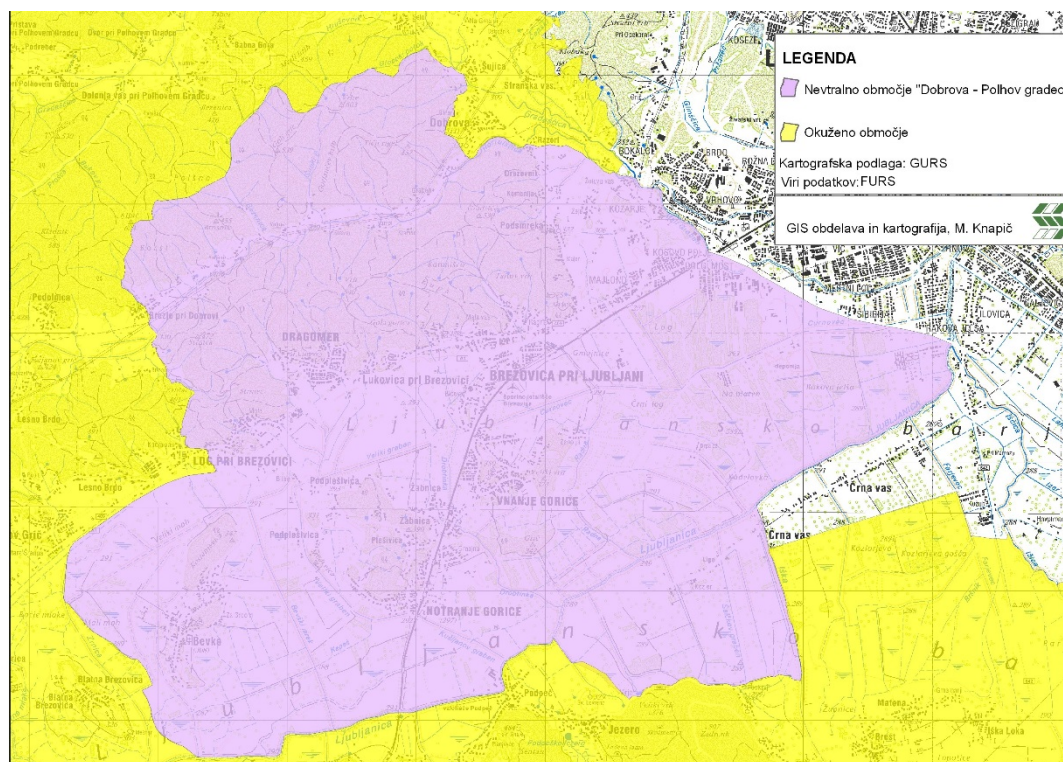
Zdravstveni pregledi gostiteljskih rastlin na območju nevtralnega območja so strokovno vodeni s strani javnih služb zdravstvenega varstva rastlin:

- Kmetijsko gozdarski zavodi Nova Gorica, Maribor in Novo mesto,
- Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) ter
- Kmetijski inštitut Slovenije (KIS).

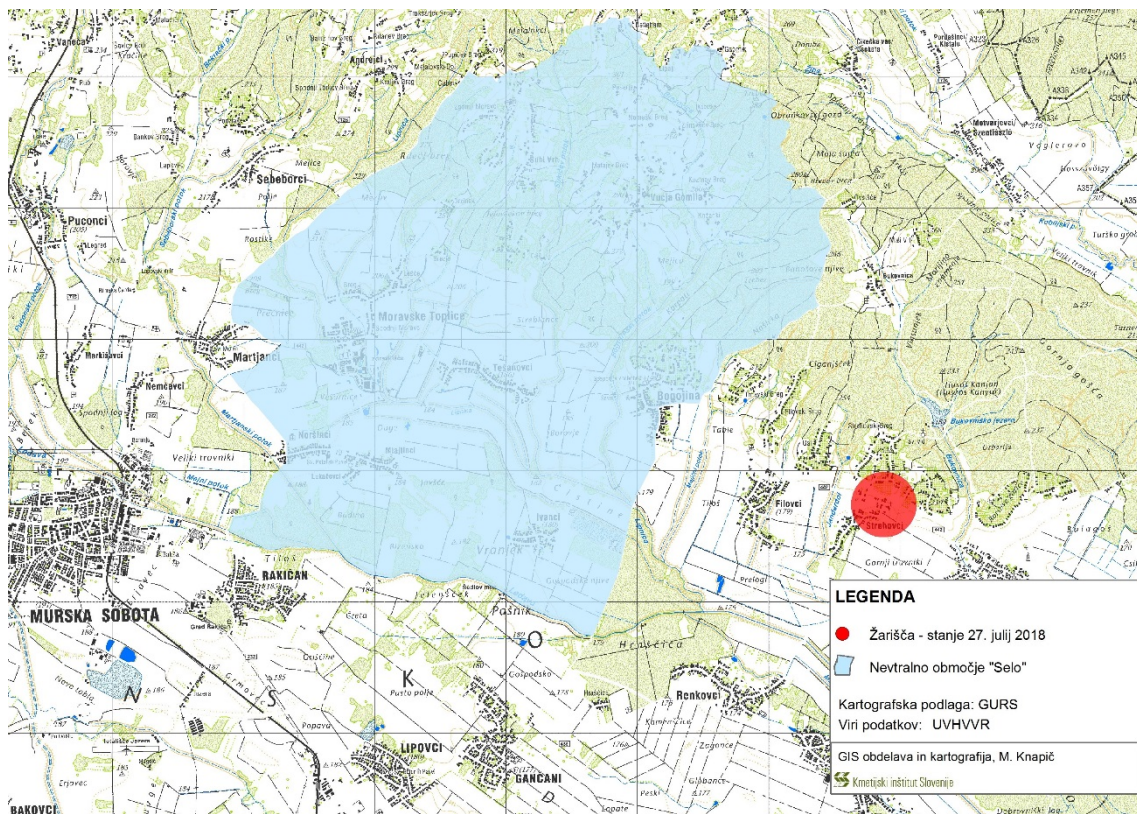
V Sloveniji so vzpostavljena naslednja nevtralna območja:



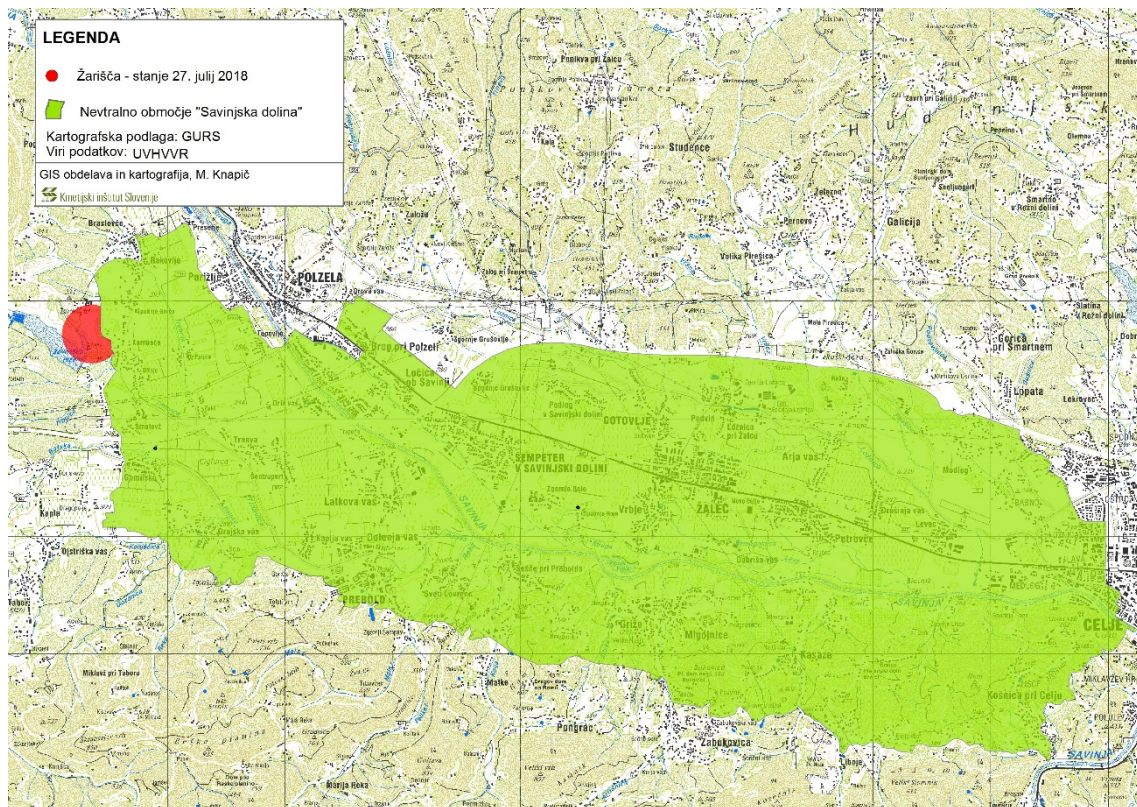
Slika 6: Nevtralno območje Sorško polje.



Slika 7: Nevtralno območje Dobrova-Polhov Gradec.



Slika 8: Nevtralno območje Selo.



Slika 9: Nevtralno območje Savinjska dolina.

Ukrepi na nevtralnem območju:

V varovalnem pasu (500 m):

- najmanj enkrat v rastni dobi pregledan s strani pristojnega fitosanitarnega inšpektorja ali organa za potrjevanje
- uničenje okuženih gostiteljskih rastlin v primeru okužbe rastlin s hruševim ožigom v varovalnem pasu drevesnic in matičnih nasadov.

V drevesnici:

- uničiti okužene rastline v skladu z 10. členom tega pravilnika,
- tretirati preostale gostiteljske rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne službe zdravstvenega varstva rastlin,
- izvajati higiensko-sanitarnih ukrepov do preklica žarišča okužbe,
- odstraniti cvetne popke na rastlinah za saditev iz rodov *Malus*, *Pyrus* in *Cydonia* in
- opravljati vizualne preglede vseh gostiteljskih rastlin v drevesnici vsakih 14 dni v rastni dobi ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

Prepoved izdajanja rastlinskih potnih listov za varovano območje velja za vse gostiteljske rastline za saditev za to in naslednjo popolno rastno dobo in prepoved izdajanja rastlinskih potnih listov za vse gostiteljske rastline za saditev, za štiri tedne.

V drevesnicah, kjer okužba s hruševim ožigom ni ugotovljena, *ugotovljene pa so okužbe v varovalnem pasu drevesnice*, mora imetnik gostiteljskih rastlin za saditev izvajati ukrepe, ki jih odredi pristojni inšpektor:

- tretirati rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili izvajalca javne službe zdravstvenega varstva rastlin,
- izvesti higiensko-sanitarnih ukrepe v rastni dobi potrditve okužbe,
- odstraniti cvetne popke na rastlinah za saditev iz rodov *Malus*, *Pyrus* in *Cydonia* in
- opravljati vizualne preglede vseh gostiteljskih rastlin v drevesnici vsakih 14 dni ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

Imetnik NE sme izdajati rastlinskih potnih listov za varovano območje, lahko pa izdaja rastlinske potne liste.

V matičnem nasadu:

- uničiti okužene rastline v skladu z 10. členom tega pravilnika,
- tretirati preostale gostiteljske rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne službe zdravstvenega varstva rastlin,
- izvajati higiensko-sanitarnih ukrepe do preklica žarišča okužbe,
- uničiti gostiteljskih rastlin, če se dotikajo okuženih rastlin, in
- opravljati vizualne preglede vseh gostiteljskih rastlin v matičnem nasadu vsakih 14 dni v rastni dobi ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

Prepoved rezanja podlag ali cepičev in izdaje rastlinskih potnih listov velja v tej in naslednji popolni rastni dobi.

V matičnem nasadu, kjer okužba s hruševim ožigom ni ugotovljena, *ugotovljene pa so okužbe v varovalnem pasu matičnega nasada*, mora imetnik matičnih rastlin izvajati ukrepe, ki jih odredi pristojni inšpektor:

- tretirati rastline s fitofarmaceutskimi sredstvi v skladu s priporočili javne

službe zdravstvenega varstva rastlin,

- izvesti higiensko-sanitarne ukrepe v rastni dobi potrditve okužbe in
- opravljati vizualne preglede vseh gostiteljskih rastlin v matičnem nasadu s strani imetnika gostiteljskih rastlin za saditev ter vodenje podatkov o opravljenih vizualnih pregledih.

4.2. Ukrepi varstva rastlin

Na območju, kjer je več intenzivnih sadovnjakov in drevesnic, je ne glede na status varovanega ali okuženega območja potrebno izvajati določene aktivnosti, da nas izbruh hruševega ožiga ne preseneti:

- izvajati je potrebno *opazovalno - napovedovalne dejavnosti* za varstvo rastlin pred hruševim ožigom; nosilci so izvajalci javne službe zdravstvenega varstva rastlin: KGZS-NG, KGZS-MB in KGZS-NM, KIS, IHPS,
- izvajati je potrebno *program preiskave* ter preglede v okviru *uradnega potrjevanja*; nosilci so izvajalci javne službe zdravstvenega varstva rastlin (KGZS-NG, KGZS-MB, KGZS-NM, KIS, IHPS ter organ za potrjevanje (KIS-SUP),
- izvajati je potrebno *uradni nadzor pri registriranih imetnikih gostiteljskih rastlin (drevesnice in matični nasadi)*; nosilci so fitosanitarna in gozdarska inšpekcija,
- izvajati je potrebno *nujna sanacijska dela* (odstranjevanje starih okužb) za preprečitev nadaljnjih posledic povečevanja potenciala okužbe; nosilci so imetniki in lastniki rastlin, lokalna skupnost in drugi),
- *obveščati in osveščati* je potrebno širšo javnosti glede prepoznavanja gostiteljskih rastlin in simptomov, higiensko-sanitarnih ukrepov, napovedi opazovalno-napovedovalne službe po različnih virih informiranja, od lokalnih radijskih postaj, telefonskih odzivnikov, internetnih strani, pa do SMS sporočil in tiskanih medijev,
- vzpostaviti je potrebno geografski informacijski sistem za sprotno lociranje najdb na karti (npr. Fitosanitarni prostorski portal Slovenije: http://gis.furs.gov.si/pregl/#config=PN_1.xml).

4.2.1. Napovedi nevarnosti okužbe (model Maryblyt)

V primerjavi z drugimi povzročitelji bolezni v sadjarstvu so možnosti za zatiranje bolezni s fitofarmaceutskimi sredstvi pri hruševem ožigu precej omejene. Zato je poleg tehnoloških ukrepov pri obvladovanju hruševega ožiga pozornost usmerjena predvsem na odstranjevanje virov okužbe (inokuluma) za nove okužbe, tako v nasadih kot v njihovi okolici. Zaradi izjemne raznolikosti v intenzivnosti pojavljanja bolezni v različnih letih in številnih pojavnih oblik bolezni je za dobro obvladovanje in ustrezno izvajanje ukrepov potrebno vedeti, kdaj lahko pričakujemo kritične faze za širjenje bolezni oz. kdaj je najprimernejši čas za ukrepanje (Zemljič, 2004).

Opazovanje razvojnih faz rastlin in vremenskih dejavnikov v sadovnjakih je ključnega pomena za napovedovanje nevarnosti hruševega ožiga. Kadar je okužba že v nasadu ali njegovi bližini, moramo biti pozorni že nekaj dni po stadiju odprtega brsta (B), če je povprečna dnevna temperatura nad 12,7°C. Takrat postane bakterija aktivna, se

razmnožuje in v fazi mišjega ušesa (C3) že lahko povzroča okužbe. Nove študije kažejo, da je bakterija sposobna okužiti gostitelja že pri 4 °C. Zato je potrebno v tem času skrbno spremljati napovedi opazovalno-napovedovalne službe, uporabiti ustrezno sredstvo, pregledovati nasade ter kasneje, če se pojavijo simptomi, sproti odstranjevati vidne okužbe.

Opazovalno - napovedovalna služba, ki deluje v okviru javne službe zdravstvenega varstva rastlin, o nevarnostih za okužbo sproti obvešča javnost preko spletnih strani UVHVVR (Agrometeorološki portal Slovenije in Prognoistična obvestila), lastnih spletnih strani ter preko medijev.

Opazovalno napovedovalna služba uporablja računalniški model Maryblyt v okviru programa addVantage PRO (verzija 6.6), ki avtomatsko beleži podatke z mreže meteoroloških postaj, nameščenih v nasadih ali njihovi bližini. Za ustrezno delovanje so potrebni podatki o temperaturah in padavinah (rosa, dež), o razvojni fazi (fenološki fazi) jablan oz. hrušk ter o izjemnih vremenskih dogodkih (močan veter, toča). Izračuni so narejeni vsak dan ob 8. uri in temeljijo na podatkih, zbranih v minulih 24 urah. Po potrditvi *razvojne faze zeleni brst* za vsako lokacijo posebej (ustrezen datum glede na stanje na terenu), začne model z računanjem ustreznih toplotnih enot nad definiranimi pragi. Nekajletno preizkušanje modela v naših razmerah je pokazalo, da je z njim mogoče dokaj natančno napovedati možnost infekcij in posledično pojav simptomov. Model beleži pogoje za okužbe in napove (prognozira) pojav štirih vrst simptomov (*cvetne okužbe, okužbe poganjkov, okužbe iz prezimelih rakastih razjed in poškodb*) in tako služi kot pomoč pri ukrepih za omejevanje širjenja bolezni (Zemljič, 2004).

Takoj po okužbi znamenja niso vidna. Inkubacijski čas od okužbe do pojava vidnih znamenj bolezni traja ob toplem vremenu od 4 do 6 dni, v hladnem vremenu pa do 30 dni. V Škofji Loki je leta 2003 prišlo do močne cvetne okužbe jablan, prva znamenja bolezni pa so bili opazni v 3. dekadi maja, kar se je pokazalo tudi v letu 2007 in 2018. V začetku junija so bila vidna že prva znamenja okužbe na bujnih rastnih vršičkih jablan. Pri kutinah se okužba pojavi preko cvetov, jablane sorte krivopecelj pa preko najmlajših lističev na mladih poganjkih.

V letu 2007 smo zabeležili enega najbolj zgodnjih začetkov cvetenja sadnega drevja pri nas. Fenofaza začetek cvetenja jablan (odprti prvi cvetovi; BBCH 60-61) je v letu 2007 nastopila v Savinjski dolini 10. aprila, kar je bilo približno 15 dni prej kot v preteklem letu. Na splošno so jablane na tem območju v letu 2007 cvetele v povprečju od 10. aprila (BBCH 60-61) do 24. aprila (BBCH 69), ko so odpadli vsi venčni listi. Na podlagi izmerjenih meteoroloških in vnesenih fenoloških spremenljivk je model prve izpolnjene pogoje za okužbo cvetov najprej javil na lokaciji Griže (14. aprila), sledili sta lokaciji Braslovče (21. april), in Ponikva-Slom (30. april). Za velik obseg pojava hruševega ožiga v severnem delu Slovenije v letu 2007 je vzrok tudi toča, ki je mestoma že zelo zgodaj močno poškodovala gostiteljske rastline. V Črnovi je bila toča 6. maja, 8. maja in 23. maja. Na Koroškem so ta vremenski dogodek zabeležili 12. maja, ko so bile hruške (vinske moštovke in tepke) sredi cvetenja. Točo so 9. maja zabeležili tudi v Grižah. Omeniti velja, da je v obdobju od 27. do 30. maja deževalo vsak dan, podobno pa velja tudi za obdobje od 4. do 8. junija. Za nastanek okužb so bile ugodne tudi povprečne dnevne temperature, ki so bile višje od 15,4 °C. Lastnikom intenzivnih nasadov, v katerih so bile poškodbe plodov zaradi toče večje od 70 %, so priporočali uporabo pripravka Cuprablau Z v odmerku od 0,8 do 1,0 kg/ha. V ostalih, od toče manj prizadetih nasadih, so svetovali nižji odmerek (0,3 kg/ha) tega pripravka (Ferlež Rus, 2007).

Na Štajerskem in v Prekmurju so v letu 2007 spremljali pogoje za okužbo na 17 lokacijah. Jablane so v severovzhodni Sloveniji začele cveteti 8. aprila, konec cvetenja je bil v času od 18. do 21. aprila. Pri nekaterih sortah jablan, kot so Fuji, Idared in Melrose, se je pojavljalo naknadno cvetenje še do sredine prve deкаде maja. Pogoji za cvetno okužbo so bili izpolnjeni v Pesnici pri Mariboru (14.4.), Ritoznoju (16.4.), na Pohorskem dvoru (19.4.), v Mariboru (30.4. in 12.5), v Krištancih (30. 4., 9.5., 12.5 in 13.5.), Savcih (9.5., 11.5. in 12.5.) in Selu (11. 5.). Na ostalih lokacijah program ni zaznal cvetnih okužb, ker v tem času ni bilo padavin. Na možnost pojava prvih cvetnih okužb je program opozoril le na lokacijah Krištanci (13. maja), Selo (14. maja) in Maribor (15. maja), vendar pa na teh lokacijah bolezenskih znamenj cvetnih okužb v tem času niso opazili. Lahko bi sklepali, da teh ni bilo zaradi suhega vremena v tem obdobju. Na možnost pojava hruševega ožiga na poganjkih je program opozoril med 24. in 26. majem na lokacijah Krištanci, Selo in Maribor. Na lokaciji Zgornja Selnica so odkrili prve okužene poganjke 28. maja, 13. julija pa so bile najdene okužbe v travniških sadovnjakih v Oplotnici in Šmartnem na Pohorju. Nato so bile v juliju in avgustu odkrite številne okužbe na jablanah in hruškah v travniških sadovnjakih na Pohorju in Kozjaku na nadmorski višini nad 700 m. Opažene so bile cvetne okužbe in okužbe na poganjkih, iz česar bi lahko sklepali, da je do prvih okužb prišlo v prvi dekadi maja, ko so padle večje količine padavin (npr. na lokaciji Pohorski Dvor ob vznožju Pohorja je takrat padlo 48 mm padavin), na nadmorski višini nad 700 m pa so v tem času cvetele jablane in hruške (Miklavc in Mešl, 2007).

V letu 2007 je drevje tudi na Gorenjskem zacvetelo več kot 14 dni prej kot običajno. V nasadih jablan so se prvi cvetovi odprli med 9. in 13. aprilom, polno cvetenje je v nižjih legah potekalo med 17. in 22. aprilom, v Resju nekaj dni pozneje. Cvetenje je bilo v večini nasadov zaključeno do konca meseca aprila, nekatere sorte pa so sekundarno cvetele še tudi prve dni maja. V Kamniku so se pojavile prve okužbe v obliki venenja cvetnih šopov 18. maja, tri dni pozneje pa so že opazili okužbe poganjkov z bakterijskim izcedkom. Prizadeta so bila predvsem mlada drevesa v intenzivni rasti in sicer pri sortah Jonatan, Idared, Pinova in Pilot. V starejših nasadih je bilo manj okužb. Okužbe so zabeležili tudi v okoliških zasebnih vrtovih na jablanah, kutinah, tepkah, manj na drugih hruškah. V Brdu pri Lukovici so se bolezenska znamenja pojavila nekaj dni pozneje kot v Kamniku (22. maja). Tudi tukaj je bila najbolj prizadeta sorta Idared, nekoliko manj pa Elstar in druge sorte. Pri hruškah je bilo malo okužb, ker so večinoma prej odcvetele. Okužbe so se pojavile tudi na kutinah (Zemljič in Škerlavaj, 2007).

V letu 2007 so jablane na Goriškem začele cveteti med 1. in 6. aprilom, kar je več kot 14 dni prej kot v letu 2006, ko so začetek cvetenja zabeležili 18. aprila. Prve so zacvetele sorte Idared, Braeburn in Grenny Smith. Večina sort je bila v polnem cvetenju 10. aprila. Konec cvetenja so zabeležili 15. aprila, izjema je bila sorta Elstar, ki je odcvetela 22. aprila. Na Tolminskem in Ilirskobistriškem območju je bil začetek cvetenja med 6. in 10. aprilom. Prognoistični model MaryBlyt je 12. aprila prvič javil visoko stopnjo nevarnosti za cvetne okužbe z hruševim ožigom. Visoka stopnja nevarnosti za cvetne okužbe je trajala do 5. maja. V času, ko bi se lahko pojavila prva vidna znamenja okužb na poganjkih, je bila pregledana večina intenzivnih nasadov jablan na Primorskem. Okužb s hruševim ožigom niso našli. Cvetenje hrušk na Primorskem je bilo za tri tedne zgodnejše v primerjavi z letom 2006. Najbolj zgodnje sorte so v letu 2007 na Goriškem zacvetele že 24. marca (v letu 2006 15. aprila). Konec cvetenja hrušk so zabeležili 10. aprila. V hladnejših predelih Primorske (Tolmin, Ilirska Bistrica) je bilo cvetenje hrušk približno teden dni kasnejše v primerjavi z Goriško (1. aprila). Pogoji za cvetno okužbo s hruševim ožigom so bili prvič izpolnjeni 12. aprila. Možnosti za odkrivanje prvih vidnih znamenj okužb na poganjkih so bile od 9. maja

dalje. Prvo okužbo s hruševim ožigom so odkrili 4. julija v Trpčanah pri Ilirski Bistrici. Okuženo je bilo posamično drevo in sicer visokodebelna hruška. 17. julija so našli večjo okužbo s hruševim ožigom v dveh intenzivnih nasadih hrušk na območju Renč in Bukovice (Rot, 2007).

V Posavju, na Dolenjskem in v Beli Krajini so jabolane začele cveteti 1. aprila 2007, polno cvetenje je bilo v času okrog 10. aprila. Pogoje za okužbo z bakterijo *E. amylovora* so s pomočjo agrometeoroloških postaj spremljali na 9 lokacijah. V tem delu Slovenije v letu 2007 niso bila najdena bolezenska znamenja hruševega ožiga (Tomše in Bajec, 2007).

Podobne razmere so bile zaznane tudi v letu 2018 ob že tretjem večjem izbruhu v Sloveniji, ko se je večina okužb pojavila na območju Ivančne Gorice (do leta 2018 na neokuženem območju), medtem ko je izbruh v občini Velika Polana verjetno bolj posledica aktivnega okuženega območja (občina Lendava) in premika čebeljih družin na to območje.

4.2.2. Obvladovanje hruševega ožiga s fitofarmaceutskimi sredstvi

Fitofarmaceutska sredstva so po Zakonu o fitofarmaceutskih sredstvih (ZFFS-1, UL RS 83/2012) (3. člen) sredstva v obliki, v kateri se dobavljajo uporabniku, ki so sestavljena iz aktivnih snovi, varoval ali sinergistov ali te aktivne snovi vsebujejo in se uporabljajo za namene, določene v 2. členu Uredbe 1107/2009/ES in so namenjeni za varstvo rastlin in rastlinskih proizvodov pred škodljivimi organizmi oziroma za preprečevanje delovanja škodljivih organizmov. Med fitofarmaceutska sredstva spadajo tudi tiste snovi oz. pripravki, ki vplivajo na življenjske procese rastlin (razen hranil), služijo za ohranjanje rastlinskih proizvodov (če ti niso predmet drugih raziskav) ter za zatiranje nezaželenih rastlin, delov rastlin, zadrževanje ali preprečevanje nezaželene rasti rastlin. Aktivne snovi so kemične spojine, vključno z virusi, ki imajo splošen ali poseben učinek na škodljive organizme ali na rastline, dele rastlin ali rastlinske proizvode.

Pri zatiranju bakterije *E. amylovora*, ki bi zagotavljalo dobro učinkovitost zaenkrat ni registriranega nobenega kemičnega sredstva. Uporaba kemičnih sredstev pri obvladovanju hruševega ožiga je lahko le kot dodatna pomoč pri preprečevanju širjenja te nevarne bakterije. Za preprečevanje širjenja in nastanek večje gospodarske škode je potrebno izvajati zlasti ostale tehnološke ukrepe.

V Sloveniji imajo dovoljenje za namen varstva pred hruševim ožigom sredstva, ki so navedena v preglednici 9. Vsa navedena sredstva so registrirana za uporabo na jabolanih in hruškah. Sredstva uporabljamo v skladu z navodili za uporabo (Pravilnik o usposabljanju o FFS, UL RS85/2013).

Preglednica 4: Podatki o registriranih fitofarmaceutskih sredstvih v Sloveniji, ki so objavljeni na spletnih straneh UVHVVR:

<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>.

Ime sredstva	Aktivna snov	Karenca	Koncentracija oz. odmerek na ha	Čas uporabe	Veljavnost registracije do
CUPRABLAU-Z 35 WG	bakrov oksiklorid	*	0,48-0,75 kg/ha	BBCH 00 - 69	31.1.2020
CUPRABLAU-Z 35 WG	bakrov oksiklorid	*	2,5kg/ha	BBCH 00 – 54	31.1.2020

Ime sredstva	Aktivna snov	Karenca	Koncentracija oz. odmerek na ha	Čas uporabe	Veljavnost registracije do
			0,85 kg/ha 0,57 kg/ha	BBCH 55 – 69 BBCH 71 - 85	
CUPRABLAU-Z ultra WP	bakrov oksiklorid	*	0,06% oz. 0,6 kg/ha	po toči ali neurju	31.1.2020
BADGE WG	baker v obliki bakrovega hidroksida, baker v obliki bakrovega oksiklorida	*	2,9 kg/ha	BBCH 03-65	31.12.2020
KOCIDE 2000	bakrov hidroksid	*	2,0 kg/ha	BBCH 00-69	31.12.2020
NORDOX 75 WG	bakrov oksid	*	1 – 1,6 kg/ha 0,3 kg/ha	BBCH 00 – 53 BBCH 57 - 69	31.12.2020
ALIETTE FLASH ALIETTE WG ALIETTE	fosetil-Al	28 dni	3,75 kg/ha	Prvič se lahko tretira, preden se odpro cvetovi	29.10. 2019 29.4 2020
REGALIS PLUS	proheksadion -kalcij	55 dni	0,83 kg/ha/m 0,75 kg/ha/m	BBCH 60-69 BBCH 71 - 75	31.12.2021
KUDOS	proheksadion -kalcij	55 dni	1,25 kg/ha	1. odmerek, ko imajo poganjki popolnoma razvitih 3-5 listov, 2. odmerek 3 do 5 tednov kasneje	31.12.2022
AMYLO - X	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> , sev D747	Ni potrebna	1,5 – 2,5 kg/ha	od BBCH 54 – BBCH 89	31.3. 2016

V nadaljevanju so predstavljena nekatera fitofarmacevtska sredstva, ki imajo posreden ali neposreden vpliv na zmanjšanje potenciala okuženosti s hruševim ožigom.

A. Sredstva na osnovi bakra

Sredstva na osnovi bakra imajo baktericidno in bakteristatično delovanje. Delujejo tako, da povzročajo denaturacijo funkcionalnih beljakovin v celični membrani. Pri tem so na splošno neselektivna in pogosto delujejo fitotoksično tudi na zelene dele rastlin. Povzročajo lahko poškodbe na cvetovih in mladih lističih, v večjih koncentracijah pa celo na neolesenelih poganjkih in brstih. Na plodičih pa lahko povzročijo nastanek mrežavosti. Sorte so na nastanek mrežavosti različno občutljive. Fitotoksičnost bakrovih pripravkov je mogoče omiliti z dodatki rastlinskega olja, in sicer lanenega, sojinega ali ogrščičnega (Bazzi in Mazzuchi, 1980).

Bakrovi pripravki so se že pred desetletji izkazali kot srednje učinkovito sredstvo za varstvo pečkarjev pred hruševim ožigom. Podatki o možnostih uporabe in učinkovitosti

segajo več kot 30 let nazaj. V zadnjih letih so se z izboljševanjem formulacij pripravkov možnosti uporabe in njihova učinkovitost precej povečali. Danes lahko v posameznih sezonah, glede na ostale razmere in navzočnost okužbe, dosežemo od 50 do 80 % učinkovitost z manjšimi odmerki kot nekoč (Bazzi et al, 2004).

Manjše količine bakra je mogoče uporabljati tudi med cvetenjem, vendar pa večje ali manjše fitotoksičnosti pri tem ni mogoče izključiti.

Pri plodičih v zgodnjih razvojnih stadijih (od 5 do 20 mm premera) so vse formulacije bakrovih pripravkov fitotoksične že pri nizkih odmerkih bakra na ha. V poskusih se je pokazalo, da plodiči, ki so debelejši od 20 mm, prenesejo tudi višje odmerke bakrovih pripravkov (med 300 in 400 g bakrovih hidroksidov, oksikloridov in sorodnih kemičnih oblik bakra na hektar). Mrežavost na plodičih se je pojavila le pri bolj občutljivih sortah, kot so 'Zlati delišes', 'Gala' in 'Elstar' (Lešnik, 2007).

Stopnja fitotoksičnosti bakrovih pripravkov je odvisna tudi od vremenskih razmer. Lahko se poveča pri nizki temperaturi, vendar pa takrat zaradi nezmožnosti razvoja bakterije uporaba bakra ni smiselna. Fitotoksičnost je odvisna tudi od formulacije pripravka (velikost delcev), aplikacijske tehnike, od škropilnih dodatkov in vrste drugih uporabljenih fitofarmaceutskih sredstev. Stopnja fitotoksičnosti se je s sodobnimi formulacijami pripravkov nekoliko zmanjšala. Trenutno je preiščljena uporaba bakrovih pripravkov poceni in dokaj učinkovita možnost za zmanjšanje potenciala okuženosti s hruševim ožigom, ki jo vsekakor kaže izkoristiti. Možnost za pojav fitotoksičnosti je manjša tudi, če je v času tretiranja listje suho.

Baker se uporablja tudi v obliki foliarnih gnojil, v katerih je baker vezan v kelatne ali organske komplekse (bakrovi pektinati in bakrovi peptidati). Pri peptidatih je baker vezan na aminokisliline in lahko hitro vstopa v notranjost rastlin (Lešnik, 2007). V poskusih je bilo ugotovljeno tudi delovanje takšnih gnojil proti *E. amylovora*. Tako je Bazzi s sodelavci (2004) v poskusih z uporabo bakrovega peptidata dosegel 85% učinkovitost. Takšna gnojila so Naturam 5, Copper-protein, Coptrel 500 SC in druga. O stopnji fitotoksičnosti peptidatov je trenutno malo podatkov (Lešnik, 2007).

Tudi pri bakrovih pripravkih lahko zasledimo posamična poročila o visoki tolerantnosti bakterije nanje (Ordax in sod., 2004, 2006).

Bakterija *Erwinia amylovora* lahko pod vplivom bakra preide v posebno stanje mirovanja imenovano VBNC, kar pomeni, da so celice bakterij žive, a se ne razmnožujejo (Ordax in sod., 2006; Santander in sod., 2014). S stališča praktičnega zatiranja je to tudi dovolj. S tem je preprečeno invazivno hitro razmnoževanje bakterij v ugodnih razmerah, kar pa ne prepreči izražanja bolezni in njenega širjenja v kasnejšem času. Čeprav bakterije ostanejo žive na površini okuženih tkiv, je bil v kritičnem obdobju na ta način dosežen zadovoljiv učinek (Lešnik, 2007).

Raziskave so pokazale, da imajo najboljše baktericidno delovanje pripravki, pri katerih je pH raztopine višji od 7. Optimalni pH za razvoj bakterije *E. amylovora* je namreč od 5 do 7.

Uporaba bakrovih pripravkov v Sloveniji: V Sloveniji so bakrovi pripravki registrirani za zatiranje hruševega ožiga za manjši obseg uporabe. To pomeni da, učinkovitost in fitotoksičnost fitofarmaceutskega sredstev ni bila preverjena, zato odgovornost v zvezi z uporabo fitofarmaceutskih sredstev na navedenih gojenih rastlinah prevzame uporabnik fitofarmaceutskega sredstva. Pripravki se med seboj razlikujejo tudi po času uporabe.

Glede na čas uporabe so registrirani pripravki za zatiranje hruševega ožiga na osnovi bakra v obliki **bakrovega oksiklorida** (*Cuprablau Z 35 WP*, *Cuprablau Z 35 WG*,

Cuprablau Z ultra).

Cuprablau Z 35 WP je registriran v odmerku

- 2,5 kg/ha v fenološki fazi do stadija mišjega ušesa (*BBCH 00-54*);
- 0,85 kg/ha v fenološki fazi, ko so vidni cvetni popki do konca cvetenja (*BBCH 55-69*);
- 0,57 kg/ha po cvetenju, v fenološki fazi, ko so plodiči večji od 10 mm, do faze nadaljevanja zorenja (*BBCH 71-85*).

Cuprablau Z 35 WG v odmerku 0,48-0,75 kg/ha, v fenološki fazi do stadija mišjega ušesca (*BBCH 00-53*) ter v fazi od vidnih cvetnih popkov do konca cvetenja (*BBCH 55-69*).

Cuprablau Z ultra WP za razkuževanje ran v primeru poškodb po toči ali neurju z vetrom v 0,06% koncentraciji oziroma 60 g na 100 L vode v roku 24 ur po toči ali neurju.

Pripravek **Badge WG** (baker v obliki bakrovega hidroksida, baker v obliki bakrovega oksiklorida) je registriran v odmerku 2,9 kg/ha. Tretira se v razvojni fazi od začetka nabrekanja listnih brstov do polnega cvetenja, ko je 50 % cvetnih kopic odpadlo (*BBCH 03-65*).

S pripravkom **Kocide 200** (baker v obliki bakrovega hidroksida) se tretira od fenološke faze mirovanja do konca cvetenja (*BBCH 00-69*).

S pripravkom **Nordox 75 WG** (baker v obliki bakrovega oksida) v odmerku:

- 1-1,6 kg/ha v fenološki fazi do stadija mišjega ušesca (*BBCH 00-54*) in
- največ 0,3 kg/ha v fenološki fazi, ko so vidni cvetni popki do konca cvetenja (*BBCH 57-69*).

Podrobnost o fenoloških fazah rastlin (*BBCH*) so dostopne na <http://spletni2.furs.gov.si/agromeT/feno/feno.asp?ID=7>

B. Mikrobiotični antagonisti

Biotični antagonisti so organizmi, ki deloma ali v celoti preprečijo razvoj drugega organizma. Pri tem gre za tekmovanje med organizmi za prostor in vire hrane ali za tvorbo in izločanje metabolitov, ki ovirajo razvoj drugih organizmov ali jih celo ubijejo (Seljak, 2004).

V dosedanjih raziskavah so znanstveniki preučili veliko število za rastline nepatogenih bakterij in gliv, ki jih je mogoče v realnih pridelovalnih razmerah uporabiti za zatiranje bakterije *E. amylovora*. Uporaba antagonistov in kompetitorjev je v glavnem usmerjena v varstvo cvetov. Ti organizmi izločajo antibiotike in druge zaviralne snovi, s katerimi si skušajo zagotoviti prevlado na hranilnem substratu. Kompetitivne glive in bakterije izkoriščajo enake prehranske vire kot *E. amylovora*. Pri izkoriščanju hrane so hitrejše in bolj učinkovite, zato povzročijo izstradanje populacije *E. amylovora*, kar zelo upočasni njeno razmnoževanje. Z izločki lahko spremenijo dostopnost prehranskih virov za *E. amylovora* na način, da modificirajo njihovo kemično stanje, hkrati pa značilno spremenijo reakcijo (pH) medija. Zaradi upočasnjene razmnoževanja primarne populacije *E. amylovora* ne more izkoristiti ugodnih vremenskih razmer za vdor v gostitelja, kar je pogoj za nadaljnje invazivno osvajanje notranjosti tkiv. Učinkovitost teh pripravkov lahko dosega učinkovitost antibiotikov, vendar njihova uporaba ni preprosta

in zahteva veliko strokovnega znanja pridelovalca. Tudi pri njih se lahko pojavi fitotoksičnost (Aldwinckle in sod., 2001; Matteson-Heidenreich in sod., 1997)

Zaviralni učinek na *E. amylovora* je dobro preučen pri naslednjih bakterijah, katere so osnova komercialnih sredstev: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* in *Pantoea agglomerans*, *Pantoea vagans* ter mlečno kislinske bakterije (npr. *Lactobacillus plantarum*) (Roselló in sod., 2013). Dober zaviralni učinek na *E. amylovora* imajo tudi glive *Aureobasidium pullulans* in *Metschnikowia pulcherrima*. Pripravke na osnovi zgoraj naštetih antagonističnih bakterij in gliv že nekaj časa uspešno uporabljajo tudi v nekaterih evropskih državah, npr. v Švici, Italiji, Avstriji in Nemčiji (Lešnik, 2007).

Pri uporabi biotičnih pripravkov v času cvetenja je po splošnih priporočilih proizvajalcev teh sredstev potrebno tretirati rastline z vsaj 500 l vode na hektar, ker moramo cvetove čim bolj enakomerno omočiti, da se bakterije in spore gliv iz pripravkov enakomerno porazdelijo po delih, kjer so vdorna mesta za bakterijo, povzročiteljico hruševega ožiga (npr. cvetne nektarne žleze) (Norelli in sod., 2003). V razmerah, ugodnih za bakterijo, je potrebno opraviti več zaporednih nanosov skladno z dinamiko odpiranja cvetov.

V Sloveniji je bil iz te skupine dovoljen pripravek Serenade Aso (*Bacillus amyloliquefaciens* (former *subtilis*) str. QST 713 *subtilis*), izjemno dovoljenje za uporabo v letu 2008 je imel tudi pripravek na bazi *Aureobasidium pullulans* (Blossom protect).

Uporaba antagonističnih pripravkov v Sloveniji: V Sloveniji je na osnovi bakterije *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. *plantarum*, sev D747 registriran pripravek Amylo-X, v odmerku od 1,5 do 2,5 kg/ha in porabi 500-1500 L vode /ha. Za namen zatiranja hruševega ožiga se uporablja v času cvetenja. Časovni interval med posameznimi tretiranjmi je 7 do 10 dni. V eni rastni dobi se lahko na isti površini s sredstvom tretira največ 6 krat.

C. Sredstva za povečevanje odpornosti rastlin

Sredstva, ki spadajo v to skupino, nimajo neposrednega učinka na bakterijo *E. amylovora*, temveč posredno povečujejo odpornost rastlin proti povzročiteljem bolezni. V to skupino spadajo tudi sredstva, ki sprožajo v rastlini t.i. sistemsko pridobljeno odpornost (systemic acquired resistance – SAR).

Takšna sredstva, na osnovi aktivne snovi **fosetil-AI** so: *Aliette flash*, *Aliette* in *Aliette WG*. Imajo sistemski lastnosti in se dobro premeščajo po prevodnem tkivu. Njihova učinkovitost temelji predvsem na sprožanju rastlinskih obrambnih mehanizmov.

V to skupino spada tudi **acibenzolar-S-metil (ASM)**, (skupina benzotiadiazolov), ki ga uporabljajo za preventivo, predvsem v času cvetenja. V nekaterih državah EU ga uporabljajo že nekaj let (Seljak, 2004). Kot alternativni način aplikacije sredstva se uporablja tudi injiciranje ASM v deblo (Aćimović in sod., 2015).

Proheksadion kalcij (v Sloveniji registrirana pripravka: *Regalis plus* in *Kudos*) vpliva na biosintezo giberelinov. Uvrščamo ga med rastne regulatorje. V nasadih jablan in hrušk se tudi pri nas uporablja za omejevanje rasti poganjkov, predvsem v primeru bujnejše rasti in pri nekaterih sortah. Sredstvo nima neposrednega učinka na bakterijo *E. amylovora*, temveč spremeni metabolizem flavonoidov, ki so pomembni zaviralci razvoja bakterij. Delovanje sredstva je posredno, ker vpliva na strukturo tkiva poganjkov (vpliva na intenzivnost rasti poganjkov) in s tem na njihovo manjšo občutljivost. Sproža tudi sintezo elicitorjev, ki sprožijo obrambne reakcije v tkivu

(Seljak, 2004). Učinek na rast traja nekaj tednov. Po 3 do 5 tednih (ko poganjki ponovno pričnejo z rastjo), je potrebno škropljenje ponoviti.

Sorodne učinke kot proheksadion kalcij ima tudi regulator rasti **trineksapak-etil**, ki si tudi počasi utira pot v praktično uporabo pri sadnih rastlinah (Spinelli in sod., 2007). Pri nas sta na bazi te aktivne snovi registrirana pripravka *Moddus 250 EC* in *Moddus Evo*, ki pa imata dovoljenje samo za uporabo na nekaterih žitih za preprečevanje poleganja posevkov.

SAR-učinek ima tudi **fosforna kislina**, ki ima elicitorski in bakteristatični učinek. Fosforna kislina ne spada med fitofarmacevtska sredstva. Elicitorne učinke imajo tudi izločki nekaterih alg (npr. izločki rjavih alg) (Holtz in Hofmann, 2002; Adaskaveg in sod., 2006). Fosforna kislina ne spada med fitofarmacevtska sredstva.

Med spodbujevalci rasti in sredstvi za krepitev rastlin (angl. growth promoters on precursor basis and plant strengtheners) je potrebno omeniti pripravke na podlagi **aminomaslene in glutaminske kisline**. Ti dve snovi nastajata v številnih metabolnih procesih v rastlini. Ko z nanosom povečamo njune koncentracije v rastlini, se spremeni hitrost fizioloških ciklov, kar lahko poveča odpornost rastlin proti boleznim ali pospeši obnovo od bakterije prizadetih tkiv (Holtz in Hofmann, 2002; Adaskaveg in sod., 2006). Aminomaslena in glutaminska kislina ne spadata med fitofarmacevtska sredstva.

Raziskave so pokazale, da je vrednost pH na površini organov, ki jih skuša poseliti bakterija *E. amylovora*, zelo pomemben dejavnik pri njenem razmnoževanju. Če je pH vrednost površine substrata, ki ga želi izkoriščati bakterija *E. amylovora*, pod 5 in nad 7, se bakterija množi značilno počasneje ali pa sploh ne. Takšen učinek imajo mnoge kisline, npr. **citronska, očetna, oksalna, mlečna, mravljična kislina in druge**. Te kisline se uporabljajo predvsem kot dodatek k drugim sredstvom in ne samostojno, pri večjih odmerkih pa imajo negativen vpliv na delovanje ostalih fitofarmacevtskih sredstev za zatiranje bolezni in škodljivcev. Nekatere kisline v rastlini izzovejo obrambni odziv SAR, npr. salicilna kislina, ki ima elicitorski učinek, in amino-maslena ter glutaminska kislina, ki imata vpliv na povečanje odpornosti rastlin (Norelli in sod., 2003; Werner in Aldwinckle, 2006b; Hassan in Buchenauer, 2006; Abo-Elyousr in sod., 2006).

Zanimivi so tudi rezultati poskusov uporabe pripravkov na podlagi **kaolina in kalcijevega klorida**, saj so pri njihovi uporabi v nekaterih poskusih dosegli tudi 80 % učinkovitost (Glenn in sod., 2001; Glenn in Puterka, 2005). Kaolin in kalcijev klorid ne spadata med fitofarmacevtska sredstva.

V ekološki pridelavi se lahko uporabljajo sredstva na bazi **rastlinskih izvlečkov, glin (Mycosin) in podobnih snovi**. Ta sredstva nimajo neposrednega baktericidnega učinka, temveč ovirajo fiziološko komunikacijo med bakterijo in gostiteljem s tem, da spremenijo pH površine rastlinskih organov. Ne glede na stopnjo učinkovitosti je te pripravke, ki se sicer lahko uporabljajo v ekološki pridelavi, smiselno vključevati tudi v strategijo zatiranja hruševega ožiga v integrirani pridelavi (Lešnik, 2007).

Uporaba sredstev za povečanje odpornosti rastlin v Sloveniji: V Sloveniji so registrirana naslednja sredstva:

- *Regalis plus* in *Kudos* (proheksadion-kalcij)
- *Aliette flash* (fosetil-aluminij)

Uporaba FFS v drevesnicah in matičnih nasadih

Uporaba dovoljenih kemičnih sredstev, ki imajo dovoljenje za hrušev ožig v drevesnicah ter v matičnih nasadih nima tolikšnega pomena kot v rodnih nasadih. Sredstvo Regalis, ki ga v rodnih nasadih uporabljamo za zmanjšanje rasti poganjkov, za drevesnice in matične nasade ni primerno, ker ne želimo zmanjšanja rasti. Bakrove pripravke lahko uporabimo v času mirovanja, v času brstenja ter v jesenskem času, ko sadike zaključujejo rast. Bakrovi pripravki v času rastne dobe lahko negativno vplivajo na rast in povzročijo ožige na rastihih vršičkih.

Z uporabo teh pripravkov se lahko prikrije navzočnost bakterij, zlasti pri analizi, kjer uporabljamo selektivna gojišča. Namreč, bakterije ob bakrovih pripravkih preidejo v stadij mirovanja med katerim se ne množijo. Zato je v diagnostični protokol detekcije *E. amylovora* (EPPO PM 7/20 (2), 2013) vključena uporaba hitrega presejalnega testa za detekcijo bakterij, ki pa ne temeljijo na sposobnosti bakterije, da se razmnožuje (npr. DAS-ELISA, LAMP PCR, PCR v realnem času).

Za preprečevanje okužb je v drevesnicah in matičnih nasadih v času največje nevarnosti za okužbo priporočljivo večkrat uporabiti pripravke Aliette flash, Aliette ali Aliette WG ali bakrove pripravke v registriranih odmerkih, uporaba bakrovih pripravkov pa je smiselna tudi v spomladanskem in jesenskem času.

V matičnih nasadih in drevesnicah je zelo pomembno tudi zatiranje potencialnih prenašalcev bakterije *E. amylovora* (uši in drugih škodljivih žuželk) z registriranimi insekticidi. Obstaja namreč nevarnost, da se na ta način okužba širi po drevesnici.

V primeru toče je zaradi nastalih ran v drevesnicah ali v matičnih nasadih za pridelavo cepičev priporočljivo uporabiti Cuprablau Z ultra.

Uporaba FFS v rodnih nasadih

V okuženih nasadih čez zimo, ko ni možnosti za razvoj bakterije in za okužbe ran, izrežemo ves les z vidnimi rakastimi ranicami. Pomembno je, da s tem pred cvetenjem zmanjšamo začetni infekcijski potencial znotraj nasada. V večini primerov bakterije najprej poselijo vejice in poganjke, saj se v sredini aprila začnejo sproščati iz mikroizcedkov iz rakastih ranic. V fenološki fazi od brstenja do mišjega ušesa B – C3 (BBCH 52 – 54) nanese prvi odmerek enega registriranih bakrovih pripravkov, ki jih v tem obdobju uporabljamo za zatiranje jablanovega šklupa. To tretiranje je zlasti pomembno, če smo imeli močno okužen nasad v prejšnjem letu. Naneseni baker preprečuje, da bi se bakterije naselile na površini brstov. Od brstenja do začetka cvetenja vsaj enkrat uporabimo sredstvo na bazi mankozeba ali manjši odmerek bakrovih pripravkov. Mankozeb namreč vsebuje cink, ki deluje bakteristatično. Namesto tega lahko uporabimo tudi Al-fosetil (Aliette flash, Alitte, Aliette WG), ki ga zaporedoma nanese 3 krat. Med cvetenjem lahko dva do trikrat uporabimo bakrove pripravke navedene v preglednici 9.

Dovoljenje za uporabo v času cvetenja ima tudi pripravek Amylo X. Pri tem uporabimo od 500 do 1000 l vode na ha. Nanose preventivno opravimo večkrat in v skladu z dinamiko odpiranja cvetov in z napovedmi prognostičnega modela MaryBlyt (največ 3 do 4 krat v času cvetenja).

V času cvetenja imajo za varstvo proti jablanovemu šklupu in pepelovki prednost strobilurinski pripravki (Lešnik, 2007).

Takoj v času odcvetanja (ko imajo poganjki od 3 do 5 listov) uporabimo prvi odmerek sredstva Regalis plus ali Kudus (proheksadion kalcij), prilagojen starosti nasada, sorti in bujnosti rasti, in sicer od 0,5 do 0,83 kg/ha/m ali do 1,25 kg na ha. V dveh tednih po končanem cvetenju obvezno opravimo prvo odstranjevanje (obtrgovanje) okuženih socvetij in poganjkov. Po prvem odstranjevanju napadenih poganjkov (3 do 5 tednov po prvi uporabi sredstva Regalis) ponovno uporabimo Regalis (drugi odmerek je do 1,25 kg/ha).

Zaradi uporabe bakrovih pripravkov se predvsem na nekaterih sortah lahko pojavi mrežavost. V tem primeru v močno napadenih nasadih tehtamo med pridelkom, ki je slabše kakovosti zaradi mrežavosti na plodovih, in med ohranitvijo rodnega lesa, kar vpliva na pridelke v prihodnjih letih. Dolgoročno ima v letu z močnim napadom hruševega ožiga gotovo prednost ohranjanje rodnega lesa. Bakrove pripravke uporabimo, ko je listje suho.

Če se v nasadu jablan in hrušk pojavi hrušev ožig, praviloma ne bi smeli uporabiti več kot 4500 g čistega bakra na hektar letno (Lešnik, 2007).

Če je okužen nasad prizadela toča, je potrebno takoj, ko je to mogoče (najkasneje v roku 24 ur), nasad poškopiti z bakrovim pripravkom, da preprečimo okužbe skozi rane, ki jih je povzročila toča. Uporabimo Cuprablau Z v 0,06% koncentraciji, če je debelina plodičev vsaj 20 mm. Če toča pada že v maju, ko so plodiči drobnejši, lahko po uporabi bakrovih pripravkov pričakujemo občutno mrežavost na plodovih (Lešnik, 2007).

Takšen pristop daje v kombinaciji z ostalimi tehnološkimi ukrepi zadovoljiv učinek tudi pri dokaj močnih okužbah (Lešnik, 2007).

Pri bakrovih pripravkih lahko poleg fitotoksičnosti pričakujemo tudi negativen vpliv na rast poganjkov.

Bakrovi pripravki lahko vplivajo tudi na delovanje ostalih fitofarmaceutskih sredstev. Omejitve so predvsem glede mešanja s sredstvi, ki so občutljiva na bazični medij (predvsem insekticidi). Zato je najbolje, če z bakrovimi pripravki tretiramo posebej in jih ne mešamo z ostalimi fitofarmaceutskimi sredstvi.

Predvsem v okuženih nasadih moramo biti dosledni tudi pri zatiranju uši in drugih škodljivih žuželk, ki so potencialni prenašalci bakterije *E. amylovora*.

Izvedba škropljenj proti boleznim in škodljivcem

V določenih pogojih je lahko za nastanek okužbe nevarno že samo škropljenje proti boleznim in škodljivcem. Tudi gibanje zraka, ki ga ustvarja ventilator, lahko bakterije raznese po nasadu na občutljive rastlinske dele. Nevaren je predvsem čas cvetenja.

Aplikacijo pripravkov v razmerah, ugodnih za širjenje bolezni, izvajamo ob majhni porabi vode (200 l/ha) in pri nižjih kapacitetah ventilatorja pršilnika (npr. pri 15 000 m³/h). Za okužbo bakterijam namreč zadošča že manjša količina nanesene vode, ki ob škropljenju za krajši čas omoči drevesa. Krošnje dreves morajo biti urejene tako, da veje med vožnjo ne udarjajo po traktorju in pršilniku (Lešnik, 2007).

V času cvetenja se izogibamo škropljenju z večjimi količinami vode, predvsem, če so izpolnjeni pogoji za okužbo s hruševim ožigom. V primeru, ko je nevarnost za okužbo velika in manjkajo samo padavine, redno škropljenje proti boleznim in škodljivcem pa je nujno potrebno, uporabimo največ 300 l vode na ha pri višini krošnje dreves 3 m. (Waldner in sod., 2007) (le v primeru uporabe pripravkov iz skupine mikrobiotičnih antagonistov, kot je Serenade, je potrebno uporabiti večjo količino vode).

Varstvo čebel

Pri uporabi fitofarmaceutskih sredstev moramo upoštevati določila 6. člena Pravilnika o pravilni uporabi fitofarmaceutskih sredstev za varstvo čebel. Obstaja namreč nevarnost zastrupitve čebel, kadar uporabljamo sredstva, ki so nevarna čebelarjem. Vsa sredstva uporabljamo v skladu z navodili za uporabo.

Pravilnik navaja da mora biti cvetoča podrast v času tretiranja s FFS, ki so označena kot čebelarjem nevarna pokošena oz. pomulčena. Uporaba sistemskih fitofarmaceutskih sredstev, ki so označena kot čebelarjem nevarna je v času cvetenja prepovedana, uporaba kontaktnih pa je izjemoma dovoljena v nočnem času, in sicer 2 uri po sončnem zahodu do 2 uri pred sončnim vzhodom.

4.3. Tehnološki ukrepi

4.3.1. Občutljivost sort jablan in hrušk ter podlag na hrušev ožig

Znano je, da so gostiteljske rastline različno občutljive na okužbo z bakterijo *Erwinia amylovora*. Pri pečkarijih so najbolj občutljive kutine, sledijo hruške, ki so malo bolj občutljive od jablan (Egger in sod., 2007). Pri hruški lahko v nekaj tednih propade celo drevo, pri jablani pa se okužba po rastlini širi počasneje. Med seboj se po občutljivosti razlikujejo tudi posamezne sorte. Pri manj občutljivih sortah govorimo o poljski odpornosti. Do okužbe namreč v ugodnih pogojih lahko pride pri vseh sortah. Razlika je v tem, da se pri bolj odpornih sortah kljub okužbi bakterije v rastlini razmnožujejo počasneje (Egger in sod., 2007), zato ne povzročijo tolikšne gospodarske škode oz. je bolezen lažje obvladljiva.

Žlahtnitelji poskušajo že vrsto let vzgojiti sorte, ki bi bile manj občutljive na hrušev ožig in bi bile obenem tudi tržno zanimive. Pri tem uporabljajo križanja z divjimi vrstami jablan, ki so manj občutljive na hrušev ožig. Taka vrsta je samonikla vrsta jablane *Malus robusta*, pri kateri so ugotovili značilno nižjo koncentracijo bakterij v rastlini (Berenyi in sod., 2007). Na hrušev ožig odporne sorte poskušajo pridobiti tudi z genskim inženiringom, ki pa v EU še ni sprejet.

Egger in sod. (2007) navajajo kot zelo občutljive sorte naslednje: 'Braeburn' (vsi tipi), 'Koksova oranžna reneta', 'Elstar' (vsi tipi), 'Fuji' (vsi tipi), 'Gala' (vsi tipi), 'Gloster', 'Grafenštajnc', 'Idared', 'James grieve', skupina 'Jonagold', 'Jonatan', 'Topaz', 'Vista bella' in druge. Kot zelo občutljive sorte hrušk navajajo sorte 'Konferans', 'Concorde', 'Trevuška', 'Avranška', 'Boskova steklenka' in druge. Kot manj občutljive sorte jablan pa navajajo naslednje: 'Boskop', 'Empire', 'Enterprise', 'Florina', 'Zvončasto jabolko', 'Iduna', 'Liberty', 'Mcintosh', 'Reanda', 'Remo', 'Rene', 'Renora', 'Resi', 'Retina', 'Rewena', 'Rubinola', 'Spartan' in druge ter pri hruškah 'Harrow sweet' in druge.

Večina danes tržno zanimivih sort jablan in hrušk je na splošno zelo občutljiva na hrušev ožig. Manj občutljive sorte se v pridelavi pri nas doslej niso uveljavile.

V Sloveniji je že vrsto let v intenzivnih nasadih jablan najbolj pogosta podlaga M9, ki pa je občutljiva na okužbo s hruševim ožigom. Med občutljive Malling in Malling-Merton podlage spadajo tudi M26, M27, MM106, manj občutljiva pa je M7. V svetu v številnih raziskavah skušajo najti podlago za jablane, ki bi bila po lastnostih primerljiva z M9 in obenem manj občutljiva na hrušev ožig. Kot manj občutljive na hrušev ožig navajajo tudi nekatere ameriške podlage iz skupine Geneva, ki so v laboratorijskih poskusih in na prostem pokazale odpornost na hrušev ožig. Te podlage so v preizkušanju v nekaterih državah EU (Velika Britanija, Francija, Nemčija, Romunija, Slovenija) glede primernosti za pridelavo jabolka v Evropi. Nekatere med njimi so križanci z jablano

Malus robusta (Fischer, 2007). *Malus robusta* je znana kot manj občutljiva na hrušev ožig (Berenyi in sod., 2007). Tudi v primeru podlag ne gre za odpornost v pravem pomenu besede.

Preizkušanje odpornosti nekaterih sort v Sloveniji: V Sadjarskem centru Maribor je bil zastavljen poskus različnih podlag, kjer se osredotočajo na odpornost podlage, vegetativno rast, na količino ter kakovost pridelka v primerjavi s podlago 'M9'. Spremljanje se je izvajalo na treh sortah 'Zlati delišes', 'Fuji' in 'Antares®' 'Dalinbel'.

Spremljane alternativne podlage so bile: 'JTE-E', 'JTE-G', 'JTE-H' – podlage so vzgojene na Češkem (Tehnobuzice); 'P 22' – last minute in 'P16' Lizzy, (Skierniowice); 'Suporter 1', 'Suporter 2', 'Suporter 3', 'Suporter 4' (Pillnitz – Nemčija); in ameriške podlage Geneva 'CG41' in 'Geneva 16' (ZDA).

Podlage Geneva® (ZDA) so tolerantne in iz omenjenega razloga tudi atraktivnejše. **Splošne značilnosti podlag Geneva® so odpornost na bolezni, odpornost na hrušev ožig (*Erwinia amylovora*), odpornost na mokasto jablanovo uš (*Dysophis plantaginea*). Podlaga Geneva - G16 TM (Ottawa3 X *Malus floribunda*) je odporna na ognjevko, tolerantna na gnilobo koreninskega vratu, imuna na škrlup in zelo občutljiva na viruse.**

Vse komercialno sproščene podlage Geneva® (G 11, G 16, G 202, G 222, G 969) so odporne na hrušev ožig in dosežejo večjo produktivnost kot podlaga 'M9' in vplivajo pa na različne lastnosti jablane. Za intenzivno pridelavo je najprimernejša tista podlaga, ki raste srednje močno, daje kvaliteten pridelek in ni nagnjena k alternativni rodnosti.

4.3.2. Tehnološki ukrepi v drevesnicah in matičnih nasadih

Pridelava neokuženih sadik je eden najpomembnejših ukrepov za preprečevanje širjenja okužb. Z latentno okuženimi sadikami namreč lahko prenesemo bolezen na nova, še neokužena področja.

Drevesnice

Za pridelavo sadik izberemo izolirano lokacijo, najbolje je, če so to njivske površine, kjer v bližini ni gostiteljskih rastlin za hrušev ožig. Kljub temu ni zagotovila, da se na takšni izolirani lokaciji okužba ne bo pojavila. Čebele in ostali prenašalci (žuželke, ptice) namreč lahko okužbo prenesejo tudi na večje razdalje, saj lahko letijo več kilometrov daleč. Na izolirani lokaciji tudi lažje pregledujemo varovalni pas okrog drevesnice. Drevesnico ogradimo in preprečimo dostop divjadi ter nepooblaščenim osebam. Pri tem izvajamo vse predpisane higienske ukrepe. Žal pa je pridobivanje takšnih površin v praksi lahko težavno in dostikrat nemogoče.

Prenos okužbe iz okuženega nasada v drevesnico se preprečuje s temeljitim izvajanjem higienskih ukrepov opisanih v prilogi Pravilnika o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga. Zato v drevesnico nikoli ne gremo neposredno iz nasada, temveč prej razkužimo obutev, obleko, orodje in naprave. Priporočljivo je čiščenje strojev s parnim čistilnikom.

V drevesnici sadike namakamo kapljično in ne z oroševanjem, da ne bi na ta način ustvarjali pogojev za okužbo in širili okužbe. V drevesnici je namreč rast rastlin bolj intenzivna in traja dlje časa kot v rodnem nasadu, zato je v ugodnih pogojih okužba možna ves čas trajanja rasti sadik, predvsem pa je nevaren čas cvetenja gostiteljskih rastlin.

Če so na cepiču že diferencirani cvetni brsti, bodo ti cveteli kmalu potem, ko cepiči odženejo. Tako obstaja velika nevarnost, da pride do okužbe. Ko opazimo cvetne popke, te takoj ročno odstranimo; če je le mogoče še preden se cvetovi odprejo.

Predvsem v času rastne dobe dela v drevesnici opravljamo v času, ko ni rose in v lepem vremenu.

Matični nasad

Tudi matični nasad posadimo na čim bolj izolirani lokaciji, kjer je v okolici čim manj gostiteljskih rastlin. Nasad ogradimo, da vanj ne zaidejo nepooblaščen osebe ali divjad. V matičnem nasadu za rez cepičev je nujna tudi postavitev mrež proti toči. Okužba je namreč možna tudi skozi rane, ki jih povzroči toča. Ni odveč razmišljanje o dodatnih zaščitnih mrežah, ki lahko preprečijo dostop prenašalcem hruševega ožiga. Prav tako je priporočljivo kapljično namakanje in ne namakanje z oroševanjem. Pomemben pa je tudi način zimske rezi. Matični nasad za rezanje cepičev namreč režemo drugače: ne na rodnost, temveč tako, da dobimo čim več enoletnih poganjkov, ki jih nato porežemo za cepiče. Zato je na takih drevesih malo starejšega lesa, kjer bi se lahko razvili cvetni brsti. Tako preprečimo cvetenje matičnih dreves in s tem zmanjšamo možnost okužbe v matičnem nasadu. Tiste cvetne brste, ki se vseeno razvijejo, pa moramo odstraniti še pred cvetenjem.

Rast v takem nasadu je precej bolj intenzivna kot v rodnem nasadu, zato v primeru ugodnih vremenskih pogojev ves čas intenzivne rasti obstaja nevarnost okužbe poganjkov. Zato je pomembno redno in dosledno pregledovanje matičnega nasada in njegovega varovalnega pasu.

Pridelava neokuženih sadik je eden najpomembnejših ukrepov za preprečevanje širjenja okužb. Z latentno okuženimi sadikami namreč lahko prenesemo bolezen na nova, še neokužena področja.

4.3.3. Tehnološki ukrepi v rodnih nasadih

Možnosti za uspešno kemično zatiranje bakterije povzročiteljice hruševega ožiga so še vedno dokaj omejene, zato je potrebno vestno izvajanje vseh preventivnih ukrepov.

Ko je okužba v nasadu že navzoča, je potrebno agrotehnične ukrepe skozi celo leto prilagoditi novo nastalim razmeram. Z neupoštevanjem priporočil namreč lahko še povečamo gospodarsko škodo.

Mehanske in gojitvene ukrepe lahko zaradi doseženega učinka v naših razmerah obravnavamo kot povsem enakovredne kemičnim ukrepom. Če ne izvajamo primernih tehnoloških ter tudi higienskih ukrepov, samo s kemičnimi sredstvi za varstvo rastlin ni mogoče preprečiti gospodarske škode.

a. Splošna priporočila

Nasadi naj bodo ograjeni. S tem preprečimo gibanje po nasadih živalim ter nepooblaščenim osebam. Tako preprečimo širjenje bakterij po nasadu ter na nove lokacije.

Zaposlene seznanimo z biologijo bolezni, bolezenskimi znamenji ter ukrepi, ki jih je potrebno izvajati, če hočemo preprečiti širjenje hruševega ožiga in nastanek velike gospodarske škode.

Pred vsakim tehnološkim ukrepom dobro pregledamo sadovnjak na morebitna bolezenska znamenja.

Uporabo škarij in žag v nasadu zmanjšamo na najmanjšo možno mero, v vegetaciji jih uporabljamo čim manj. Orodje med uporabo in po uporabi temeljito razkužimo z dezinfekcijskimi sredstvi.

Kadar pri delu v nasadu opazimo sumljiva bolezenska znamenja, delo takoj prekinemo, razkužimo roke, orodje, naprave in obleko, obutev ter preprečimo dostop do mesta okužbe. Takšno mesto natančno označimo ter na začetku vrste namestimo oznako, da je prehod prepovedan. Če obstaja resna nevarnost, prekinemo košnjo medvrstnega prostora in preprečimo vse večje premike po nasadu (Gutman Kobal, 2004).

Škropljenja opravljamo z manjšo količino vode in pri nižji kapaciteti ventilatorja pršilnika.

Oroševanje proti pozebi izvajamo le, kadar je to nujno potrebno, pri namakanju pa ima prednost kapljični način.

Pomembno je tudi, da redno razkužujemo orodje, obleko, obutev in roke ter tudi delovne stroje. Tudi na ta način namreč lahko prenesemo bakterije in s tem širimo okužbo po nasadu ali pa jo zanesemo v še neokužen nasad. V okuženih nasadih oz. nasadih, ki so na okuženem območju, je treba na vhodu namestiti dezinfekcijsko pregrado za razkuževanje koles vozil - poliuretansko peno, ki jo prepojimo z razkužilom (Jerman Cvelbar, 2004).

Ves čas nevarnosti okužbe sami odgovorno in v skladu s predpisi spremljamo gibanje čebel.

Okužba se lahko širi tudi z embalažo, zato je priporočljiva uporaba plastičnih boks palet, ki jih je mogoče bolje očistiti in razkužiti kot lesene.

b. Priporočila ob napravi nasada

Na preprečevanje širjenja hruševega ožiga je potrebno misliti že ob napravi nasada. Izogibamo se pregostemu sajenju; v preozkem medvrstnem prostoru je namreč več možnosti, da bomo bakterije z okuženih poganjkov med strojno obdelavo raznesli po nasadu in s tem povzročili nove okužbe. Ob nakupu nove mehanizacije se odločamo za takšno, ki je primerna naši gostoti sajenja oz. širini medvrstnega prostora.

Priporočljivo je tudi sajenje sort v bloke. Če pride do okužbe, bolezen lažje obvladujemo. Različne sorte po navadi namreč niso enako močno okužene. Med posameznimi sortami obstaja razlika v občutljivosti, različna stopnja okuženosti pa je lahko tudi posledica različnega časa cvetenja. Tudi morebitno krčenje posameznih sort, če bi bilo to potrebno, lažje izvedemo, če so sorte sajene v blokih.

Vedeti moramo, da je večina sort, ki jih sedaj gojimo v intenzivnih nasadih, zelo občutljiva za okužbo s hruševim ožigom. Sorte, ki so se izkazale kot manj občutljive, se v praksi doslej niso uveljavile, ker niso sprejemljive za trg.

Ker Slovenija zaenkrat še ohranja varovano območje, lahko na celotnem neokuženem (varovanem) območju sadimo samo sadike, ki so bile pridelane v varovanih ali nevtralnih območjih in imajo **rastlinski potni list z oznako ZP-B2**. Tako imamo zagotovilo, da sadike niso latentno okužene z *E. amylovora*.

Priporočljivo je, da sadimo obrasle sadike. V takem nasadu bomo rodni volumen vzgojili z manj rezi, tako pa bo tudi manj možnosti za širjenje okužbe.

Tudi poškodbe, ki nastanejo ob toči, predstavljajo veliko nevarnost širjenja okužb na že okuženih območjih, zato bi pri novih nasadih morala imeti prednost postavitev mrež proti toči.

V mladih nasadih je prvo leto po sajenju nevarna okužba ob cvetenju. Na sadikah se pogosto že v drevesnici razvijejo cvetni brsti na enoletnem lesu, zato predvsem jabolane na podlagi M9 cvetijo že prvo leto po sajenju, cvetenje pa je praviloma kasnejše kot v rodni nasadih. Če imamo v bližini okužene rastline, obstaja velika nevarnost prenosa

okužbe že v prvem letu po sajenju, kar ima po izkušnjah za posledico krčenje okuženih dreves. Pojav bolezni v mladih nasadih je lahko zelo nevaren, ker so drevesa do rodnosti manj odporna. Ob okužbi dreves v prvem letu po sajenju moramo običajno odrezati tolikšen del, da je sanacija praktično nemogoča. Lahko se zgodi, da je okuženost tolikšna, da je potrebno nasad v celoti izkrciti in ponovno posaditi. Prav zato je pomembno, da opravimo sajenje novega nasada čim bolj zgodaj, po možnosti že v jeseni ali preko zime, kadar je to zaradi ustreznih temperatur mogoče. Sadike pred sajenjem dobro namočimo, ob sajenju pa jih obilno zalijemo in poskrbimo, da bodo spomladi čim prej odgnale (Waldner in sod., 2007). Pozno spomladansko sajenje ima za posledico kasnejše odganjanje sadik in s tem tudi kasnejše cvetenje na enoletnem lesu. Če so v tem času izpolnjeni pogoji za okužbo, obstaja velika nevarnost, da bo prišlo do okužbe in s tem tudi do velike gospodarske škode.

V mladih nasadih se je že od naprave nasada potrebno odreči pretiranemu gnojenju z dušikom (talno in foliarno), saj so mladi, hitro rastoči poganjki mnogo bolj občutljivi za okužbo. (Gutman Kobal, 2004).

c. Rez in preprečevanje prenosa bolezni

Zimsko rez opravimo v času popolnega mirovanja in jo končamo do konca februarja. V tem času bakterije niso aktivne in je možnost, da bo prišlo do prenosa bakterij in do okužbe skozi rane na reznih ploskvah, majhna. Po rezi vsake vrste ali vsaj po vsakem sortnem bloku orodje za obrezovanje razkužimo. V tem času izrežemo tudi ves les z rakastimi ranami, ki so lahko posledica okužbe z bakterijo *E. amylovora*. Pomembno je, da okužen les odstranimo pred cvetenjem, ker predstavlja nevaren vir okužbe. Močnejše okužena drevesa požagamo, šture pa namažemo z glifosatom. Tako preprečimo rast koreninskih izrastkov, ki lahko izraščajo iz okuženih korenin in pomenijo vir okužbe v nasadu. Pri močnejše okuženih drevesih je priporočljivo tudi ruvanje dreves s koreninami vred.

Upoštevati je treba, da močnejša rez v času mirovanja lahko izzove tudi močnejšo rast, kar poveča občutljivost poganjkov za okužbo. Zato je toliko bolj pomembno, da drevesa umirjeno rastejo in da dosežemo ravnovesje med rastjo in rodnostjo. Močnejšo rast poganjkov in s tem tudi večjo občutljivost na okužbo lahko povzroči tudi preobilno gnojenje z dušikovimi gnojili. Zato je pomembno, da ne gnojimo preveč oz. le toliko, kolikor je potrebno zaradi pričakovanega pridelka in založenosti tal s hranili. Vsebnost dostopnega dušika v tleh je zato priporočljivo kontrolirati z Nmin metodo. Z dušikom je na splošno priporočljivo gnojiti v jeseni in le na lahkih tleh šele v času brstenja (Waldner in sod., 2007). Pri nas je v integrirani pridelavi v nasadih jablan dovoljeno gnojenje z dušikom najkasneje do konca oktobra in ne več kot 20 kg čistega dušika na ha (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja 2008).

V času vegetacije je možnost za prenos okužbe veliko večja kot v času mirovanja, zato moramo biti pri tehnoloških ukrepih veliko bolj previdni. V času cvetenja ne opravljamo rezi. Nevarna je lahko tudi junijska rez vrhov. Če se odločimo za ta ukrep, izvajamo rez samo v lepem vremenu. V suhem vremenu je namreč možnost za nastanek okužbe manjša. Če je le mogoče, v času vegetacije režemo čim manj. Rez raje preložimo na čas proti koncu rastne dobe ali na čas mirovanja. Na Južnem Tirolskem rez v času od cvetenja do konca junija povsem odsvetujejo (Waldner in sod., 2007).

Ob močnejšem napadu hruševega ožiga v času vegetacije ne opravljamo gojitvenih del.

Nasade v času vegetacije redno pregledujemo, da bi okužene cvetove ali poganjke odkrili čim prej. Pozorni moramo biti tudi na koreninske izrastke. Podlaga M9, ki je najbolj pogosta v intenzivnih nasadih jablan, je namreč občutljiva na hrušev ožig.

Pravočasno odkrivanje okužb in odstranjevanje okuženih delov rastlin (poganjkov, vej ali cvetnih šopov) vpliva na uspešnost preprečevanja in zmanjševanja gospodarske škode. Če gre za prvi sum na okužbo s hruševim ožigom, ga je potrebno obvezno potrditi z laboratorijsko analizo.

V naših razmerah so epidemiološko gledano cvetne okužbe bolj pomembne od primarnih okužb poganjkov. Prvi val okužb z bakterijami, ki se sprostijo iz rakastih ranic na lesu iz prejšnje rastle dobe, prizadene socvetja. Od tam se bakterija nato seli na bujno rastoče poganjke, ki imajo dovolj mikroskopsko majhnih naravnih odprtih (hidatode, lenticole, poškodovani trihomi in listne reže) in ran, skozi katere bakterije prodrejo v notranjost. Glede na epidemiološka dogajanja v zadnjih štirih letih lahko prva bolezenska znamenja na okuženih cvetovih pričakujemo med 5. in 15. majem in na mladih poganjkih med 10. in 25. majem (nasadi na nadmorski višini od 200 do 500 m) (Lešnik, 2007). V tem obdobju je priporočljivo sadovnjake zelo natančno opazovati vsaj dvakrat na teden. Takoj, ko opazimo prve uvele cvetove ali poganjke, izvedemo odstranjevanje le teh. Če ukrepamo dovolj zgodaj in še ni prišlo do delne olesenitve poganjkov, lahko opravimo obtrgavanje in poganjke odstranjujemo ročno, brez uporabe orodja. Prednost obtrgavanja (mandanja) je hitro delo, pri tem pa se tudi izognemo možnosti, da bi bakterije prenesli z orodjem. Če so poganjki že delno ali povsem olesneli, obtrgavanja ne moremo več opraviti ročno, ker lahko že pri delno olesnelih poganjkih na mestu odstranitve napravimo velike rane. V tem primeru okužene poganjke ali veje odstranjujemo s škarjami (Lešnik, 2007). Izrežemo vsaj dva do trikratno dolžino prizadetega dela oz. najmanj 40 do 50 cm v zdrav les, rane na lesu pa razkužimo (Gutman Kobal, 2004). Odrezane poganjke ali veje previdno izvlečemo, da z njimi ne bi širili okužbe. Odrezane dele rastlin dajemo neposredno v polivinilaste vreče ali na prikolico, ki je ravno tako prekrita s polivinilom. S tem preprečimo, da bi z bakterijskim izcedkom (eksudatom), v katerem so bakterije, sami širili okužbo po nasadu. Odrezane dele rastlin nato na primernem mestu sežgemo. Pri delu uporabljamo rokavice, ki jih po končanem delu ravno tako uničimo.

Orodje in roke pogosto razkužujemo (vsaj po vsaki vrsti) (Gutman Kobal, 2004).

Po dosedanjih izkušnjah je v okuženih nasadih potrebno izrezovanje okuženih cvetnih šopov in poganjkov opraviti 4 do 6 krat, odvisno od vremena. Če so v maju in juniju pogosta neurja s točo, je verjetnost, da se bo pojavila okužba na poganjkih, velika (Lešnik, 2007).

Po obsežnejših izrezovanjih je drevesa priporočljivo poškopiti z enim od registriranih bakrovih pripravkov. Izrezovanje izvajamo v suhem vremenu, po možnosti v dneh z visokimi temperaturami, ob močnem osončenju, in če je le mogoče takrat, ko smo prepričani, da nekaj dni ne bo deževalo. Tako bakterije nimajo dobrih pogojev za naselitev reznih ploskev. V sončnem vremenu lahko bakterije na površini listja propadejo že v nekaj urah (Norelli in Brandl, 2006).

V dneh, ko obstaja velika nevarnost okužbe, ne opravljamo kemičnega redčenja in gnojenja z listnimi gnojili (Gutman Kobal, 2004). Ročno redčenje izvajamo v suhem vremenu in ga opravljamo ročno brez uporabe škarij. S tem zmanjšamo možnost, da bi bakterije prenesli z orodjem. Ročno redčenje opravljamo samo v saniranih nasadih.

Pozorni moramo biti tudi na naknadno cvetenje, ki se pri nekaterih sortah pojavlja pogosteje. V tem času obstaja velika nevarnost, da pride do okužbe skozi te cvetove. Če je to mogoče, cvetove oz. cvetne popke preventivno ročno odstranimo. V nekaterih letih, zlasti po suši ali toči, se cvetenje jablan in hrušk pojavi tudi pozno poleti ali v jeseni. Nevarna je tudi sekundarna rast poganjkov pozno poleti in v jeseni, dokler ti ne zaključijo rasti. Predvsem v okuženih nasadih je nevarno, da bo prišlo do širjenja okužbe. Zato je tudi v tem času redno in temeljito pregledovanje nasadov ter

odstranjevanje okuženih delov rastlin ravno tako pomembno kot v spomladanskem in poletnem času (Gutman Kobal, 2004).

Pri vzgojni obliki zelo vitko vreteno lahko bakterije v kratkem času okužijo tudi provodnik (nadaljevanje debla), kar ima za posledico obsežno korekcijsko rez, s katero odstranimo okužen del drevesa. Po takšni rezi drevo potrebuje daljši čas, da ponovno oblikuje nov rodni les in pojavi se daljše obdobje občutno zmanjšane rodnosti. Če potem drevesa še obilneje pognojimo z dušikovimi gnojili, s tem ponovno ustvarimo boljše razmere za razvoj bakterije. Velike škode zaradi hruševega ožiga lahko nastanejo tudi v mladih nasadih z gojitveno obliko ozko vreteno. Drevesa lahko že v enem letu propadejo do takšne stopnje, da se ponovno vzgajanje rodnega volumna ne izplača in drevo raje odstranimo (Lešnik, 2007).

Pomembno je tudi opazovanje ostalih gostiteljskih rastlin v času cvetenja. Predvsem cvetenje okrasnih gostiteljskih rastlin se lahko zavleče do konca meseca junija (Gutman Kobal, 2004). Redno pregledujemo tudi drevesa v okoliških travniških nasadih ter gostiteljske rastline na gozdnem robu v bližini intenzivnih nasadov. Preventivni pregled nasada na vidna znamenja hruševega ožiga opravimo tudi pred vsakim tehnološkim opravilom.

Izrezovanje okuženih poganjkov pri hruškah je bistveno manj učinkovito. Kadar gre za hudo okužena drevesa, ko ni več mogoče odstranjevanje poganjkov ali okuženih vej, moramo odstraniti celo drevo. Pri tem štor premažemo z neselektivnim herbicidom na podlagi glifosata.

d. Tehnološki ukrepi v travniških sadovnjakih in ohišnicah

Pri nas je na podeželju še vedno veliko visokodebelnih dreves jablan in hrušk, ki so pomembna dediščina iz preteklosti. Več jih je tudi v predelih, kjer ni veliko možnosti za sajenje nasadov na šibkih podlagah. Travniški sadovnjaki imajo že tradicionalno precejšen pomen za izgled krajine, pri pridelavi sadja pa z gospodarskega stališča v veliki večini nimajo posebnega pomena. V zadnjih letih so ponovno bolj zanimivi za pridelovalce tudi zaradi možnosti uveljavljanja neposrednih plačil. Kljub temu pa je večina teh sadovnjakov zadnja desetletja slabo oskrbovana in mnogo dreves ima že deloma suho krošnjo. Na številnih visokodebelnih drevesih, predvsem v višje ležečih predelih Savinjske doline, Koroške, Pohorja in Gorenjske ter na Notranjskem, so bile v letu 2007 najdene močne okužbe. Na višjih nadmorskih višinah so drevesa cvetela kasneje kot v nižje ležečih predelih in to v deževnem vremenu, ko so bili izpolnjeni pogoji za okužbo. Takšna drevesa so lahko stalen vir okužb, lastniki pa pri opazovanju in izrezovanju ter ostalih ukrepih niso tako pozorni kot lastniki intenzivnih nasadov.

Lastniki visokodebelnih dreves bi morali poskrbeti za izvedbo zimske rezi in odstranitev vseh suhih vej. Ker je odstranjevanje okuženih poganjkov na takšnih drevesih velikokrat težavno ali celo nemogoče, bi bilo v teh primerih smiselno opraviti pomladitveno rez, ki pa ne sme biti premočna, saj s tem vzpodbudimo rast in povečamo občutljivost drevesa. Pri izrezovanju okuženih delov drevesa je prav tako potrebno upoštevati vse že prej omenjene higienske ukrepe. Ko je drevo enkrat okuženo, moramo ukrepati in odstraniti okužene dele, da preprečimo nevarnost širjenja, saj so takšna drevesa lahko stalen vir okužb. Predvsem v bližini intenzivnih sadovnjakov je visokodebelna drevesa jablan in hrušk priporočljivo odstraniti in šture premazati z glifosatom, da preprečimo ponovno izraščanje okuženih poganjkov.

Za širjenje hruševega ožiga so pomembne v ohišnicah tudi sadne in okrasne rastline, ki so gostiteljske rastline za hrušev ožig. V ohišnicah rastejo tudi številne kutine. Vedeti je treba, da je kutina najbolj občutljiva sadna vrsta med pečkarji

Pomembno je, da tudi lastniki ohišnic upoštevajo higienske ukrepe. Obolele dele rastlin je potrebno izrezati globoko pod okuženim delom, z obolelimi izrezanimi deli pa se ne smemo dotikati zdravih rastlin. Izrezanih delov ne mečemo na kompost ali med komunalne odpadke, ampak jih sežgemo ali uporabimo za kurjavo. Izrezujemo samo v suhem vremenu, orodje in roke pa po delu očistimo in razkužimo. Drevesa začnemo redno opazovati že v času cvetenja in z opazovanjem nadaljujemo do konca rastne dobe.

Rez gostiteljskih sadnih rastlin v vrtovih okoli hiš naj bo ravno tako opravljena v času mirovanja. V letih, ko hrušev ožig ugotavljamo v večjih razsežnostih, na gostiteljskih rastlinah ne opravljamo rezi v času vegetacije.

Če se odločimo za sajenje jablan in hrušk v ohišnicah, je smiselno, da izberemo sorte, ki so manj občutljive na hrušev ožig. Sajenje kutin pa zaradi velike občutljivosti na hrušev ožig ni priporočljivo.

V okrasne zasaditve ne sadimo gostiteljskih rastlin za hrušev ožig iz rodov *Cotoneaster*, *Crateagus*, *Pyracantha*, *Sorbus* in *Chaenomeles* pa tudi iz skupine *Amelanchier*, *Eriobotria* in *Stranvaesia*. Večino okrasnih gostiteljskih rastlin lahko nadomestimo z rastlinami, ki niso občutljive na hrušev ožig, pri tem pa ne trpi kakovost oblikovanja in funkcionalnost vrtov in parkov:

Drobnolistno panešpljo (*Cotoneaster dammeri*) lahko enakovredno nadomestijo druge okrasne rastline:

- kot pokrovne rastline: *Pachysandra terminalis*, petoprstnik (*Potentilla neummanniana*), *Sedum floriferum*, zimzelen (*Vinca minor*),
- kot grmovnice: trdoleska (*Euonymus fortunei*), navadna trdoleska (*Euonymus europaea*), navadni bršljan (*Hedera helix*), navadni brin (*Juniperus communis*), kosteničevje (*Lonicera pileata*), lovorikovec (*Prunus laurocerasus*), navadni rakitovec (*Hippophae rhamnoides*), navadna bodika (*Ilex aquifolium*), mahonija (*Mahonia aquifolium*), *Viburnum davidii*.

Lahko jo nadomestijo tudi druge okrasne rastline, ki dobro prekrivajo tla, a morda niso vedno zelene ali pa se razlikujejo v strukturi rastlin ali barvi cvetov:

- kot pokrovne rastline: plahtica (*Alchemilla mollis*), petoprstnik (*Potentilla*), polajeva materina dušica (*Thymus pulegioides*),
- kot grmovnice: krčnica (*Hypericum calycinum*), petoprstnik (*Potentilla fruticosa*), robide (*Rubus tricolor*), oslad (*Spiraea* sp.)

Panešpljo (*Cotoneaster microphyllus*) je mogoče nadomestiti z drugimi okrasnimi rastlinami:

- kot pokrovne rastline: rman (*Achillea tomentosa*), plahtica (*Alchemilla erythropoda*), plazeči skrečnik (*Ajuga reptans*), *Astilbe chinensis*, *Heuchera*, navadna dobra misel (*Origanum vulgare*), *Phlox subulata*, petoprstnik (*Potentilla neummanniana*), *Rubus calycinooides*, kamnokreč (*Saxifraga x urbium*), homulica (*Sedum floriferum*), polajeva materina dušica (*Thymus pulegioides*), navadni zimzelen (*Vinca minor*)
- kot grmovnice: brin (*Juniperus chinensis*, *Juniperus squamata*)

e. Okvirni stroški obvladovanja hruševega ožiga

Za zgodnje obtrgavanje v nasadu jablan starosti od 4 do 8 let, gojitvene oblike vitko vreteno z 8000 do 10 000 m³ zelene stene, v razmerah povprečno močne okužbe (od 4 do 5% okuženih socvetij ali poganjkov), porabimo na hektar od 14 do 20 delovnih ur. Pri starejših gojitvenih oblikah, kjer zelena stena presega 12 000 m³, potrebujemo dva do trikrat več časa. Če z odstranjevanjem obolelih poganjkov čakamo predolgo in se ga lotimo v prvi tretjini junija, se bistveno povečajo stroški.

Takrat obtrgavanje skoraj ni več mogoče, ker pri delno olesenelih poganjkih na mestu odstranitve poganjka delamo velike rane. Uporaba škarij je zelo zamudna, ker je priporočljivo vsakokratno vmesno razkuževanje rezila. Poraba ur pri izrezovanju s škarjami je vsaj 1,5 do 2 krat večja kot pri obtrgovanju (to je približno 1,5-1,8 ure na 1000 m³ zelene stene). Tako za starejši nasad (15 000 m³) za enkratno izrezovanje s škarjami pri povprečni stopnji okuženosti (od 5 do 8 % poganjkov) porabimo 35 do 55 ur ročnega dela.

Pri dobro rodnem nasadu je to še sprejemljiv strošek. Pri močnih okužbah, ko imamo v maju in juniju pogosta neurja z močnim vetrom in točo, je potrebno 4 do 6-kratno izrezovanje obolelih poganjkov. Če je bilo prvo izrezovanje kakovostno opravljeno, potrebujemo za vsako naslednje izrezovanje približno polovico delovnih ur prejšnjega izrezovanja. Po obsežnejših izrezovanjih opravimo tretiranje z bakrovim pripravkom (Lešnik, 2007).

5. POVZETEK NAJPOMEMBNEJŠIH UGOTOVITEV

a. Splošno

1. Na hrušev ožig so najbolj občutljivi pečkarji: kutina, sledi hruška, malo manj občutljiva je jablana. Odpornih sort zaenkrat ne poznamo, vendar pa obstajajo razlike med sortami v občutljivosti. Med občutljive podlage pri jablani spada tudi podlaga M9.
2. Ker so možnosti za zatiranje bolezni s fitofarmacevtskimi sredstvi, v primerjavi z drugimi povzročitelji bolezni v sadjarstvu, precej omejene, morajo biti aktivnosti usmerjene predvsem na odstranjevanje virov za nove okužbe, tako v nasadih, kot v njihovi okolici.
3. Za usmerjeno ukrepanje je potrebno beležiti fenološke faze jablan in hrušk, predvsem je pomembno spremljanje cvetenja. Priporočljivo je vodenje evidence o začetku in trajanju cvetenja za vsako sorto posebej, da lahko pozneje, ko so vidni simptomi, hitreje poiščemo tiste sorte, za katere so bili izpolnjeni pogoji za okužbo.
4. V primeru izbruha bolezni je nujno sprotno odstranjevanje okuženih delov rastlin. Pri tem moramo upoštevati vse higienske ukrepe, da okužbe ne bi sami raznesli po nasadu. Močno okužena drevesa požagamo in šture premažemo z glifosatom ali pa drevesa izruvamo s koreninami vred. S tem preprečimo izraščanje okuženih koreninskih izrastkov.
5. Pomembno je redno škropljenje proti škodljivcem, ki so potencialni prenašalci *E. amylovora*. Za preprečevanje okužbe je smiselna uporaba dovoljenih kemičnih sredstev za varstvo rastlin, pri tem upoštevamo določbe Pravidnika o pravilni uporabi fitofarmacevtskih sredstev.

6. Pred premeščanjem čebel z okuženih območij v bližino sadovnjakov bi morali doseči obvezno tridnevno karanteno na višinskem območju ali na območju brez prisotnih cvetočih gostiteljskih rastlin, npr. v gozdnih monokulturah iglavcev, v obliki dogovora s Čebelarsko zvezo Slovenije, ki nadzira premeščanje čebel na pašo.
7. Za ohranjanje značilnih dreves kulturne krajine, zlasti starih hrušk moštnic po vsej Sloveniji, je potrebno vpeljati strokovno pravilno rez, ki se izvaja po sodobnih načelih arborikulture večkrat zapored in ohranja drevesno arhitekturo, ki je značilna za vrsto ali celo sorto.
8. Pri sajenju v ohišnicah bi morale imeti prednost manj občutljive sorte jablan in hrušk.
9. Iz bližine sadovnjaka je potrebno odstraniti gostiteljske rastline, ki so most za prenos okužbe iz okolice v sadovnjak (panešpelje *Cotoneaster*, ognjeni trn *Pyracantha*, fotinja *Photinia davidiana*, glog *Crataegus* in kutina *Cydonia*), na sadjarskih območjih pa v 100 m pasu od sadovnjakov saditi namesto teh druge okrasne rastline, ki niso gostitelji bakterije *E. amylovora*.
10. Znamenja hruševega ožiga so lahko neznačilna in se lahko pojavljajo hkrati z drugimi boleznimi in poškodbami, na primer znamenji okužbe z bakterijami iz rodu *Pseudomonas*, jablanovim rakom (*Nectria galligena*), zajedavskimi osicami ali sušenjem zaradi mehanskih poškodb ali zaradi vročinskega šoka.
11. Kadar gre za najdbe sumljivih bolezenskih znamenj na novih, še neokuženih območjih, ali za pridelovalne nasade oziroma drevesnice, je potrebno vzorec poslati na laboratorijsko analizo, kjer se povzročitelja izolira in določi.
12. Vedeti moramo, da je na neokuženih območjih potrebno ob sumu na hrušev ožig obvezno obvestiti pristojno institucijo, da odvzame uradni vzorec in odredi ukrepe.

b. Obvladovanje v sadovnjakih

1. Spremljati je potrebno premike čebel v okolico sadovnjakov.
2. Sproti spremljamo obvestila o nevarnosti pogojev za okužbo.
3. Največja nevarnost za okužbo je v času cvetenja, v času intenzivne rasti poganjkov ter ob toči in neurjih.
4. V času nevarnosti naravnega širjenja okužb je potrebno organizirati vso razpoložljivo delovno silo, da začne sistematično pregledovati nasade.
5. V primeru izbruha bolezni je nujno sprotno odstranjevanje okuženih delov dreves. Pri tem moramo upoštevati vse higienske ukrepe, da okužbe ne bi sami raznesli po nasadu.
6. Uporabljamo tudi razpoložljiva fitofarmacevtska sredstva (sredstev na osnovi bakra, sredstva na osnovi fosetil- Al, mikrobiotični antagonisti in regulatorji rasti na osnovi proheksadion kalcija). Smiselna je tudi uporaba sredstev, kot je npr. Mycosin. Potrebno pa se je zavedati, da sama uporaba teh sredstev ne more preprečiti gospodarske škode, če obenem ne izvajamo tudi ostalih tehnoloških in higienskih ukrepov.

7. Na nevarnost hruševega ožiga mislimo že pri zasnovi in napravi nasada ter nabavi mehanizacije.
8. Za obvladovanje hruševega ožiga je potrebno uporabljati tudi primerno tehnologijo pridelave (rez, gnojenje, redčenje plodičev in dr.), s katero poskrbimo za umirjeno rast dreves.
9. Za namakanje izberemo kapljični način.
10. Izvajamo tudi vse predpisane higienske ukrepe: razkuževanje orodja, rok, obleke in obutve ter strojev in naprav, da ne bi bolezn raznesli po nasadu in na nove lokacije.

c. Obvladovanje v drevesnicah in matičnih nasadih za pridelavo cepičev

1. Izberemo čim bolj izolirano lokacijo, objekt pa takoj ogradimo, da preprečimo vstop nepoklicanim osebam in divjadi.
2. Pri delu upoštevamo ustrezne higienske ukrepe.
3. V matičnem nasadu in drevesnici z odstranjevanjem cvetnih brstov oz. cvetov preprečimo cvetenje.
4. Namakamo kapljično in ne z oroševanjem.
5. Matični nasad za rez cepičev pokrijemo z mrežo proti toči.
6. Objekte redno pregledujemo, da lahko pravočasno odkrijemo okužbo.

d. Sodelovanje pri obvladovanju

V primeru večjega pojava bolezni v sadovnjakih je priporočljivo, da se obrnemo na strokovnjake na območnih kmetijsko gozdarskih zavodih, fitosanitarne inšpektorje, kjer lahko nudijo strokovno pomoč.

Več informacij je na spletni strani UVHVVR: <http://www.uvhvvr.gov.si/>

Uporabne so še naslednje spletne strani:

Fitosanitarni prostorski portal Slovenije: http://gis.furs.gov.si/pregl/#config=PN_1.xml

Agrometeorološki portal Slovenije, Mreža agrometeoroloških postaj:

<http://agromet.mkqg.gov.si/APP/Home/METEO/-1>

Prognostična obvestila: <http://agromet.mkqg.gov.si/pp/>

6. ZAKLJUČKI

Hrušev ožig je nevarna rastlinska bolezen, ki jo povzroča bakterija *Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. *et al.*. Bakterija napada okoli 200 različnih vrst rastlin iz 40 rodov iz družine rožnic (Rosaceae). V Sloveniji je poleg gostiteljskih rastlin za pridelavo plodov na nekaterih območjih veliko samoniklih gostiteljskih rastlin (npr. glog, jerebika, lesnika), povsod po državi pa so kot okrasne rastline zelo razširjene v vrtovih in parkih.

Veliko gospodarsko škodo povzroča predvsem na pečkarjih v intenzivnih nasadih pečkarjev. Bakterija *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.* spada v EU med

karantenske škodljive organizme in je uvrščena v prilogo II A 2 direktive 2000/29/ES. Prvič se je pri nas pojavila leta 2001 na Gorenjskem. Pri drugem širšem izbruhu, ki se je zgodil leta 2007, se je bolezen razširila tudi proti jugu in vzhodu države, hrušev ožig se je ustalil na Gorenjskem, Koroškem, na območju Maribora in na Notranjskem. Kasneje sta bili iz varovanega (neokuženega območja) izločeni še občini Lendava ter Renče-Vogrsko (južno od avtoceste H4).

Zadnji izbruh je ponovno nastopil v letu 2018, ko so bila iz varovanega območja izločena še območja celotna občina Velika Polana ter naselja Fužina, Gabrovčec, Glogovica, Gorenja vas, Gradiček, Grintovec, Ivančna Gorica, Krka, Krška vas, Male Lese, Malo Črnelo, Malo Globoko, Marinča vas, Mleščevo, Mrzlo Polje, Muljava, Podbukovje, Potok pri Muljavi, Šentvid pri Stični, Škrjanče, Trebnja Gorica, Velike Lese, Veliko Črnelo, Veliko Globoko, Vir pri Stični, Vrhpolje pri Šentvidu, Zagradec in Znojile pri Krki v občini Ivančna Gorica.

Ostali del Slovenije ima še vedno s strani **EU priznan status varovanega območja**.

Ugotavljanje navzočnosti hruševega ožiga poteka na celotnem območju Slovenije v okviru programa preiskave in v okviru uradnega nadzora. Ukrepe določa Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje hruševega ožiga (UL RS 50/14).

Ukrepe za obvladovanje hruševega ožiga lahko opredeljujemo kot fitosanitarne, ukrepe varstva rastlin ter tehnološke ukrepe. Za uspešno obvladovanje je potrebno izvajati vse tri vrste ukrepov, saj le tako lahko preprečimo veliko gospodarsko škodo predvsem v intenzivnih nasadih pečkarjev.

Za preprečevanje širjenja hruševega ožiga je pomembna pridelava neokuženega sadilnega materiala gostiteljskih rastlin. S tem preprečimo prenos bakterije z gostiteljskimi rastlinami na območja, kjer hrušev ožig še ni navzoč. Zato lahko na varovana območja premeščamo le gostiteljske rastline za hrušev ožig, ki so bile pridelane na varovanih območjih za hrušev ožig ali na nevtralnih območjih (gostiteljske rastline, ki se premeščajo v varovano območje, morajo imeti **rastlinski potni list ZP B2**).

Hrušev ožig še ni razširjen po celotnem ozemlju Slovenije, večji del pomembnih pridelovalnih območij, zlasti na JV Sloveniji v zadnjih 20 letih še ni doživel večjega izbruha, zato je potrebno izvajati vse preventivne ukrepe, s katerimi je mogoče preprečiti širjenje te nevarne bakterijske bolezni v še neokužena območja.

Velik prispevek k omejitvi širjenja ima tudi omejitev premika čebeljih družin, ki lahko na večje razdalje iz okuženega območja, žarišč okužbe ali 3 km varovalnega pasu okrog žarišč vpliva na širjenje bakterije v času cvetenja.

Velik vpliv na širjenje okužbe imajo vsekakor vremenske razmere. V Sloveniji deluje javna služba zdravstvenega varstva rastlin, ki na podlagi modela MaryBlyt napove možnost okužbe s hruševim ožigom ter preko portala »Prognostičnih obvestil« ustrežno informira širšo zainteresirano javnost.

7. VIRI

- Abo-Elyousr, K., Yegen, O. and Zeller, W. 2006. Investigations on induced resistance against fire blight with different bioagents. *Acta Hort.* (ISHS) 704:357-362.
- Aćimović, S.G., Zeng, Q., McGhee, G.C., Sundin, G.W., Wise, J.C. 2015. Control of fire blight (*Erwinia amylovora*) on apple trees with trunk-injected plant resistance inducers and antibiotics and assessment of induction of pathogenesis-related protein genes. *Front Plant Sci.* <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00016>.
- Adaskaveg, J., Förster, H., Holtz, B.A., Hoffman, E., Gubler, D. and Erickson, E. 2006. Evaluation of bactericides for control of fire blight of pears and apples caused by *Erwinia amylovora*. *Acta Hort.* (ISHS) 704:277-282.
- Aldwinckle, H.S., Bhaskara Reddy, M.V. and Norelli, J.L. 2002. Evaluation of control of fire blight of apple blossom and shoots with SAR inducers, biological agents, a growth regulator, copper compounds, and other materials. *Acta Hort.* (ISHS) 590:325-331
- Bazzi, C., Biondi, E., Berardi, R. and Brunelli, A. 2006. Efficacy of bioagents and chemicals against pear shoot blight. *Acta Hort.* (ISHS) 704:283-288
- Baysal, O., Laux, P. and Zeller, W. 2002. Systemic acquired resistance (SAR) - effect of bth against fire blight. *Acta Hort.* (ISHS) 590:269-272
- Berenyi, M., Blümel, S., Flachowsky, H., Garcia, T., Gosch, C., Halbwirth, H., Hanke, V., Milcevicova, R., Peil, A., Persen, U., Schaffer, J., Treutter, D., Trognitz, B., Wilhelm, E., Stich, K. Resistenzmechanismen des Apfels gegen den Feuerbrand. *Besseres Obst* 1(2007), str. 8 – 10.
- Bubán, T., Sallai, P., Hertelendy, L. and Obszut-truskovszky, E. 2002. trials with applying chemical agents other than bactericides to control fire blight in pear orchards. *Acta Hort.* (ISHS) 590:263-267
- Brecl, A. (2004). Odkritje in širjenje bakterije.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 7-16
- Celar, F., Valič, N. (2004). Bolezenska znamenja hruševega ožiga in možne zamenjave.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 24-31
- Egger, S., Holliger, E., Silvestri, G., Szalatnay, D., Felder, B., Gersbach, K., Hollenstein, R., Müller, U. Feuerbrandanfälligkeit von Kernobstsorten. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW.
http://www.db-acw.admin.ch/pubs/wa_arb_07_pub_10320_d.pdf
- Demšar, T., Petrovič, N., Mehle, N., Dreo, T., Ravnikar, M., Brzin, J. 2001. Poročilo o opravljenem delu na strokovni nalogi Diagnosticiranje karantenskih bakterijskih in virusnih bolezni za leto 2001: program strokovnih nalog s področja zdravstvenega varstva rastlin. Ljubljana: Nacionalni inštitut za biologijo, 2002. 140 str.
- Dreo, T. 2004. Ustreznost rastlinskega vzorca za analizo.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s.
- Ferlež-Rus, A. (2007). Poročilo. Fitosanitarna uprava RS, 2007, 2 s.
- Fischer, M. Feuerbrandresistente Apfelunterlagen aus den USA. *Obstbau* 3(2007), str. 126 – 128.

- Glenn, D. M., van der Zwet, T., Puterka, G., Gundrum, P., Brown, E. 2001. Efficacy of kaolin-based particle films to control apple diseases. Plant Health Progress Online. Journal doi:10.1094/PHP-2001-0823-01-RS. (<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/particle/>)
- Glenn, D. M., Puterka, G. 2005. Particle Films: A new Technology for Agriculture. Horticultural Reviews, 31, 1 – 60, John Wiley and Sons, Inc. ZDA.
- Gutman Kobal, Z. 2004. Tehnološki ukrepi za zmanjševanje nevarnosti okužbe.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 87-93
- Hevesi, M., Al-Arabi, K., Göndör, M., Papp, J., Honty, K., Kasa, K. and Toth, M. 2006. development of eco-friendly strategies for the control of fire blight in Hungary. Acta Hort. (ISHS) 704:345-348
- Holtz B.A. in Hofmann E.W. 2002. Fungicide efficacy trials on almond, pistachio and Apple 2002. (http://cemadera.ucdavis.edu/newsletterfiles/The_Pomology_Post2467.PDF)
- ISPM 27. 2016. Diagnostic protocols for regulated pests, Annex 13: *Erwinia amylovora*, pp. 28.
- Jerman Cvelbar Joži. 2004. Higijensko-sanitarni ukrepi ob bakterijski okužbi. - V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 64-70
- Katalog dovoljenih sredstev za ekološko kmetijstvo, 2007. Inštitut za kontrolo in certifikacijo v kmetijstvu in gozdarstvu, Maribor, 80 str.
- Keck, M., Richter, S., Lončarič, L., Ruppitsch, W., Pechhacker, H., Moosbeckhofer, R., Biosca, E. and Geider, K. 2006. Ten years of fire blight in Austria: Survey and control measures. Acta Hort. (ISHS) 704:43-50
- Kunz, S. 2006. Fire blight control in organic fruit growing – systemic investigation of the mode of action of potential control agents. Biocontrol of Bacterial Plant Diseases, 1st Symposium 2005, Mitteilungen BBA, 408, 249-253.
- Kunz, S. in Haug, P. 2006. Development of a strategy for fire blight control in organic fruit growing. Eds. Boos, Markus: Ecofruit - 12th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 31st January to 2nd February 2006 at Weinsberg/Germany, page s. 145-150.
- Lešnik, M. 2004. Škropilna tehnika in kemično varstvo nasadov pred okužbami s hruševim ožigom.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 109-116
- Lešnik, M. 2007. Ocena možnosti zatiranja hruševega ožiga v Sloveniji in predlogi za oblikovanje navodil za neposredno zatiranje v okuženih nasadih. Strokovno mnenje, Fitosanitarna uprava RS, 14 s.
- Maxson, K.L. and Jones, A.L. 2002. Management of fire blight with gibberellin inhibitors and SAR inducers. Acta Hort. (ISHS) 590:217-223
- Miklavc, J., Mešl, M. 2007. Poročilo. Fitosanitarna uprava RS, 2007, 2 s.
- Moltmann, E. 1999. Fire blight control with streptomycin according to prediction systems in south-west Germany. Acta Hort. (ISHS) 489:393-398
- Moltmann, E., Fried, A., Seibold, A. and Lange, E. 2006. More results of testing control agents for fire blight in the field with a new experimental design. Acta Hort. (ISHS) 704:253-258
- Norelli, J.L. in Brandl, M.T. 2006. Survival and growth of *Erwinia amylovora* on apple leaves. Acta Hort. (ISHS) 704:127-130

- Norelli, J.R. and Miller, S.S. 2006. Using prohexadione-Ca to control fire blight in young apple trees. *Acta Hort. (ISHS)* 704:217-224
- Odločba (2003). Odločba o določitvi mej posebno nadzorovanega območja in ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje bakterijskega hruševega ožiga. Uradni list Republike Slovenije št. 48/03.
- Odločba, (2002). Odločba o določitvi mej posebno nadzorovanega območja in o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje bakterijskega hruševega ožiga v Naklem in okolici. Uradni list RS št. 31/02.
- Odredba (1991). Odredba o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje bakterijskega hruševega ožiga. Uradni list RS, št. 13-161/91.
- Ordax, M., Marco-Noales, E., Lopez, M.M. and Biosca, E.G. 2006. Copper induces a viable but nonculturable state in *Erwinia amylovora*. *Acta Hort. (ISHS)* 704:205-210
- Orosz-Kovács, Z.S., Bukovics, P., Farkas, A., Szabó, L.G.Y., Horváth, A., Déri, H. and Bubán, T. 2006. Influence of bioregulators on apple nectar characteristics, in relation to fire blight infection. *Acta Hort. (ISHS)* 704:139-146
- Poklukar, J. 2004. Vloga čebel pri pojavu bakterijskega hruševega ožiga.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 71-73.
- Potočnik, A., Jerman Cvelbar, J. 2004. Fitosanitarni ukrepi ob najdbi okužbe.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 58-63
- Pravilnik (2001). Pravilnik o postopkih za preprečevanje vnosa, širjenja in zatiranje škodljivih organizmov rastlin, rastlinskih proizvodov in nadzorovanih predmetov Uradni list RS, št. 69/01, 109/01 in 81/03.
- Pravilnik (2003). Pravilnik o varovanih območjih in izvajanju uradnih sistematičnih raziskav na posebno nadzorovanih območjih, Uradni list RS, št. 91/03.
- Pravilnik (2004). Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje bakterijskega hruševega ožiga. MKGP, Predlog v pravni redakciji, januar 2004.
- Ravnikar, M. 2004: Biologija bakterije *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.*- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 20-23.
- Roselló, G., Bonaterra, A. Francés, J., Montesinos, L., Badosa, E., Montesinos, E. 2013. Biological control of fire blight of apple and pear with antagonistic *Lactobacillus plantarum*. *Eur J Plant Pathol* 137, 3: 621-633.
- Rot, M. 2007. Poročilo. Fitosanitarna uprava RS, 2007, 1 s.
- Santander, R.D., Oliver, J.D., Biosca, E.G. 2014. Cellular, physiological, and molecular adaptive responses of *Erwinia amylovora* to starvation. *FEMS Microbiology Ecology* 88, 2: 258-271.
- Schoofs, H. and Deckers, T. 2006. Host susceptibility and fire blight control on apple and pear. *Acta Hort. (ISHS)* 704:225-232
- Seibold, A., Viehrig, M. in Jelkmann, W. 2006. Yeasts as antagonists against *Erwinia amylovora*. *Acta Hort. (ISHS)* 704:367-370.
- Seljak, G. 2004. Možnosti uporabe fitofarmaceutskih sredstev.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s.

- Spinelli, F., Costa, G., Speakman, J.B., Rademacher, W., Halbwirth, H. and Stich, K. 2006. Prohexadione-Ca induces in apple the biosynthesis of luteoferol, a novel flavon 4-ol, which is active against *Erwinia amylovora*. Acta Hort. (ISHS) 704:239-244
- Spinelli, F., Andreotti, C., Sabatini, E., Costa, G., Spada, G., Ponti, L. in Geider, K. 2006b. Chemical control of fire blight in pear: application of prohexadione-calcium, acibenzolar-s-methyl, and copper preparations in vitro and under field conditions. Acta Hort. (ISHS) 704:233-238.
- Spinelli, F., Costa, G., Vanneste, J.L., Cornish, D.A. in Yu, J. 2006c. Growth-regulating acylcyclohexanediones, trinexapac-ethyl and prohexadione-calcium decrease blossom blight incidence in pome fruits. Acta Hort. (ISHS) 704:245-248.
- Šiftar, A. 2004. Spodbujanje rabe negostiteljskih okrasnih rastlin v sadjarskih območjih. - V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 74-86.
- Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja, MKGP, Ljubljana, 2008.
- Tomše, S., Bajec, D. 2007. Poročilo. Fitosanitarna uprava RS, 2007, 2 s.
- Tsiantos, J., Psallidas, P., Chatzaki, A. 2003. Efficacy of alternatives to antibiotic chemicals for the control of fire blight of pears. Annals of Applied Biology, 143 (3), 319–323.
- Waldner in sod.: Leitfaden 2007. Suedtiroler Beratungsring fuer Obst – und Weinbau, 2007.
- Werner, N.A. in Aldwinckle H.S. 2006. Biological control of Fire blight. Biocontrol of Bacterial Plant Diseases, 1st Symposium 2005, Mitteilungen BBA, 408, 220-223.
- Zemljič, M., Škerlavaj, V. 2007. Potek bolezni hruševega ožiga (*Erwinia amylovora*) v nasadih na gorenjskem in ljubljanskem območju v letu 2007 ter izračuni modela Maryblyt. – poročilo Fitosanitarna uprava RS, 2007, 2 s.
- Zemljič, M., Škerlavaj, V. 2004. Prognostični sistem.- V: Knapič, V. (ur.), Jankovič, I. (ur.). *Hrušev ožig = Erwinia amylovora*. 1. izd. Krško: Alex, 2004, s. 94-100
- Zeller, W. in Laux, P. 2002. Newest results on the biocontrol of fire blight in Germany. Acta Hort. (ISHS) 590:243-246.
- Zidarič, I., Gerič Stare, B., Viršček Marn, M., Mavrič, I., Škerlavaj, V., Urek, G.: Učinkovitost desetih razkužil proti bakteriji *Erwinia amylovora*. Zbornik posvetovanj in referatov 8. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 2007: str. 272 – 276.