

**BAKTERIJSKI HRUŠEV OŽIG -*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.  
ŽE BLIZU NAŠIH MEJ**

Anton Brecl<sup>1</sup>

**IZVLEČEK**

Karantenska bolezen, bakterijski hrušev ožig - *Erwinia amylovora*, se je v zadnjih letih razširila vse do naših mej. Ker se zavedamo nevarnosti te bolezni za sadno drevje in okrasne rastline, je v prispevku prikazano širjenje iz njene domovine S. Amerike v evropske države. Za boljše poznavanje so navedene gostiteljske rastline, ki jih okužuje, njena biologija, simptomi, način prenosa, gospodarska škoda, ki jo povzroča, in izkušnje z različnimi načini ukrepanja proti hruševemu ožigu v državah, kjer se je že udomačila. Da bi v primeru njenega pojava tudi v Sloveniji lahko hitro ukrepali, bo potrebno pripraviti program terenskih pregledov, določiti bakteriološki laboratorij za determinacijo, vzpostaviti prognostično službo in obveščanje javnosti ter vse, kar spada v monitoring zatiranja te nevarne bakterioze.

**KURZFASSUNG**

**FEUERBRAND - *Erwinia amylovora* - RÜCKT IMMER NÄHER**

Quarantänekrankheit Feuerbrand - *Erwinia amylovora* hat in den letzten Jahren ihren Weg in alle Nachbarstaaten bis zu unserer Grenze gefunden. Die Krankheit ist sehr gefährlich für Obstanlagen und einige Zierpflanzen, dessen wir uns bewusst sind. Im Beitrag wird die nicht zurückhaltende Verbreitung des Feuerbrandes aus dem Ursprungsland USA nach Europa und auf andere Kontinente dargestellt. Um die Krankheit besser kennenzulernen, werden hier die Wirtspflanzen, die Biologie des Bakteriums, Symptome und verschiedene Wege der Übertragung, sowie die Erfahrungen einiger Staaten in denen sich der Feuerbrand schon eingenistet hat, auf dem Gebiet der Bekämpfung angeführt. Der angerichtete Schaden in Obstanlagen und an Ziersträuchern zeigt uns deutlich die wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit. Tatsache ist, dass "die gefährlichste Krankheit des Obstbaumes" schon vor der Tür ihren Fuss gefasst hat, und darf uns im Falle des Einschleppens nicht unvorbereitet finden. Deswegen sollten wir ein Programm, das Prognose- und Nachrichtendienst, Kontrolle der Anlagen, Labordetermination und andere Aktivitäten, die zum "Monitoring" dieser Bakteriose gehören, vorbereiten.

**SINONIMI**

*Micrococcus amylovorus* Burrill  
*Bacterium amylovorus* Chester  
*Bacterium amylovorum* Serbinoff  
*Bacillus amylovorus* (Burrill) Trevisan

**TUJA IMENA**

Colpo di fuoco batterico - ital.  
Fireblight - angl.  
Feuerbrand - nem.  
Feu bactéries - franc.  
Ožeg plodovih drevjev - rus.  
Plamenjača voćaka - srb.-hrv.

---

1 Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna inšpekcija Maribor

Bolezen povzroča zelo agresivna bakterija *Erwinia amylovora*, ki ima velik infekcijski potencial in jo je praktično nemogoče popolnoma zatreti. Mnogi jo štejejo za najnevarnejšo bolezen sadnega drevja in nekaterih okrasnih rastlin.

V zadnjih letih se je ta nevarna karantenska bolezen že povsem približala našim mejam, pravzaprav je že na meji. Razširjena je po vsej Zahodni in Srednji Evropi, izjema sta samo Slovenija in Slovaška. Ob morebitnem vnosu grozi uničenje velikih kompleksov naših sadovnjakov, pa tudi mnogih okrasnih, parkovnih rastlin, zato je zelo pomembno, da smo z njo dobro seznanjeni.

#### IZVOR

Bakterioza je doma v vzhodnem delu ZDA. Domnevajo, da je na tem območju prešla iz samoniklih naravnih sestojev lesnike, gloga in jerebika na sadno drevje in okrasno grmičevje, ki so ga v 16. stoletju uvozili priseljenci iz Evrope. Kot so se priseljenci selili na zahod, tako se je z njimi širila tudi *Erwinia*. Simptome bolezni so prvič opazili 1780. leta v državi New York, kmalu potem pa še zahodno od planin Allegheny, v dolini reke Mississippi. Do 1840. leta je bila bolezen odkrita že v državah Ohio, Indiana in Illinois. V najstarejši ameriški literaturi je znake bolezni prvi opisal vrtnar William Denning 1793. leta, Coxe pa jo je označil kot največji problem v varstvu sadne pridelave.

Dolga desetletja so ugibali, kaj bi bil vzrok nove bolezni. Pojav bolezni so povezovali z insekti, z mikroskopsko majhnimi glivami, pa tudi z električnimi in atmosferskimi vplivi, ali s premočnim sončnim sevanjem ob toplem in vlažnem vremenu.

Da je pravi povzročitelj te nevarne bolezni bakterija, pa je šele 100 let pozneje (1878) odkril Thomas J. Burrill. Imenoval jo je *Micrococcus amylovorus*. Končno ime *Erwinia amylovora* pa ji je 1920. leta dal Winslow. Hrušev ožig je tako tudi prva znana rastlinska bolezen, katere povzročitelj je bakterija. Tako je hkrati najnevarnejša bolezen sadnega drevja in najstarejša znana bakterijska rastlinska bolezen.

V prvem desetletju tega stoletja se je razširila že po celotnem ozemlju ZDA. V letih 1901-1909 je povzročila v Kaliforniji pravo katastrofo.

#### RAZŠIRJENOST

Iz ZDA je bakterioza 1840. leta našla pot v Kanado in do leta 1924 zajela vsa sadna območja. Leta 1919 je bila odkrita v Novi Zelandiji. V Evropi so jo prvič našli razmeroma pozno, leta 1957 v Angliji, kamor je bila prenesena iz Nove Zelandije. V Evropi je našla ugodne razmere, tako da se je do danes razširila že skoraj po vseh državah.

Po zadnjih podatkih EPPO je *Erwinia amylovora* sedaj zastopana v naslednjih državah:

BAKTERIJSKI HRUŠEV OŽIG -*Erwinia amylovora* (Burrill ) Winslow *et al.* ŽE BLIZU...323

\*Območje EPPO:

Albanija - 1995  
Anglija - 1957  
Avstrija - 1993  
Belgija - 1972  
Bolgarija - 1990  
Bosna in hercegovina - 1990  
Ciper - 1984  
Češka - 1986  
Danska - 1968  
Egipt - 1962  
Francija - 1972  
Grčija - 1984  
Hrvaška - 1995  
Irska - 1986  
Izrael - 1985  
Italija - 1990  
Jugoslavija-Srbija - 1990  
Libanon - 1992  
Luksemburg - 1982  
Madžarska - 1995  
\*\*Makedonija - 1990  
Nemčija - 1971  
Nizozemska - 1966  
Norveška - 1986  
Poljska - 1966  
Romunija - 1996  
Švedska - 1986  
Španija - 1995  
Švica - 1989  
Turčija - 1985

Afrika: Egipt

Azija: Armenija  
Ciper  
Indija  
Iran  
Izrael  
Jordanija  
Japonska (nerazjasnjeno)  
Libanon  
Kitajska (nepotrjeno)  
Koreja (nepotrjeno)  
Saudska Arabija (nepotrjeno)  
Turčija  
Vietnam (nepotrjeno)

Sev. Amerika: Bermuda  
Kanada  
Mehika  
ZDA

Centr. Amerika: Gvatemala

Juž. Amerika: Čile (nerazjasnjeno)  
Kolumbija (nepotrjeno)

Oceanija: Nova Zelandija

\* Leto registracije pri EPPO, ki pa ni vedno leto prvega pojava bolezni.

\*\* V Makedoniji je *E. amylovora* bila dejansko ugotovljena že 1986. leta (Trajčevski, 1996).

### GOSTITELJSKE RASTLINE

Na bakterijski hrušev ožig naj bi bilo občutljivih približno 150 rastlinskih vrst iz 37 rodov družine Rosaceae, poddružine Pomoidaeae. Ekonomsko najbolj škodljiv pa je naslednjim rodovom:

- *Amelanchier* - divja nešplja
- *Chaenomeles* - japonska kutina
- *Crataegus* - glog
- *Cotoneaster* - panešplja
- *Cydonia* - kutina
- *Eriobotrya* - japonska nešplja
- *Malus* - jablana
- *Mespilus* - nešplja
- *Pyrus* - hruška
- *Pyracantha* - ognjeni trn
- *Sorbus* - jerebika
- *Stranvaesia*

- *Stranvaesia*

Za gostiteljske rastline iz teh 12 rodov velja pri nas poseben režim v prometu prek državne meje. Občutljive so torej gospodarsko pomembne sadne vrste in nekatere okrasne rastline. Bakterija naj ne bi okuževala jagodičastega in koščičastega sadja ter lešnikov in orehov. Omeniti pa je potrebno tudi, da v S. Ameriki navajajo kot občutljive vrste še cvetoči mandelj, malino, pa tudi vrtnico. Po nemških podatkih naj bi bil ugotovljen tudi že prvi pojav hruševega ožiga na slivi. Tudi v Makedoniji so v zadnjih dveh letih, poleg glavnih gostiteljskih rastlin, našli posamezne primere okužbe na leski - *Corylus avellana*, šipku - *Rosa* sp., malini - *Rubus idaeus* in na robidi - *Rubus fruticosus*.

Od sadnih vrst je najbolj občutljiva hruška. Med sortami hrušk, kjer so tudi razlike, so najbolj občutljive: viljamovka, conference, klapovka, grofica pariška, šarneška, društvenka, trevuška, postrvka, durondeau, bartlett...

Med sortami jablan spadajo med občutljivejše: alkmene, gloster, zlata parmena, james grieve, beličnik, jonathan, idared, rome beauty, yellow transparent, gala, fuji, braeburn...

Med okrasnimi rastlinami je izredno občutljiv *Crataegus* - glog. V zahodnih in severnih državah Evrope je močno razširjen in v preko 90% vir novih infekcij. Posebno občutljivi sorti sta *Crataegus laevigata* in *C. monogyna*. Podobno občutljive na hrušev ožig so širokolistne sorte panešplje, kot sta *C. saliciformis* in *C. watereri*. Med jerebikami je občutljiv mokovec (*S. aria*) in pri stranveziji *Str. davidiana*.

## NAČIN PRENOSA

Hrušev ožig se v mednarodni trgovini širi na nova območja z okuženim sadilnim materialom in embalažo. Glavni prenašalec je človek sam.

Po samem nasadu lahko kužilo prenašamo z orodji za obrezovanje. Škarje, žagice, rokavice in roke je potrebno dezinficirati v 3% lizolu, 4% formalinu, 0,5% N-hipokloritu, ali v 70% alkoholu.

Pomembno vlogo pri širjenju tudi na daljše razdalje imajo ptice selivke.

Na krajše razdalje pa hrušev ožig prenašajo dež, veter in razne žuželke: čebele, čmrlji, ose, muhe, stenice, uši, cikade, mravlje...

## RAZVOJ BOLEZNI IN SIMPTOMI

Bakterija prezimi na robu obolelega prevodnega tkiva vej in debla, pa tudi v brstih, medtem ko v tleh in na zunanjem površju listja in drugih rastlinskih delov propade. Optimalna temperatura za razvoj je med 22° in 28°C, letalna maksimalna pa med 43° in 50°C in minimalna od 0,5° do 3 °C.

Spomladi se ob toplem (prek 18 °C ) in vlažnem vremenu (prek 70% vlage ) začne izredno hitro razmnoževati. Znamenja infekcije se najprej pokažejo na cvetovih in rastnih vršičkih. Cvetovi, kot tudi listi, se lahko okužijo neposredno preko naravnih

### Ožig cvetov

V toplem in vlažnem spomladanskem vremenu začne iz okuženega tkiva teči izcedek - eksudat, ki vsebuje milijone bakterij. Eksudat v obliki kapljic je v začetku mlečno-bele, pozneje pa oranžno-rjave barve. Na odprti **cvet, ki je prvo infekcijsko mesto**, bakterijo prenesejo iz kapljic izcedka žuželke, močan dež ali veter. Znamenja bolezní po cvetni infekciji se lahko pojavijo že po 100 urah, običajno pa v 2-4 tednih. Okuženi cvetovi so najprej vodenasto vlažnega videza, potem ovenijo, postanejo rjavi in se posušijo. Do posebno močne infekcije spomladi lahko pride, če se razmere za razmnoževanje bakterij časovno ujemajo s cvetenjem. Po nizozemskih izkušnjah je hrušev ožig velika težava v letih, ko hkrati cvetita glog in hruška.

Prek cveta in cvetnega peclja ali iz rastnega vršička bakterija napreduje v mladi poganjek, liste in mlade plodove.

### Ožig mladíc in listov

Mladi bujno rastoči poganjki so za cvetom drugi najbolj občutljivi organ za okužbo, kar velja tudi za sekundarno cvetenje hrušk. Okuženi poganjek dobi najprej sivo vodenasto zeleno barvo, potem listi na poganjku venejo, se sušijo in postanejo pri jablani temnorjave in pri hruški črne barve. Listi kažejo v začetni fazi tipično rjavenje in uvijanje od robov proti sredini, z vodenastimi pegami ob žilah. Prizadeti poganjki, vejice in večje veje skupaj z listjem so videti, kot da jih je ožgal plamen. Odtod je tudi ime bolezní "ožig".

Končni vršiček se ukrivi kljukasto navzdol kot pastirska palica. To kljukasto ukripljanje mladíc je tipično znamenje bolezní in je posledica pomanjkanja vode, oz. zmanjšanega turgorja ter odmiranja celic. Bakterija iz mladih poganjkov napreduje preko prevodnega tkiva v debelejšje veje in v deblo. Takšna rastlina kmalu propade.

### Ožig plodov

Bakterija v glavnem okužuje mlade, še nezrele plodove, ki se posušijo, potemnijo in zgrbančijo. Pri debelejših plodovih se simptomi pojavljajo redkeje. Okuženo površje ploda je v začetku oljnato - vodenastega videza, pozneje pa postane rjave do črne barve. Na plodu hruške je značilen temnozelen rob vzdolž nekrotičnega območja. Plodovi jabolka pa dobijo prezgodnje rdečkasto barvilo okrog sredine obolelega dela, ki je mlečno do jantarne barve. Tu se nabira bakterijska tekočina, plodovi se mehčajo in gnijejo.

Posebno značilno je, da posušeni cvetovi, listi in mladi plodovi ne odpadejo, ampak ostanejo na rastlini tudi pozimi.

### Ožig vej in debla

Lubje obolelega dela rastline se ulekne, dobiva temnejšo barvo, včasih vijoličasto. Na meji med zdravim in obolelim delom, kjer je bakterija aktivna, je lubje temno vodenastega videza. Na robu nekroze lubje nepravilno poka ali nabreka, v sredini pa

vodenastega videza. Na robu nekroze lubje nepravilno poka ali nabreka, v sredini pa ostane v glavnem gladko. Meja med zdravim in obolelim nekrotičnim tkivom se jasno vidi. Ob vzdolžnem prerezu lubja je kambij značilne marmorirane rdečerjave barve. Na okuženih delih se ob vlažnem in toplen vremenu cedijo številne oranžnorjave kapljice bakterijskega eksudata, ki včasih kar teče po deblu. Nekroza lubja se nadaljuje okrog veje ali debla, ki nad tem delom odmre.

Zelo nevaren je ožig korenin ali ožig v obliki ovratnika na koreninskem vratu rastline. Obe obliki povzročita hitri propad drevesa.

Pojav eksudata na vseh okuženih delih rastline je za hrušev ožig zelo značilen in pomemben za razpoznavanje bolezni. Izločene sluzaste kapljice vsebujejo v sladkasti masi ogromno število bakterij, ki so glavni vir za nadaljnje širjenje bolezni. Bakterijski izloček privlači razne vrste žuželk, ki prenašajo bakterije na cvetove, liste in mladike. Bakterije iz teh kapljic pa poleg insektov prenašajo po nasadih še dež, veter, ptice in človek.

### UKREPI VARSTVA RASTLIN PRED HRUŠEVIM OŽIGOM

Po izkušnjah zahodnoevropskih držav, kjer je *Erwinia amylovora* zastopana že od 20 do 35 let, je popolnoma zatreti ni mogoče. V prvih letih pojava je bila zelo agresivna. V začetku 80-tih let je bil epidemični razvoj bakterije tako močan, da je prihodnost sadjarstva, posebno kultiviranje hrušk, postalo dvomljivo. Od tedaj pa imajo širjenje hruševega ožiga pod nadzorom, seveda z upoštevanjem naslednjih dejavnikov:

- da se bakterioza ob ugodnih vremenskih razmerah intenzivno razvija ter hitro in na široko razširi;
- da jo je težko eliminirati, saj kemično tretiranje ni bilo uspešno;
- da ima veliko zmogljivost preživetja prek zime;
- obstaja tveganje, da prezimi na neodkritih gostiteljskih rastlinah v naravnih sestojih;
- da je nevarnost večja, kjer se goji več gostiteljskih rastlin, še posebno občutljivejših. Zato se na rizičnih območjih naj ne bi gojile občutljive vrste in kultivarji;
- da gostota okužb niha iz leta v leto, odvisno od vremenskih razmer, obstoja starih okužb, časa cvetenja gostiteljskih rastlin in sekundarnega cvetenja hrušk;
- da je bila množičnost okužb manjša na območjih, kjer je služba za varstvo rastlin aktivno vodila kampanjo proti *E. amylovora*;
- da je aktivna okužba visoko v krošnji zelo nevarna za infekcijo sosednjih dreves;
- da so okužbe enoletnih mladik možne, vse dokler traja intenzivna rast.

Osnova vsem ukrepom nadzora nad *E. amylovora* so zakonski, oz. odredbeni predpisi. Program nadzora nad bakteriozo v posameznih državah vključuje kombinacijo različnih ukrepov, s katerimi se poskuša vsaj preprečevati njeno širjenje.

### Primer nadzora bakterijskega hruševega ožiga

#### 1) v Belgiji

- Oblikovali so 9 varovalnih con, ki so velike vsaj 50 km<sup>2</sup>. V teh conah veljajo posebno strogi predpisi, da bi zajamčili da se bakterioza ne bo razširila.
- Promet z rodovi gostiteljskih rastlin je prepovedan med 15. aprilom in 1. novembrom.
- Drevesnice strogo nadzoruje služba za varstvo rastlin.
- Prepovedano je sajenje, gojitev in prodaja *Cotoneaster saliciformis* in *C. watereri* (brez izjeme od 15. maja 1985).
- Inficirani deli morajo biti izrezani in sežgani ali cele rastline izkrcene in sežgane. Rez zdravih glogovih živih mej se mora opraviti v zimskem času med 1. novembrom in 1. marcem. Okužene žive meje gloga se izrežejo do tal in sežgejo takoj po odkritju okužbe.
- Služba za varstvo rastlin vsako leto organizira intenzivni program pregledov med rastno dobo.

#### 2) na Hrvaškem

Hrvaška je v oktobru 1996. leta s posebno uredbo proglasila Osiješko - baranjsko in Vukovarsko - sremsko županijo za karantensko območje. V teh območjih je prepovedan promet in pridelava gostiteljskih rastlin *E. amylovora*. Druga uredba pa predpisuje ukrepe za preprečevanje širjenja in za zatrtje bakterioze. Določen je način terenskih pregledov, laboratorijske determinacije kot tudi nadomestila lastnikom za izkrcene rastline.

#### **Agrotehnični ukrepi**

Da bi se zmanjšala možnost sekundarnih okužb, je potrebno iz nasada z rezjo odstraniti vse vodne poganjke in sekundarne cvetove hrušk. Ob pojavu prvih znamenj bolezni se okuženi deli radikalno ("ugly cuts") odrežejo od 30 cm do 1 metra pod okuženim delom in sežgejo. V primeru množične okužbe se mora ves nasad izkrciti in sežgati.

V prvih letih po pojavu hruševega ožiga so v zahodnoevropskih državah izkrcili in sežgali vse napadene rastline, pa tudi cele nasade, toda eradikacija ni uspela. Vsi ukrepi so bili zaman. Kjerkoli se je hrušev ožig pojavil, je kljub ogromnim naporom nemoteno nadaljeval svojo katastrofalno pot.

Radikalna rez, izkrcenje posameznih rastlin in celih nasadov, sežiganje živih mej gloga in še drugi ukrepi niso bili uspešni.

Za okužbo so posebno sprejemljivi bujno rastoči nasadi, zato je pomembno pravilno gnojenje. Preveč dušika in fosforja je nevarno, ugodna pa je optimalna oskrba s kalcijem in kalijem.

### **Kemični ukrepi**

Za bakrena sredstva je znano, da imajo poleg fungicidnega tudi zmerni baktericidni učinek. Uporaba je omejena predvsem na čas pred cvetenjem, ali po obiranju in ob odpadanju listja v jeseni. Med rastno dobo se uporablja le v nujnih primerih (poškodbe po toči in neurju), saj je baker za nekatere vrste fitotoksičen. Ob nepravilni uporabi povzroča ožige listov in porjavenje plodov.

Mnogo kemičnih pripravkov je bilo preizkušenih, vendar učinkovitih fitofarmaceutskih sredstev proti hruševemu ožigu ni.

Učinkovitejši so antibiotiki. Njihova uporaba pa je zaradi hitrega pojava rezistence bakterije vprašljiva. V Ameriki sorazmerno uspešno uporabljajo streptomycin, precej slabše učinkuje terramycin, vendar jim rezistenca povzroča že velike preglavice. Streptomycin uporabljajo največ trikrat letno, dvakrat med cvetenjem in tretjič poleti samo v primeru močnega neurja s točo in le v rizičnih nasadih z občutljivimi sortami. Poletno tretiranje je upravičeno le, če je zagotovljeno popolno pokrivanje drevesne površine z antibiotikom.

V Evropi je uporaba antibiotikov v glavnem prepovedana, med nekaterimi izjemami sta Nemčija in Nizozemska. V Nemčiji uporabljajo plantomycin na podlagi streptomycina za tretiranje v cvet. S tem pa se kontaminira nektar. Ni razjasnjeno, ali se v medu pojavljajo ostanki. Dovoljena je samo dvakratna uporaba antibiotika. Dobijo pa ga lahko le večji pridelovalci in še to na osnovi recepta, ki ga izda služba za varstvo rastlin.

Negativna stran antibiotikov je poleg tega, da povzročajo rezistenco povzročitelja hruševega ožiga, tudi v tem, da bi ob splošni uporabi povzročili rezistenco številnih drugih mikroorganizmov v naravi.

### **Biotični ukrepi**

Zdaj pri zatiranju hruševega ožiga preizkušajo tudi biotične metode, izrabljajo tako imenovane naravne "sovažnike". Tako so proti koreninskemu raku - *Agrobacterium tumefaciens* - z uspehom uporabili *Agrobacterium radiobacter*. Proti *E. amylovora* pa proučujejo možnost uporabe *Erwinia herbicola*, t.i. "rumene bakterije," ki so jo izolirali skupaj s povzročiteljem hruševega ožiga na vejah in listih jablane. Poskus z antagonistom *Pseudomonas fluorescens* pa ni pokazal uporabnega rezultata. Proučujejo pa še *Pseudomonas viridiflava* in *P. syringae*.

### **Vzgoja odpornih sort**

Med rodovi gostiteljskih rastlin so posamezne sorte, oziroma kultivarji, ki so manj občutljivi za okužbo s hruševim ožigom. To je pomembno dejstvo, morda celo najpomembnejša možnost obrambe. Tako so pri vzgoji odpornih sort jablan, hrušk in okrasnih rastlin v Ameriki, kot v Evropi doseženi že lepi uspehi. Od raznih vrst rodu *Malus* prištevajo med odpornejše: M111, *M. robusta*, *M. sublobata*, *M. atrosanguinea*, *M. prunifolia*, *M. fusea*, *M. floribunda* - vse uporabljajo pri vzgoji odpornih podlag in sort. Med odpornejše sorte jablan prištevajo sorte priscilla, remo,



reglindis, rewena, reanda, relinda, reka; med hruškami pa sorti bohemica in dita.

Odporne okrasne rastline:

*Sorbus intermedia*

*Pyracantha remulata*, *P. coccinea lalandii*, *P. fortuneana*

*Cotoneaster adpressa*, *C. dammeri*, *C. pannosa*, *C. horizontalis*, *C. microphilla*

**Karantenski ukrepi**

Ker v Sloveniji na srečo še nimamo bakterijskega hruševega ožiga, so fitokarantenski ukrepi, s katerimi poskušamo preprečiti, oz. vsaj upočasniti vnos te nevarne karantenske bolezni, izredno pomembni.

Ne smemo spregledati dejstva, da se je *E. amylovora* v zadnjih dveh letih udomačila že v vseh sosednjih državah in da bo slej ko prej našla pot k nam. Naši zakonski predpisi regulirajo uvoz gostiteljskih rastlin samo pod določenimi pogoji. Uvoz je mogoč samo v dobi mirovanja iz neokuženih območij države izvoznice na podlagi uvoznega dovoljenja MKGP. Prepovedan je uvoz gostiteljskih rastlin med 1. aprilom in 31. oktobrom s severne poloble ter med 1. novembrom in 31. marcem z južne poloble. Dalje je za uvoženi material predpisan dveletni karantenski nadzor. Zato se sme gojiti samo na določeni parceli in med karantenskim nadzorom se ne sme odtujiti iz nasada. Preverjanje zdravstvenega stanja se opravi dvakrat letno, in to skupaj z gostiteljskimi rastlinami, ki so posajene ali rastejo okrog samoniklo v približno 1000 metrskem pasu. Prodaja uvoženega sadilnega materiala zato pred iztekom karantenskega nadzora ni možna.

**Prognostična služba**

Napoved možne okužbe s hruševim ožigom temelji na dejstvu, da je le-ta odvisna od vremenskih razmer. Na podlagi podatkov o temperaturi in količini padavin oz. o visoki zračni vlagi se lahko določi verjetni izbruh bolezni, seveda, če je na rastlinah dovolj bakterij. S takšnim načinom napovedi so začeli v Ameriki, sedaj pa je prognoza pomemben del nadzora nad bakteriozo tudi v evropskih državah. Angleška bakteriologinja Eve Billing je sistem prognoze razvila za Evropo, kjer so ga po raznih inštitutih še izboljšali in prilagodili za svoje razmere. V Švici so že pred vnosom hruševega ožiga razpolagali z 10 opazovalnimi postajami, kjer so zbirali podatke in v centrali v Zürichu prognozirali možno infekcijo. Na Češkem zbirajo podatke za centralni institut na 70 meteoroloških postajah.

V Ameriki uporabljajo za napoved tudi računalniški program MARYBLYT.

**PREGLED IN DETERMINACIJA**

V nasadih ugotavljamo hrušev ožig po tipičnih simptomih. Pozorni moramo biti na naslednja znamenja:

1. pokanje lubja na meji med zdravim in obolelim delom debelejših vej ali debla;

2. lubje se ulekne, postane temnejše barve kot normalno in ostane na mladih vejah gladko;  
ko odstranimo vrhno plast lubja, se pokaže marmorirano (progasto) rdečkasto-rjavo obarvano in vodenasto prevodno tkivo. Po teh progah v kambiju se razlikuje od poškodb zaradi nizkih temperatur;
3. venenje in sušenje cvetnih šopov in listov ter suhi in zgrbančeni plodiči. Vsi ti deli pa ne odpadejo, ampak ostanejo na rastlini navadno tudi prek zime;
4. pojav oranžnorjavih kapljic bakterijskega izločka-eksudata, tako na razpoklinah lubja kot na okuženih poganjkih in plodovih;
5. zelo tipični so kljukasto navzdol (kot pastirska palica) zaviti vršički mladih poganjkov na katerih so počrneli listi (pri hruškah se lahko zamenja s poškodbo, ki jo povzroča osa *Janus compressus*);
6. celoten videz obolelih rastlin pa je takšen, kot da bi jih ožgal plamen.

Natančna determinacija povzročitelja pa je mogoča le v bakteriološkem laboratoriju.

Povzročitelj hruševega ožiga je gram negativna in fakultativno anaerobna paličasta bakterija. Giblje se s pomočjo bičkov-cilij, ki so peritriho razporejeni. Njena dolžina je 0,9-1,8 in širina 0,6-1,5 mikrona.

Deli sumljivega materiala se vložijo v stekleno posodo na navlažen filter papir ob temperaturi 22-25°C. V primeru, da je material okužen, se v 2-3 dnevih pojavi značilni eksudat, poln bakterij. Potem se napravi preparat iz navidezno zdravega dela, to je cca 5 cm od prehoda iz bolnega v zdravi del. Če se tudi tu najdejo bakterije, se izolira čisto kulturo, ki je pomembnejša od samo mikroskopskega določanja patogena, saj se na odmrlem tkivu naseljujejo tudi saprofitske bakterije.

V dobljeni čisti kulturi se za natančno identifikacijo bakterije ugatavljajo morfološke, gojitvene in biokemične lastnosti izolatov. Preveriti pa je potrebno tudi patogenost bakterije, kar se izvaja z inokulacijo zelenih plodov hrušk. Kolonije na mesnem agarju so opalno bele, drobne, okrogle in svetleče. Mesna podlaga postane motna, ker se tvorijo drobne granulirane opne. Kolonije bakterij razgrajujejo želatino, sesirijo mleko, ne tvorijo pa amonijaka in indola.

Za direktno determinacijo iz rastlinskega tkiva se uporablja tudi Elisa test, ki pa ni zanesljiv.

V novejšem času se bakterija določa s hitrejšimi metodami: aglutinacijski test, precipitacijski test (na objektnem stekelcu, v epruveti ali v petrijevki).

### ŠKODA ZARADI HRUŠEVEGA OŽIGA

Morda se premalo zavedamo, kakšno nevarnost predstavlja ta karantenska bakterioza. Škoda, ki jo povzroča, je ogromna. Za razliko od ostalih bolezni ne samo, da uniči pridelek v letu okužbe, uniči tudi nasad in s tem onemogoči vso nadaljnjo pridelavo. Razni ukrepi, ki so potrebni za obrambo predstavljajo izredno velike stroške. Onemogoča pa tudi prost promet sadilnega materiala v notranjem in v mednarodnem prometu. Za boljšo predstavo navajam nekaj podatkov.

## **ZDA**

Hrušev bakterijski ožig (*Erwinia amylovora*) štejejo za najbolj škodljivo bolezen sadnega drevja. Letno obsega škoda, ki jo povzroča, milijone dolarjev. V letih 1991/92 so samo v malem delu države, v jugozahodnem Michiganu ocenili škodo na 3.863.870 dolarjev. Tu se je bakterija v letu 1991 epidemično razširila kot posledica ugodnih razmer ob cvetenju in še zaradi dodatnega neurja z močnim vetrom, nalivi in točo ob koncu junija in začetku julija. Dež in veter sta bila glavna sekundarna vektorja. Drugi vzrok je bila prevelika obnova nasadov z občutljivimi sortami fuji, gala, braeburn, pa tudi jonathan, paulared in idared.

## **Vel. Britanija**

Kmalu po prvem pojavu se je bakterioza hitro razširila po vsem otoku. Pravo težavo predstavlja od leta 1978 naprej, ko so morali v nekaj letih izkrciti petino hruševih nasadov. V okuženih nasadih jablan so imeli od 20-100% zmanjšanje pridelka, ko je v letih 1982/83 okužba prešla tudi v nasade jablan.

## **Danska**

Samo v prvem letu po pojavu hruševega ožiga so porabili za krčenje in sežiganje okuženih sadovnjakov in gloja 2 milijona kron.

Države ob Severnem morju so bile v začetku 80-tih let že popolnoma okužene. Posebno pozornost so posvetili zaščiti območij, kjer vzgajajo sadilni material. Prepovedali so gojitev nekaterih gostiteljskih okrasnih rastlin, pa tudi selitev čebel v okužene nasade.

## **Nizozemska**

V letu 1975 so uničili prek 2.000.000 grmov (dreves) iz rodu *Cotoneaster*, 13.000 iz rodu *Pyracantha*, 8.700 iz rodu *Stranvaesia* in 4.500 iz rodu *Sorbus*. Leta 1983 so za eradikacijo porabili 300.000 Hfl. Tedensko so z rezjo morali uničiti 8 vagonov pričakovanega pridelka. Samo za preglede nasadov so tedensko porabili 5 ur po hektarju. Leta 1995 je služba za varstvo rastlin porabila 11.000 ur za redne preglede in na 60.642 pregledanih objektih odkrila 1036 okužb. Od tega je bilo največje število novih okužb odkritih na rodu *Crataegus-966*, ostale na rodovih *Pyrus-33*, *Cotoneaster-22*, *Cydonia-1*, *Sranvaesia-1*,...

## **Madžarska**

Lani in letos so ugotovili okužbo na cca 270 ha sadovnjakov, od tega so izvršili popolno eradikacijo na 60 ha, v ostalih pa intenzivno rez oz. delno izkrcenje in sežig.

## **Avstrija**

Hrušev ožig so prvič odkrili 1993. leta v pokrajini Vorarlberg ob nemško-švicarski meji in sicer na okrasni panešplji. Okužba se za zdaj še ni razširila na vzhod.

**LITERATURA**

Obstbau-Weinbau, Lana, letnik 1983, 1984, 1987, 1990, 1996, Mitteilungen des Südtiroler Beratungsrings.

Glasnik zaštite bilja, Zagreb, letnik 1989, 1990, 1991, 1992, 1996.

Feuerbrand, Südtiroler Beratungsring für Obstbau und Weinbau, 1977.

Feuerbrand, Wien, Beratungsschrift 42, Bundesanstalt für Pflanzenschutz.

Priručnik o karantenskim biljnim bolestima i štetočina.- Zagreb, 1980.

Arsenijević, M., Bakterioze biljaka.- Novi Sad, 1975.

Rosenberger David A., 1992, Recommendations for Controlling Fireblight.- Hudson Valley Lab, Highland, NY

Jones, A. L., 1992, Fire Blight Development and Control, Botany & Plant Pathology.

Watkins, E. John, 1995, Fire Blight of Apple, Pear and Woody Ornamentals

Fireblight, Workshop for Phytosanitary Inspectors, Nitra 1996.

EPPO Reporting Service, Paris 1996.

EPPO Plant Quarantine Retrieval System, Paris 1996.

Feuerbrand, Institut für Botanik und Pflanzenschutz, Weihenstephan, Freising 1995.

Colpo di fuoco, Malattie batteriche delle piante, Verona 1992.

Tom van der Zwelt and Harry L. Keil, Fire blight.- Washington 1979.