

# Integrisana zaštita jabuka i krušaka od bolesti

Sylwester Masny

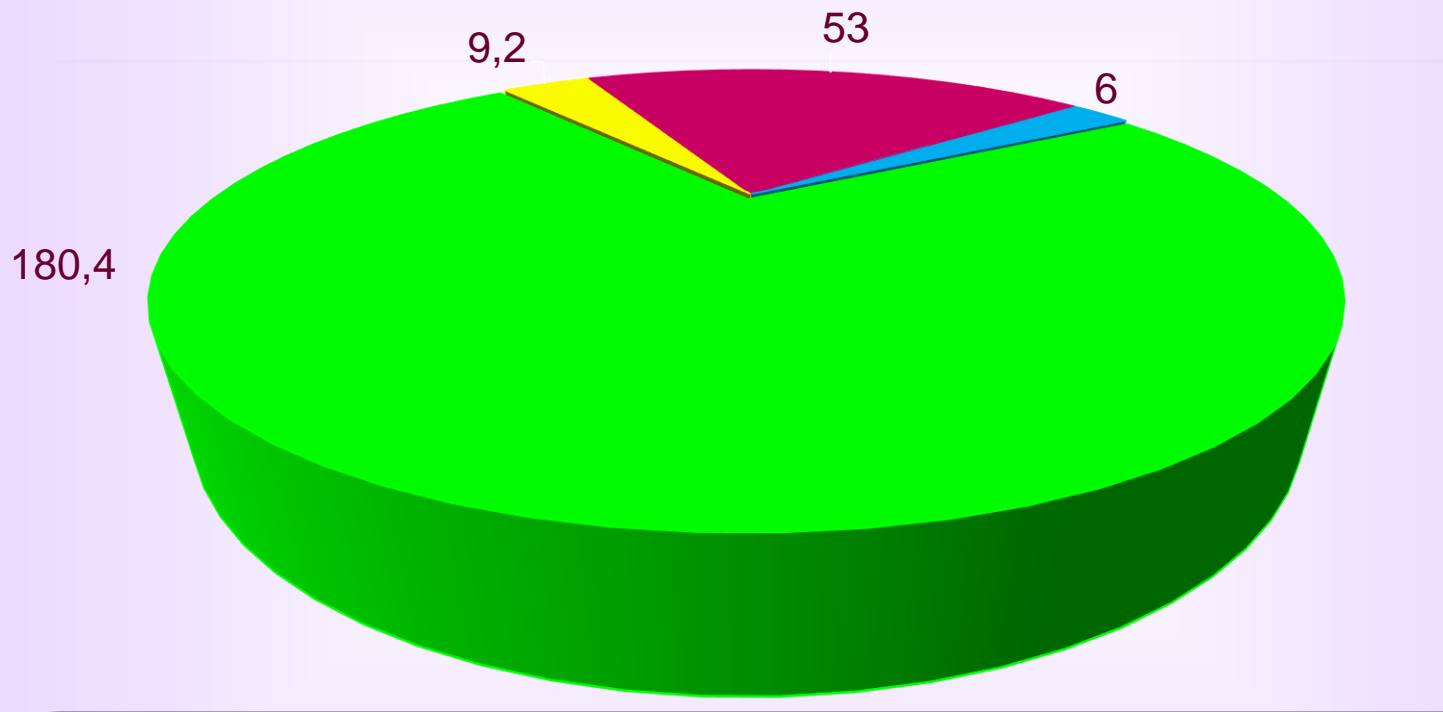


Institut za Vrtlarstvo  
Skierniewice, Polska

**Mostar, Gradačac, 25-27 oktobar 2016**



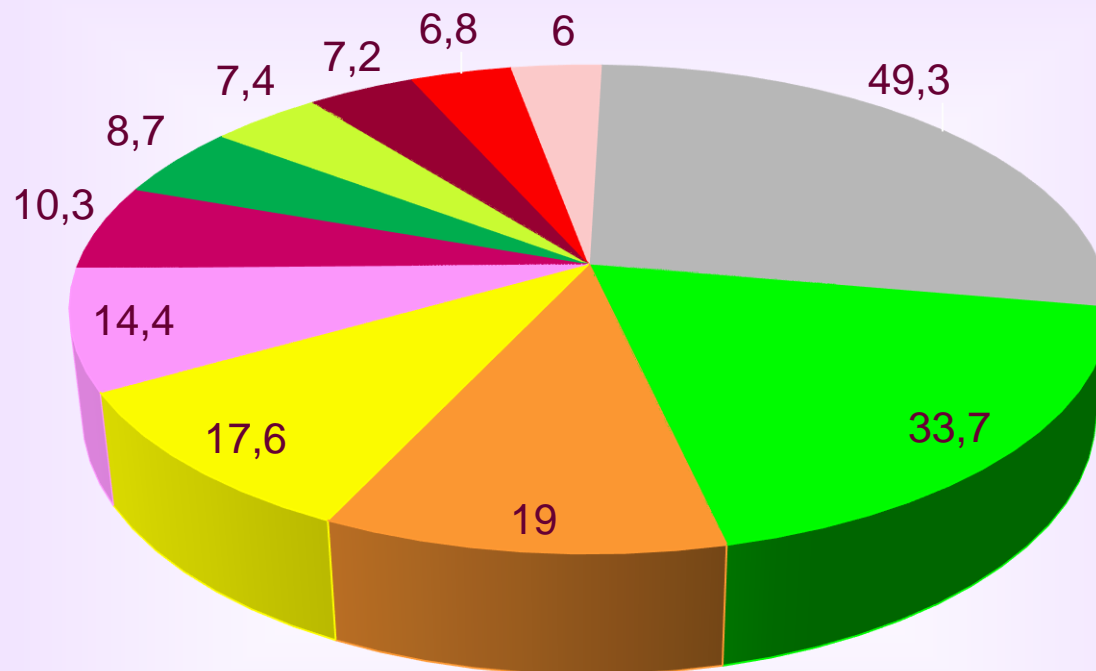
## Površina uzgoja voćnih stabala u Poljskoj (u hiljadama ha) u 2015



■ Jabłoń ■ Grusza ■ pestkowe ■ pozostałe

**Jabuka Kruška Koštunjičavo**  
**Ostalo**

## Površina uzgoja 10 najvažnijih vrsta/sorti jabuka u 2015 godini



■ Idared ■ Szampion ■ Jonagold ■ Ligol ■ Gloster ■ Cortland ■ Golden Delicious ■ Lobo ■ Gala ■ Elstar ■ pozostale

# BOLESTI JABUKE



# Zaštita jabuke:

Oko  $\frac{3}{4}$  korištenih hemijskih sredstava u proizvodnji jabuka je povezana sa suzbijanjem/ borbom protiv bolesti gljivičnog porijekla, od čega 70% predstavljaju fungicidi koji se koriste protiv krastavosti jabuke ili fuzikladija jabuke



# Najvažnije bolesti jabuke



Bolest	Uzročnik	znacenje
Smeđa trulež	<i>Monilinia fructigena</i>	+
Gangrena kore jabuke	<i>Neofabraea alba, N. malicorticis</i>	++
Gorka trulež jabuke	<i>Neofabraea alba, N. malicorticis</i>	++
Pepelnica jabuke	<i>Podosphaera leucotricha</i>	++
Krastavost jabuke	<i>Venturia inaequalis</i>	+++
Rak voćnih stabala	<i>Neonectria galligena</i>	+ - blaga, nastupa rijetko,
Siva plijesan	<i>Botrytis cinerea</i>	pojavljuje se na maloj površini ++
Bakterijska palež jabuke	<i>Erwinia amylovora</i>	++ - + srednje opasna, može nastupati na većoj površini
Vlažna trulež korijenovog vrata	<i>Phytophthora cactorum</i>	+++ - + ozbiljna, zahtijeva godišnji tretman - od par do petnaestak

# Povezanost promjene u sortama jabuka sa osjetljivošću na bolesti



Rastuća važnost pojedinih sorti

–problem manje poznatih patogenih uzročnika

e.g: ‘*Pinova*’, ‘*Rubin*’ – gorka trulež (*Neofabraea alba*, *N. malicorticis*)

‘*Szampion*’ – bakterijska palež (*Erwinia amylovora*)

odmiany odporne na parcha –gangrena kore; rak voćnih stabala  
(*Neofabraea alba*, *N. malicorticis*; *Neonectria galligena*)



# Smeđa trulež

*Monilinia fructigena*





*Monilinia fructigena*

## Smeđa trulež



- Zahvaća cvjetove, izdanke, mladice kao i voće u svim regijama uzgoja jabuke i kruške.
- Gljivica prezimi ili se pojavi pseudosklerocij na posrnulim ili ostalim voćkama na drveću (mumijama) te zaraženim izdancima.
- Infekcije prolaze kroz lezije kore/pokožicu: mehaničkim putem, kao rezultat djelovanja štetnika ili grada/tuče.
- Kako zapravo dolazi do infekcije?

Kod kontakta zdrave voćke sa trulom voćkom, kroz spore.



# Prevencija i suzbijanje

- Eliminacija izvora infekcije:
  - odstranjivaje i paljenje mumificiranih voćaka,
  - odstranjivanje inficiranih izdanaka
- Borba protiv štetočina koji inficiraju voćnu koru



- Tretmani protiv krastavosti jabuke ograničavaju nastanak bolesti.

## Termini tretmana:

- od faze juskog opadanja,
- dodatno uvijek nakon grada/tuče.



# Kako se boriti

## Fungicidi:

**preventivno - površinski**

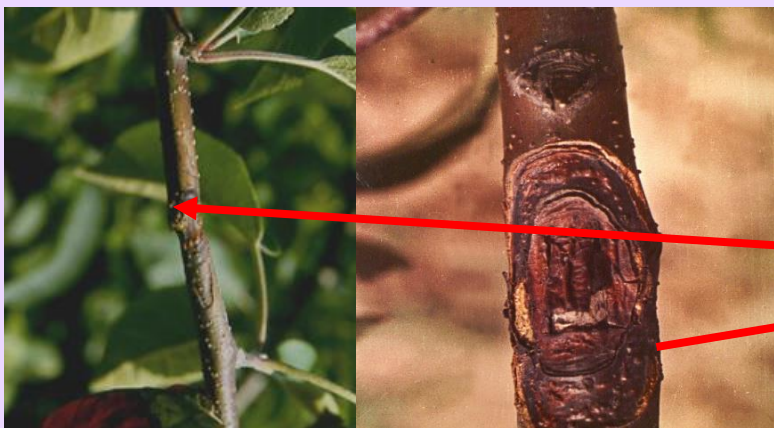
Ćelije gljivice *Aureobasidium pullulans* (Boni Protect®),

**- intervencijsko – sistematska (s)**

**(s):** tiofanat metila (Topsin M 500 SC),

# Gangrena kore i gorka trulež

*Neofabraea alba, N. malicorticis*



*Neofabraea alba*, *N. malicorticis*  
**Gangrena kore i gorka trulež**



**Neofabraea alba (E.J. Guthrie) Verkley,  
syn. Pezicula alba Guthrie**

**Sorte jabuka koje vrlo osjetljive:**

**Golden Delicious**

**Pinova** (*Clivia x Golden Delicious*)

**Gala** (*Koksa Pomarańczowa x Red Delicious*)

**Ligol** (*Linda x Golden Delicious*)

**Elstar** (*Golden Delicious x Ingrid Marie*)

**Sampion** (*Golden Del. x Koksa Pomarańczowa*)

**Rubin** (*Lord Lambourne x Golden Delicious*)

**Topaz**

**Freedom**

**Goldstar**

**najmanje osjetljive:**

**Enterprise**

**Rajka**

**Rubinola**

*Neofabraea alba* (E.J. Guthrie) Verkley,  
syn. *Pezicula alba* Guthrie



- Bolest se javlja u svim regijama Poljske.
- Prve nekrotične pjege pojavljuju se nakon 2-3 mjeseca skladištenja, u zavisnosti od uvjeta skladištenja – najprije u običnim hladnjačama (NA) i modificiranim (MA),
  - nakon toga u kontroliranim (KA) i ULO kategorije (Ultra Low Oxygen).

**Neofabraea alba (E.J. Guthrie) Verkley,  
syn. Pezicula alba Guthrie**

- Voće – period inkubacije 6-4 sedmice/tjedna prije berbe
  - simptomi nastaju za vrijeme skladištenja kada jabuke počinju sazrijevati
  - latentni razvoj gljivica grzybów *Neofabraea* spp. u voćkama

- Obje vrste *Pezicula* (*Neofabraea*) također mogu biti uzročnici gangrene kore jabuke te se mogu saprofitski razvijati u kruni jabuke..





# Prevenција i suzbijanje

Mjere koje potpomažu zaštitu:

- uklanjanje rana nastalih gangrenom
- tretman kalcijskim gnojivima na listu,
- određivanje adekvatnog termina berbe
- brzo hlađenje jabuka odmah nakon berbe,
- skladištenje u adekvatnim i kontroliranim uvjetima,
- nakon berbe tretman preparatom SmartFresh (1-MCP),
- ne odugovlačiti proces skladištenja,
- upotreba sredstava za zaštitu bilja prije berbe

Termini tretmana:

- od 4-6 sedmica prije berbe,,
- ovisno od osjetljivosti vrste i vremenskih uvjeta provesti 1, 2 ili 3 tretmana.

**U Poljskoj upotreba fungicida nakon berbe voćaka je strogo zabranjena!**

# Prevenција i suzbijanje

## Fungicidi (7):

### - površinski:

fludioksonil (Geoxe 50 WP), kaptan (Merpan 480 SC)

### - dubinski (w) i sistematski (s):

(w): ciprodinil + fludioksonil (Switch 62,5 WG)

(w i s): trifloksistrobin (Zato 50 WG),

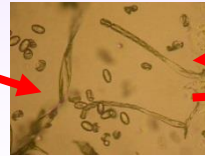
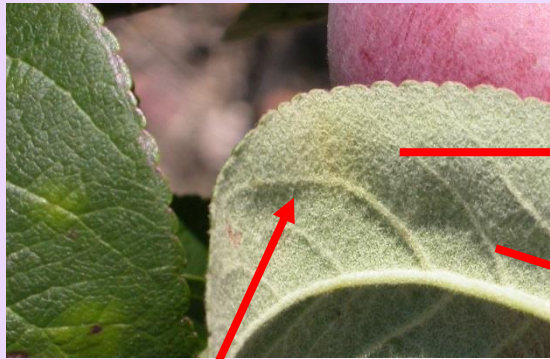
fluopiram + tebukonazol (Luna Experience 400 SC)

(s): boskalid + piraklostrobin (Bellis 38 WG),

tiofanat metila (Topsin M 500 SC)

# Pepelnica jabuke

*Podosphaera leucotricha*



*Podosphaera leucotricha*  
**Pepelnica jabuke**



# OGRANIČAVANJE IZVORA PRIMARNIH INFEKCIJA

## Pepelnica jabuke



## Prevenција i zaštita

- bitno je da se napravi voćnjak sa manje osjetljivim sortama
- izbjegavanje prekomjerne gustoće krošanja na stablima ,
- Odstranjivanje zaraženih izdanaka ranim proljećem, te za vrijeme cvjetanja izdanaka odstranjivanje izdanaka sa simptomima primarnih infekcija,
- Adekvatna upotreba gnojiva, posebice azora te sredstava koji održavaju rast

### Termin tretmana:

- od nastanka simptoma do primarnih infekcija (preko 4% zaraženih izdanaka),
- do završetka rasta izdanaka (mladica) u zavisnosti od rezultata/lustracije u voćnjaku, (ako je krajem juna zaraženo 30-40% izdanaka jabučnih vrsta kao što su: 'Cortland', 'Jerseymac' czy 'Paulared').



# Prevenција i zaštita

## Fungicidi:

- preventivni - površinski:

sumpor



-intervencijski- dubinski (w) i sistematski (s):

(w i s): pentiopirad, fluopiram, trifloksistrobin, krezoksim metil, piraklostrobin,

(s): ciflufenamid, difenokonazol, michlobutanil, penkonazol, propikonazol, tebukonazol, tetrakolazol, triadimenol.

# Krastavost jabuke

*Venturia inaequalis*





# Ograničavanje izvora primarnih infekcija

1. Mehanički (odstranjivanje zaraženih listova, te mrvljenje ili/i miješanje sa zemljom),
2. Biološki i prirodno (antagonističke bakterije, gljivice i biljni ekstrakti),
3. Hemijski (odabrani fungicidi, Urea, induktori otpornosti).

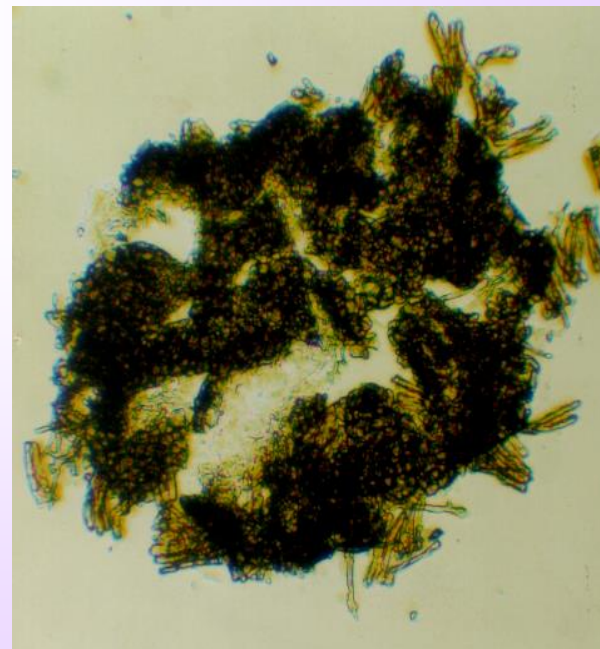
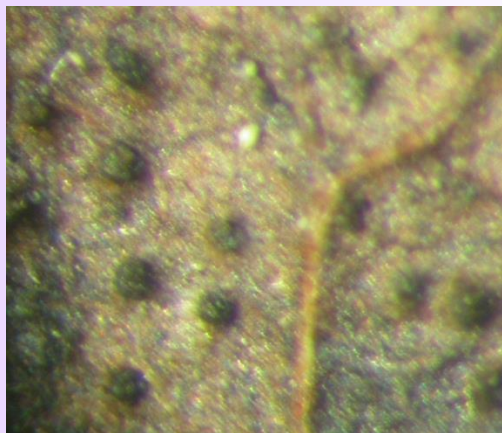


# Ograničavanje izvora primarnih infekcija

## UREA

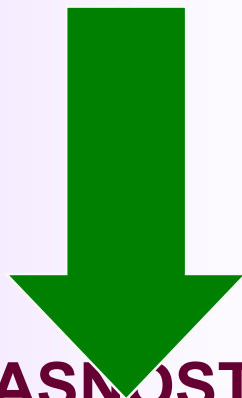
Blokada razvoja i rasta pseudotecija

*Venturia inaequalis*



# Ograničavanje izvora primarnih infekcija

**OGRANIČAVANJE  
RAZVOJA PSEUDOTECIJA**



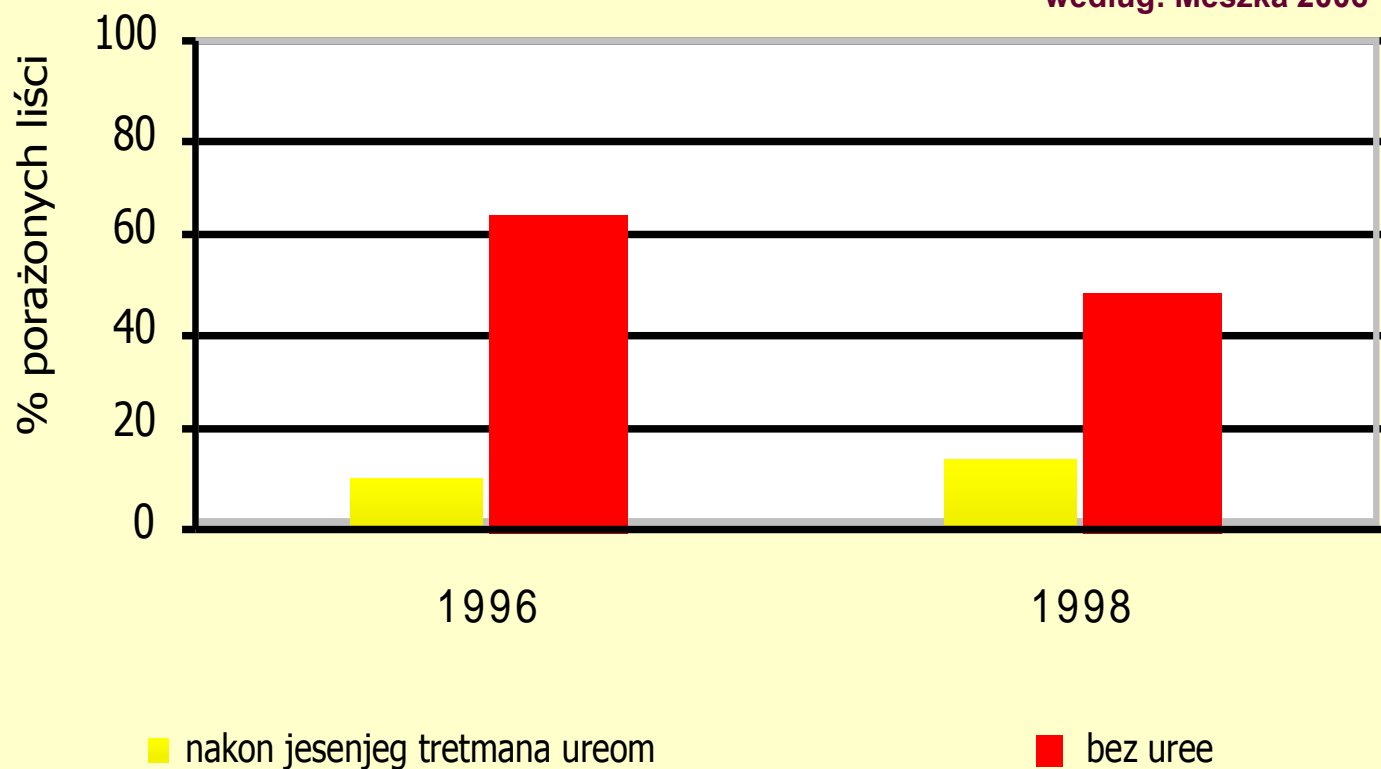
**VEĆA EFIKASNOST HEMIJSKE  
ZAŠTITE**



# Ograničavanje izvora primarnih infekcija

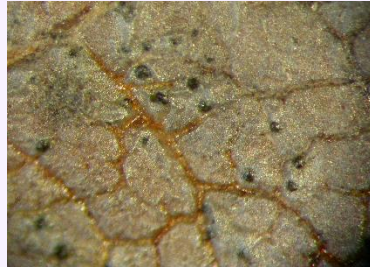
## 'McIntosh' (nezaštićena stabla)

według: Meszka 2006

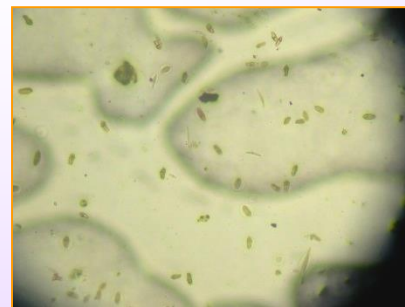


# Prognoziranje i monitoring razvoja patogena

## Pojava prvih askospora u vazduhu u voćnjaku

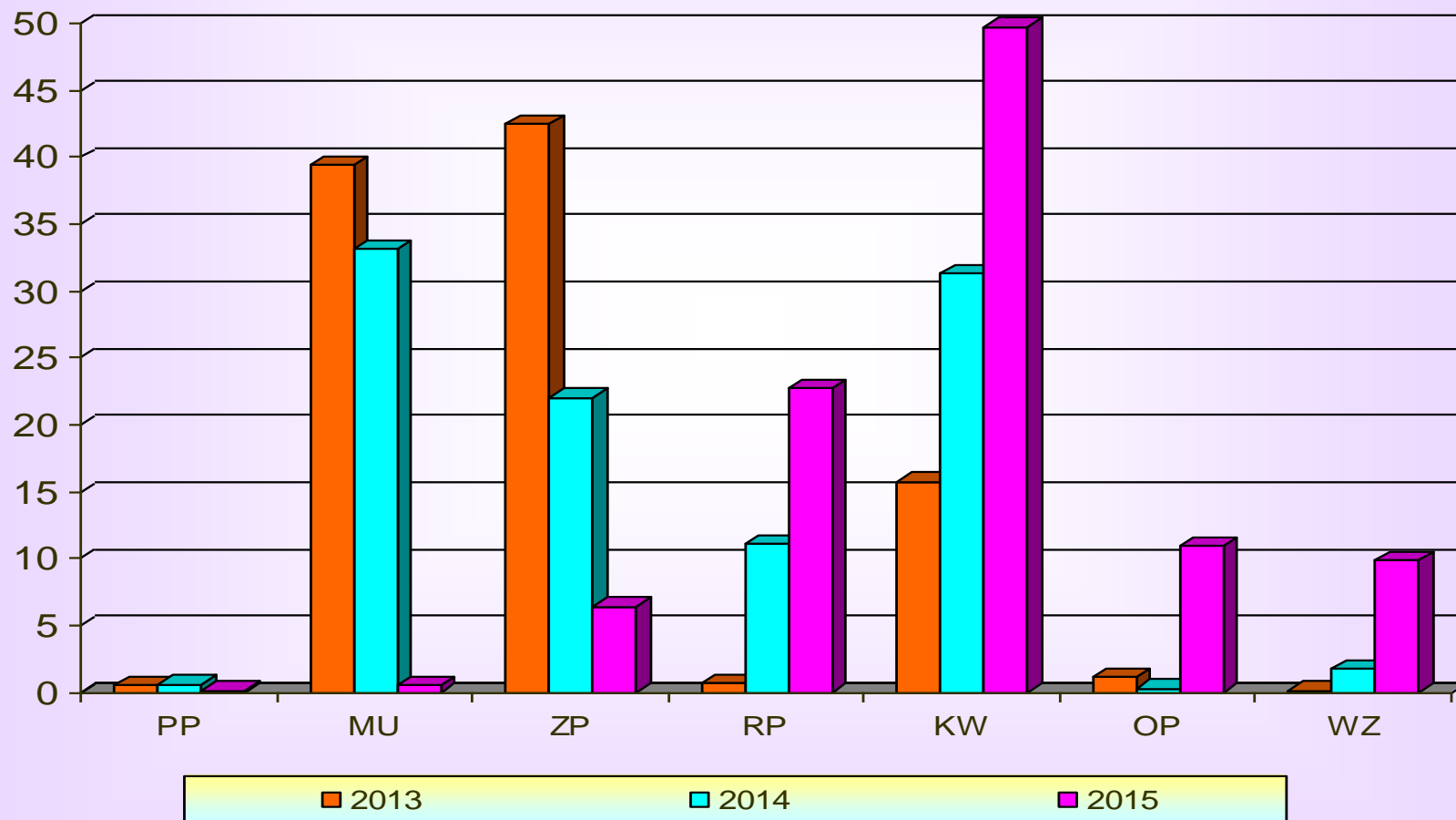


### Provjera razvoja pseudotecija – mikroskopski



Provjera trake burkardovog aparata  
(eng. seven-day volumetric spore trap)

# Sjetva askospora *Venturia inaequalis* u fazama rasta jabuke (2013-2015)



# POČECI RACJONALNE UPOTREBE FUNGICIDA

- Prvi programi za zaštitu jabuka od krastavosti – šema, tretmani svakih 7-10 dana.
- Početak racionalne upotrebe fungicida  
– Millsovi kriteriji (Mills, 1944)  
(minimalna vremenska razdoblja vlažnosti lista pri datoj temperaturi potrebna da dođe do infekcije).



# MODIFIKACIJE MILLSOVE TABELE

Broj sati vlažnosti lista neophodni da dođe do infekcije

Temperatura u °C	Mills	Jones	MacHardy
1	> 48	48	41
2	> 48	48	35
2,5	> 48	41	30
3,5	> 48	33	28
4,5	> 48	26	21
5,5	25	21	18
6,5	20	17	15
7	19	16	13
8	15	15	12
9	14	14	11
10	12	12	9
11	12	11,5	8
12,5	11	11	8
13,5	10	10	7
14,5	10	10	7
15,5 – 23,5	9	9	6
25	11	11	8

Mills (1944), Mills i Laplante (1951), Jones (1980), oraz MacHardy i Gadoury (1989) po korekcije Stensvand i in. (1997)

# PROGNOSTIČKI MODELI U PRAKSI U VOĆNJAKU

- MetApple - Pessl Instruments Copyright © (Austrija)
- RIMpro - Marc Trapman (Holandija)
- A-scab - Vittorio Rossi (Italija)
- Schorfprognose - Herbert Welte (Njemačka)
- Adem - Xiangming Xu (Engleska)
- Clean Arbo - CTIFL (Francuska)
- Aschorf - K.P. Wittich (Njemačka)

# SJETVA ASKOSPORA V. INAEQUALIS U SEZONAMA 2013-2015

## SIMULIRANJE POMOĆU ODABRANIH PROGNOСТИČKIH MODELA

### U USPOREDBI SA STVARNO REGISTRIRANIM KORIŠTENJEM BURKARDOVOG APARATA

2013	BURKARDOV APARAT	A-scab	RIMpro	MetApple
PRVA SJETVA	19 aprila	26 aprila	12 aprila	NB
BROJ SJETVI	23	27	20	NB
POS LJEDNJA SJETVA	1 juna	5 juna	10 juna	NB
<b>2014</b>				
PRVA SJETVA	24 marta	19 marta	8 aprila	19 marta
BROJ SJETVI	28	26	18	31
POS LJEDNJA SJETVA	2 juna	17 maja	6 juna	2 juna
<b>2015</b>				
PRVA SJETVA	26 marta	26 marta	13 aprila	27 marta
BROJ SJETVI	26	37	24	31
POS LJEDNJA SJETVA	9 juna	7 juna	27 juna	9 juna

NB – NIJE ISPITANO

**KRITIČNE TAČKE/PERIODI KRASTAVOSTI JABUKA  
SIGNALIZIRANE U SEZONAMA 2013-2015 KORIŠTENJEM  
ODABRANIH PROGNOŠTIČKIH METODA TE PROGRAMOM AVI-MET**

<b>2013</b>	<b>AVI-MET* (MILLSOV ALGORITAM)</b>	<b>AVI-MET* (alg. MacHardy)</b>	<b>A-scab</b>	<b>RIMpro</b>	<b>MetApple*</b>
Kritične tačke – primarne infekcije (dani)	11 (15)	12 (20)	12 (19)	11 (12)	NB
Ostali kritični periodi do k. VIII (dani)	9 (12)	10 (13)	9 (12)	4 (6)	NB
<b>Ukupno</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>NB</b>
<b>2014</b>					
Kritične tačke – primarne infekcije (dani)	10 (15)	13 (21)	10 (15)	6 (7)	22 (35)
Ostali kritični periodi do k. VIII (dani)	17 (26)	17 (31)	18 (31)	17 (22)	9 (17)
<b>Ukupno</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>31</b>
<b>2015</b>					
Kritične tačke – primarne infekcije (dani)	11 (18)	13 (21)	13 (21)	12 (13)	12 (20)
Ostali kritični periodi do k. VIII (dani)	9 (9)	12 (14)	11 (14)	4 (7)	10 (12)
<b>Ukupno</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

\* – termin završetka primarnih infekcija određen je pomoću Burkardovog aparata,  
NB – nije ispitano

# Prevencija i suzbijanje

- Osnove zaštite su preventivni tretmani, fungicidima sa površinskim djelovanjem, od prvih pojava askospora do njihovog završetka.
- Od velike pomoći je postupanje prema indikacijama sistema prognoziranja.
- Intervencijski tretmani samo u kritičnim situacijama– kod visokog rizika infekcije (masovna pojava askospora i dugotrajne padavine).
- Tretmane nastaviti do berbe u zavisnosti od rezultata/lustracije u voćnjaku.
- Kod ozbiljnije pojave bolesti u datoj sezoni, treba napraviti tretman 5% rastvorom uree za vrijeme opadanja lista, najbolje kod prvog mraza.

# Prevenција i suzbijanje

## Fungicidi :

### - preventivno - površinski:

bakar, ditianon, kaptan, mankozeb, tiuram, propineb, metiram, dodin,

### - intervencijsko- dubinski (w) i sistematski (s):

(w): ciprodinil, pirimetanil,

(w i s): pentiopirad, fluopiram, trifloksystrobin, krezoksim metila, piraklostrobin,

(s): difenokonazol, fenbukonazol, fluhinkonazol, mihlobutanil, propikonazol, tebukonazol, tetrakolazol, triadimenol.

# Program zaštite jabuka od krastavosti



Mišije uho

**Preventivno :** bakar, ditianon, kaptan,



Zeleni pupoljak

**Preventivno:** bakar, ditianon, dodin, kaptan



Ružin pupoljak

**Preventivno:** ditianon, krezosim metila, trifloksistrobin, kaptan



Cvat

**Preventivno/post infekcijski:** kaptan, ditianon, pentiopirad, fluopiram, /IBE (triazol), pirimetanil, ciprodinil u miješanju sa površinskim



Opadanje latica

**Preventivno/post infekcijski:** kaptan, ditianon, pentiopirad, fluopiram, /IBE (triazol), pirimetanil, ciprodinil u miješanju sa površinskim



Rast izdanaka

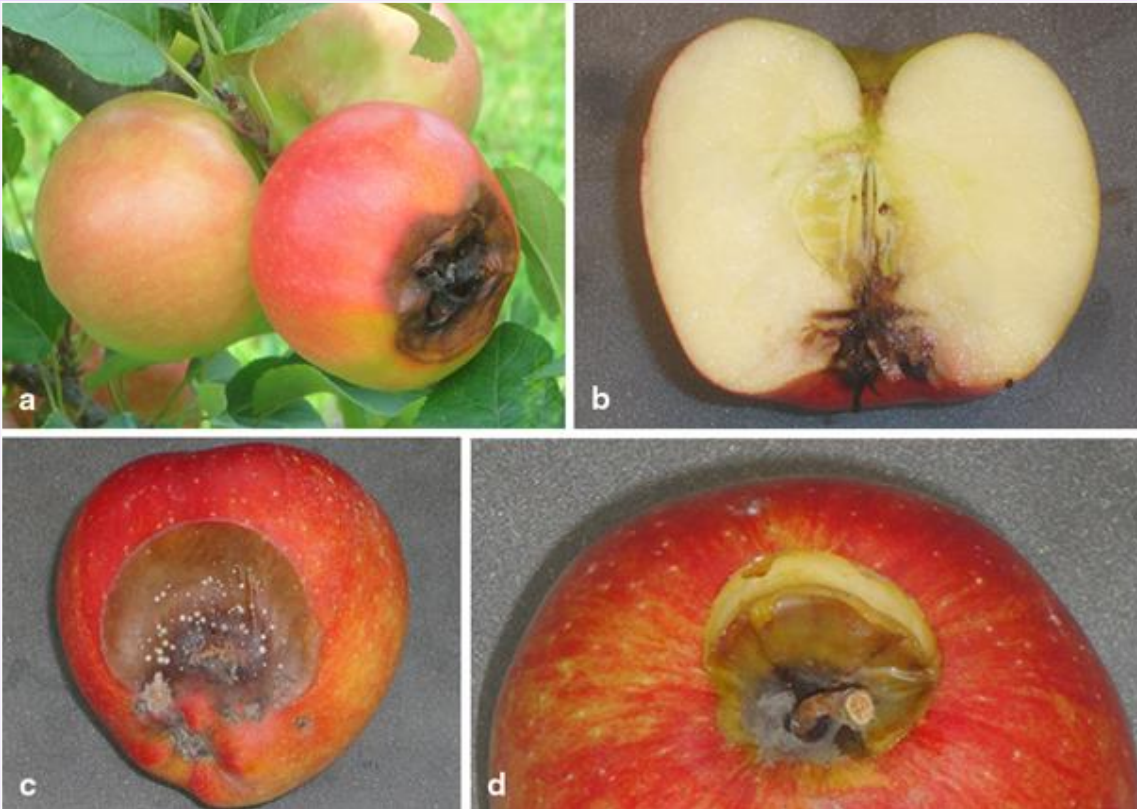
**Preventivno/post infekcijski:** kaptan, ditianon, mankozeb, metiram, probineb, tiuram , IBE (triazolni) u miješanju sa površinskim

# Rak voćnih stabala

*Neonectria galligena*



***Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels,  
syn. *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul)**



<http://link.springer.com/article/10.1007/s10341-014-0210-x/fulltext.html>

a / simptomi prerane zrelosti na inficiranoj voćki,  
b / inficirana jabuka sorte 'Topaz', unutarnje rasprostranjivanje *N.ditissima* od završetka cvata,  
c / trulež jabuke sorte 'Braeburn' nakon 3 mjeseca skladištenja,  
d / Karakteristična podjela/dioba bolesnog tkiva od zdravog na jabuci sorte Braeburn kod infekcije petiljke od strane *N.ditissima* za vrijeme skladištenja

***Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels,  
syn. *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul)**



# Prevencija i suzbijanje

- Treba izbjegavati gradnju voćnjaka na nižim terenima, gdje se duže zadržava vlaga i gdje dolazi do pojave mraza.
- Voćnjake graditi isključivo od kvalificiranog materijala za staklenike
- Izbjegavati oštećenja kore.
- Izrezati snažno inficirane izdanke ili cijela stabla, kao i divlja stabla koja rastu u blizini voćnjaka
- Žarišta raka izrezati za vrijeme suhog vremena, te retuširati rane preparatima koji dolaze u formi paste.
- Za vrijeme opadanja lista ili nakon ozlijeda prouzrokovanih gradom ili tučom, izvršiti tretmane fungicidima.

## Fungicidi:

**sistemske:** tiofanat metila (Funaben Plus 03 PA, Topsin M 500 SC)

# Siva plijesan

*Botryotinia fuckelliana*

(*Botrytis cinerea*)

***Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel;  
anamorfa: *Botrytis cinerea* Pers.**

## **Najosjetljivije sorte jabuka**



**Gala  
Gloster  
Ligol  
Elstar  
Cortland**

**Patogen je rasprostranjen u prirodi i rezultira pojavom sive plijesni kod biljaka koje često nisu u istom rodu**

***Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel;  
anamorfa: *Botrytis cinerea* Pers.**

- ❑ Bolest se javlja u svim regijama Poljske, pogotovo na osjetljivijim sortama jabuke.
- ❑ Može se javiti u dvije forme – ljetnoj (suha trulež) i za vrijeme skladištenja. Druga forma se javlja u jačem obliku i rezultira većim gubicima.
- ❑ Infekcija se javlja za vrijeme cvata jabuka i/ili prije berbe jabuka
- ❑ Karakteristika sive plijesni je trulež (infekcija jabuka kontaktom za vrijeme skladištenja).



***Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel;  
anamorfa: *Botrytis cinerea* Pers.**

**Izvor infekcije** – Patogen prezimi u zemlji, na mumijama ili na mrtvim ostacima bilja ili korovu.

## **Termini infekcije**

- **cvat jabuke**
- **prije berbe voća**  
(oštećeno voće)
- **za vrijeme skladištenja**  
(infekcija dodirrom/kontaktom)



# Prevencija i suzbijanje



## Termini tretmana:

- osnovni
  - u punom cvatu
  - 2-3 dana nakon cvata
- dodatno
  - prije berbe voćaka



# Prevenција i suzbijanje

## Fungicidi:

## Vrijeme cvata:

**(p)**: tiuram (Thiram Granuflo 80 WG),

**(w)**: pirimetanil (Mythos 300 SC, Favena 300 SC),

**(w i s)**: pentiopirad (Fontelis 200 SC, Orlian 200 SC)

## Prije berbe voćaka:

**(p)**: fludioksonil (Geoxe 50 WG),

ćelije *Aureobasidium pullulans* (Boni Protect®),

**(w)**: ciprodinil + fludioksonil (Switch 62,5 WG),

**(w i s)**: fluopiram + tebukonazol (Luna Experience 400 SC)

# Mjere koje potpomažu zaštitu

- **Odstranjivanje korova u voćnjacima (na njima se može razvijati *B. cinerea*),**
- **Upotreba kalcijских đubriva koja se apliciraju na listu u drugom dijelu sezone u cilju obogaćivanja voćaka kalcijem,**
- **Određivanje adekvatnog termina berbe jabuka,**
- **Jako pažljiva berba voća (izbjegavati oštećenja kore),**
- **Ne brati voće za vrijeme kiše,**
- **Brzo ohladiti voće nakon berbe,**
- **Skladištenje u kontroliranim uvjetima,**
- **Ne odugovlačiti proces skladištenja jabuka**

# Bakterijska palež

*Erwinia amylovora*

## *Erwinia amylovora* (Burriel) Winslow et al



Patogen nikada nije otkriven na voću u Poljskoj. Nije u stanju da preživi kako epifitski tako i endofitski (na/u) zrelim i spremnim za berbu jabukama (Taylor i ostali , 2002; Zwet et al 2012).

## *Erwinia amylovora* (Burriel) Winslow et al

- Bakterijska palež se javlja na preko 130 biljnih vrsta, uglavnom na trskama.
- U Poljskoj je otkrivena na jabukama, kruškama, dunji, glogu, planinskom jasenu..
- Štetnost bolesti je sljedeća: bolest uništava inficirane organe i čitave biljke, karakteriše ga rapidna brzina i brzo rasprostranjivanje bolesti.
- U toku nekoliko sedmica može uništiti čitav voćnjak ili staklenik i zavladata velikim prostorom.
- Najopasnija je za vrijeme cvata i rasta izdanaka.
- Javlja se neregularno. Nema pravila.



## *Erwinia amylovora* (Burriel) Winslow et al

- Bakterije preživljavaju zimu na izdancima, granama i panju.
- Mogu da ne pokazuju simptome na tkivima i pupoljcima
- U proljeće, s mjesta prezimljavanja rasprostranjuju se vjetrom, kišom, na insektima itd.
- Do infekcije biljaka dolazi kroz prirodne šupljine na biljkama, kao i kroz rane.
- Za vrijeme vegetacije bakterije mogu prezimiti i razmnožavati se na površini biljaka a da ne inficiraju biljku, te na taj način predstavljaju izvor infekcije kroz čitavu sezonu.



## *Erwinia amylovora* (Burril) Winslow et al

2011 godine bolest je otkrivena u različitim regijama Poljske, gdje je dovela do velikih gubitaka – došlo je do umiranja stabala i propadanja čitavih površina.



# Prevenција i suzbijanje

## Prognoziranje: Maryblyt, Metos, RIMpro-Erwinia

- **Maryblyt** ukazuje na 4 mogućnosti infekcije stabala: kroz cvjetove izdanke, oštećenja nakon grada/tuče.
- Pruža informacije vezane za mogućnosti nastanka infekcije stabala u različitim fenološkim fazama.
- Pored toga, signalizira termine pojave simptoma bolesti, određuje ciljeve lustracije i vršenje tretmana upotrebom hemijskih sredstava.
- Smanjuje gubitke uzrokovane pojavom bolesti





# Prevenција i suzbijanje

- Prognoziranje: Maryblyt, Metos, RIMpro-Erwinia
- Prevenција od bolesti temelji se na: vršenju tretmana korištenjem bakarnih preparata, rezanju inficiranih dijelova stabla ili čitavih stabala, zaštite rana, pri održavanju rasta stabla na adekvatnom nivou, eliminaciji prekomjerne hidratacije, apliciranju kalcijskog proheksadiona, pažljivog suzbijanja štetočina – patogenih vektora.
- Osobito važna je regularna lustracija voćnjaka i staklenika

## Fungicidi:

**(p):** bakrov oksiklorid,  
bakreni hidroksid  
laminaire (Plantivax)

## Termini tretmana:

- osnovni
  - u punom cvatu
  - 2-3 dana nakon cvata
- dodatno
  - prije berbe voća

**Vlažna trulež  
korijenovog vrata**  
*Phytophthora cactorum*

## *Phytophthora cactorum* Lebert et Cohn

Patogen inficira preko 200 biljnih vrsti, uključujući voćna stabla i ukrasno bilje.

Štetnost bolesti je jako visoka.

Na inficiranim stablima se razvija od jedne do nekoliko godina (sve do početka odumiranja stabla).



Kod takvih stabala dolazi do oštećenja sistema apsorpcije, što rezultira retardacijom stabala, smanjenim plodovima i promjenama boje lista.

Najosjetljivije vrste na infekciju *P. cactorum* su 3–8-godišnja stabla, koja rastu na osjetljivim podlogama npr. 'MM 104', 'MM 106', 'MM 111,' 'M.26', 'P 1', 'P 14', 'P 59' i 'P 60'.

# Prevencija i suzbijanje

- Patogen se rasprostranjuje sa materijalom za staklenike.
  - Voćnjake treba graditi isključivo pomoću kvalificiranih materijala na manje osjetljivim podlogama (npr. M.9, P 2, P 22).
  - Dobra drenaža zemlje i niska pH vrijednost ograničavaju ozbiljnost pojave bolesti.
  - Dubina sanje – na 5 cm iznad površine, pogotovo kod vlažne zemlje.
  - Izbjegavati područja na kojima se javljaju poplave.
  - Odstranjivati korove u blizini stabala, ograničavajući visok nivo vlažnosti.
  - Ograničavati azotna gnojiva kod ugroženih voćnjaka.
  - Odstranjivati stabla koja su jako zaražena ili koja odumiru.
- Termini tretmana:
- Pred kraj cvata
  - dodatno svakih mjesec dana

Sistematski fungicidi koji sardžavaju **fosetil gline**:

Agria Foseglin 80 WG, Aliette 80 WG, Arietta 80 WG

0,5% rastvor (0,5–1,0 l vode/stablu)



# BOLESTI KRUŠAKA



# Najznačajnije bolesti krušaka

Bolest	Privredni značaj
Bijela flekavost lista kruške - <i>Mycosphaerella pyri</i>	+
Trulež plodova – <i>Monilinia fructigena</i>	++
Mrljavost lista i krastavost ploda kruške – <i>Venturia pirina</i>	+++
Bakterijski rak voćnih stabala drzew owocowych <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	++
Rđa kruške – <i>Gymnosporangium sabinae</i>	+
Srebrenost lista– <i>Chondrostereum purpureum</i>	+
Propadanje krušaka– ‘ <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i> ’	++
Bakterijska palež– <i>Erwinia amylovora</i>	+++
Gangrena kore– <i>Pezicula alba</i> , <i>Pezicula malicorticis</i>	+
Tumori korijena – <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	+
Virusne bolesti (žutica nerava lista krušaka, prstenasta mozaika krušaka, pierścieniowa gruszy, kamenitost krušaka)	+

## Privredni značaj bolesti krušaka u Poljskoj

- + nizak, rijetko se javlja, obično slabijeg intenziteta,
- ++ srednji, može se javiti na većoj površini voćnjaka
- +++ visoki , zahtjeva godišnje tretmane



# Propadanje krušaka Fitoplazmatska bolest (Pear decline mycoplasma-PDMLO).



Fitoplazma se rasprostranjuje preko lisnih buha kruške. Bolest može imati blagi ili oštriji oblik. Simptomi oštrog oblika bolesti su venuće i umiranje krušaka kroz nekoliko dana ili sedmica, najčešće za vrijeme suše i sunčanih dana. Blaža forma bolesti je kronična, traje nekoliko godina ali također dovodi do propadanja stabala.

Klasični simptomi bolesti su: usporen rast stabala, sitnija veličina lista te ranojesenje crvenilo lista. Inficirana stabla imaju slabo razvijen korijenski sistem.

# Propadanje krušaka



Fot. E.Hennig



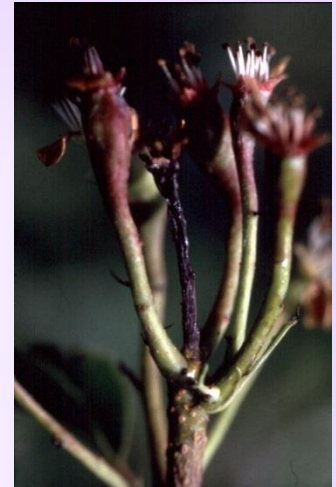


# Bakterijska plamenjača – *Erwinia amylovora*



Simptomi se pojavljuju na svim organima nadzemnog dijela biljke. Inficirani cvjetovi postaju svijetlosmeđi, nakon čega potamne, naglo uvenu i propadaju. Na inficiranim listovima se pojavljuju smeđkaste fleke na bočnim stranama lista, oko glavnog nerva ili između bočnih nerava, te nakon izvjesnog vremena rastu i potamne. Mladi, zeleni pupoljci kao rezultat toga uvenu, iskrive se, potamne i propadaju.

# Bakterijska plamenjača – *Erwinia*



Inficirano voće se suši. Na organima inficiranih stabala nastaju karakteristične gangrene. Na inficiranom mjestu kora je na početku natečena i hidratizirana, nakon čega otok spadne, kora potamni i osuši se. Na inficiranim organima se mogu pojaviti bakterijska izlivanja, koja su na početku sivo-bijela a vremenom postaju svijetlosmeđa. Različite sorte krušaka imaju različite **nivoosjetljivosti na bolesti, a one najosjetljivije sorte su:**

# Krastavost kruške– *Venturia pirina*



Izvor primarnih infekcija su ujedno torbaste spore koje potiču iz plodišta na posrnulom, inficiranom lišću, kao i konidijalne spore koje se razvijaju na inficiranim, prošlogodišnjim mladicama i na inficiranim pupoljcima.

Simptomi bolesti se javljaju na svim nadzemnim dijelovima biljaka. Na listovima, najčešće na donjoj strani, dolazi do pojave na početku zelenkastih maslinastih fleka koje nakon toga potamne i postaju crne boje.

## Krastavost kruške – *Venturia pirina*



Na inficiranim voćkama nastaju velike tamne mrlje, koje se u narednoj fazi razvoja suše. Na odraslom voću nastaje kasnija forma krastavosti, u obliku mnogo sitnijih flekica, koje ne dovode do pucanja voća. Krastavost jabuke se javlja također na izdancima, na kojima se najprije javljaju sitni brežuljci a nakon toga kraste.

# Siva pjegavost lista kruške

## *Mycosphaerella pyri.*

Simptomi bolesti se javljaju uglavnom na lišću, rijetko na voću. Krajem maja ili na početku juna mjeseca na lišću se pojavljuju sitne smeđkaste pjege koje vremenom rastu i postaju sivo bijele. Na pjegama se razvija piknidij gljivice u obliku sitnih crnih tačkica.

U proljeće, izvor primarnih infekcija lista predstavljaju torbaste spore koje se rađaju u peritecijima koji se razvijaju na posrnulim opalim listovima.



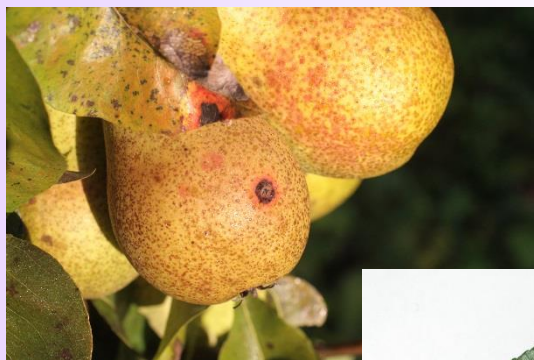
# Prevenција i suzbijanje

- U cilju ograničavanja izvora infekcije, posrnulo, opalo lišće treba odstraniti ili izmrviti te ga pomiješati sa zemljom.
- Trenutno **ne postoje registrirana hemijska sredstva koja bi pomogla u suzbijanju bolesti, ali tretmani fungicidima koji se koriste protiv krastavosti krušaka u prvom dijelu sezone također štite lišće od sive pjegavosti lista kruške.**



# Hrđa kruške – *Gymnosporangium sabinae*

Prvi simptomi hrđe javljaju se na proljeće na mladim listovima krušaka u obliku intenzivno obojenih, narandžasto-crvenih fleka. Kasnije, ove fleke potamne i na njima se pojavljuju crni spermogoniji gljivice. Gljivica koja je uročnik bolesti ima dva domaćina, drugi domaćin je smreka.



# Smeđa trulež voća

## *Monilinia fructigena.*



Klasični simptomi se javljaju na voću u obliku smeđkastih, trulih fleka. Na površini fleka se razvijaju koncentrično naslagane, smeđkaste bradavice (sporodohije), na kojima dolazi do pojave konidijalnih spora.

Zaražene, mumificirane voćke često ostaju na stablu. Konidijalne spore koje se formiraju predstavljaju izvor primarnih infekcija. Učestalosti bolesti pogoduju također razne vrste oštećenja na plodu (mehaničke, od strane insekata, ptica).



**Hvala na pažnji!**

