

Prof.dr.sc. B. Cvjetković  
HDBZ  
Agronomski fakultet Zagreb

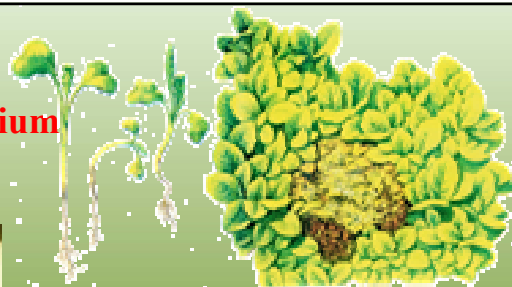


## Mogućnosti zaštite bilja od štetočinja iz tla

## Uzročnici bolesti i štetnici

- Pythium vrste
- Phytophthora vrste
- Didymella lycopersici
- Sclerotinia sclerotiorum
- Sclerotinia minor
- Rhizoctonia solani
- Verticillium vrste
- Fusarium vrste
- Chalara elegans (Syn. Thielaviopsis basicola)
- Meloidogyne vrste - nematode
- Gryllotalpa gryllotalpa - rovac
- Agrotis spp. - sovica

Polijeganje  
rasada Pythium  
spp.



Trulež korjenovog vrata  
Phytophthora spp.



**Plutavost korijena**  
**Pyrenocheta lycopersici**



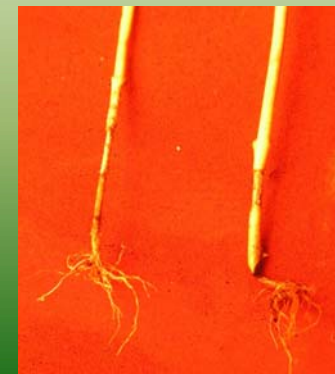
**Rak stabljike**  
**Didymela lycopersici**

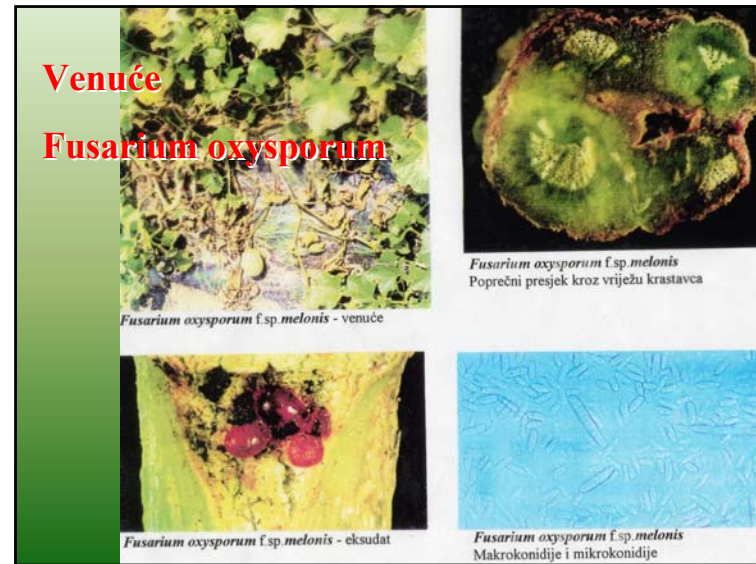
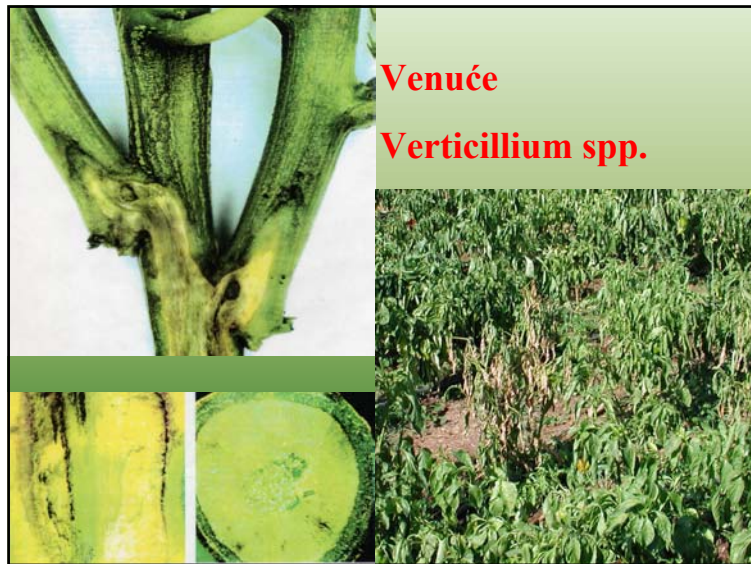


**Bijela trulež**  
**Sclerotinia spp.**



**Usukanost stabljike**  
**Rhizoctonia solani**





## Plodored



Rajčica Salata Celer Grah Mrkva Krastavac Patlidžan

## Otporne sorte i podloge

Hibridi otporni na:

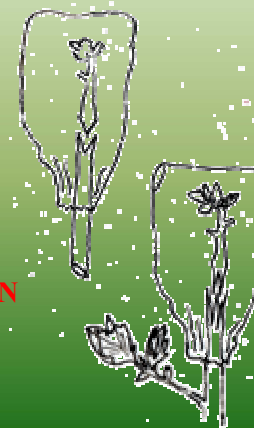
*Verticillium* spp. - VE

*Fusarium oxysporum* - F1/2

*Pyrenocheta lycopersici* PY 1 ili KN

Tomato Mosaic Virus - Tm - 2

*Meloidogyne* spp. - MI



Cijepljena sadnica  
rajčice ...

... i lubenice

## Uzgoj u hidroponu



1 PAKIRANJE SUPSTRATA – 3 BILJKE – RAZMAK 33 CM  
 8 REDOVA → 4 TRAKE

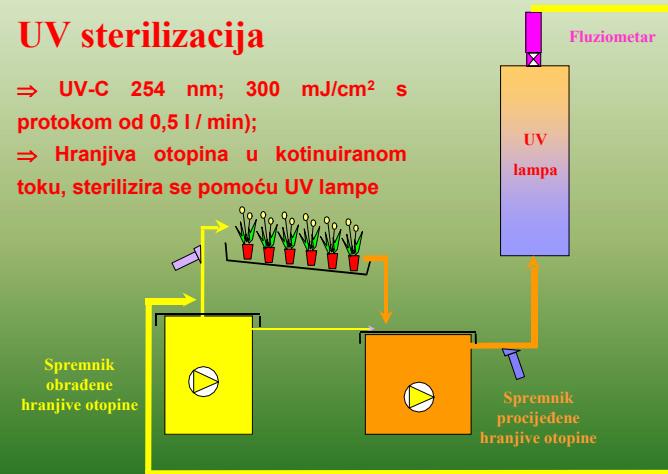
razmak 60 cm

razmak 120 cm



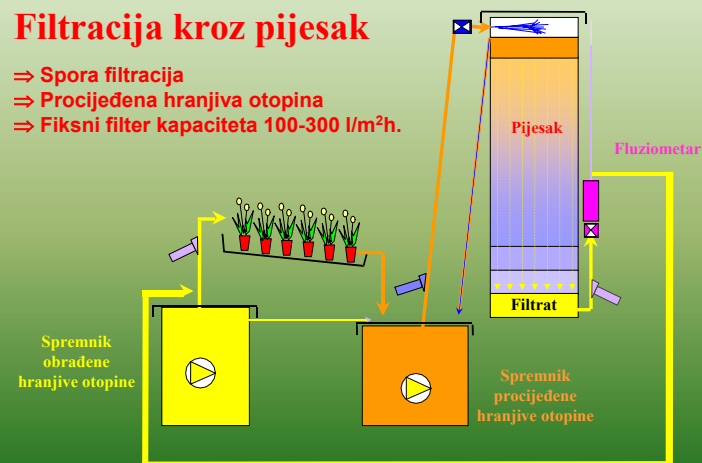
## UV sterilizacija

⇒ UV-C 254 nm; 300 mJ/cm<sup>2</sup> s  
 protokom od 0,5 l / min);  
 ⇒ Hranjiva otopina u kotinuiranom  
 toku, sterilizira se pomoću UV lampe



## Filtracija kroz pijesak

⇒ Spora filtracija  
 ⇒ Procijedena hranjiva otopina  
 ⇒ Fiksni filter kapaciteta 100-300 l/m<sup>2</sup>h.

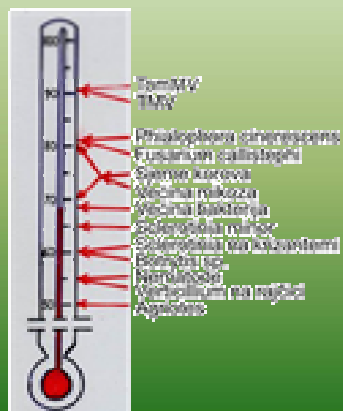


## Metode dezinfekcije

		aktivno	pasivno	lokalno	produženo
1	Toplinska energija	+	-	+	-
2	Filtracija (pijesak, membrane)	-	+	+	-
3	UV radijacija	+	-	+	-
4	Ozon	+	-	-	+
5	Sredstva za zaštitu bilja	+	-	+	+
6	Biološke metode	+	-	+	+

## Toplinska energija

Letalne temperature za pojedine štetočinje u tlu pri ekspoziciji od 10 minuta



## Temperature inaktivacije pojedinih štetočinja (Bollen, 1969, dopunjeno)

Parazit	Temperatura (°C)	ekspozicija (minute)
<i>Pythium</i> sp.	46-53	30
<i>Phytophthora</i> spp.	46	20-40
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	50	5
<i>Rhizoctonia solani</i>	53	30
<i>Verticillium albo-atrum</i>	53	30
<i>Verticillium dahliae</i>	58	30
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>gladioli</i>	57	30
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>dianthi</i>	60	30
<i>Didymella lycopersici</i>	50	30
Većina bakterija	60-70	10
sjeme korova	70-80	15
termostabilne bakterije	90	30
aktinomiceti	90	30
<i>Meloidogyne</i>	48-50	10
većina insekata	60-70	30
virusi u biljnim ostacima	90	10-15

## Priprema tla za termičku obradu



## Primjena pregrijane vodene pare

Metoda je poznata od 1800. godine. Primjenjuje se kod onih kultura koje mogu podnijeti visoke troškove.

Uvjeti primjene:  
temperature od 60-70°C u trajanju od 30 minuta



### Seifert - kotao za proizvodnju pare



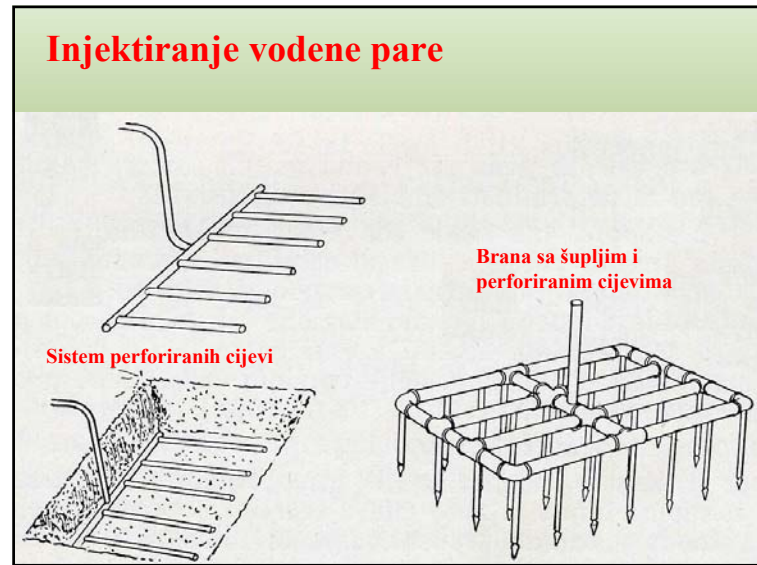
### Primjena pare pod foliju na tlu



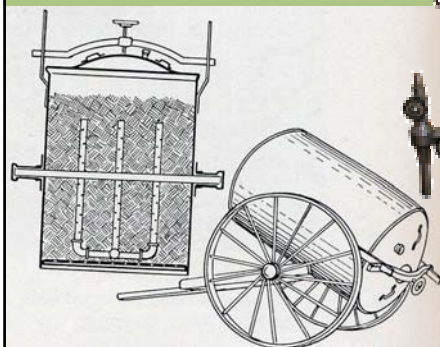
### Sterilizacija zemlje na stolovima



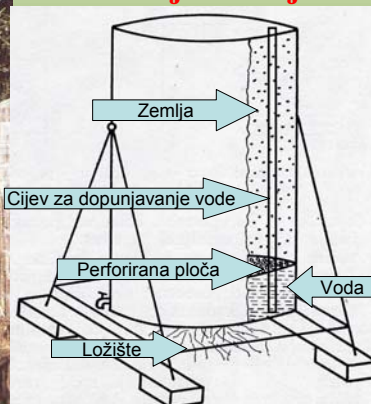
### Injektiranje vodene pare



### Sterilizacija malih količina zemlje



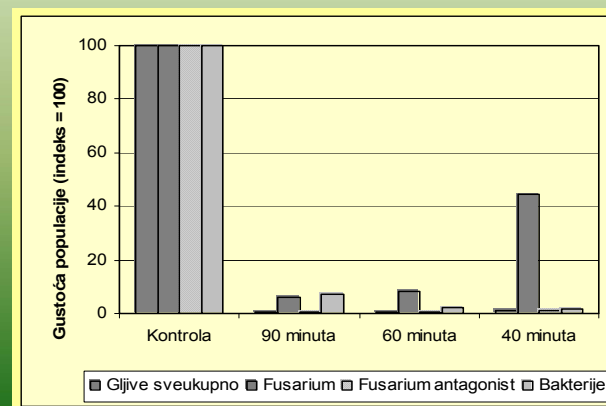
### Shematski prikaz priručnog kotla za sterilizaciju zemlje



### Autoklav za sterilizaciju zemlje i opreme

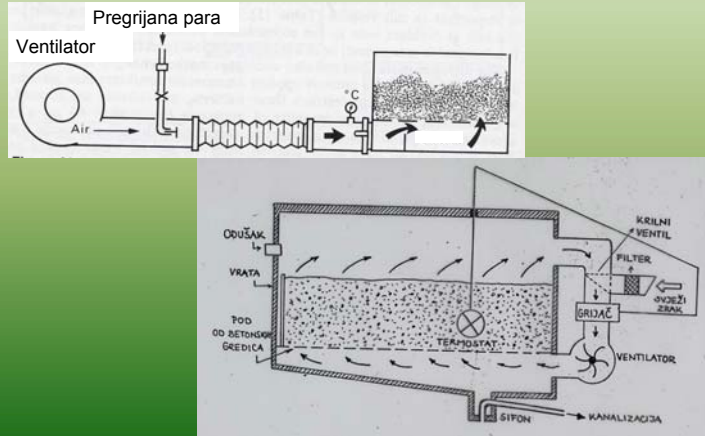


### Djelotvornost sterilizacije vodenom parom na mikroorganizme u tlu u odnosu na vrijeme izloženosti





## Pasterizacija zemlje



## Solarizacija



Pokus primjene solarizacije (snimila: Lj. Ostrec)



Dio tretiran solarizacijom bez korova (snimila: Lj. Ostrec)

## Maksimalne temperature postignute u tlu, pod folijom i bez folije

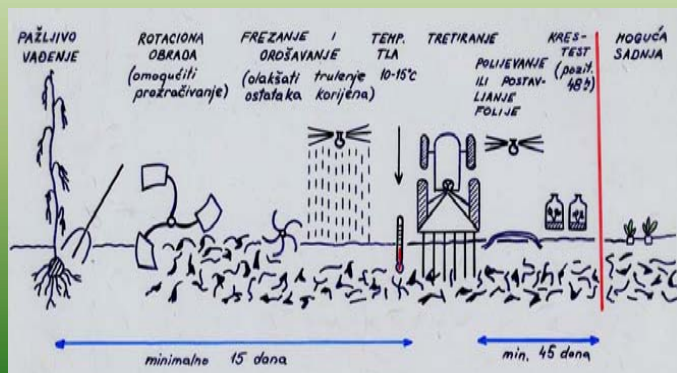
Dubina mjerenja cm	Pod folijom °C	Bez folije °C	Razlika temperatura
<b>Površina tla</b>	<b>24-64</b>	<b>24-43</b>	<b>0-21</b>
<b>5</b>	<b>25-55</b>	<b>24-42</b>	<b>1-13</b>
<b>10</b>	<b>26-49</b>	<b>25-38</b>	<b>1-11</b>
<b>15</b>	<b>26-42</b>	<b>24-37</b>	<b>2-5</b>
<b>30</b>	<b>37-36</b>	<b>26-31</b>	<b>11-5</b>

## Utjecaj solarizacije na brojnost nematoda u tlu staklenika u Đurđevcu

Solarizirane površine	Broj nematoda u 100 ml tla					
	Prije solarizacije (08.07.1992.)			Nakon solarizacije (08.09.1992.)		
	<i>Meloidogyne</i> spp.	Ostali paraziti	Saprofiti	<i>Meloidogyne</i> spp.	Ostali paraziti	Saprofiti
S I	45	60	120	0	5	40
S II	30	75	115	0	0	45
S III	45	65	140	0	0	50
S IV	50	75	240	0	0	50
Prosjeck	41	69	154	0	1	46
Učinkovitost (% Abboot)				100	99	92
Nesolarizirane površine						
K I	45	75	140	125	165	515
K II	40	80	125	85	210	620
K III	45	70	140	360	110	530
Prosjeck	43	75	135	190	162	555

Ljarka Ostrec, 2002.

## Kemijske metode



## Spektar djelovanja sredstava za dezinfekciju tla

Dezinficijens	Fungicid	Nematocid	Insekticid	Herbicid
1 Dazomet (Basamid G)*	+	+	+	+
2 Metam-natrij	+	+	+	+
3 Diklorpropen (DD-92)	-	+	+	-
4 Klorpikrin	+	+	+	+
5 Metilbromid	+	+	+	+
6 Formalin	+	-	-	-

\* Jedini je registriran za povrće u RH

## Basamid G



Najpogodnije vrijeme primjene: proljeće ili kasna jesen, pri temperaturi tla višoj od 10 °C. Sve ostatke biljaka ukloniti s tla, a sve otvore prema pokrajnim prostorijama dobro zatvoriti.

Plastične folije učvrstiti, a podno grijanje za vrijeme dezinfekcije isključiti. Pri dezinfekciji na otvorenome udaljenost do susjedne kulture mora biti najmanje 0,5 m.

## Priprema



## Aplikacija



Odmah nakon rasipanja preparat umiješati u tlo odgovarajućim strojem (freza, kopačica). Održavati vlažnost tla 5 dana. Natapanjem površinskog sloja tla poboljšava se dezinfekcija - postupak prema potrebi ponoviti ili tlo pokriti folijom.



**Nakon primjene sredstva, mora proći određeno vrijeme prije nego se obavi sjetva ili sadnja. Taj period ovisi o temperaturi tla.**



Nakon dezinfekcije, s više mjesta i iz različitih dubina, uzima se prosječni uzorak tla

Jedna staklenka se do polovine napuni dezinficiranim, a druga, nedezinficiranim zemljom

U navlaženu vatu se stavi malo sjemena kres salate, salate ili luka i objesi u obje staklenke

Tlo je spremno za sjetvu ili sadnju, ako u obje staklenke sjeme podjednako brzo klija



Prosjetavanje tla

## Primjena fumiganata u tekućem obliku





## Ručna aplikacija



## Raskuživanje fungicidima

	karbendazim (Bavistin)	propamokarb (Previcur)	iprodion (Kidan)	kaptan (Merpan)	metalaksil (Ridomil)
Pythium spp.	-	+*	-	+	+*
Phytophthora spp.	-	+*	-	+	+*
Sclerotinia spp.	+	-	+*	±	-
Rhizoctonia solani	+	-	+	+	-
Verticillium vrste	+	-	-	±	-
Fusarium vrste	+	-	±	±	-
Chalara elegans	+	-	-	±	-
Didymella lycopersici	+	-	-	±	-
Botrytis cinerea	+	-	+*	±	-

Legenda: + djeluje dobro \*specifično za pojedinu bolest  
 ± osrednje djeluje  
 - ne djeluje

## Djelotvornost fungicida na gljivu Sclerotinia minor na salati

### Tlo dezinficirano Basamidom

Fungicid	doza g/ha	% zaraze	djelotvornost
Sumilex	600	0,0	100
Kidan	600	1,1	90,9
Ronilan	600	1,1	90,9
Kontrola	-	12,2	-

### Razlika prinosa

	Prinos kg/1000 m <sup>2</sup>	Razlika kg
Tretirano	2940	465
Netretirano	2475	

### Bez Basamida

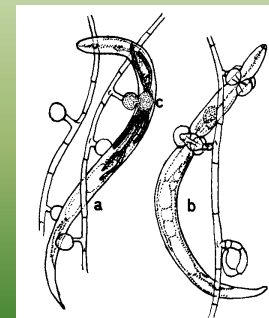
Fungicid	doza g/ha	% zaraze	djelotvornost
Sumilex	600	0,3	98,5
Kidan	750	0,7	98,5
Ronilan	600	1,5	98,5
Kontrola	-	20,0	-

## Mogućnost fitotoksičnosti



## Biološka borba

*Agrobacterium radiobacter*  
*Bacillus firmus*  
*Burkholderia cepacia*  
*Clonostachys rosea*  
*Coniothyrium minitans*  
*Fusarium spp. antagonist*  
*Muscodor albus*  
*Myrothecium verrucaria*  
*Paecilomyces lilacinus*  
*Rhizoctonia spp. hipovirulentna*  
*Streptomyces griseoviridis*  
*Trichoderma spp.*  
*Verticillium biguttatum*



Zahvaljujem na pozornosti !

Hrvatsko Društvo Biljne Zaštite