

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja ZGUBIN

**VPLIV AGROTEHNIČNIH UKREPOV NA POJAV  
PARADIŽNIKOVE PLESNI (*Phytophthora infestans*  
[Mont.] de Bary) NA DETERMINANTNEM  
PARADIŽNIKU (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten)**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja ZGUBIN

**VPLIV AGROTEHNIČNIH UKREPOV NA POJAV PARADIŽNIKOVE  
PLESNI (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) NA  
DETERMINANTNEM PARADIŽNIKU (*Lycopersicon lycopersicum* [L.]  
Karsten)**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**EFFECT OF AGROTECHNICAL MEASURES ON OCCURRENCE OF  
LATE BLIGHT (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) ON  
DETERMINATE TOMATO (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten)**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo predstavlja zaključek visokošolskega strokovnega študija agronomije in hortikulture. Opravljeno je bilo na tedanji Katedri za entomologijo in fitopatologijo (današnja Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo) Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Poskus je bil izveden na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Stanislava Trdana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: akad. prof. dr. Ivan Kreft  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Stanislav TRDAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Jože OSVALD  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Anja Zgubin

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs  
DK UDK 635.64:632.4:631.544.7(043.2)  
KG paradižnik/paradižnikova plesen/*Phytophthora infestans*/fungicidi/salicilna kislina/mankozeb+propamokarb hidroklorid/prekrivanje rastlin/prekrivanje tal/poljski poskusi/učinkovitost  
KK AGRIS H01/H20  
AV ZGUBIN, Anja  
SA TRDAN, Stanislav (mentor)  
KZ SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2009  
IN VPLIV AGROTEHNIČNIH UKREPOV NA POJAV PARADIŽNIKOVE PLESNI (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) NA DETERMINANTNEM PARADIŽNIKU (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten)  
TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)  
OP VIII, 33, [1] str., 6 pregl., 15 sl., 33 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI V poskusu, ki smo ga izvedli leta 2005 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, smo preučevali delovanje dveh fungicidov - Tattoo (0,6 %, aktivna snov mankozeb + propamokarb hidroklorid) in Natur-F (0,5 %, aktivna snov izvleček njivske preslice) - na glivo *Phytophthora infestans* na paradižniku, hibrid 'Hector'. Poskusno polje smo razdelili na štiri bloke; v vsakem bloku so bila štiri obravnavanja (1 – tla, prekrita s črno PE prekrivko in rastline, prekrute z belo PP prekrivko; 2 – tla, prekrita s črno PE prekrivko in neprekrute rastline; 3 – neprekruta tla in rastline, prekrute z belo PP prekrivko; 4 – neprekruta tla in neprekrute rastline) in v vsakem obravnavanju tri parcele (1- dvakratno škropljenje s pripravkom Tattoo; 2 - trikratno škropljenje s pripravkom Natur-F; 3 - neškropljene rastline [kontrola]). Ugotovili smo, da je bil pripravek Tattoo učinkovitejši od pripravka Natur-F, ne glede na način obravnavanja, da so imele rastline, škropljene s fungicidom Tattoo, precej več zdravih plodov, kot tiste, škropljene s fungicidom Natur-F ali neškropljene rastline, da je škropljenje paradižnika s pripravkom Tattoo vplivalo na oblikovanje največje mase zdravih plodov na rastlino in da so imele rastline, škropljene s pripravkom Natur-F, precej manjšo maso zdravih plodov, a večjo od mase zdravih plodov na neškropljenih rastlinah. V primerjavi z neprekrutimi rastlinami, rastline, prekrute z belo PP prekrivko, niso imele bistveno manjše mase okuženih plodov.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs  
DC UDC 635.64:632.4:631.544.7(043.2)  
CX tomatoes/late blight/*Phytophthora infestans*/fungicides/salicylic acid/  
mancozeb+propamocarb hydrochloride/covers/mulces/field experiments/efficacy  
CC AGRIS H01/H20  
AU ZGUBIN, Anja  
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)  
PP SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2009  
TI EFFECT OF AGROTECHNICAL MEASURES ON OCCURRENCE OF LATE  
BLIGHT (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) ON DETERMINATE  
TOMATO (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten)  
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)  
NO VIII, 33, [1] p., 6 tab., 15 fig., 33 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB In a trial, conducted in 2005 on a Laboratory field of Biotechnical Faculty in Ljubljana, we studied the activity of two fungicides – Tattoo (0.6 %, effective ingredient is mancozeb+propamocarb hydrochlorid) and Natur-F (0.5 %, effective ingredient is field horsetail) – against the fungus *Phytophthora infestans* on tomato, hybrid 'Hector'. The experimental plot was divided into four blocks and to each block four treatments were assigned (1 – soil covered with black polyethylene mulch and plants covered with white polypropylene; 2 – soil covered with black polyethylene mulch and uncovered plants; 3 – bare soil and plants covered with white polypropylene; 4 – bare soil and uncovered plants). In each treatment we had three subplots (1 – two-times spraying with fungicide Tattoo; 2 – three-times spraying with fungicide Natur-F; 3 – unsprayed plants [control]). We determined that fungicide Tattoo was more effective than fungicide Natur-F, without regard to different treatments and that plants sprayed with fungicide Tattoo had quite a few healthy fruits in comparison to plants sprayed with fungicide Natur-F or unsprayed plants. Following we also determined that spraying tomato with Tattoo had influence on the formation of the highest mass of healthy fruits, and that plants sprayed with Natur-F had lower mass of healthy fruits but still higher than the mass of healthy fruits on unsprayed plants. In comparison to uncovered plants, plants which were protected with white polythene did not have essentially smaller mass of infected fruits.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacija	III
Key words	IV
documentation	
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Okrajšave in simboli	VIII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 PARADIŽNIKOVA PLESEN ( <i>Phytophthora infestans</i> [Mont.] de Bary)	2
2.1.1 <b>Sistematika</b>	2
2.1.2 <b>Zgodovina bolezni</b>	2
2.1.3 <b>Bolezenska znamenja in biologija glive</b>	2
2.1.4 <b>Opis glive</b>	4
2.1.5 <b>Varstvo</b>	6
2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE GLIVIČNE BOLEZNI PARADIŽNIKA	7
2.2.1 <b>Črna listna pegavost paradižnika (<i>Alternaria solani</i>)</b>	7
2.2.1.1 Varstvo	7
2.2.2 <b>Okrogla listna pegavost paradižnika (<i>Septoria lycopersici</i>)</b>	7
2.2.2.1 Varstvo	7
2.2.3 <b>Plutavost paradižnikovih korenin (<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>)</b>	8
2.2.3.1 Varstvo	8
2.2.4 <b>Bela gniloba (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)</b>	8
2.2.4.1 Varstvo	8
2.2.5 <b>Pritlehna trohnoba paradižnikovega stebela (<i>Phytophthora nicotianae</i>, <i>P. capsici</i>, <i>P. crytozea</i>, <i>P. cirticola</i>)</b>	8
2.2.5.1 Varstvo	9
2.2.6 <b>Verticilijska uvelost paradižnika (<i>Verticilium dahliae</i>, <i>V. albo-atrum</i>)</b>	9
2.2.7 <b>Fuzarijska uvelost paradižnika (<i>Fusarium</i> f. sp. <i>lycopersici</i>)</b>	9
2.2.7.1 Varstvo	9
2.3 PARADIŽNIK ( <i>Lycopersicon lycopersicum</i> [L.] Karsten)	10
2.3.1 <b>Sistematika</b>	10
2.3.2 <b>Izvor paradižnika</b>	11
2.3.3 <b>Razširjenost paradižnika</b>	11
2.3.4 <b>Morfologija</b>	11
2.3.4.1 Tipi rasti paradižnika	11

2.3.4.2	Korenine in steblo	12
2.3.4.3	List in cvet	12
2.3.4.4	Seme	12
2.3.4.5	Plod	12
<b>2.3.5</b>	<b>Sestava paradižnika</b>	13
<b>2.3.6</b>	<b>Uporaba in zdravilnost</b>	13
<b>2.3.7</b>	<b>Rast in razvoj paradižnika</b>	13
<b>2.3.8</b>	<b>Tehnologija pridelovanja</b>	14
2.3.8.1	Toplota	14
2.3.8.2	Svetloba	14
2.3.8.3	Potrebe po vodi	14
2.3.8.4	Tla	15
2.3.8.5	Gnojenje	15
2.3.8.6	Kolobar	15
<b>2.3.9</b>	<b>Načini pridelovanja</b>	16
2.3.9.1	Oskrba posevka	16
2.3.9.2	Varstvo paradižnika	16
2.3.9.3	Spravilo in skladiščenje pridelka	19
<b>3</b>	<b>MATERIAL IN METODE DE LA</b>	20
3.1	OPIS POSKUSA	20
3.2	OPIS HIBRIDA	22
<b>3.2.1</b>	<b>Hibrid 'Hector'</b>	22
3.3	OPIS FUNGICIDOV, UPORABLJENIH V RAZISKAVI	22
<b>3.3.1</b>	<b>Tattoo</b>	22
<b>3.3.2</b>	<b>Natur-F</b>	22
3.4	OČENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA	23
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	24
4.1	POVPREČNI INDEKS OKUŽBE NA RASTLINO	24
4.2	ŠTEVILO OKUŽENIH PLODOV NA RASTLINO	25
4.3	ŠTEVILO ZDRAVIH PLODOV NA RASTLINO	26
4.4	MASA OKUŽENIH PLODOV NA RASTLINO	27
4.5	MASA ZDRAVIH PLODOV NA RASTLINO	28
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	29
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	30
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	31
	ZAHVALA	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pripravki, registrirani v Republiki Sloveniji za zatiranje paradižnikove plesni ( <i>Phytophthora infestans</i> ) (Fito-info, 2008). ....	7
Preglednica 2: Zgled 4-letnega kolobarja na prostem (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). ...	16
Preglednica 3: Dovoljena sredstva za varstvo paradižnika pri integrirani pridelavi (Tehnološka navodila za integrirano ..., 2007) .....	17
Preglednica 4: Dovoljeni bakreni pripravki za varstvo paradižnika pred boleznimi v ekološki pridelavi (Katalog ..., 2007) .....	18
Preglednica 5: Preventivni fungicidi in sredstva za krepitev paradižnika v ekološki pridelavi (Katalog ..., 2007).....	18
Preglednica 6: Načrt škropljenja paradižnika proti glivi <i>Phytophthora infestans</i> na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2005.....	22



## KAZALO SLIK

Sliki 1 in 2: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> – okuženi nedozoreli plodovi paradižnika (foto: F. Celar).....	3
Sliki 1 in 2: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> – okuženi nedozoreli plodovi paradižnika (foto: F. Celar).....	3
Sliki 3 in 4: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> – bolezenska znamenja na listu in steblu (foto: F. Celar).....	4
Sliki 3 in 4: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> – bolezenska znamenja na listu in steblu (foto: F. Celar).....	4
Slika 5: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> : trosonosec s trosovniki, (b) trosovnik z zoosporami, (c) oogonij in anteridij (Maček, 1991). ....	5
Slika 6: Gliva <i>Phytophthora infestans</i> , trosonosec s trosovnikoma (Celar, 2008). ....	5
Slika 7: Razvojni krog glive <i>Phytophthora infestans</i> (Celar, 2008).....	6
Slika 8: Sorta determinantnega paradižnika ( <i>Lycopersicon lycopersicum</i> ) .....	10
Slika 9: Bločni poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani leta 2005 (foto: A. Zgubin). ....	20
Slika 10: Prikaz sheme bločnega poskusa na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani leta 2005.....	21
Slika 11: Povprečni indeks okužbe paradižnika, hibrid 'Hector', z glivo <i>Phytophthora infestans</i> v različnih obravnavanjih v letu 2005. ....	24
Slika 12: Povprečno število plodov paradižnika, hibrid 'Hector', okuženega z glivo <i>Phytophthora infestans</i> , v različnih obravnavanjih v letu 2005. ....	25
Slika 13: Povprečno število zdravih plodov paradižnika hibrid 'Hector' v različnih obravnavanjih v letu 2005. ....	26
Slika 14: Povprečna masa plodov paradižnika hibrid 'Hector', okuženega z glivo <i>Phytophthora infestans</i> , v različnih obravnavanjih v letu 2005. ....	27
Slika 15: Povprečna masa zdravih plodov paradižnika, hibrid 'Hector' v treh obravnavanjih v letu 2005. ....	28

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ipd.	in podobno
itn.	in tako naprej
sod.	sodelavci
rastl.	rastlina
PE	polietilen
PP	polipropilen
T	Tattoo (aktivna snov mankozeb+propamokarb-hidroklorid)
N	Natur-F (aktivna snov izvleček njivske preslice, ki vsebuje salicilno kislino)
K	kontrola (neškropljene rastline)

## 1 UVOD

### 1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

Paradižnik je toploljubna vrtnina, ki jo v Sloveniji pridelujemo v rastlinjakih in na prostem. Pridelujemo ga zaradi plodov, ki jih lahko uživamo sveže ali predelane. Gojenje paradižnika na prostem je cenejše od gojenja v zavarovanem prostoru, vendar pa je paradižnik na prostem bolj izpostavljen okužbam povzročiteljev rastlinskih bolezni. Paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary.) spada v Sloveniji med gospodarsko najškodljivejše bolezni paradižnika gojenega na prostem, zato smo jo izbrali za osrednjo temo naše raziskave. Gliva okužuje vse dele rastlin. Za razvoj in širjenje bolezni potrebuje obdobje toplega in vlažnega vremena. Prvič škropimo, ko se na bližnjem krompirju pojavijo prva bolezenska znamenja, saj so okužene krompirjeve rastline primarni vir okužb. Lahko se ravnamo tudi po napovedih prognostične protifitoftorne službe (Maček, 1991).

Za zatiranje glive *Phytophthora infestans* uporabljamo fungicide na podlagi bakra (Bordojska brozga, Champion 50 WP, Champ formula 2, Cuprablau-Z), fungicide na podlagi metirama (Polyram DF), fungicide na podlagi mankozeba (Dithane-45), fungicide na podlagi propineba (Antracol), fungicide s kombinacijo bakra in organskih fungicidov (Bakreni antracol), organske fungicide (Polyram DF, Dithane M-45, Antracol) (Maceljki in sod., 1997; Fito-info, 2008).

### 1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA

Namen dela je bil preučiti pojav paradižnikove plesni na determinantnem paradižniku gojenem na prostem, v odvisnosti od agrotehničnih ukrepov. Pri tem smo največjo pozornost namenili vplivu prekrivanja tal, prekrivanja rastlin in zatiranja preučevane glive z dvema fungicidoma. Delovna hipoteza naloge je bila, da omenjeni dejavniki v precejšnji meri determinirajo pojav paradižnikove plesni na determinantnem paradižniku, s tem pa vplivajo tudi na gospodarnost njegove pridelave.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 PARADIŽNIKOVA PLESEN (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary)

#### 2.1.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki vrsto *Phytophthora infestans* uvrščamo v naslednje sistematske kategorije (Fito-info, 2008):

kraljestvo: Chromista,  
oddelek: Pseudofungi,  
razred: Oomycetes,  
red: Pythiales,  
družina: Pythiaceae,  
rod: *Phytophthora*.

#### 2.1.2 Zgodovina bolezni

Paradižnikova plesen spada med najpomembnejše glivične bolezni, ki okužuje tako paradižnik kot tudi krompir. V 19. stoletju je bila bolezen zelo škodljiva na Irskem, saj je uničila celoten pridelek krompirja v državi in s tem povzročila veliko lakoto. Zaradi velikega števila umrlih, so se ljudje začeli preseljevati v Avstralijo in Severno Ameriko (Maček, 1991).

Angleški duhovnik in ljubiteljski naravoslovec M. J. Berkeley je z mikroskopom ugotovil, da bolezen povzroča gliva. Opazoval je liste, okužene z glivo *Phytophthora infestans*, in opazil majhne delce, ki povzročajo bolezen. Žal pa mu tega nihče ni verjel in šele po petnajstih letih je nemški rastlinski patolog Anton de Bary potrdil njegovo hipotezo. Dodatno pa je ugotovil, da se gliva z majhnimi sporami prenaša z rastline na rastlino (GMO Safety. 2008).

Močan izbruh omenjene bolezni je bil v Evropi tudi leta 1916. Nekateri zgodovinarji menijo, da je zmanjšana oskrba s krompirjem pomagala Nemcem k hitrejšemu zaključku prve svetovne vojne leta 1918 (Maček, 1991).

#### 2.1.3 Bolezenska znamenja in biologija glive

Gliva okužuje liste, stebela in plodove. Na listih se pojavijo pege nepravilnih oblik, sprva svetlo sive do svetlo rjave barve, pozneje pa potemnjijo in se začnejo sušiti. Najpogosteje se pojavijo na robovih listov. Na spodnji strani lista se v vlažnem vremenu oblikuje umazano bela plesniva prevleka. Temne eliptične pege se pojavijo tudi na steblih, navadno na mestih, kjer se dlje zadržuje voda, ki je predpogoj za okužbo. V vlažnem poznem poletju ali jeseni gliva okuži tudi plodove (Maceljski in sod., 2004). Na njih se najprej pojavijo

temno obarvane vdrte pege, ki postanejo bronaste barve. Okuženo mesto otrdi in razpoka in okužba zajame cel plod. Ta je zato neužitni in nima vrednosti (Maček, 1991).

Izvor primarnih okužb so največkrat okužene rastline krompirja, redkeje pa trajne spore, ki se preko zime oblikujejo v okuženih ostankih paradižnika ali krompirja. Bolj ogrožene so grmaste sorte paradižnika, ker jih sadimo gosteje in imajo več listov. Zato se na njih vlaga zadržuje dlje kot na paradižniku, ki ga gojimo ob oporah. Vlaga pa je ugoden dejavnik za razvoj bolezni, saj gliva za širjenje potrebuje obdobje toplega in vlažnega vremena. Optimalna temperatura za okužbo je od 16 do 20 °C (Maceljski, 1997).



Sliki 1 in 2: Gliva *Phytophthora infestans* – okuženi nedozoreli plodovi paradižnika (foto: F. Celar).



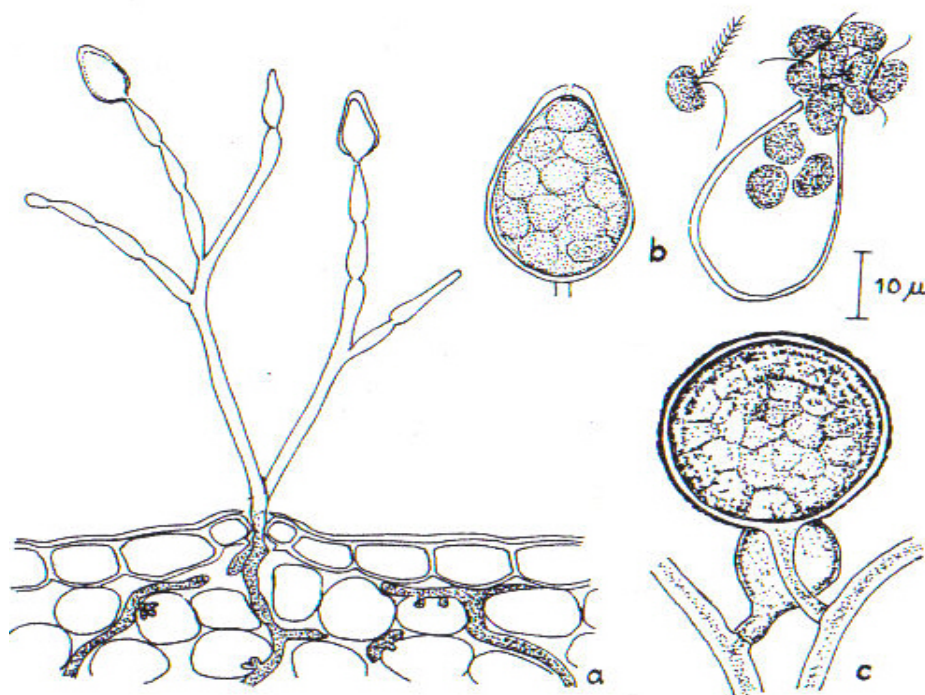
Sliki 3 in 4: Gliva *Phytophthora infestans* – bolezenska znamenja na listu in stebelu (foto: F.Celar).

#### 2.1.4 Opis glive

Je gliva vlažnega in toplega vremena. Optimalna temperatura za razvoj trosovníkov je od 18 do 22 °C, pod 3 °C in nad 26 °C pa se ti sploh ne oblikujejo. Micelij je brezbarven, oblikuje slabo razvejane trosonosce, ki prodirajo na prosto skozi listne reže. Trosonosci se vejijo in na koncu vsake vejice se oblikuje po en limonast trosovník. Trosonosci in trosovníki oblikujejo snežno belo plesnivo prevleko na spodnji strani listov. Njihova vsebina se razdeli na več delov, iz vsakega nastane po ena zoospora, ki ima dva bička. Zoospore kalijo s kličnim mešičkom, ki prodira skozi poškodovano povrhnjico v notranjost lista ali ploda (Maček, 1991).

Inkubacijska doba (čas od okužbe do prvih vidnih znakov bolezni) je odvisna predvsem od toplote; vlažnost nanjo nima velikega vpliva. Pri temperaturi od 20 do 25 °C traja inkubacijska doba od tri do štiri dni, pri temperaturi 10 °C pa šest dni. Čeprav v tkivu ostaja še živa, se pri temperaturi 30 °C gliva ne razvija več (Maček, 1991).

Gliva *Phytophthora infestans* v našem geografskem območju ne tvori oospor, torej ji te ne omogočajo prezimovanja. Domnevali so, da gliva prezimi v tleh v obliki micelija ali sporangijev, vendar natančne raziskave tega niso potrdile (Maček, 1991).



Slika 5: Gliva *Phytophthora infestans*: trosnosec s trosovniki, (b) trosovnik z zoosporami, (c) oogonij in anteridij (Maček, 1991).



Slika 6: Gliva *Phytophthora infestans*, trosnosec s trosovnikoma (Celar, 2008).

Gostiteljske rastline glive *Phytophthora infestans* so paradižnik, krompir in nekatere samonikle rastline (npr. grenkoslad, pasje zelišče, kristavec, itd.) (Maček, 1991).

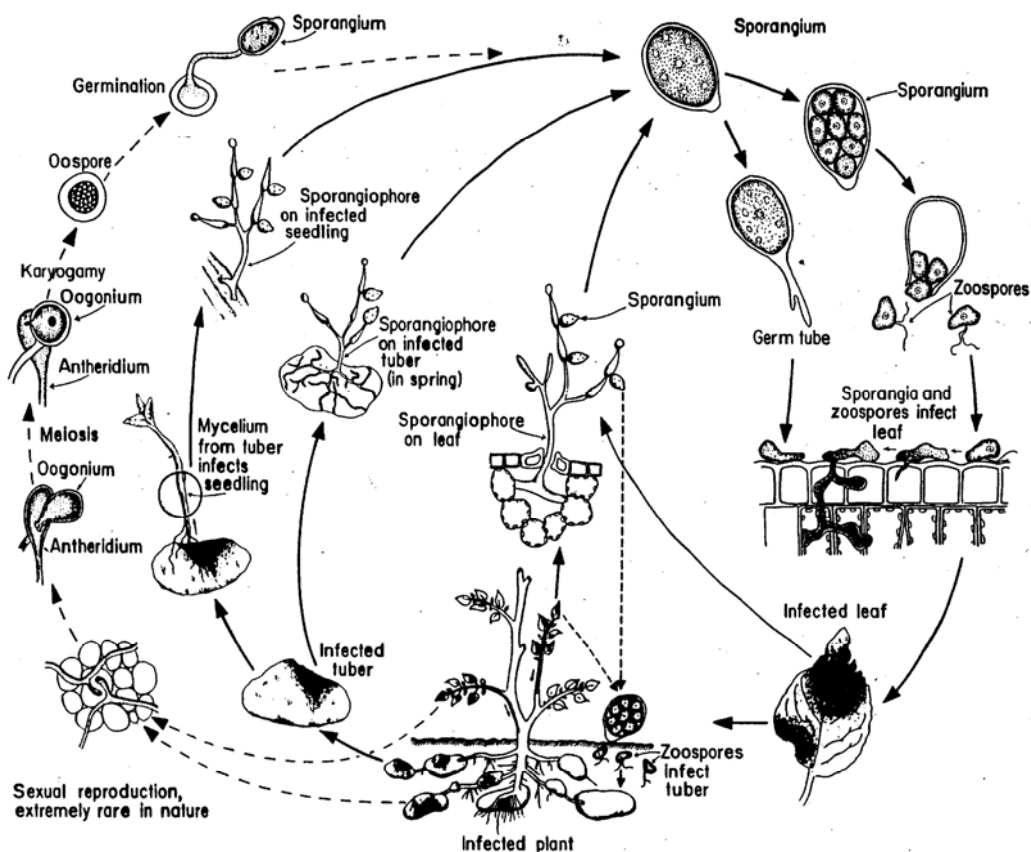


FIGURE 11-22 Disease cycle of late blight of potato and tomato caused by *Phytophthora infestans*.

Slika 7: Razvojni krog glive *Phytophthora infestans* (Celar, 2008).

### 2.1.5 Varstvo

Različne sorte paradižnika so različno odporne na okužbo z glivo *Phytophthora infestans*. Popolnoma odpornih sort še ni, zato za zatiranje bolezni še vedno uporabljamo fitofarmacevtska sredstva (Maček, 1991).

Prvič škropimo, ko se na bližnjem krompirju pojavijo prva bolezenska znamenja, saj so okužene krompirjeve rastline primarni vir okužb. Za roke škropljenja se lahko obrnemo tudi na protifitoftorno napovedovalno službo za varstvo krompirja (Maček, 1991).

Najučinkovitejše je preventivno zatiranje bolezni s pripravki na podlagi bakra. Uporaba teh pripravkov je priporočljiva tudi zato, ker je na rastlini vidna modra obloga bakra, ki je dober indikator prisotnosti te snovi na rastlinah. Za sorte, ki so občutljive na baker, uporabimo pripravke na podlagi drugih aktivnih snovi (Maček, 1991).



Preglednica 1: Pripravki, registrirani v Republiki Sloveniji za zatiranje paradižnikove plesni (*Phytophthora infestans*) (Fito-info, 2008).

Pripravek	Aktivna snov
Bravo 500 SC	klorotalonil
Dithane M-45	mankozeb
Galben C	bakrov oksid in benalaksil
Ramin 50	bakrov oksiklorid
Super-F	lecitin

## 2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE GLIVIČNE BOLEZNI PARADIŽNIKA

### 2.2.1 Črna listna pegavost paradižnika (*Alternaria solani*)

Pri pridelovanju paradižnika na prostem je to zelo pomembna bolezen. Gliva okužuje vse nadzemske dele paradižnika (Fito-info, 2008). Je bolezen suhih in toplih let. Pojavijo se temno sive nekrotične pege s conami, razporejenimi v koncentričnih krogih. Na listih nastanejo drobne pege, ki se večajo do premera 1,5 cm. Na plodovih so pege velike do 3 cm, vdrte, rjave do črne, z izraženimi krogi. Na stebelu so pege precej večje in lahko obsegajo steblo med dvema nodijema. Optimalna temperatura za nastanek bolezni je od 25 do 30 °C. Posebno nevarna je, če okuži stebela pri tleh, zaradi česar rastline venejo in propadejo (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### 2.2.1.1 Varstvo

Potrebno je razkuževanje semena, kolov, škropljenje po vzniku s fungicidi na podlagi mankozeba, propineba, propineba in bakrovega oksiklorida ter odstranjevanje rastlinskih ostankov s sežiganjem (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

### 2.2.2 Okrogla listna pegavost paradižnika (*Septoria lycopersici*)

Razvija se samo na listih, le izjemoma na steblih in plodovih. Pojavi se ob oblikovanju prvih plodov. Na listju se pojavijo številne drobne okrogle pege, ki so v sredini sive in so obkrožene s temnejšim robom. V središču pege so redke črne pike. Gliva izloča toksine, ki delujejo neugodno na klorofil, zato listi rumenijo, se zvijajo in sušijo. Če je rastlina močno okužena, iz nje odpadejo vsi listi, na njej pa ostanejo samo plodovi, na katerih lahko pride do sončnih ožigov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### 2.2.2.1 Varstvo

Priporoča se preventivno škropljenje z bakrovimi pripravki ali pripravki na podlagi metirama in bakrovega hidroksida (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Odstranjujemo in sežigamo okužene rastline in njihove ostanke, kolobarimo in razkužujemo seme (Fito-info, 2008).

### 2.2.3 Plutavost paradižnikovih korenin (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Korenine okuženih rastlin zadebelijo, se obarvajo rjavo, njihovo površje razpoka in postane razbrazdano. Na takšnih rastlinah se zmanjša število sekundarnih korenin, in zaostanejo v razvoju. Bolezen se rada pojavlja v rastlinjakih, kjer več let zapored gojijo paradižnik, papriko in jajčevce (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### 2.2.3.1 Varstvo

V zavarovanem prostoru je nujno razkuževanje tal (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999), vendar s tem ne zatremo popolnoma glive povzročiteljice. Za zanesljiv pridelek izbiramo sorte, ki so bolj ali manj odporne na to bolezen (Fito-info, 2008). Včasih je dobro, da rastline ogrinjamo z zemljo in šoto; v takšnih razmerah se tvorijo nove adventne korenine (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

### 2.2.4 Bela gniloba (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Gliva okužuje številne vrtnine na prostem in v zavarovanih prostorih. Paradižnik je za to bolezen občutljiv v vseh razvojnih stadijih. Navadno začne rastlina gniti tik nad tlemi ali v njih. Na okuženem delu se sprva pojavijo izdolžene vodene pege, ki se pozneje izoblikujejo v gosto plesnivo prevleko. Okuženo tkivo gnije in rastline kmalu propadejo. Pogosto se v notranjosti stebel oblikujejo sklerociji, ki ohranjajo glivo v tleh tudi do 10 let (Fito-info, 2008).

#### 2.2.4.1 Varstvo

Za zmanjšanje pojava te bolezni je najučinkovitejša metoda zelo širok kolobar. Tu nastopi težava, saj gliva okužuje več ali manj skoraj vse vrtnine, tako da se v tleh ohranja vrsto let. Visoka zračna vlaga, višja temperatura in šibka osvetlitev, so dejavniki, ki pospešujejo pojav te bolezni. Na paradižniku ne pride do okužb, če gliva nima na voljo omenjenih dejavnikov. Ob pojavu te bolezni odstranimo in sežgemo okužene rastline, mesta, kjer so te rastline rastle pa zalijemo s fungicidi, ki delujejo tudi proti glivam iz rodu *Sclerotinia* (Fito-info, 2008).

### 2.2.5 Pritlehna trohnoba paradižnikovega stebela (*Phytophthora nicotianae*, *P. capsici*, *P. crytoea*, *P. cirticola*)

Glive povzročajo poleganje sadik paradižnika. Na koreninskem vratu se oblikuje temno zelena nekroza, ki sčasoma objame celo steblo. Koreninski vrat postane sivorjav in rebrast, steblo je na mestu okužbe zoženo in votlo. Glavna in stranske korenine zgnijejo, zato se v velikem številu oblikujejo adventivne korenine. Pri mladih rastlinicah se širi okužba od glavne korenine navzgor po prevodnem tkivu in strženu, zato so listi povešeni in brez sijaja, posebno v toplih dneh. Starejše rastline so bolj odporne na to bolezen, mlade rastline pa ovenejo in propadejo. Med bolezenskimi znamenji se pojavlja tudi gnitje plodov.

Okuženo mesto je mehko s sivozelenimi conami, ki so obrobljene s sivorjavim robom. Sok v plodovih je temno rjav in sluzast, meso propada. Glive povzročiteljice bolezni se ohranjajo v tleh s klamidiosporami, oosporami ali z micelijem na okuženih ostankih rastlin. Gliva se lahko prenaša tudi z okuženim semenom. Je termofilna in škodljiva v toplih obdobjih po obilnih padavinah ali namakanju, ko tla ostanejo dlje vlažna (Fito-info, 2008).

#### 2.2.5.1 Varstvo

Najučinkovitejši način za preprečevanje te bolezni je kolobar. Vanj uvrstimo zelje, koruzo, solato, pšenico in druge rastlinske vrste, ki jih ta gliva ne okužuje. Preobilno zalivanje pospešuje pojav bolezni. Razkuževanje semena in tal sta prav tako zelo pomembna zatiralna ukrepa; za kemično razkuževanje uporabljamo iste fungicide kot za zatiranje paradižnikove plesni (Fito-Info, 2008).

#### 2.2.6 Verticilijska uvelost paradižnika (*Verticilium dahliae*, *V. albo-atrum*)

Je pogosta bolezen v rastlinjakih in na prostem. Je talna gliva, ki prodira neposredno v korenine skozi koreninsko skorjo oz. v ksilem, ki porjavi. Simptomi se pojavijo po oblikovanju prvih plodov. Spodnji listi začnejo rumeneti; na njih se oblikujejo rjavkaste pege. Listi venejo in sčasoma odmrejo. Venenje se po rastlini širi od spodaj navzgor. Gliva lahko povzroča samo venenje rastline, največkrat pa splošno uvelost. Okužene rastline oblikujejo nove korenine, da bi omilile škodljivost glive. Listi okuženih rastlin v toplih obdobjih venijo, zvečer ali po obilnem zalivanju pa dobijo zdrav videz (Fito-info, 2008).

#### 2.2.7 Fuzarijska uvelost paradižnika (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Je pomembna bolezen predvsem pri gojenju paradižnika v rastlinjakih. Optimalna temperatura za razvoj bolezni je od 26 do 28 °C. Če je okuženo seme, rastline propadejo že pred vznikom ali po njem. Gliva z micelijem zamaši ksilem in izloča toksine. Zaradi tega pride do lokalne uvelosti, rumenenja in odpadanja spodnjih listov, čemur sledi uvelost cele rastline. Ob prerezu stebela vidimo temno rjavo obarvano prevodno tkivo. Navzven se okužba kaže v rebratosti stebel. Povzročiteljica fuzarijske uvelosti je talna gliva, ki se vrsto let ohranja v tleh s klamidiosporami. Glivi ustrezajo suha in kislata tla, pomanjkanje dušika in fosforja ter presežek kalija (Fito-info, 2008).

#### 2.2.7.1 Varstvo

Potrebno je razkuževanje semena in tal. V kolobar vključujemo pšenico, peso, koruzo, kapusnice. Setev odpornejših sort oz. hibridov paradižnika je prav tako pomemben varstveni ukrep, namenjen zmanjševanju okužbe z glivami *Verticilium dahliae*, *V. albo-atrum* in *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (Fito-info, 2008).

## 2.3 PARADIŽNIK (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten)

Paradižnik spada med plodovke iz družine razhudnikovk (Solanaceae). Je rastlinska vrsta, ki potrebuje zmerno podnebje, vlažna tla in veliko sonca. V zmerno toplen pasu je paradižnik enoletna vrtnina, v toplen pa trajnica s kratko življenjsko dobo (Enciklopedija vrtnarjenja, 1998). Paradižnik gojimo zaradi plodov, ki so botanično omesenele jagode (Jakše, 2002).



Slika 8: Sorta determinantnega paradižnika (*Lycopersicon lycopersicum*) (Tomato..., 2008).

### 2.3.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki vrsto *Lycopersicon lycopersicum* uvrščamo v naslednje sistematske kategorije (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003):

kraljestvo: Plantae – rastline,  
deblo: Magnoliophyta – kritosemenke,  
razred: Magnoliopsida – dvokaličnice,  
podrazred: Asteridae – štiriobročne zraslovenčnice,  
red: Solanales – razhudnikovci,  
družina: Solanaceae – razhudnikovke,  
rod: *Lycopersicon*,  
vrsta: *Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten,  
domača imena: paradajz, pomidor, rajsko jabolko, maslenka.

### 2.3.2 Izvor paradižnika

Je toplotno zahtevna vrtnina, ki izvira iz tropskega območja perujskih Andov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Že v starih časih so ga gojili Indijanci in ga po azteško imenovali tomatle, kar pomeni nabrekel. Krištof Kolumb je paradižnik prinesel v Evropo leta 1498. V Italiji so ga prvič opisali leta 1554, v Angliji pa leta 1576. Do leta 1820 so paradižnik gojili kot botanično zanimivost predvsem farmacevti. Zaradi nekoliko grenkega okusa, so najprej mislili, da je strupen in da plodovi razvnemajo ljubezensko slo, zato so ga lirično označevali kot paradiž ali ljubezensko jabolko. Kot vrtnino so paradižnik začeli gojiti v začetku 19. stoletja, najprej v Italiji, Angliji, na Madžarskem in v Avstriji. Šele po prvi svetovni vojni se je pridelovanje razširilo v Nemčijo (Černe, 1988).

### 2.3.3 Razširjenost paradižnika

V Sloveniji se je paradižnik razširil šele po prvi svetovni vojni (Vardjan, 1984). Največ paradižnika pridelamo na obalnem območju, kjer prevladuje pridelovanje na prostem. V zavarovanih prostorih ga gojimo le na 24 ha. To je eden od razlogov, da je pridelava paradižnika pri nas sezonsko naravnana, čeprav zunajsezonska poraba narašča iz leta v leto (Ugrinović in Černe, 1999).

V svetu je s paradižnikom posajenih največ površin v ZDA. V Evropi uspeva na približno 450.000 ha, od tega predvsem v sredozemskih državah: v Italiji na 120.000 ha, v Španiji in balkanskih državah pa na 60.000 ha (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

### 2.3.4 Morfologija

#### 2.3.4.1 Tipi rasti paradižnika

Determinantni paradižnik je nizke grmičaste rasti, zraste do 50 cm visoko in ne potrebuje opore. Razpored listov in socvetij je en list-eno socvetje, kar pomeni, da socvetja zorijo hkrati. Zaradi sočasnega dozorevanja plodov ni zgodnjih pridelkov, čeprav je dolžina rastne dobe krajša kot pri indeterminantnem paradižniku. Pri gojenju nizkih sort je veliko manj ročnih delovnih ur, ker ta tip paradižnika ne potrebuje opore, privezovanja, pinciranja in vršičkanja. Plodove obiramo le 2 do 3-krat v rastni dobi, lahko pa ga gojimo v tunelih. Uporabljamo jih predvsem za predelavo (mezga, pelati itd.) (Jakše, 2002).

Indeterminantni paradižnik je visok paradižnik z neomejeno rastjo. Razpored listov in socvetij je takšen, da trem listom na stebelu sledi socvetje. Dozorevanje plodov je zaporedno, najprej dozori plodovi na nižjih socvetjih. Pridelke pobiramo vsak dan ali vsaj 2-krat tedensko. Skupni pridelek je večji od pridelka determinantnega tipa paradižnika. Uporabljamo ga predvsem za presno rabo. Gojimo jih ob opori in jim redno odstranjujemo zalistnike (Jakše, 2002).

Vmesni tip paradižnika potrebuje oporo in pinciranje. Doseže višino do 1,5 m in s tem je rast zaključena. Socvetja so neenakomerno razporejena po stebelu (Jakše, 2002).

#### 2.3.4.2 Korenine in steblo

Paradižnik ima dobro razvit koreninski sistem. Dolžina posameznih korenin lahko sega tudi do metra ali več (Jakše, 2002). Če rastlino posadimo nekoliko globlje, kot je rastla na setvenici, se iz stebela razvijejo nadomestne ali adventne korenine. Te rastejo tik pod površjem in pripomorejo, da se rastlina hitreje pričvrsti v tleh (Černe, 1988).

#### 2.3.4.3 List in cvet

Paradižnik ima lihopernat list. Posamezne listne ploskve so različno velike. Poznamo pravi ali paradižnikov list, ki ga navadno srečamo pri indeterminantnem paradižniku, in nepravi ali krompirjev list pri nizkih sortah (Černe, 1988).

Cvetovi so združeni v grozdasto socvetje, ki je lahko enojno, dvojno ali sestavljeno (Jakše, 1997). Cvetovi se razvijejo, ko je dan dolg od 12 do 14 ur in cvetijo postopoma, po dva do trije naenkrat, tako, da socvetje cveti več tednov, posebno če je močno razvejano (Černe, 1988).

Paradižnik je samoprašna rastlina, redkeje tudi tujeprašna. Cvetni prah se prenaša z vetrom. Pri gojenju v zavarovanih prostorih si za boljšo oplodnjo pomagamo s tresenjem rastlin ali s čmrlji (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### 2.3.4.4 Seme

Seme paradižnika je sploščeno, ovalno do rahlo podolgovato, rjavorumeno s sivkastimi dlačicami. Široko je od 2 do 3 mm in dolgo od 2 do 4 mm (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Kalivost in čistota semena sta približno 91 %. En liter semena tehta od 300 do 350 g. En gram vsebuje od 250 do 300 semen. Tisoč semen tehta od 2,7 do 3,3 g. Kalivost semena traja od štiri do šest let. Seme paradižnika je kalivo, ko je plod še zelen oziroma že pred tehnološko zrelostjo ploda ter vsebuje od 17 do 22 % olja, ki se uporablja v tehnične namene (Pavlek, 1985).

#### 2.3.4.5 Plod

Plod pri paradižniku je omesenela jagoda, ki ima dva ali več prekatov. Poznamo različne oblike plodov: okroglo, ploščato, rahlo ploščato do okroglasto, srčasto, podolgovato, hruškasto (Jakše, 1997). Navadno imajo rebrasti in nepravilno oblikovani plodovi več prekatov kot okrogli plodovi. Barva plodov je lahko rumena, oranžnorumena, rdeča, mesno rdeča, temno rdeča in v nekaterih vmesnih odtenkih (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Pri plodu je zelo pomembna (Jakše, 2002):

- debelina perikarpa (2-10 mm),
- obarvanost ploda – zunanja in v prerezu,
- število prekatov v plodu,
- masa mezdre in osemenja,
- čvrstost ploda in pokožice.

### **2.3.5 Sestava paradižnika**

Steblo, listi in zeleni plodovi paradižnika vsebujejo saponinska glikoalkaloida solanin in tomatin ter čreslovine (Petauer, 1993).

Nekatere, za prehrano človeka pomembne sestavine v plodu paradižnika, so (Scharpf in sod., 1986):

- voda, surove beljakovine, surove maščobe, celuloza, ogljikovi hidrati, pepel, olje v semenu,
- vitamini – provitamin A ali karoten, vitamin B1 ali tiamin, vitamin B2 ali riboflavin, nikotinska kislina, vitamin C ali askorbinska kislina,
- minerali – kalij, fosfor, natrij, kalcij, magnezij, bor, železo, jod,
- organske kisline.

### **2.3.6 Uporaba in zdravilnost**

Paradižnikove plodove uporabljamo za pripravo solat, juhe, sokov, koncentratov, omak in za krasitev jedi. Lahko ga dodajamo tudi kot začimbo (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

Paradižnik pospešuje nastajanje krvi. Sok, narejen iz paradižnikovih plodov, znižuje krvni tlak, pospešuje prekrvavitev in izločanje trebušne slinavke. Izredno ugodno deluje na srce in ožilje (Černe, 1988). Zato je nepogrešljiv v raznih dietah pri sladkornih in ledvičnih bolnikih. Kopel, pripravljena iz paradižnikovih listov, koristi pri zdravljenju išiasa (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

### **2.3.7 Rast in razvoj paradižnika**

Poznamo štiri stadije rasti in razvoja paradižnika (Pavlek, 1985):

- od setve do vznika: od 5 do 6 dni,
- od vznika do oblikovanja prvega socvetja: od 30 do 40 dni,
- od oblikovanja prvega socvetja do oblikovanja prvih plodov: od 32 do 42 dni,
- od oblikovanja prvih plodov do prvega pobiranja: od 33 do 45 dni.

Dolžina posameznih stadijev je odvisna od sorte, načina gojenja in ekoloških razmer (Pavlek, 1985).

Po zgodnosti delimo sorte na (Pavlek, 1985):

- zgodnje sorte, katerih razvoj od setve do prvega pobiranja traja od 100 do 130 dni,
- srednje zgodnje sorte, ki se razvijajo od 120 do 145 dni,
- pozne sorte, ki rastejo od setve do prvega pobiranja od 135 do 155 dni.

### **2.3.8 Tehnologija pridelovanja**

#### **2.3.8.1 Toplota**

Paradižnik je toplotno zelo zahtevna vrtnina in ima razmeroma velike zahteve po toploti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Najbolje uspeva na območjih, kjer je najmanj 150 dni v letu temperatura višja od 15 °C, pogosto pa dosežejo tudi do 35 °C. Tam, kjer je samo tri mesece toplo, paradižnik na prostem ne uspeva (Černe, 1988).

Seme kali pri temperaturi od 11 do 13 °C. Optimalna temperatura za vznik je od 25 do 30 °C. Kadar pade temperatura pod 10 °C, rastlina preneha z rastjo, pri temperaturi pod 13 °C pa močnejše odpadajo plodovi. Previsoka dnevna temperatura (nad 32 °C) povzroča manjše število plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). V takšnih razmerah rdeče barvilo likopen ne more normalno nastajati. Plodovi, ki dozorevajo pri takšni temperaturi, imajo rumenkaste pege, karotena pa vsebujejo zelo malo (Černe, 1988). Prav tako je neugodna previsoka nočna temperatura (nad 21 °C), ker vpliva na oblikovanje plodov. Plod je na nizko temperaturo občutljivejši kot drugi deli rastline (Jakše, 1985).

Za optimalen razvoj potrebuje paradižnik temperaturo zraka od 18 do 25 °C. Pri tem je zelo pomembna tudi temperatura tal, optimalna je od 24 do 31 °C; pri talni temperaturi nad 35 °C pa paradižnik preneha z rastjo. Pri vzniku je optimalna temperatura zraka od 25 do 30 °C. Padeč temperatura pod 0 °C poškoduje celotno rastlino. Za dober nastavek cvetov in oplodnjo potrebuje paradižnik temperaturo nad 13 °C, za dobro obarvanost in zorenje plodov pa nad 16 °C (Černe, 1988).

#### **2.3.8.2 Svetloba**

Rastline paradižnika zahtevajo veliko svetlobe, največ v stadiju sadik. Če sadike nimajo dovolj svetlobe, se začnejo cvetni nastavki pozneje oblikovati. Takšne sadike so pretegnjene in manj primerne za presajanje (Černe, 1988). Pomanjkanje svetlobe, posebno pozimi, povzroča motnje v rasti in razvoju rastlin. Značilna znamenja na rastlinah se pokažejo kot etioliranost in izdolženost, slabo razvita socvetja, odpadanje posameznih cvetov ali celih socvetij (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### **2.3.8.3 Potrebe po vodi**

Paradižnik potrebuje veliko talne vlage; če te ni dovolj, se ne razvijejo plodovi in odpadejo cvetovi. Za 1 kg pridelka potrebuje rastlina 56 l vode (Osvald, 1999).



V tleh naj bo med rastjo od 60 do 70 % poljske kapacitete tal za vodo. Če se množina vode v tleh po daljši suši močno poveča, začno pokati plodovi. Relativna vlažnost zraka naj bo zmerna, to je od 50 do 60 %. Ob nižji vlažnosti zraka odpadajo cvetovi, plodovi pa se ne razvijajo normalno. Če pa je vlaga višja, prašniki ne počijo in cvetni prah ni na voljo, zato je oplodnja rastlin slabša (Černe, 1988).

Rastline, vzgojene na prostem, so precej bolj odporne na pomanjkanje vlage kot tiste, ki jih presajamo. Najustreznejši način zalivanja paradižnika je po tleh ob rastlini, tako, da ne močimo listov. Če vodo pršimo po zraku, je zaradi večje zračne vlage, več možnosti za razvoj bolezni (Černe, 1988).

#### 2.3.8.4 Tla

Paradižnik zelo dobro uspeva v globokih, humusnih tleh z dobro sposobnostjo zadrževanja vlage (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Najustreznejše vrednosti pH so med 6 in 7. Pri pH 5 ali manj je potrebno apnjenje (Černe, 1988). Za dobro rast in pridelek paradižnika je potrebna optimalna vlažnost tal, ta vrtnina pa je občutljiva na zbita in vlažna tla (Osvald, 1999).

#### 2.3.8.5 Gnojenje

Paradižnik gnojimo z od 40 do 50 t dozorelega hlevskega gnoja na hektar in z mineralnimi gnojili v skladu z založenostjo tal in pričakovanim pridelkom (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Okvirne količine hranil, ki jih potrebuje paradižnik so (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999):

- od 100 do 150 kg/ha dušika,
- od 200 do 250 kg/ha fosforja,
- od 150 do 200 kg/ha kalija.

Prevelika količina dušika pospešuje rast in zmanjšuje razvoj cvetov in plodov. Zaželeno je, da posevek dognojujemo z dušikom med rastjo. Če pa dušika ni dovolj, je celotna rastlina slabo razvita; listi so manjši, pridelek je zgodnejši, plodovi so drobni in slabo razviti. Zadostna količina fosforja pospešuje nastavljanje in dozorevanje plodov na prvih cvetnih grozdih, plodovi so večji in zgodnejši ter vsebujejo več sladkorjev in manj kislin (Černe, 1988). Preobilno gnojenje s kalijem vpliva na poznejše zorenje, plodovi pa so okusnejši (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

#### 2.3.8.6 Kolobar

Paradižnik sadimo na isto mesto po treh do štirih letih. Ne smemo ga gojiti po krompirju, jajčevcu ali papriki, da se izognemo okužbam s povzročitelji bolezni. Dobri predposevki za paradižnik so vse kapusnice, solatnice in stročnice. Po paradižniku pa gojimo korenovke in

čebulnice (Černe, 1988). Pri nepravilnem kolobarjenju se pogosto pojavijo nekatere talne bolezni in škodljivci (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Preglednica 2: Zgled 4-letnega kolobarja na prostem (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Leto	Gojene rastline
1.	ozimno žito+krmni posevki (podsevek-deteljno travne mešanice ali posevki za podor-strnišni posevek)
2.	<b>paradižnik</b> , paprika, jajčevac, kumare
3.	solata+nizek fižol+špinača+motovilec
4.	zelje, ohrovt+ozimno žito

### 2.3.9 Načini pridelovanja

#### 2.3.9.1 Oskrba posevka

Za doseganje ustreznih rastnih razmer in dobrih pridelkov rastline med rastjo redno zalivamo in dosajamo prazna mesta. Posevke okopavamo in varujemo pred pleveli. Med rastjo rastline dognojujemo z dušičnimi gnojili v trdi obliki ali z namakanjem. Posevek varujemo pred boleznimi in namakamo, da imajo rastline vedno na voljo dovolj vlage. Pri tem pazimo, da ne vlažimo listov, zaradi bolezni (Osvald, 1999).

#### 2.3.9.2 Varstvo paradižnika

Integrirana pridelava je naravi in potrošnikom prijaznejši način pridelave zelenjave. Fitofarmaceutvska sredstva se uporabljajo šele takrat, ko smo izčrpali vse druge možnosti in ko so škodljivi organizmi presegli prag škodljivosti, kar velja predvsem za škodljivce. Pri glivičnih boleznih pragov škodljivosti večinoma ni mogoče postaviti. Potrebno je paziti predvsem na ustrezno izbiro sredstva. Pridelovalci pri tem upoštevajo napotke prognostične službe in zmanjšujejo število škropljenj na najmanjšo možno mero (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Za varstvo rastlin se v integrirani pridelavi prednostno uporabljajo biotični, mehanski in drugi ukrepi, ki zagotavljajo omejeno uporabo kemičnih sredstev. Dovoljena kemična sredstva morajo imeti čim manj negativnih stranskih učinkov na koristne organizme (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Biotični ukrepi so sestavni del integrirane pridelave. Za njihovo izvajanje je potrebno natančno poznavanje življenjskih navad škodljivcev in koristnih organizmov. Za zatiranje določenih škodljivcev pridelovalci namreč uporabljajo koristne organizme. Če se na zelenjavi pojavijo drugi škodljivci, morajo uporabiti fitofarmaceutvska sredstva s selektivnim delovanjem, ki ne prizadenejo koristnih živali (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Temelj integrirane pridelave je dolgoročno ohranjanje zdravega okolja in s tem dobrih bivalnih razmer za živa bitja, predvsem koristnih živali (Pravilnik..., 2005).

Preglednica 3: Dovoljena sredstva za varstvo paradižnika pri integrirani pridelavi (Tehnološka navodila za integrirano ..., 2007)

Škodljivi organizem	Agrotehnični ukrepi	Aktivna snov	Fitofarmacevtsko sredstvo
Glivična bolezen: Paradižnikova plesen ( <i>Phytophthora infestans</i> )	<u>Agrotehnični ukrepi:</u> - širok kolobar brez krompirja - odstranjevanje samosevcev krompirja - sajenje bolj odpornih hibridov - širše medvrstne razdalje - redno in pravočasno odstranjevanje zalistnikov pri visokem paradižniku - odstranjevanje listov pod nastavljenimi plodovi v fazi dozorevanja in po celi rastlini do 3 na teden  <u>Kemični ukrepi:</u> - redno varstvo posevkov na prostem	- propineb - propineb - cimoksanil+metiran - klortalonil - baker+propineb - baker+mankozeb - baker iz bakrovega sulfata - baker v obliki bakrovega sulfata - baker iz bakrovega sulfata - bakrov hidroksid - bakrov hidroksid+zink - bakrov hidroksid+zink - bakrov oksiklorid - bakrov oksiklorid - baker v obliki bakrovega sulfata - mankozeb - mankozeb - mankozeb - mankozeb - metiram - metalaksil+mankozeb - azoksistrobin - baker iz bakrovega oksida - baker (hidroksid)+benalaksil - folpet+metalaksil M - lecitin - lecitin	Antracol *1 Antracol WG 70 Aviso DF Bravo 500 SC Bakreni antracol Bakreni dithane **2 Bordojska brozga Scarmagnan Bordojska brozga Caffaro Modra galica Scarmagnan Champion 50WP Cuprablau-Z Cuprablau – Z ultra Kocide DF Ramin 50 Kupro 190 SC Dithane M-45 Dithane DG Neotec Kor DG Penncozeb 75 DG **3 Penncozeb 80 WP **4 Polyram DF Ridomil Gold MZ pepite Quadris Nordox 75 WG Galben C Ridomil Gold combi pepite Super F Super F

Paradižnik lahko pridelujemo tudi na ekološki način. To je trajni način kmetovanja, ki v pridelavi hrane temelji na ravnovesju v sistemu tla-rastline-živali-človek in na sklenjenem kroženju hranil v njem (Bavec in sod., 2001).

V ekološki rastlinski pridelavi so zelo pomembni ukrepi (Bavec in sod., 2001):

- ustrezen kolobar in skrb za ohranjanje rodovitnosti tal,
- prepovedana uporaba lahkotopnih mineralnih gnojil in sintetičnih sredstev za varstvo rastlin,
- rastlinska pridelava temelji na uporabi organskih gnojil,
- za varstvo rastlin se uporabljajo različni ukrepi, kot so izbor odpornejših sort, pravilna obdelava tal, uporaba naravnih sovražnikov, uporaba biotehniških metod (različnih vab, lepljivih plošč idr.)...

Za varstvo rastlin v ekološki pridelavi so na primer dovoljeni baker, žveplo, različni rastlinski izvlečki, sredstva na podlagi bakterije *Bacillus thuringiensis* idr. (Bavec in sod., 2001).

V Katalogu dovoljenih sredstev za ekološko kmetovanje, ki ga je leta 2007 izdal Kmetijsko gozdarski zavod Maribor, Oddelek za kontrolo ekološkega kmetijstva pri KGZS, so predstavljena naravna sredstva, dovoljena za varstvo in nego paradižnika, ki so registrirana v Sloveniji (preglednica 4 in 5).

Preglednica 4: Dovoljeni bakreni pripravki za varstvo paradižnika pred boleznimi v ekološki pridelavi (Katalog ..., 2007)

Ime sredstva	Aktivna snov	Ponudnik	Uporaba
Kupro 190 SC	Bakrov sulfat 19 %	Agroaruše d.o.o., Ruše	uporabo odobri
Champion 50 WP	Bakrov hidroksid 50 %	Karsia d.o.o., Ljubljana	kontrolna organizacija

Preglednica 5: Preventivni fungicidi in sredstva za krepitev paradižnika v ekološki pridelavi (Katalog ..., 2007)

Ime sredstva	Aktivna snov	Ponudnik	Uporaba
Bio plantela natur-F	ekstrakt njivske preslice 10 %	Unichem d.o.o., Vrhnika	na vrtninah: bolezni, ki jih povzročajo rje, pegavosti, plesni, siva plesen in pepelovke.
Ulmasud B	izbrane kamene moke in glin	Metrob, Mednarodna trgovina in storitve d.o.o., Ljubečna	v zelenjadarstvu za zatiranje: fuzarijuma, črne listne pegavosti in paradižnikove plesni
HF Pilzvorzorge	komarčkov ekstrakt	Metrob, Mednarodna trgovina in storitve d.o.o., Ljubečna	sredstvo povečuje odpornost na glivične bolezni
Oikomb	kombinacija vodnega stekla in komarčkovega ekstrakta	Metrob, Mednarodna trgovina in storitve d.o.o., Ljubečna	Sredstvo povečuje odpornost na glivične bolezni.
Mycosin	kombinacija kislih glin	Metrob, Mednarodna trgovina in storitve d.o.o., Ljubečna	Sredstvo povečuje odpornost na glivične bolezni.

### 2.3.9.3 Spravilo in skladiščenje pridelka

Plodove paradižnika pospravljamo (Osvald, 1999):

- v tehnološki zrelosti:
  - za bližnji trg, v času rdečenja plodov,
  - za oddaljene trge ob začetku spreminjanja barve plodov;
- v fiziološki zrelosti:
  - za predelavo v sok in mezgo,
  - za proizvodnjo semena.

Plodovi morajo biti v obeh primerih primerno dozoreli. Pakiramo in prevažamo jih v nizkih zabojčkih. Zelene do rdeče plodove paradižnika skladiščimo med transportom in trženjem za dva do tri dni pri temperaturi od 8 do 15 °C, nato pa ti plodovi zorijo v skladišču še šest dni pri temperaturi od 10 do 15 °C. Dozorele plodove skladiščimo krajše obdobje, in sicer od dva do tri dni pri temperaturi od 4 do 8 °C. Takšni plodovi niso ustrezni za daljše prevoze (Osvald, 1999).

V hladilnicah skladiščimo polzrel paradižnik tri tedne pri temperaturi od 12 do 15 °C ter pri 85 do 90 % relativni vlagi. Skoraj zrel paradižnik skladiščimo v hladilnicah pri temperaturi od 8 do 10 °C ter pri 80 do 85 % relativni zračni vlagi ena do dva tedna. Zrel paradižnik skladiščimo tri do štiri tedne pri temperaturi od 14 do 15 °C pri 85 % relativni zračni vlagi, 3 % koncentracije CO<sub>2</sub> ter 4 % koncentracije O<sub>2</sub>, zelen paradižnik pa dozorevamo pri temperaturi 20 °C (Osvald, 1999).

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 OPIS POSKUSA

Poskus smo v letu 2005 izvedli na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (slika 9). Sadike so bile pridelane iz semena, in sicer v steklenjaku na istem polju. V bločnem poskusu smo sadike paradižnika, hibrida 'Hector', na prosto presadili v sredini maja. Poskus je bil izveden v štirih blokkih oz. ponovitvah.

V vsakem bloku smo imeli 4 obravnavanja:

- tla, prekrita s črno PE prekrivko in rastline, prekrute z belo PP prekrivko;
- tla, prekrita s črno PE prekrivko in neprekrute rastline;
- neprekrita tla in rastline, prekrute z belo PP prekrivko;
- neprekrita tla in neprekrute rastline.

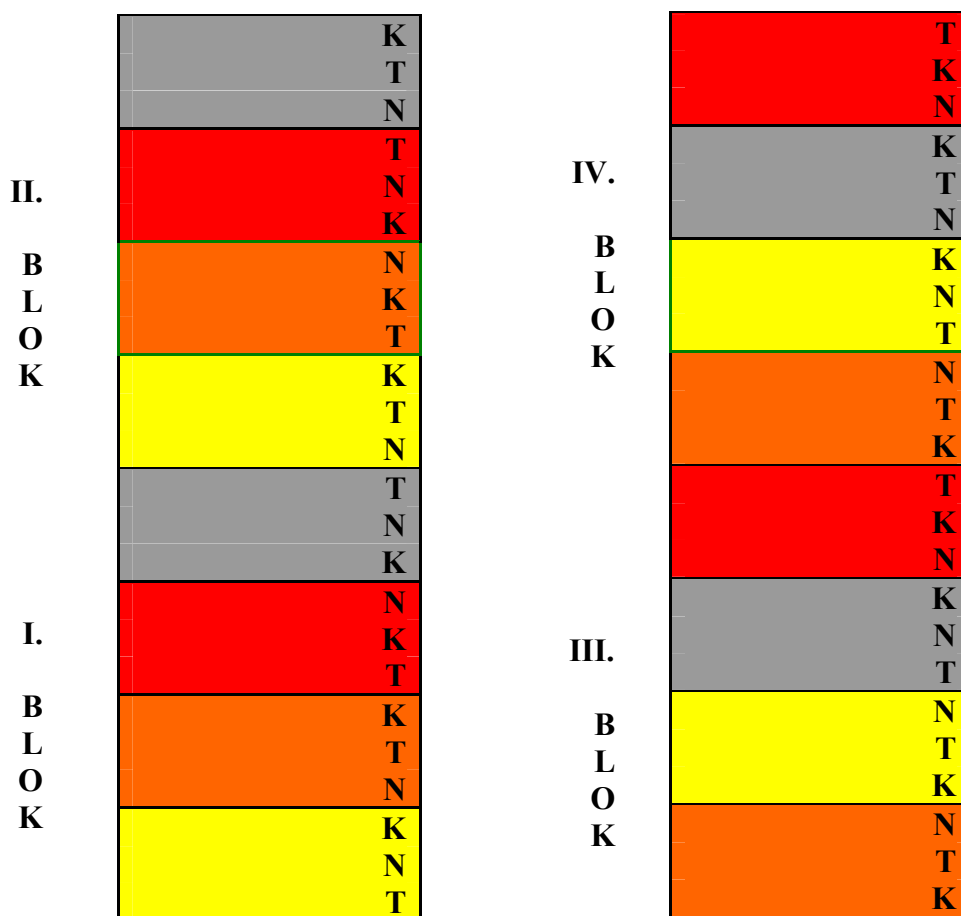
Vsako obravnavanje smo nadalje razdelili v 3 parcele:

- na eni smo rastline dvakrat v rastni dobi poškopili s pripravkom Tattoo (0,6 %, aktivna snov mankozeb in propamokarb hidroklorid),
- na eni smo rastline trikrat v rastni dobi poškopili s pripravkom Natur-F (0,5 %, aktivna snov izvleček njivske preslice, ki vsebuje salicilno kislino),
- na enem rastlin nismo škropili (kontrola).



Slika 9: Bločni poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani leta 2005 (foto: A. Zgubin).

Na vsaki parceli je bilo posajenih po šest sadik determinantnega paradižnika. Sadilna razdalja je bila 40 x 40 cm.



Legenda:

- Orange: tla, prekrita s črno PE prekrivko in rastline, prekrite z belo PP prekrivko;
- Red: neprekruta tla in neprekrute rastline;
- Grey: tla, prekrita s črno PE prekrivko in neprekrute rastline;
- Yellow: neprekruta tla in rastline, prekrite z belo PP prekrivko.

K – neškropljene rastline, N – pripravek Natur-F, T – pripravek Tattoo

Slika 10: Prikaz sheme bločnega poskusa na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani leta 2005

Na vsaki parceli smo naključno izbrali štiri rastline, na katerih smo določili stopnjo okužbe s preučevano glivo in pridelek.

Preglednica 6: Načrt škropljenja paradižnika proti glivi *Phytophthora infestans* na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2005.

Datum škropljenja	Obravnavanje		
	Tattoo	Natur-F	Neškropljene rastline (kontrola)
29. junij	da	da	ne
6. julij	ne	da	ne
13. julij	da	da	ne

Škropljenje smo izvedli z nahrbtno škropilnico z ročno črpalko, ki ima pritisk do 200 kPa. Rastlin v kontrolnem obravnavanju nismo škropili.

## 3.2 OPIS HIBRIDA

### 3.2.1 Hibrid 'Hector'

Je nizek hibrid paradižnika. Njegovi plodovi so okrogli, težki približno od 200 do 250 g. Namenjen je samo za zunanjo pridelavo. Plodovi dozorevajo izenačeno in so namenjeni za svežo porabo. Čas dozorevanja tega hibrida je približno 67 dni po presajanju (Semenarna Ljubljana, 2004).

## 3.3 OPIS FUNGICIDOV, UPORABLJENIH V RAZISKAVI

### 3.3.1 Tattoo

Ta pripravek uporabljamo, kot sistemični in dotikalni fungicid za zatiranje paradižnikove plesni (*Phytophthora infestans*) v odmerku 4,0 l/ha ob porabi od 500 do 800 l vode na ha (40 ml pripravka na 100 m<sup>2</sup>). Interval med dvema tretiranjema je od 7 do 14 dni. Prvo tretiranje opravimo takoj, ko so vremenske razmere ugodne za prve okužbe oziroma glede na napoved prognostične službe. Če zamudimo preventivno tretiranje, lahko kljub temu še dokaj uspešno zatremo bolezen vendar le, če tretiramo najpozneje 5 ur po okužbi paradižnika. Priporočeno je, da so listi paradižnika dobro poškopljani oziroma prekriti s škropilno brozgo (Bayer, 2008).

### 3.3.2 Natur-F

Je naravni fungicidni koncentrat na osnovi ekstrakta njivske preslice (*Equisetum arvense*). Deluje preventivno na povzročitelje številnih plesni, pepelastih plesni, rji, pegavosti in tudi na škrlup. Preslica vsebuje salicilno kislino, ki utrjuje celične stene rastlin, da postanejo odpornejše, in naravne žveplove spojine, ki delujejo fungicidno. Pripravek nima karence. Mešanje z drugimi pripravki se ne priporoča. Paradižnik škropimo s tem pripravkom na 7 do 10 dni v 0,1 % koncentraciji (Unichem, 2008).



### 3.4 OCENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA

22. julija smo na štirih rastlinah iz vsake parcele ocenjevali stopnjo okuženosti listov paradižnika z glivo *Phytophthora infestans*. Pri tem smo uporabili 6-stopenjsko EPPO lestvico (OEPP/EPPO..., 1997):

0 – zdrave rastline

1 – do 5 % poškodovane listne površine rastlin,

2 – 6-10 % poškodovane listne površine rastlin,

3 – 11-20 % poškodovane listne površine rastlin,

4 – 21-50 % poškodovane listne površine rastlin,

5 – nad 50 % poškodovane listne površine rastlin.

25. julija smo štirim rastlinam na vsaki parceli stehali pridelek. Plodove smo pred tem razdelili na zdrave in nezdrave (ali okužene) plodove, zatem smo jih prešteli in stehali. Zaradi premočne okuženosti z glivo *Phytophthora infestans*, plodove paradižnika ni bilo mogoče oceniti s ključem za ocenjevanje plodov determinantnega paradižnika (masa, oblika, obarvanost, čvrstost, količina osemenja in mezdre, debelina perikarpa, ocena obarvanosti placent).

## 4 REZULTATI

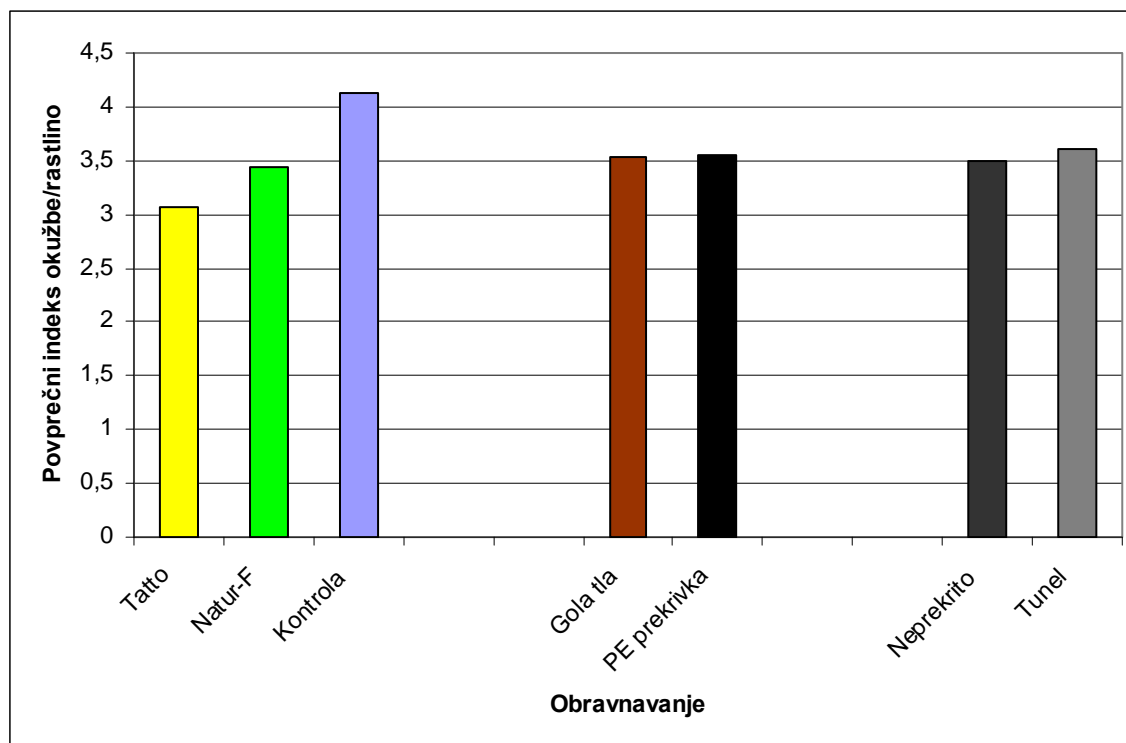
Rezultati našega poljskega poskusa kažejo ustreznost različnih agrotehničnih ukrepov za pridelovanje determinantnega paradižnika v razmerah, ugodnih za pojav paradižnikove plesni.

### 4.1 POVPREČNI INDEKS OKUŽBE NA RASTLINO

Na sliki 10 je prikazan povprečni indeks okužbe rastlin v odvisnosti od načina varstva rastlin ter agrotehničnih ukrepov (prekrivanje tal, prekrivanje rastlin). Po pričakovanjih so bile najmanj okužene rastline, škropljene s fungicidom Tattoo (3,06), vendar razlika med obravnavanjem, kjer so bile rastline škropljene s pripravkom Natur-F (3,44) ni bila velika.

Na tej sliki vidimo tudi, da prekrivanje tal ni vplivalo na stopnjo okužbe rastlin, kar nas je presenetilo. Pričakovali smo namreč, da bo prekrivanje tal s PE prekrivko zmanjšalo stopnjo okužbe, saj je na prekritih tleh lažje vzdrževati rastlinsko higieno v nasadu.

Še bolj pa smo presenečeni nad zelo majhno razliko med neprekritimi rastlinami (3,49) in rastlinami, gojenimi v tunelu (3,6). Pričakovali smo večjo stopnjo okužbe pri neprekritih rastlinah, saj so le te izpostavljene dežju in jutranji rosi ter so zaradi tega rastline bolj izpostavljene okužbam s preučenim povzročiteljem.

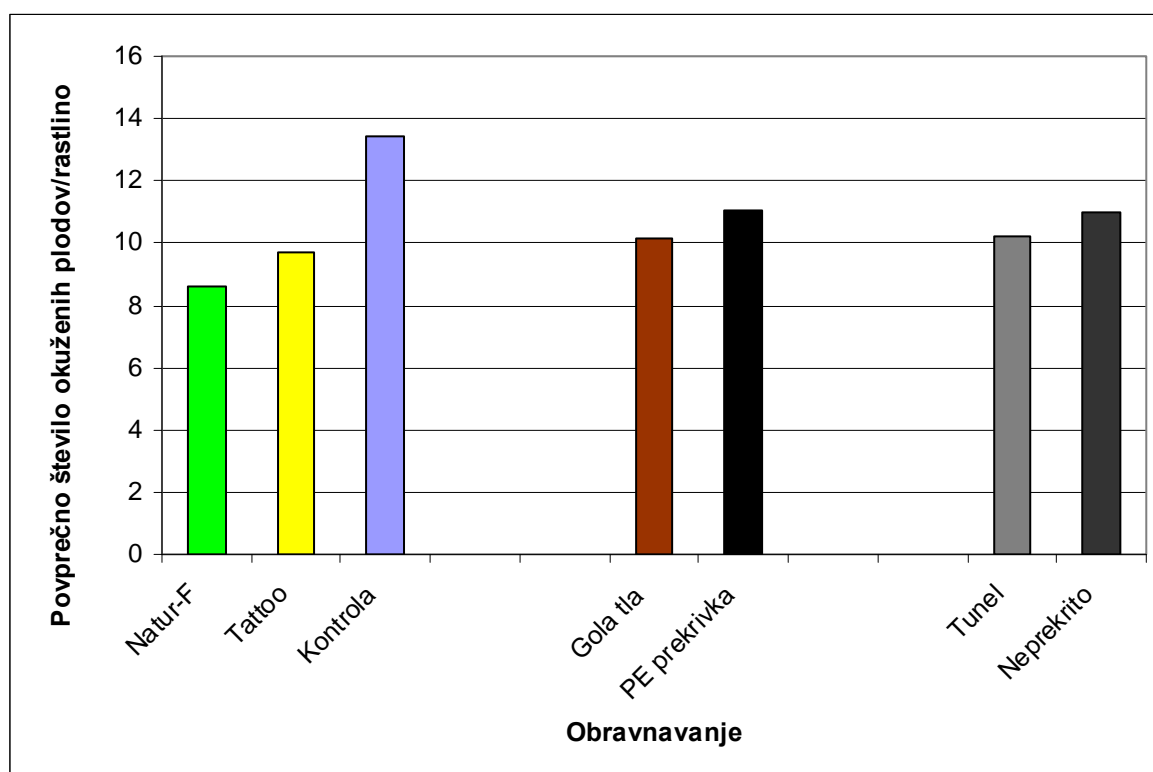


Slika 11: Povprečni indeks okužbe paradižnika, hibrid 'Hector', z glivo *Phytophthora infestans* v različnih obravnavanjih v letu 2005.

#### 4.2 ŠTEVILO OKUŽENIH PLODOV NA RASTLINO

Na sliki 11 je prikazano povprečno število okuženih plodov na rastlino. Po pričakovanjih je bila na rastlinah, ki niso bile škropljene, stopnja okuženosti plodov največja (13,44). Najmanjšo stopnjo okuženosti smo ugotovili pri rastlinah, škropljenih s pripravkom Natur-F (8,63), vendar se ni veliko razlikovala od tiste v obravnavanju s fungicidom Tattoo (9,73).

Manj pričakovano je bila stopnja okuženosti plodov na rastlinah, ki so rastle na tleh, prekritih s PE prekrivko (11,04), večja kot na rastlinah, gojenih na neprekritih tleh (10,15). Zelo majhno razliko smo ugotovili tudi med nepokritimi rastlinami (10,96) in rastlinami, gojenimi pod tunelom (10,24).

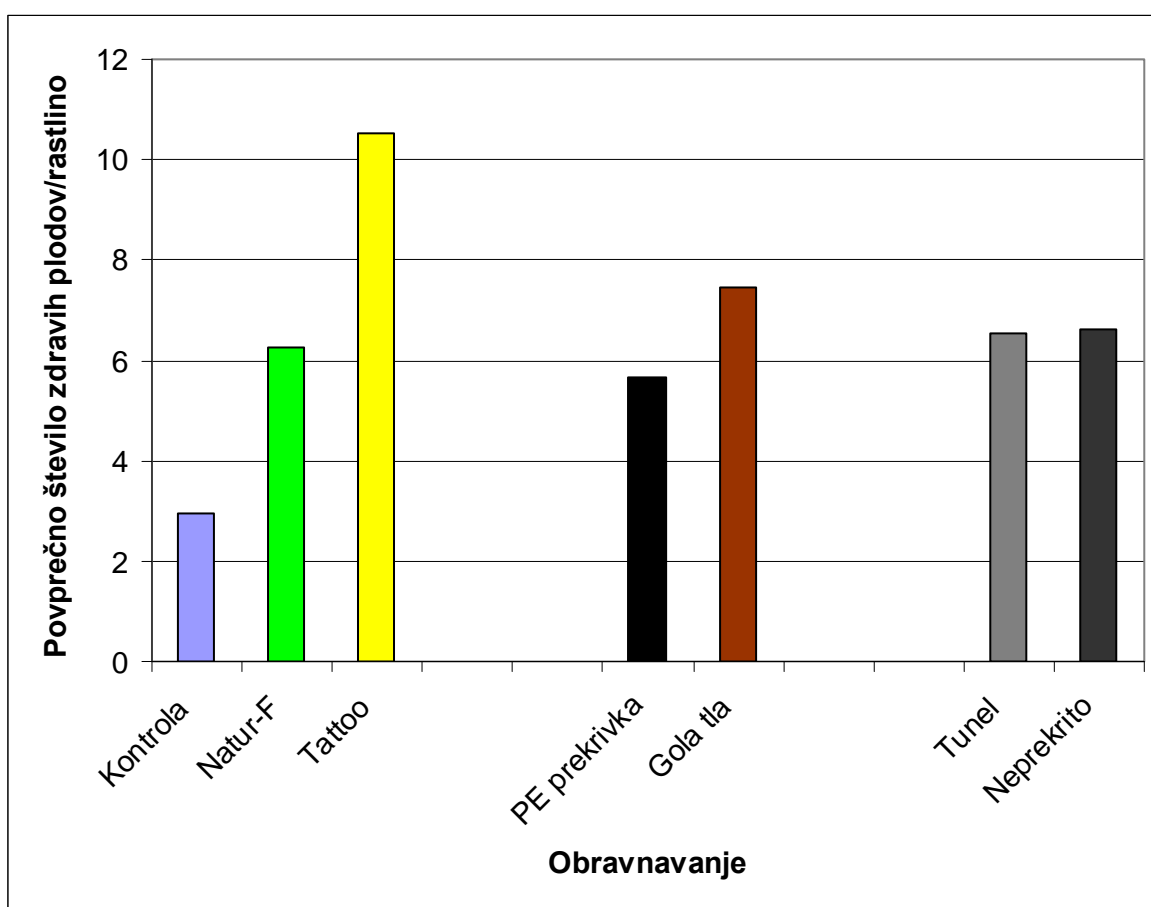


Slika 12: Povprečno število plodov paradižnika, hibrid 'Hector', okuženega z glivo *Phytophthora infestans*, v različnih obravnavanjih v letu 2005.

#### 4.3 ŠTEVILO ZDRAVIH PLODOV NA RASTLINO

Na sliki 12 je prikazano povprečno število zdravih plodov na rastlino. Pričakovan rezultat smo ugotovili na rastlinah, škropljenih s fungicidom Tattoo, saj je bilo na njih precej več zdravih plodov (10,52) kot v obravnavanju, škropljenim s fungicidom Natur-F (6,24) ali na neškropljenih rastlinah (2,96). Število zdravih plodov je bilo precej večje na rastlinah, ki so rastle na neprekritih tleh (7,47) kot na tleh, prekritih s PE prekrivko (5,67).

Prekrivanje rastlin pa ni pomembno vplivalo na število zdravih plodov, čeprav smo pričakovali, da bodo rastline, gojene v tunelu, imele več zdravih plodov od nepokritih rastlin.

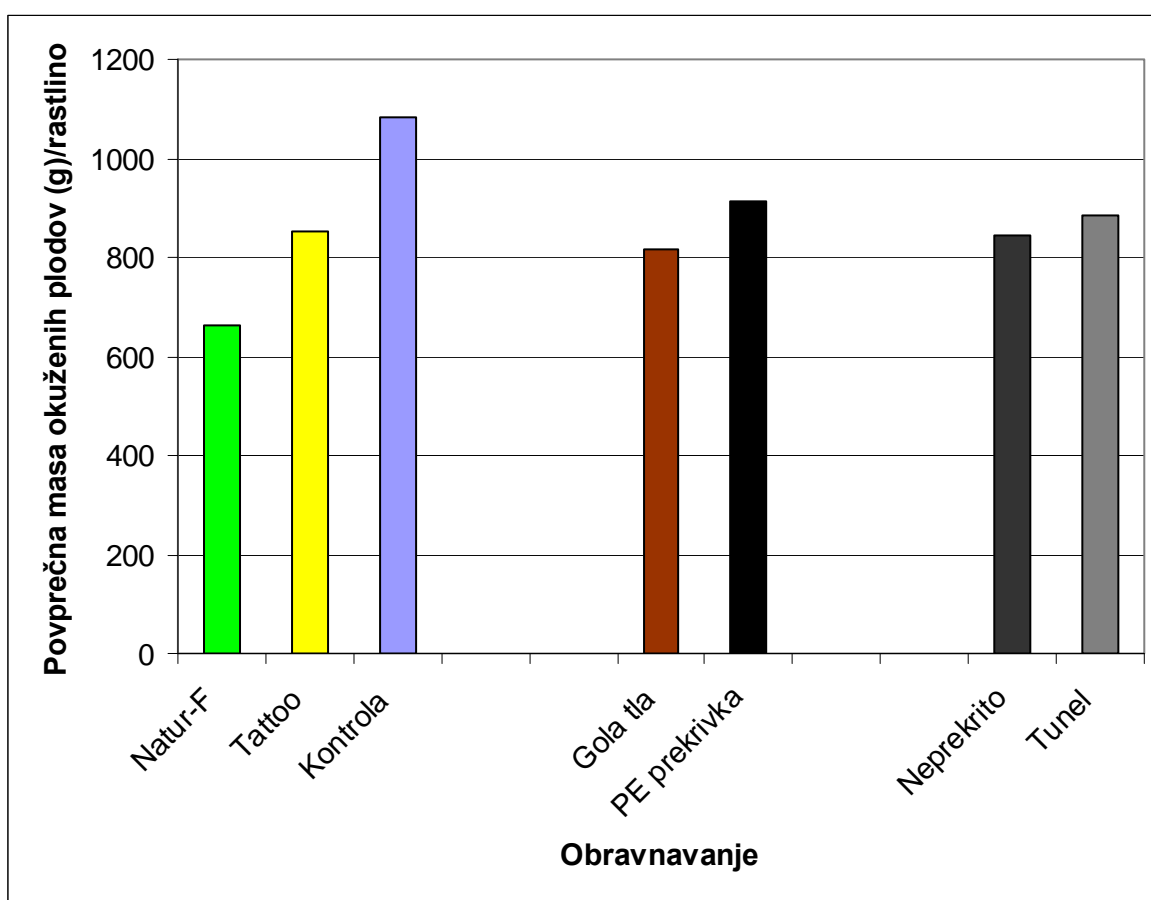


Slika 13: Povprečno število zdravih plodov paradižnika hibrid 'Hector' v različnih obravnavanjih v letu 2005.

#### 4.4 MASA OKUŽENIH PLODOV NA RASTLINO

Na sliki 13 je prikazana povprečna masa okuženih plodov na rastlino. Naravni fungicid Natur-F je nekoliko manj pričakovano vplival na nižjo maso okuženih plodov (661,93 g). Bolj okuženi so bili plodovi v obravnavanju, kjer so bile rastline škropljene s fungicidom Tattoo (850,6 g), največjo maso okuženih plodov pa smo ugotovili pri neškropljenih rastlinah (1081,33 g).

Rastline, gojene na tleh, prekritih s PE prekrivko, so imele v povprečju večjo maso okuženih plodov (914,01 g) kot tiste, ki so rastle na golih tleh (850,60 g). Prekritost rastlin ni bistveno zmanjšala maso okuženih rastlin.

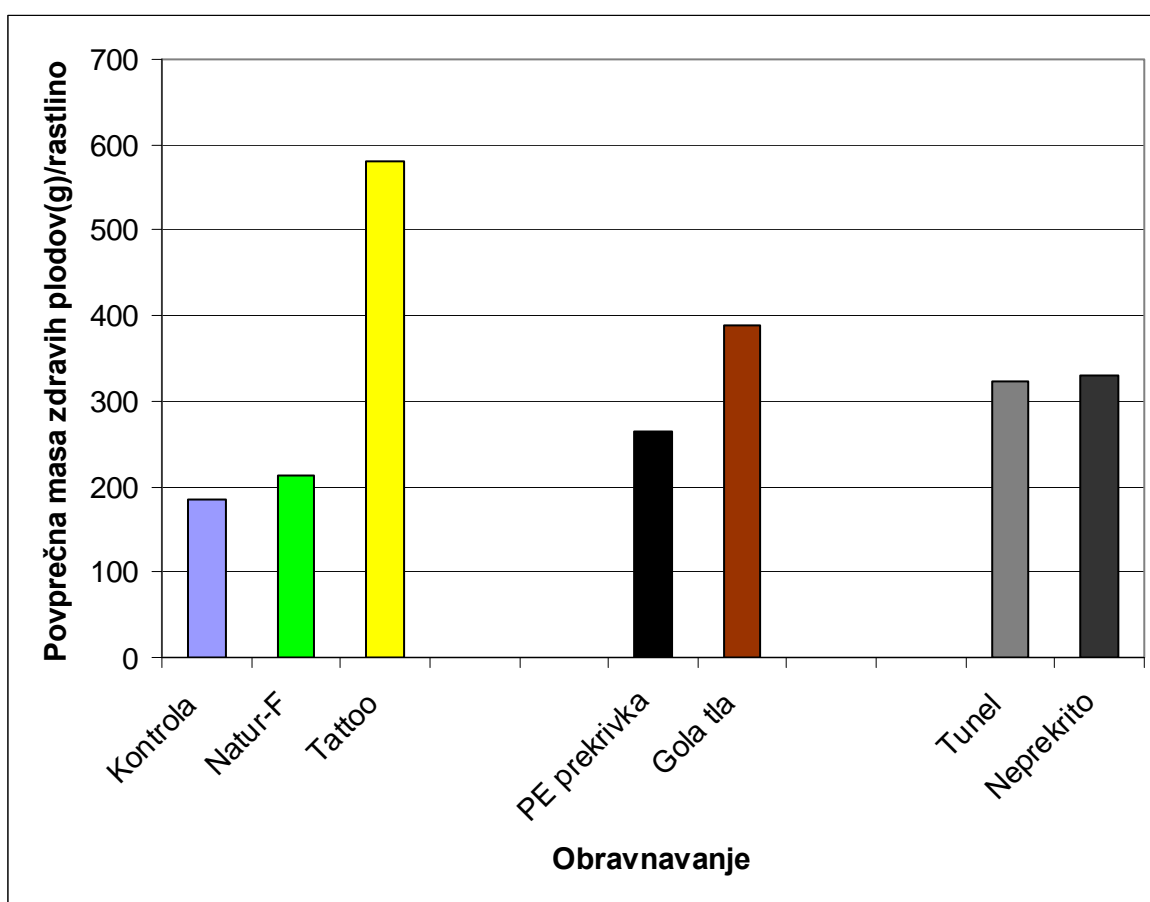


Slika 14: Povprečna masa plodov paradižnika hibrid 'Hector', okuženega z glivo *Phytophthora infestans*, v različnih obravnavanjih v letu 2005.

#### 4.5 MASA ZDRAVIH PLODOV NA RASTLINO

Na sliki 14 je prikazana povprečna masa zdravih plodov na rastlino. Škropljenje s pripravkom Tattoo je vplivalo na oblikovanje največje mase zdravih plodov na rastlino (580,06 g). Rastline škropljene s pripravkom Natur-F, so imele precej manjšo maso zdravih plodov na rastlino (213,74 g), a večjo od mase zdravih plodov na neškropljenih rastlinah (185,58 g).

Rastline na neprekrutih tleh (388,44 g) so imele večjo maso zdravih plodov kot rastline, gojene na PE prekrivki (264,48 g), med prekritimi in neprekritimi rastlinami pa nismo ugotovili razlik v tem parametru.



Slika 15: Povprečna masa zdravih plodov paradižnika, hibrid 'Hector' v treh obravnavanjih v letu 2005.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary), ki izvira iz Južne Amerike, se je po Evropi razširila povsod, kjer pridelujemo krompir in paradižnik. Je ena od najnevarnejših glivičnih boleznih paradižnika. Najpomembnejša abiotična dejavnika za razvoj in širjenje te bolezni sta vlaga in temperatura, ki vplivata na to, da se vsebina glivnih sporangijev razdeli v večje število zoospor z dvema bičkoma, kar posledično močno poveča okužbo (Maček, 1991).

Za zatiranje glive *Phytophthora infestans* uporabljamo fungicide na podlagi bakra (Bordojska brozga, Champion 50 WP, Champ formula 2, Cuprablau-Z), fungicide na podlagi metirama (Polyram DF), fungicide na podlagi mankozeba (Dithane-45), fungicide na podlagi propineba (Antracol), fungicide s kombinacijo bakra in organskih fungicidov (Bakreni antracol), organske fungicide (Polyram DF, Dithane M-45, Antracol) (Maceljski in sod., 1997; Fito-info, 2008).

V našem poljskem poskusu smo uporabili fungicida z različnima načinoma delovanja: kombinirani sistemično preventivni fungicid Tattoo (preventivna učinkovina mankozeb na površju rastline naredi varovalno plast in zavira razvoj spor; sistemična učinkovina propamokarb pa preprečuje rast micelija, razvoj zoospor ter izgradnjo celične membrane gliv) in fungicid Natur-F (salicilna kislina, ki utrjuje celične stene rastlin, da postanejo odpornejše; naravne žveplove spojine pa delujejo fungicidno).

Iz rezultatov našega poskusa lahko sklenemo:

- da je bil pripravek Tattoo učinkovitejši od pripravka Natur-F, ne glede na način obravnavanja;
- da so imele rastline, škropljene s fungicidom Tattoo, precej več zdravih plodov (10,52/rastlino), kot tiste, škropljene s fungicidom Natur-F (6,24) ali neškropljene rastline (2,96);
- da je škropljenje paradižnika s pripravkom Tattoo vplivalo na oblikovanje največje mase zdravih plodov na rastlino (580,06 g),
- da so imele rastline, škropljene s pripravkom Natur-F, precej manjšo maso zdravih plodov (213,74 g/rastlino), a večjo od mase zdravih plodov na neškropljenih rastlinah (185,58 g/rastlino),
- da prekrivanje rastlin ni pomembno vplivalo na število zdravih plodov, čeprav smo pričakovali, da bodo rastline gojene v tunelu imele več zdravih plodov od nepokritih rastlin,
- da prekritost rastlin ni bistveno zmanjšala maso okuženih plodov.

Ugotavljamo, da pripravki, ki so okolju prijaznejši, v razmerah, ki so ugodne za razvoj glive *Phytophthora infestans*, na determinantnem paradižniku ne zadoščajo za njeno popolno zatrtje. V takšnih razmerah zato priporočamo uporabo sistemičnih fungicidov.

## 6 POVZETEK

Paradižnik (*Lycopersicon lycopersicum* [L.] Karsten) je ena najpomembnejših vrtnin na svetu. Pridelujemo ga zaradi plodov, ki jih uživamo tako sveže kot tudi pridelane v različne pridelke.

Paradižnik okužujejo različne bolezni. Pri njegovi pridelavi je zelo pomembno, da prepoznamo povzročitelja bolezni in odpravimo vzroke, zaradi katerih se bolezen pojavlja. Med najpomembnejše glivične bolezni paradižnika spada paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary), ki okužuje liste, plodove in stebela. Bolezen se pojavlja tako na prostem kot v zavarovanem prostoru. Dejavnik, ki ugodno vpliva na razvoj te bolezni je vlaga. Gliva namreč za njeno širjenje potrebuje obdobje toplega in vlažnega vremena.

Z namenom, da bi ugotovili, kakšna agrotehnika je najustreznejša za gojenje determinantnega paradižnika na prostem, v letih, ki so ugodna za pojav glive *Phytophthora infestans*, smo leta 2005 izvedli poljski poskus. Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani smo v bločnem poskusu preučevali vpliv dveh fungicidnih pripravkov (Tattoo in Natur-F) pri zatiranju glive *Phytophthora infestans* na determinantnem paradižniku, hibrid 'Hector'. V tretjem obravnavanju so bile neškropljene rastline.

Rastline v ločenih obravnavanjih smo škropili dvakrat v rastni dobi s pripravkom Tattoo in trikrat s pripravkom Natur-F. Ugotovili smo, da se je fungicid Tattoo izkazal kot učinkovitejše sredstvo pri zmanjševanju pojava paradižnikove plesni, ne glede na način obravnavanja.

Ugotovili smo tudi, da prekrivanje rastlin ni pomembno vplivalo na število zdravih plodov, čeprav smo pričakovali, da bodo rastline, gojene v tunelu, imele več zdravih plodov od nepokritih rastlin, saj so te izpostavljene dežju in jutranji rosi.

Pričakovali smo, da bo prekrivanje tal s PE prekrivko zmanjšalo stopnjo okužbe, saj je na prekritih tleh lažje vzdrževati rastlinsko higieno v nasadu. Iz našega poskusa pa se je pokazalo, da so imele rastline na nepokritih tleh večje število zdravih plodov in manjše okužbe kot rastline, gojene na PE prekrivki.



## 7 VIRI

- Bavec M., Bavec F., Repič P., Flisar Novak Z., Poštrak N., Bantan I., Pevec T., Maljevič J., Matis G., Miklavc J., Pšaker P., Darovic A., Golež M., Aleksič V., Štabuc Starčevič D., Ambrožič I., Zupančič M., Slabe A., Tkalčič E., Orešek E., 2001. Ekološko kmetijstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 448 str.
- Bayer.  
<http://www.bayercropscience.si/Fungicid/Tattoo/> (november, 2008)
- Botit. Botany.  
[http://botit.botani.wisc.edu/toms\\_fungi/images/phytspor.jpg](http://botit.botani.wisc.edu/toms_fungi/images/phytspor.jpg) (oktober, 2008).
- Celar F. 1999. Bolezni paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 242-247
- Celar F. 2008. Fitopatologija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: CD-Rom (gradivo razdeljeno na vajah)
- Černe M. 1988. Plodovke: Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 128 str.
- Enciklopedija vrtnarjenja. 1998. Ljubljana, Slovenska knjiga: 337 str.
- Fito – Info.  
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/> (oktober, 2008).
- GMO Safety, genetic engineering. Plants – environment a tiny fungus with a massive impact.  
[http://www.gmo-safety.eu/en/potato/plant\\_diseases/20.docu.html](http://www.gmo-safety.eu/en/potato/plant_diseases/20.docu.html) (28. 10. 2008)
- Jakše M. 1999. Razširjenost paradižnika, paprike in jajčevca v svetu. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 218-219
- Jakše M. 2002. Gradivo za vaje iz predmeta zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 49 str.
- Katalog dovoljenih sredstev za ekološko kmetijstvo. 2007. Maribor, Inštitut za kontrolo in certifikacijo v kmetijstvu in gozdarstvu: 31 str.
- Maceljki M. 1997. Priručnik iz zaštite bilja (za zaposlenike u poljoprivrednim ljekarnama). Zagreb, Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu Republike Hrvatske: 187 str.

- Macelj M., Cvjetković B., Ostojčić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Čizmić I. 1997. Zaštita povrća od štetočinja. Zagreb, Znanje d.d.: 435 str.
- Macelj M., Cvjetković B., Ostojčić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Barić K., Čizmić I. 2004. Štetočinje povrća. Čakovec, Zrinski d.d. Čakovec: 516 str.
- Maček J. 1991. Posebna fitopatologija - patologija vrtin. 2. izdaja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 285 str.
- OEPP/EPPO: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. 1997. Vol. 2; Fungicides and bactericides: 197 str.
- Osvald J. 1999. Gojenje paradižnika. 1. natis. Šempeter pri Gorici. Oswald: 36 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana, Kmečki glas: 419 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Osnove hortikulture. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana: 171 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, Kmečki glas: 292 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 591 str.
- Pavlek P. 1985. Specijalno povrčarstvo. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu: 383 str.
- Petauer T. 1993. Leksikon rastlinskih bogastev. 1. Izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 684 str.
- Pravilnik o integrirani pridelavi zelenjave in tehnološka navodila za integrirano varstvo zelenjave za leto 2005. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS: 107 str.
- Scharpf H. C., Wehrmann J., Liebig H. P. 1986. Ernährung und Düngung. V: Gemüseproduktion. Berlin, Verlag Paul Parey: 11-15
- Semenarna Ljubljana: Katalog vrtin. 2004. Ljubljana, Semenarna Ljubljana
- Statistični letopis. 2007  
[http://www.stat.si/letopis/index\\_letopis.asp](http://www.stat.si/letopis/index_letopis.asp) (oktober, 2008)

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave. 2007. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano: 96 str.

Tomato seed, All listings. D. Palmer seed co., inc. 2008

[http://www.dpalmerseed.com/images/Product/tomato\\_seed\\_dbt05220.jpg&imgrefurl](http://www.dpalmerseed.com/images/Product/tomato_seed_dbt05220.jpg&imgrefurl)

Ugrinović K., Černe M. 1999. Pridelovanje paradižnika: obseg pridelave sorte in tehnologije. Sodobno kmetijstvo. Priloga 'razhudnikovke', 5: 228-231

Unichem

<http://www.unichem.si/?tpl=produkt&pid=2113> (november, 2008)

Vardjan F. 1984. Vrtno zelenjadarstvo. Ljubljana, ČZP Kmečki glas, Ljubljana: 291 str.

## **ZAHVALA**

Za podporo, svetovanje in strokovno pomoč pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem svojemu mentorju doc. dr. Stanislavu Trdanu.

Prav tako hvala Draganu Žnidarčiču za pomoč in nasvete pri praktičnemu delu in osebju fakultete, ki so mi na kakršenkoli način pomagali pri pisanju diplomske naloge.

Hvala vsem prijateljem in sošolcem za spodbudo in pomoč pri študiju.

Zahvaljujem se tudi svojim domačim in fantu, ki so me podpirali pri študiju, tudi takrat ko ni šlo vse gladko.

Hvala vsem!