

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Helena KOMEL

**PREUČEVANJE POTENCIALNEGA KURATIVNEGA
DELOVANJA TREH PREVENTIVNIH FUNGICIDOV
NA GLIVO *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota,
Hyphomycetes, Hyphales) NA ENDIVIJI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Helena KOMEL

**PREUČEVANJE POTENCIALNEGA KURATIVNEGA DELOVANJA
TREH PREVENTIVNIH FUNGICIDOV NA GLIVO *Alternaria cichorii*
Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) NA ENDIVIJI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**RESEARCH OF POTENTIAL CURATIVE ACTIVITY OF THREE
PREVENTIVE FUNGICIDES AGAINST *Alternaria cichorii* Nattrass
(Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) ON ENDIVE**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva - agronomija. Opravljeno je bilo na Katedri za entomologijo in fitopatologijo 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 diplomskega dela imenovala doc. dr. Stanislava Trdana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja VADNAL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: prof. dr. Lea MILEVOJ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Helena Komel

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK UDK 635.55:632.4:632.952 (043.2)
KG *Alternaria cichorii*/endivija/*Cichorium endivia*/Kocide DF/Antracol/Polyram DF/varstvo rastlin/pridelek/izpad pridelka/bakrov hidroksid/propineb/metiram
KK AGRIS H01/H20
AV KOMEL, Helena
SA TRDAN, Stanislav (mentor)
KZ SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2008
IN PREUČEVANJE POTENCIALNEGA KURATIVNEGA DELOVANJA TREH PREVENTIVNIH FUNGICIDOV NA GLIVO *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) NA ENDIVIJI
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP X, 39, [7] str, 4 pregl., 9 sl., 9 pril., 27 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V bločnem poskusu, ki smo ga izvedli leta 2007 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, smo preučevali potencialno kurativno delovanje treh preventivnih fungicidov (Antracol, Kocide DF in Polyram DF) na devetih sortah endivije ('Pankalierka', 'Nina', 'Eskariol rumena', 'Dečkova glava', 'Dalmatinska kopica', 'Super Fiorentina', 'Eskariol zelena', 'Perfect', 'Full heart') na glivo *Alternaria cichorii* Nattrass. Obravnavanja v poskusu so bila sledeča: 1 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Polyram DF (aktivna snov metiram); 2 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Kocide DF (aktivna snov baker v obliki bakrovega hidroksida); 3 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Antracol (aktivna snov propineb); 4 – neškropljenje rastline (kontrola). Ugotovili smo, da so bile najmanj okužene rastline v obravnavanjih Antracol in Kocide DF. Kurativno delovanje je pokazal tudi pripravek Polyram DF. Med sortami v poskusu so statistično največjo odpornost na okužbo pokazale sorte 'Super Fiorentina', 'Pancalieri' in 'Dalmatinska kopica'. Sorta, ki je bila najbolj okužena z glivo *Alternaria cichorii*, je bila 'Dečkova glava'. Največjo skupno maso (961,3±21,8 g) in tržno maso (630,0±17,6 g) so imele rastline, škropljene s pripravkom Antracol. Največjo povprečno skupno maso smo ugotovili pri sortah 'Super Fiorentina' (1157±17,3 g) in 'Pancalieri' (1133,7±95,4 g), sledita jima sorti 'Full heart' (976,7±32,4 g) in 'Dečkova glava' (975,0±72,1 g), vse škropljene s sredstvom Antracol. Največjo povprečno tržno maso je imela sorta 'Pancalieri' (758,0±20,2 g), tretirana s pripravkom Kocide DF in sorte 'Super Fiorentina' (749,7±5,8 g), 'Dalmatinska kopica' (638,3±38,9 g), 'Full heart' (631,7±31,2 g), 'Eskariol rumena' (621,3±12,0 g) in 'Dečkova glava' (662,3±73,5 g), škropljene s fungicidom Antracol. Izpad pridelka je bil največji pri najproduktivnejših sortah.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
DC UDC 635.55:632.4:632.952 (043.2)
CX *Alternaria cichorii*/endivia/*Cichorium endivia*/Kocide DF/Antracol/Polyram DF/plant protection/yield/yield loss/copper hydroxide/propineb/metiram
CC AGRIS H01/H20
AU KOMEL, Helena
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI RESEARCH OF POTENTIAL CURATIVE ACTIVITY OF THREE PREVENTIVE FUNGICIDES AGAINST *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) ON ENDIVE
DT Graduation Thesis (University studies)
NO X, 39, [7] p., 4 tab., 9 fig., 9 ann., 27 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In a block experiment, which was conducted in 2007 at the experimental field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, we studied potential curative activity of three preventive fungicides (Antracol, Kocide DF and Polyram DF) on nine varieties of endive ('Pankalierka', 'Nina', 'Eskariol rumena', 'Dečkova glava', 'Dalmatinska kopica', 'Super Fiorentina', 'Eskariol zelena', 'Perfect', 'Full heart') against the fungus *Alternaria cichorii* Nattrass. Treatments in the experiment were as follows: 1 - plants sprayed twice with 0.2 % solution of Polyram DF (active substance is metiram), 2 - plants sprayed twice with 0.2 % solution of Kocide DF (active substance is copper in a form of copper hydroxide), 3 - plants sprayed with 0.2 % solution of Antracol (active substance is propineb), 4 - non-sprayed plants (control). We have found out that the least infected plants were in treatments with Antracol and Kocide DF, but also Polyram DF showed curative activity. Varieties 'Super Fiorentina', 'Pancalieri' and 'Dalmatinska kopica' were the most resistant to infection with the fungus. The variety, which was the most infected with *Alternaria cichorii*, was 'Dečkova glava'. The highest total mass (961.3±21.8 g) and net mass (630,0±17,6 g) had plants, sprayed with products Antracol. We determined the highest average total mass in varieties 'Super Fiorentina' (1157±17,3 g) and 'Pancalieri' (1133,7±95,4 g), followed by varieties 'Full heart' (976.7±32,4 g) and 'Dečkova glava' (975,0±72,1 g), all sprayed with the fungicide Antracol. The highest total yield loss was established with the most productive varieties.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
Okrajšave in simboli	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 ČRNA LISTNA PEGAVOST ENDIVIJE (<i>Alternaria cichorii</i> Nattrass)	3
2.1.1 Sistematika	3
2.1.2 Opis bolezni	3
2.1.3 Rod <i>Alternaria</i>	3
2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE BOLEZNI NA ENDIVIJI	4
2.2.1 Solatna plesen (<i>Bremia lactucae</i> Regel)	4
2.2.2 Solatna pegavost (<i>Marssonina panattoniana</i> [Berlese] Magnus)	5
2.2.3 Siva plesen (spolni stadij <i>Botrytis fuckeliana</i> [de Bary] Whetzel, nespolni stadij <i>Botrytis cinerea</i> Persoon)	5
2.2.4 Bela gniloba (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Lib. de Bary)	6
2.2.5 Radičeva pepelovka (<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. sp. <i>cichorii</i> Blumer)	6
2.2.6 Padavica sadik (<i>Pythium debaryanum</i> R. Hesse)	6
2.2.7 Bakterijske bolezni	7
2.2.8 Virusne bolezni	7
2.3 SOLATNICE (Cichoriaceae)	8
2.4 ENDIVIJA (<i>Cichorium endivia</i> L.)	8
2.4.1 Opis endivije	8
2.4.2 Pridelovalne razmere	10
2.4.2.1 Temperaturne zahteve	10
2.4.2.2 Tla	10
2.4.3 Tehnologija pridelovanja	10
2.4.3.1 Kolobar in gnojenje	10
2.4.3.2 Seme in vzgoja sadik	11
2.4.3.3 Oskrba posevka	12
2.4.4 Varstvo endivije	12
2.4.4.1 Integrirana pridelava	12
2.4.5 Spravilo in skladiščenje pridelka	16
2.4.5.1 Beljenje pridelka	16

2.4.5.2	Pobiranje pridelka	16
2.4.5.3	Skladiščenje pridelka	17
2.4.6	Sortiment	17
2.4.7	Hranilna vrednost, zdravilnost in uporaba	17
2.4.7.1	Hranilna vrednost	17
2.4.7.2	Zdravilna vrednost	18
2.4.7.3	Uporaba v prehrani	18
3	MATERIALI IN METODE	19
3.1	ZASNOVA POSKUSA	19
3.2	OPIS SORT ENDIVIJE, VKLJUČENIH V POSKUS	19
3.2.1	'Eskariol zelena'	19
3.2.2	'Eskariol rumena'	19
3.2.3	'Dečkova glava'	19
3.2.4	'Dalmatinska kopica'	20
3.2.5	'Perfect'	20
3.2.6	'Full heart'	20
3.2.7	'Super Fiorentina'	20
3.2.8	'Nina'	20
3.2.9	'Pancalieri' ('Pankalierka')	20
3.3	PREDSTAVITEV UPORABLJENIH FUNGICIDOV	20
3.3.1	Kocide DF	21
3.3.2	Antracol	21
3.3.3	Polyram DF	22
3.4	POTEK POSKUSA	24
3.4.1	Vzgoja sadik	24
3.4.2	Prilava tal, presajanje in oskrba rastlin	24
3.4.3	Vremenske razmere med poskusom	24
3.5	POLJSKI POSKUS	25
3.6	OCENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA	26
4	REZULTATI	27
4.1	POVPREČNI INDEKS OKUŽBE	27
4.2	POVPREČNA SKUPNA MASA, TRŽNA MASA IN IZPAD PRIDELKA- GENERALNA ANALIZA	30
4.3	POVPREČNA SKUPNA MASA, TRŽNA MASA IN IZPAD PRIDELKA- INDIVIDUALNA ANALIZA	32
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	35
5.1	RAZPRAVA	35
5.2	SKLEPI	36
6	POVZETEK	37
7	VIRI	38
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Potrebe endivije po mineralnih gnojilih.....	11
Preglednica 2: Dovoljena sredstva za varstvo endivije pri integrirani pridelavi.....	13
Preglednica 3: Nekateri za prehrano pomembni minerali v mg/100 g očiščene endivije.....	18
Preglednica 4: Meteorološki podatki za Ljubljano v letu 2007.....	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Poljski poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani – pridelava devetih sort endivije v štirih obravnavanjih, 2007 (foto: S. Trdan).	26
Slika 2: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo <i>Alternaria cichorii</i> v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.	27
Slika 3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo <i>Alternaria cichorii</i> v vseh štirih obravnavanjih v letu 2007.	28
Slika 4: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo <i>Alternaria cichorii</i> v štirih obravnavanjih v letu 2007.	29
Slika 5: Povprečna skupna masa, tržna masa in izpad pridelka endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.	30
Slika 6: Povprečna skupna masa, tržna masa in izpad pridelka endivije devetih sort endivije v letu 2007.	31
Slika 7: Povprečna skupna masa endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.	32
Slika 8: Povprečna tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007. .	33
Slika 9: Povprečni izpad pridelka endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.	34

KAZALO PRILOG

- Priloga A1: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.
- Priloga A2: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v vseh štirih obravnavanjih v letu 2007.
- Priloga A3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih v letu 2007.
- Priloga B1: Povprečna skupna masa (g), tržna masa (g) in izpad pridelka (g) endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.
- Priloga B2: Povprečna skupna masa (g), tržna masa (g) in izpad pridelka (g) endivije devetih sort endivije v letu 2007.
- Priloga C1: Povprečna skupna masa (g) endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.
- Priloga D1: Priporočena uporaba določenega sredstva v povezavi s sorto.
- Priloga E1: Okužbe na zunanjih listih endivije z glivo *Alternaria cichorii*.
- Priloga E2: *Alternaria cichorii*; značilne pege na zunanjih listih endivije.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ppm	enota za izražanje koncentracije raztopine, milijonti del (mg/kg, mg/l)
str.	stran
PE	polietilen
sod.	sodelavci
itn.	in tako naprej
temp.	temperatura
cca.	približno
idr.	in drugo
št.	število
pov. T zraka	povprečna temperatura zraka
pov. T max	povprečna najvišja temperatura
pov. T min	povprečna najnižja temperatura

1 UVOD

Endivija (*Cichorium endivia* L.) izvira iz Sredozemlja in južne Azije. Že stari Egipčani, Grki in Rimljani so endivijo uporabljali kot zelenjadnico. V srednjem veku so jo že začeli beliti - zavezovali so liste, da so notranji postali sočnejši in krhki. Iz Sredozemlja se je pridelovanje endivije širilo v Francijo, Nemčijo, na Nizozemsko. Danes je zelo razširjena solatnica v Evropi in v sredozemskih deželah, kjer je na voljo vse leto. Največ endivije pa v Evropi pridelujejo Italijani, Francozi, Španci in Nizozemci (Černe, 1998). V Sloveniji so jo naši vrtnarji v letu 2007 pridelali 2527 t na 150 ha (Statistični..., 2008), s čimer se med zelenjadnicami po pomenu uvršča na 8. mesto.

Varovanje okolja in zdrava prehrana sta ključna dejavnika sodobnega časa. Napredni vrtnarji so iskali in še vedno iščejo rešitve, s katerim bi zadovoljili tako pridelovalce kot porabnike. S preučevanjem potreb vrtnin in pridelovalnih možnosti so ugotovili, da je rešitev smiselna povezava med dosedanjim načinom pridelovanja in potrebami rastlin. Pridelovanje vrtnin na način, ki je prijaznejši do okolja in človeka, so poimenovali integrirano pridelovanje (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). V bistvu je to optimalna kombinacija biotičnih, biotehnoloških, kemičnih, obdelovalnih ali gojitvenih ukrepov pri pridelavi zelenjave, pri čemer se uporaba kemičnih sredstev za varstvo rastlin omeji na najnujnejšo količino (Pravilnik o integrirani..., 2002). Po njih posežemo šele takrat, ko smo izčrpali druge možnosti (izvajanje preventivnih ukrepov, skrb za rastlinsko higieno, mehansko ali biotično zatiranje škodljivih organizmov,...) (Džuban in sod., 2007).

Pri glivičnih boleznih večinoma ne moremo postaviti pragov škodljivosti, zato pa smo še bolj pozorni pri izbiri in uporabi fungicidov in seveda upoštevamo napovedi opazovalno napovedovalne službe. Na ta način lahko zmanjšamo število škropljenj na najmanjšo možno mero (Džuban in sod., 2007). V Sloveniji se je integrirana pridelava začela uvajati v zgodnjih devetdesetih letih prejšnjega stoletja, ko so začeli s prvimi tovrstnimi poskusi v sadjarstvu. Pozneje se je razširila še na vinogradništvo in na pridelavo zelenjave. Integrirana pridelava rastlin je pod stalnim strokovnim nadzorom. Nadzor izvajajo pooblaščen organizacije za kontrolo in certificiranje. Integrirano pridelano zelenjavo enostavno spoznamo, saj je označena s posebnim znakom. Poleg takšne, uradne označbe, so lahko kmetijski pridelki in živila označeni tudi z dodatno blagovno znamko, kot je na primer Pikapolonica Združenja za integrirano pridelavo zelenjave Slovenije (Integrirana..., 2008).

Zdravstvena problematika endivije je bila doslej pri nas redko preučevana. Prvi, ki je preučeval črno listno pegavost na endiviji, je bil prof. dr. Franc Janežič. Bil je prvi univerzitetni profesor za področje varstva rastlin na predhodnici današnje Biotehniške fakultete. Doktoriral je leta 1947 v Zagrebu. V svoji doktorski disertaciji je raziskoval črno listno pegavost endivije (Milevoj, 2008).

Znano pa je, da spada med najpomembnejše škodljive organizme na endiviji gliva *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales), ki pozno poleti in jeseni

povzroča propadanje zunanjih listov rastlin. S tem se zmanjšuje fotosintetsko aktivna površina in tudi pridelek rastlin. Gliva okužuje tudi druge vrste iz skupine solatnic, kot so solata, cikorija, radič idr. Znamenja okužbe se med različnimi gostitelji razlikujejo. Ko se pojavijo prva znamenja okužbe, se na endiviji veliko hitreje razvijajo kot na drugih solatnicah (Lima in sod., 2003).

V Sloveniji je za zatiranje povzročiteljev črnih listnih pegavosti, ki jih povzročajo glive iz rodu *Alternaria*, registriranih kar nekaj fungicidov (Bellis, Bravo 500 SC, Folicur EW 250, Kidan, Natur-F, Natur-F-R, Quadris, Score 250 EC, Shirlan 500 SC, Ziram 76 WG) (Seznam registriranih..., 2008), vendar za zatiranje glive *Alternaria cichorii* v Sloveniji nimamo še nobenega registriranega pripravka.

1.1 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA

Namen našega dela je bil primerjati učinkovitost izbranih fungicidov za zatiranje glive *Alternaria cichorii* na endiviji. V našem poskusu smo endivijo kurativno tretirali s tremi fungicidi za zatiranje povzročiteljev črnih listnih pegavosti, ki jih povzročajo glive iz rodu *Alternaria*, in sicer s pripravki Polyram DF, Kocide DF in Antracol. Čeprav gre v vseh primerih za preventivne fungicide, smo preizkušali njihovo potencialno kurativno delovanje.

Delovna hipoteza naše naloge je, da obstajajo med preučevanimi pripravki razlike v delovanju na glivo *Alternaria cichori*. Razlike v delovanju treh substanc smo pričakovali tudi med devetimi preizkušenimi kultivarji endivije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ČRNA LISTNA PEGAVOST ENDIVIJE (*Alternaria cichorii* Nattrass)

2.1.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki glivo *Alternaria cichorii* uvrščamo v naslednje sistematske skupine:

kraljestvo:	Fungi (glive)
deblo:	Deuteromycota (Fungi imperfecti)
razred:	Hyphomycetes
red:	Hyphales
družina:	Dothideales
rod:	<i>Alternaria</i> .

2.1.2 Opis bolezn

Gliva se pojavlja na številnih vrtninah, gojenih na prostem. Na njih povzroča prezgodnje odmiranje listov in drugih nadzemskih organov.

Gliva se pojavlja pri gojenju na solati, endiviji in radiču. Pri endiviji na zunanjih listih rozete nastajajo široke pege, v katerih je mogoče opaziti kroge v obliki prstana. Pege so rjave z neravnim robom. Če na istem listu, zaradi dlje trajajočih ugodnih vremenskih razmer za razvoj glive (temperatura od 10 do 13 °C in vlažno vreme), nastane veliko peg, se te povečajo in ta list nepravilno raste in rumeni. Pri takšnih rastlinah propade večji del rozete (Maceljki in sod., 2004).

Bolezen se naglo širi od avgusta dalje, še zlasti, če endivijo gojimo v slabih tleh. Na semenih pa se bolezen lahko pojavi že junija. Gliva se zadržuje v tleh, prenaša pa se tudi s semenom. Bolezen je bolj znana in razširjena na prostem (Celar, 2008).

Pri varstvu je potrebno upoštevati kolobar, rastlinsko higieno, ki vključuje odstranjevanje okuženih rastlin ali obtrganje okuženih listov. Sadike posadimo dovolj redko in na odcedne lege. Rastline moramo po potrebi zavarovati s fungicidi (Celar, 2008).

2.1.3 Rod *Alternaria*

Rod *Alternaria* je leta 1817 osnoval Nees, soglasno z Ellisom (1971, 1976) in šteje 44 vrst (Rotem, 1994). Za ta rod je značilen rjav micelij. Na trosonoskih nastanejo v nizih konidiji, ki so obrnjeno kijasti, včasih vretenasti ali valjasti, večcelični in predeljeni kot zid iz opeke.

Vrhnja celica je večkrat podaljšana v svetlejši bič. V tem rodu je veliko parazitov gojenih in samoniklih rastlin (Maček, 1991).

Listne pege so navadno temno rjave do črne, pogosto številne in se povečujejo. Ponavadi se razvijejo v koncentrične kroge, kateri dajejo pegam videz tarče. Spodnji, že odmirajoči listi, so ponavadi okuženi prvi. Bolezen se širi po okuženem listu tako, da list porumeni, se postara, posuši in odpade. Temne udrtne pege se razvijejo na vejah in steblih rastlin. Stebelne rane, ki se razvijejo na sadikah, se lahko razvijejo v rakaste tvorbe, katere se povečajo in uničijo rastlino. Predstavniki iz rodu *Alternaria* lahko okužijo plodove, ko se približujejo zrelosti, nekatere gostitelje okužijo proti koncu cvetenja, druge proti koncu oblikovanja stebel ali če so poškodovani. Pege so lahko majhne in udrtne ali se povečajo tako, da prekrijejo skoraj cel plod. Lahko so usnjatega videza in imajo črno žametno plast na površju, kjer se razvijajo trosi. Na nekaterih plodovih citrusov in paradižnika lahko že majhna poškodba na površju nakazuje široko razsežnost okužbe znotraj plodu (Agrios, 1997).

Predstavniki iz rodu *Alternaria* okužujejo številne rastlinske vrste po celem svetu. Številne vrste iz rodu *Alternaria* so večinoma saprofiti, saj ne morejo okužiti živega rastlinskega tkiva, rastejo samo na mrtvem ali razpadajočem rastlinskem tkivu, največ pa na odmirajočem ali starem tkivu (na primer na odcvetelih cvetovih, odmirajočih listih in dozorelih plodovih). Pogosto je težko ugotoviti, ali je gliva, najdena na obolelem tkivu, povzročiteljica bolezni ali se je na tkivo naselila sekundarno (Agrios, 1997).

Z nekaterimi izjemami glive iz rodu *Alternaria* bolj intenzivno okužujejo starejše tkivo in še posebno rastline, ki slabo rastejo zaradi stresa. Pojav bolezni zaradi omenjenih gliv je mogoče nadzorovati z uporabo odpornih vrst, zdravim semenom in kemičnimi pripravki, fungicidi. Primerno dušično gnojilo zmanjša odstotek okužbe rastlin s povzročitelji črnih listnih pegavosti (Agrios, 1997). Vrste iz rodu *Alternaria* bolje uspevajo v toplih in vlažnih okoljih in so zelo tolerantne tako na nizko kot visoko temperaturo, za kratek čas prenesejo tudi sušo (Rotem, 1994).

2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE BOLEZNI NA ENDIVIJI

2.2.1 Solatna plesen (*Bremia lactucae* Regel)

Gliva okužuje zlasti solato, endivijo in cikorijo. Bolezenska znamenja se pokažejo z zgornje strani listov kot rumenkaste pege, s spodnje strani pa so bele, plesnive prevleke. V zavarovanih prostorih, zlasti zaprtih gredah, lahko mlada solata zaradi omenjene bolezni tudi odmre. Pri starejših rastlinah na prostem so okuženi le zunanji listi (Celar, 2008).

Gliva prezimi v rastlinskih ostankih, od koder izvira primarna okužba. Bolezen naglo napreduje, če je dovolj vlažno. Trosi (sporangiji) glive kalijo pri temperaturi 15–17 °C, če so listi omočeni od 5 do 8 ur. Tudi trosonosci (sporangiofori) se oblikujejo na listih, ki so

omočeni vsaj 5 ur. Gliva se širi s trosi, ki se razvijejo na spodnji strani listov ponoči, če je zračna vlaga dovolj visoka (prek 80 %) (Celar, 2008).

Odstranjevanje in uničevanje okuženih ostankov je del rastlinske higijene. Sejemo redko in zjutraj zmerno zalivamo. Zavarovane prostore zračimo. Če se pojavi bolezen, uporabimo kakšnega od registriranih fungicidov (Celar, 2008). To so: Aviso DF (cimoksanil+metiram), Aliette (fosetil-Al), Polyram DF (metiram), Previcur (fosetil+propamokarb), Revus (mandipropamid), Ridomil gold COMBI (folpet+metalaksil-M), Ridomil gold MZ (mankozeb+metalaksil-M) (Seznam registriranih..., 2008).

2.2.2 Solatna pegavost (*Marssonina panattoniana* [Berlese] Magnus)

Pojavlja se na solatnicah (solati in endiviji, redkeje na radiču), ki jih gojimo v zavarovanih prostorih in na prostem. Na zunanjih listih se pojavijo drobne, sivkasto rjave pegice, ki se pozneje širijo proti srčnim listom. Okoli peg nastanejo vijoličaste obrobe. Okuženi listi se sušijo (Maceljski in sod., 2004).

Gliva prezimi na okuženih ostankih, od koder izvira primarna okužba, od tod pa se obolenje širi naprej. Bolezen se prenaša tudi z okuženim semenom. Bolezen vzpodbuja vlažno vreme oziroma dež, v zavarovanih prostorih pa zalivanje z oroševanjem (Celar, 2008). Za razvoj glive je najugodnejša temperatura 20 °C; takrat inkubacija traja 4 dni. Pri temperaturi nad 28 °C, spore omenjene glive ne kalijo (Maceljski in sod., 2004).

2.2.3 Siva plesen (spolni stadij *Botrytis fuckeliana* [de Bary] Whetzel, nespolni stadij *Botrytis cinerea* Persoon)

Gliva povzročiteljica bolezni je polifagna in okužuje številne gojene (zlasti solato, endivijo, radič, paradižnik, špinačo, fižol idr.) in samonikle rastlinske vrste. Je parazit šibkosti in ran. Zaradi povečane zračne vlage, nižje temperature, šibke osvetlitve, pretiranega gnojenja z dušičnimi gnojili, postanejo rastline občutljivejše. V takšnih razmerah prodira gliva prek ran v rastlino. Gliva lahko okuži rastline že v setvenicah. Če so pridelovalne razmere za rastline neugodne, se gliva pogosto naseli tudi na starejših in odmrlih rastlinah (Maceljski in sod., 2004).

Najprej se pojavi okužba na starih rastlinah, v obliki vodenasto temnih peg na osnovi listov. Pege postanejo klorotične in kmalu okuženo mesto prekrije siv micelij. Če je okužen koreninski vrat, propade cela rastlina. Pogosto se okužba začne na delu lista, ki je bil predhodno poškodovan (Maceljski in sod., 2004).

V vlažnem vremenu se bolezen širi v notranjost listov in povzroči njihov propad. Takšni listi so prekriti s sivim micelijem. Ko po ugodnem obdobju za razvoj bolezni nastopi suho obdobje, se okuženi deli listov obarvajo rjavo in se posušijo. Za okužbo je potrebna relativna

zračna vlaga nad 85 %, temperatura pa je manj pomembna, saj se gliva razvija pri temperaturi od 0 do 35 °C (Maceljski in sod., 2004).

2.2.4 Bela gniloba (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary)

Gliva okužuje številne vrtnine, ki jih pridelujemo na prostem in v zavarovanih prostorih. Ponavadi se pojavlja na koreninskem vratu, stebelu ali na že sicer okuženih in uskladiščenih pridelkih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Okužena rastlina ali njeni deli začnejo gniti med rastjo ali v shrambah, zasipnicah ali skladiščih. Takšne rastline venejo, hirajo in postopoma odmrejo. Na okuženih mestih najprej opazimo blede pege, ki se nato spremenijo v belo vatasto prevleko. Okužena tkiva zginejo in propadejo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Vse okužene dele rastlin odstranimo in sežgemo. Tla, kjer so rastle okužene rastline, moramo razkužiti z vodno paro ali drugimi razkužili. Upoštevamo kolobar, skrbimo za ustrezno vlažnost in druge optimalne rastne dejavnike v gojitvenem prostoru. Posevke preventivno škropimo z bakrovimi in drugimi pripravki (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.2.5 Radičeva pepelovka (*Erysiphe cichoracearum* f. sp. *cichorii* Blumer)

Gliva okužuje radič in endivijo, vendar se bolj pogosto pojavlja na radiču. Listi okuženih rastlin so z obeh strani prekrti z značilno sivo pepelasto prevleko.

Praškasti kupčki so bolj vidni okrog glavne listne žile. Gliva lahko okuži tudi notranje liste rozete. Močno okuženi listi se zvijejo, izgubijo sijaj in na mestu okužbe nastajajo nekroze. Pred koncem rastne dobe se znotraj praškastih kupčkov oblikujejo kleistoteciji, s katerimi se gliva ohranja in prenaša iz ene v drugo rastno dobo. Glavni vir okužb so letni trosi (oidiji), ki se prenašajo z rastline na rastlino (Maceljski in sod., 2004).

Za razvoj oidijev, rast infektivnih hif in micelija, je najbolj ugodna temperatura okrog 18 °C in visoka relativna vlažnost (Maceljski in sod., 2004). Pojav bolezni zmanjšamo, če sadimo sorte, ki so odporne proti tej bolezni in uporabimo priporočene fungicide (Celar, 2008).

2.2.6 Padavica sadik (*Pythium debaryanum* R. Hesse)

Gliva je polifag in okužuje številne vrste gojenih in samoniklih rastlin. Rastline okužuje le v zgodnjih razvojnih stadijih (med kalitvijo in nekaj časa po vzniku). Če gliva okuži rastlino med kalitvijo, klica propade že v tleh. Po vzniku rastlin so bolezenska znamenja izrazita (Celar, 2008).

Na pritlehnem delu stebelca (koreninski vrat) in koreninicah se sprva pojavijo umazano rumene, pozneje rjave in črne lise, ki se večajo. Okužen del stebela začne gniti, nato se osuši in

stanjša na debelino niti. Rastlina izgubi oporo in poleže. V vlažnem vremenu se na rastlinah pojavi plesniva prevleka. Gliva se od obolele rastline širi radialno, zato so okužene rastline v bolj ali manj okroglih gnezdih. Bolezen pospešuje visoka vlažnost (Celar, 2008).

Gliva se ohranja v odmrlih ostankih okuženih rastlin ali pa oblikuje oospore (trajne spore). V ugodnih razmerah (visoka vlažnost) oospore kalijo posredno z zoosporami ali neposredno s kličnim mešičkom. Za širjenje zoospor je potrebna tekoča voda. Če te ni, gliva v vlažnih tleh kali neposredno s kličnim mešičkom (Celar, 2008).

Okužbo rastlin zmanjšamo s setvijo odpornih sort, z razkuževanjem semena, fizikalnim ali kemičnim razkuževanjem tal, uporabo ustrezne agrotehnike (zračenje, dobra strukturna tla, ne pretirano gnojenje z dušičnimi gnojili, kolobar itd.). V skrajnem primeru uporabimo preventivne in sistemične fungicide (Celar, 2008).

2.2.7 Bakterijske bolezni

Na vrstah iz skupine solatnic parazitira nekaj vrst bakterij. Najbolj škodljivi na endiviji, solati in radiču sta vrsti *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* in *Pseudomonas cichorii*.

Bakterija *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* se pojavlja na robovih zunanjih listov rozete. Na tem mestu nastanejo ozke, temne, vodene pege. Na okuženih mestih in okoli njih so prevodne žile temne. Pri daljšem obdobju vlažnega vremena se bolezen širi tudi na steblo, ki lahko zgine in rastlina propade. Nasprotno, če po pojavu simptomov nastopi sušno obdobje, se okuženo mesto posuši in okuženi del lista spominja na pergamentni papir (Maceljki in sod., 2004).

Vrsta *Pseudomonas cichorii* se najpogosteje pojavlja na notranjih listih rozete v obliki drobnih rjavih peg, ki postopno rastejo in dosežejo velikost od 1 do 2 cm v premeru. Pege lahko nastanejo tako na robovih listov kot med glavnimi žilami, odvisno od tega, na katerem mestu je nastala okužba. Pege na robovih so simetrične in se polkrožno širijo in dosežejo večji del lista. Na začetku okužbe so pege rjave in brez spremembe konzistence, pozneje postanejo temne in mehke (Maceljki in sod., 2004).

Pred bakterijskimi okužbami rastline zavarujemo z uporabo zdravega semena za setev, ustreznim kolobarjem, uničevanjem okuženih rastlinskih ostankov, s pravilno agrotehniko in izbiro odpornejših sort (Fito-info, 2008).

2.2.8 Virusne bolezni

Fitopatogeni virusi povzročajo viroze rastlin, se v njih razmnožujejo in razkrajajo celične sestavine. Prenašajo se mehanično, s semenom in sadikami. Pogosto jih prenašajo tudi živali, zlasti nekatere žuželke in ogorčice (Milevoj, 2003).

V posameznih letih pri večini vrtnin opažamo nepravilnosti v razvoju, ki so podobne fiziološkim motnjam (kot posledica neugodnih vremenskih razmer in nepravilne oskrbe) ali nastajajo zaradi izrojevanja. Pojavljajo se tudi na solatnicah (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Ko rastlino okuži virus, se na rastlini kažejo bolezenska znamenja, kot so mozaik, zvijanje listov, rastlina postane slabotnejša, upočasni se njena rast in razvoj, odvisno od intenzivnosti okužbe pa se posledice lahko kažejo v zmanjšanju pridelka (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Ob močnejšem pojavu viroz se odločamo za selektivno odstranjevanje obolelih rastlin. Priporočamo setev kakovostnega in preizkušenelega semena izbranih vrst in sort, ustrezno oskrbo vrtnin ter zatiranje prenašalcev virusov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.3 SOLATNICE (Cichoriaceae)

Solatnice (Cichoriaceae) so vrtnine, pri katerih za prehrano ljudi in tudi živali najpogosteje uporabljamo liste. Že tisočletja razne vrste solatnic veljajo za živila in poživila. Že stari Rimljani so jih ponujali za predjed. Danes cenimo solatnice, ker odlično dopolnjujejo mesne obroke in osvežujejo tudi ostale jedi. Zelo so cenjene sveže nabrane, saj že v kratkem času po spravilu izgubijo krhkost in kakovost (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Najbolj razširjeno je pridelovanje in poraba solate, sledita ji še endivija in radič. Cenjene so tudi druge vrste s podobnimi lastnostmi za pripravo jedi, kot so motovilec, regrat in kreša ter azijske solate (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Solatnice uživamo najpogosteje sveže. Nekatere vrste so zelo okusne in primerne za pripravo kuhanih, dušenih, pečenih ali drugače pripravljenih jedi. Pogosto posamezne solatnice uporabimo za okrasitev in dopolnitev posameznih jedi, obloženih kruhkov, sendvičev. Solatnice so bogate z vitamini in rudninskimi snovmi. Posamezne vrste in njihovi deli so prijetnega, osvežujočega in pri nekaterih tudi značilno grenkega okusa. Pravilno pripravljene solatnice imajo tudi zdravilen učinek (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.4 ENDIVIJA (*Cichorium endivia* L.)

2.4.1 Opis endivije

Endivija izvira iz divje vrste *Cichorium pumilum* Jacq., ki raste v Sredozemlju in južni Aziji (Černe, 1997). Že stari Egipčani, Grki in Rimljani so endivijo uporabljali kot zelenjadnico (Jakše, 2002). Šele v 13. stoletju se je pridelovanje endivije razširilo v srednjo in severno Evropo. Že v srednjem veku so endivijo tudi belili, tako da so ji liste povezali skupaj. To delajo še danes, predvsem pri sorti 'eskariol rumena', ki se sama zelo težko obeli. V 16. stoletju se je endivija iz Francije razširila tudi v Nemčijo, tako da je bila od 17. stoletja zelo razširjena vrtnina. V Ameriko pa se je razširila leta 1806. Tudi danes je endivija zelo

razširjena in pomembna zelenjadnica zlasti v Italiji, Franciji, Španiji in na Nizozemskem (Černe, 1997).

Endivija je po ljudskih imenih znana kot lentiva, endiva in spada v skupino radičevk (Cichoriaceae) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). Razlikujemo dve varieteti endivije: *Cichorium endivia* var. *latifolium*, ki jo imenujemo tudi eskarjolka in *C. endivia* var. *crispa*, kamor spadajo kodravke in mahovke. Eskariolke so najbolj razširjen tip endivije in imajo bolj široke liste z rahlo nazobčanim listnim robom, medtem ko imajo kodravke bolj globoko vrezane in nazobčane liste in jih gojimo le za popestritev ponudbe ter za okraševanje jedi (Jakše, 2000). Znana je še endivija rezivka, s pokončnimi podolgovatimi ter rahlo nazobčanimi listi. V ugodnih pridelovalnih razmerah jo lahko večkrat režemo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). Po habitusu ločimo skledasti in kopasti tip rasti (Jakše, 2002).

Endivija je enoletnica oziroma dvoletnica, če pridelujemo seme. Gojimo jo zaradi listov. Ne oblikuje glav, ampak v kratkem dnevu in toplejšem obdobju leta razvije rozeto, pri nekaterih sortah tudi majhno glavico (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Listi endivije so nagubani, nazobčani, gladki, mehurjasti, listni rob je razčlenjen. Čim manj je list nazobčan, tem odpornejša je rastlina proti mrazu. Barva listov variira in je lahko svetlo zelena, temno zelena, rdečkasta ali rumena. Korenine so srednje bujno razvite s številnimi stranskimi koreninicami (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Pod vplivom nizke temperature v začetku rastne dobe že v prvem letu ali po prezimovanju v drugem letu endivija preide v generativno fazo, kjer oblikuje cvetno steblo, visoko okrog 1 m. Na njem se v pazduhah obcvetnih listov nahajajo cvetovi. Cvetovi so jezičasti, modre ali bele barve. Dvospolni sestojijo iz 5 zraslih prašnikov in podrasle plodnice z eno semensko zasnovo. Plod je roška, ki je hkrati tudi seme. Seme endivije je klinaste oblike, rebrastega površja, rumenosive do rjave barve. Semena so najpogosteje dolga 2-3 mm in debela in široka 1 mm (Matotan, 2004). Seme je kalivo od 4 do 5 let. V ugodnih ravnih razmerah seme vzkali v temi ali na svetlobi v 6 do 10-ih dneh (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Cilji selekcije endivije, ki jih navaja Jakše (2002), so sledeči:

- čim boljša sklenjenost rozete - krhkost listov,
- čim bolj kopast habitus, kjer ima rastlina višje srčne liste,
- čim daljši prehod iz tehnološke v botanično zrelost,
- čim krajša rastna doba,
- odpornost na nizko temperaturo pri pozno jesenskih in prezimnih sortah in odpornost na visoko temperaturo pri poletnih in zgodnje jesenskih sortah,
- odpornost na prevoz in skladiščenje.

2.4.2 Pridelovalne razmere

2.4.2.1 Temperaturne zahteve

Endivija je zelenjadnica skromnih toplotnih zahtev in se prideluje v glavnem za pozno jesensko uporabo, v priobalnem območju tudi pozimi in zgodaj spomladi. Med rastno dobo je za rast in razvoj optimalna temperatura 15-18 °C. Rast se zaustavi pri temperaturi nižji od 7 °C in višji od 25 °C (Matotan, 2004). Ker jo sejemo od maja do junija, nizka temperatura za vznik ni problematična, pač pa imamo med gojenjem več težav s previsoko temperaturo (Jakše, 2000).

Osvald in Osvald-Kogoj (2003) navajata, da je optimalna temperatura za rast endivije v oblačnem vremenu 16 °C, v sončnem od 20 do 23 °C, ponoči 9 °C, najnižja temperatura za rast je 2 °C, najvišja pa 30 °C. Optimalna temperatura za cvetenje, oploditev in dozorevanje semena je od 20 do 25 °C.

V času pobiranja pridelka jesensko-zimske sorte prenašajo tudi negativno temperaturo (-5 °C in nižje, odvisno od sorte), medtem ko moramo poletne sorte pobirati pred nastopom nizke temperature. Rastline, ki še niso popolnoma tehnološko zrele, bolje prenašajo nizko temperaturo kot tiste, ki imajo že popolnoma zbite rozete. Zato sejemo sorte, ki jih želimo prezimiti in pobirati pomladi, nekoliko pozneje (konec julija ali avgusta) (Jakše, 2000).

2.4.2.2 Tla

Endivija potrebuje nevtralna ali rahlo alkalna tla (pH 6,5-7,5) in slabo raste v kislih tleh. Dobro uspeva v srednje težkih tleh, ki ohranjajo vlago. Lahko se odločimo tudi za sajenje na PE folijo, kjer tla ohranijo vlago in se v poletnih mesecih ne zaskorjijo (Jakše, 2000). Lahka in težka tla so manj primerna za gojenje endivije (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Endivija lahko razvije nekaj zelo globokih korenin, tudi do 160 cm, zato morajo biti tla dobro obdelana. Večina korenin se razvije do 30 cm globoko, zato moramo tla dobro oskrbovati (Černe, 1998). V mešanih posevkih endiviji najbolj ugajajo ohrovt, cvetača, rdeča pesa, koper in por, nikar pa ji za bližnja soseda ne vsiljujmo zelene in peteršilja (Žnidarčič, 2002).

2.4.3 Tehnologija pridelovanja

2.4.3.1 Kolobar in gnojenje

Endivija najbolje uspeva po rastlinskih vrstah, ki so bile obilno gnojene s hlevskim gnojem. Takšne so paradižnik, paprika, zelje ali krompir (Matotan, 2004). Torej endivijo sadimo na

drugo ali celo tretjo poljino. Osvald in Kogoj-Osvald (2005) navajata, da za pridelavo niso primerna sveže pognojena tla z nepreperelim svežim hlevskim gnojem.

Endivijo lahko gnojimo s preperelo organsko snovjo, kompostom (20 do 40 t/ha) in mineralnimi gnojili (preglednica 1).

Preglednica 1: Potrebe endivije po mineralnih gnojilih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005)

Mineralno gnojilo	Količina v kg/ha
N	80–150
P ₂ O ₅	100–120
K ₂ O	150–250
CaO	80
MgO	20

Če imamo možnost fertiirigacije, rastline dognojujemo z dušikom bolj pogosto, vendar z nižjimi koncentracijami. Pomembno je, da z dušikom ne pretiravamo, saj postanejo ob previsokih koncentracijah rastline občutljivejše na okužbe z glivičnimi boleznimi in nizko jesensko temperaturo.

Endivija je občutljiva na gnojila, ki vsebujejo klor (Cl). Količina dodanih gnojil je odvisna od založenosti tal s hranili ter od načrtovanega pridelka. Posebno je endivija občutljiva na pomanjkanje hranil (predvsem K) v zadnjih tednih pred spravilom. Zaradi občutljivosti se priporoča delitev gnojilne norme v dve dognojevanji. Endivija je posebno občutljiva na pomanjkanje magnezija v tleh (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.3.2 Seme in vzgoja sadik

Lahko se odločamo za dva načina pridelave endivije, in sicer z neposredno setvijo (v tem primeru porabimo 3-5 kg semena/ha) ali z vzgojo sadik na stiropornih ploščah (poraba semena je 0,3-0,5 kg/ha). Pridelava endivije z neposredno setvijo je danes le še izjemoma za domačo rabo, ko presajamo nekoliko bolj razvite rastline, ki jim je priporočljivo prikrajšati liste in korenine (Žnidarčič, 2002).

Za vzgojo sadik endivije moramo poiskati bolj hladen prostor (senčni del njive, hlajen rastlinjak, višjo lego) in sadike zelo redno zalivati (tri- ali večkrat na dan). Pri pogostem zalivanju je tudi izpiranje hranil večje, zato je dobro, da sadike dognojujemo večkrat na teden. Seveda je koncentracija hranil pri bolj pogostem dognojevanju sorazmerno nižja. Dognojujemo z vodotopnimi hranili, ki jih razredčimo na približno koncentracijo 200 ppm na teden, oziroma boljše 70 ppm, če dognojujemo 3-krat na teden. Endivijo sejemo od konca maja do najpozneje začetka julija, tako da sadike presajamo na prosto junija in julija v osrednji Sloveniji in najpozneje v začetku avgusta na Primorskem. Pri poznejših setvah rastline do

jeseni ne razvijejo dovolj zelene gmote, tako da so pridelki majhni in listi ostanejo trdi, neobeljeni in premalo sočni zaradi slabo sklenjenih rozet (Jakše, 2000).

Endivija večinoma razvije velike rozete, zato jo sadimo na večje razdalje kot solato. Kultivarje, ki imajo krajšo rastno dobo in jih imenujemo poletne sorte, sadimo na manjše razdalje (20-25 cm x 25-30 cm), medtem ko poznojesenske sorte potrebujejo nekoliko več prostora (25-35 cm x 30-40 cm) (Jakše, 2000).

2.4.3.3 Oskrba posevka

Rastline med rastjo redno zalivamo (skupaj od 100 do 150 mm vode). Pri neposredni setvi posevek redčimo v razvojnem stadiju 4. lista na zeleni razmik. Rastline dognojujemo z dušičnimi gnojili ali v kombinaciji z namakanjem (fertiirigacijsko). Pri oskrbi z vodo je treba zadovoljiti zahteve po vodi med intenzivno rastjo, to je tik pred tehnološko zrelostjo endivije. To omogoča doseganje dobrih pridelkov. Pri gojenju endivije se pojavljajo različne bolezni, škodljivci ter fiziološke motnje. Te pojave zmanjšamo oziroma preprečimo s prezračevanjem gojitvenih prostorov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Za preprečevanje pojava bolezni in škodljivcev se priporoča 1 do 2-kratno škropljenje ob začetku pojava bolezni in škodljivcev, v začetnem obdobju rasti. Škropljenje v obdobju polnjenja rozete ni priporočljivo zaradi kontaminacije pridelka z ostanki fitofarmaceutskih sredstev (zastajanje ostankov fitofarmaceutskih sredstev med listi v notranjosti rozete) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.4 Varstvo endivije

2.4.4.1 Integrirana pridelava

Integrirana pridelava pomeni uravnoteženo uporabo agrotehničnih ukrepov ob skladnem upoštevanju gospodarskih, ekoloških in toksikoloških dejavnikov. Pri tem imajo pri enakem gospodarskem učinku naravni ukrepi prednost pred fitofarmaceutskimi in biotehnološkimi ukrepi, kjer se upošteva integrirano varstvo rastlin, znotraj tega tudi biotično varstvo rastlin (Pravilnik o integrirani..., 2002).

Integrirano varstvo rastlin je optimalna kombinacija biotičnih, biotehnoloških, kemičnih, obdelovalnih ali gojitvenih ukrepov pri pridelavi zelenjave, pri čemer se uporaba kemičnih sredstev za varstvo rastlin omeji na najnujnejšo količino iz tehnoloških navodil. Zahteve in omejitve pri integriranem pridelovanju zelenjave določa Pravilnik o integrirani pridelavi zelenjave, ki ga je v letu 2002 izdalo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije. V integrirani pridelavi zelenjave za varstvo rastlin posežemo po fitofarmaceutskih sredstvih šele takrat, ko smo izčrpali druge možnosti (izvajanje preventivnih

ukrepov, skrb za rastlinsko higieno, mehansko zatiranje, biotični in biotehniški ukrepi...) (Pravilnik o integrirani..., 2002).

Bistveni cilji in ukrepi integrirane pridelave so:

- uravnoteženo izvajanje agrotehničnih ukrepov, ob skladnem upoštevanju gospodarskih, ekoloških in toksikoloških dejavnikov;
- prednost je dana naravnim ukrepom pred fitofarmacevtskimi, veterinarsko-farmacevtskimi in biotehnološkimi ukrepi, pri čemer se doseže enak gospodarski učinek; gnojenje z organskimi gnojili ima prednost pred gnojenjem z mineralnimi gnojili; uporaba gnojil in fitofarmacevtskih sredstev (FFS) mora biti nadzorovana;
- pridelava brez uporabe gensko spremenjenih organizmov;
- pred gnojenjem redno izvajanje analiz in s tem preprečevanje prehoda nitratov v podtalnico ter kopičenja nitratov v rastlinah;
- nadzorovana pridelava in certificiranje pridelkov, kar daje potrošnikom zagotovilo, da pridelki ustrezajo višjim standardom kakovosti;
- tehnologija pridelave, postopki nadzora in način označevanja so določeni v pravilnikih o integrirani pridelavi in vsakoletnih tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo, ki jih vsako leto izda MKGP.

Preglednica 2: Dovoljena sredstva za varstvo endivije pri integrirani pridelavi (Džuban in sod., 2007)

ŠKODLJIVI ORGANIZEM	UKREPI	AKTIVNA SNOV	PRIPRAVEK
Glivične bolezni: Črna listna pegavost endivije (<i>Alternaria cichorii</i>)	- uporaba zdravega semena - ne pregosto sajenje - redno prezračevanje rastlinjakov		
Radičeva pepelovka (<i>Erysiphe cichoracearum</i>)		- žveplo - <i>Ampelomyces quisqualis</i>	Močljivo žveplo Kumulus DF AQ-10
Solatna pegavost (<i>Microdochium pinattonianum</i>)	- uporaba zdravega semena		

" se nadaljuje"

"nadaljevanje"

ŠKODLJIVI ORGANIZEM	UKREPI	AKTIVNA SNOV	PRIPRAVEK
Bakterijske bolezni (<i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Erwinia carotovora</i>)	- širok kolobar (vsaj 4-letni) - uravnoteženo gnojenje z dušikom in kalijem - odstranjevanje obolelih rastlin - odsvetujemo namakanje iz vodnih virov (kanalov in zajetij), katerih periodično ne očistimo rastlinskih ostankov - ne namakati z razpršilci		
Virusne bolezni (CMV, LeMV)	- uporaba brezvirusnega, certificiranega sadilnega materiala - odstraniti plevele ob robovih njiv - odstranitev obolelih rastlin - omejiti gnojenje z dušičnimi gnojili		
Škodljivci: listne uši <i>Uroleuchon sonchi</i> , <i>Hyperomyzus lactucae</i> idr.	- uporaba vlaknatih prekrivk, s katerimi otežimo dostop škodljivcev do gojenih rastlin	- piretrin - pirimikarb	Bio plantella flora Kenyatox verde Pips bio herbal Spruzit koncentrat Raptol koncentrat Pirimor 50 WG
Koreninske uši <i>Pemphigus bursarius</i> , <i>Trama troglodytes</i>	- širok kolobar (vsaj 4-letni) - odstranjevanje obolelih rastlin		
Listne zavrtavke <i>Ophiomyia pinguis</i>	- uporaba vlaknatih prekrivk, s katerimi otežimo dostop škodljivcev do gojenih rastlin		

" se nadaljuje"

"nadaljevanje"

ŠKODLJIVI ORGANIZEM	UKREPI	AKTIVNA SNOV	PRIPRAVEK
Južna plodovrta <i>Helicoverpa armigera</i>	- uničenje koruznice - pridelovanje koruze oddaljeno od pridelovanja zelenjave, kjer je možno, tudi od rastlinjakov - uporaba insekticidov takoj po pojavu prvih gosenic.	- indoksakarb	Steward
Polži Limacidae Gastropoda		- železov (III) pirofosfat hidrat - železov (III) fosfat - metaldehid	Arion Feramol Carakol Terminator vaba za polže Agrosan B-polžomor
Talni škodljivci Sovke (<i>Agrotis</i> sp.) Strune (Elateridae) Ogrci majskega hrošča (<i>Melolontha melolontha</i>)	- izogibanje večletnemu travinju kot predposevku - večkratna obdelava tal - optimalni roki setve in sajenja - uporaba kemičnih sredstev le pri pridelavi vrtnin na prostem	- foksim	Volaton G 5%

Priporočila za varstvo solatnic pri integriranem pridelovanju (IP) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003):

- izbira sort, odpornih ali tolerantnih na boleznih (solatna plesen, črna solatna gniloba, padavica, virusi), škodljivcem (koreninske uši) in fiziološkim motnjam;
- upoštevanje širšega, tri- do štiriletnega kolobarja, pri IP je dovoljeno pridelovati solatnice največ dvakrat v treh letih na istem zemljišču;
- za sajenje izberemo izključno zdrave in nepoškodovane sadike;
- seme razkužujemo le z dovoljenimi ukrepi in registriranimi pripravki za uporabo v vrtnarstvu;
- izberemo ustrezen kolobar kot preventivni ukrep za preprečevanje širjenja patogenov in s tem zmanjšanja potreb po uporabi kemičnih pripravkov;
- upoštevamo regionalne napovedi za preprečevanje pojava določenih boleznih in škodljivcev;
- redno pregledujemo posevke solate, endivije, radiča, regrata in motovilca;
- uporabljamo dovoljene pripravke za varstvo solatnic s selektivnim delovanjem pred močnejšim pojavom boleznih in razmnožitvijo škodljivcev (prek praga škodljivosti);

- prednostno uporabljamo sredstva s selektivnim delovanjem, ki ne prizadenejo naravnih sovražnikov;
- uporabljamo agrotehnične načine (zastiramo tla, uporabljamo zaščitne mreže, požigamo plevel) ali mehanično preprečujemo zapleveljenost z okopavanjem;
- tla razkužujemo z vodno paro, če so v njih glive iz rodov *Sclerotinia* in *Rhizoctonia*;
- lokalno uporabljamo zmanjšane odmerke kemičnih pripravkov (odpravljanje žarišč), širše pa šele ob prekoračitvi pragov škodljivosti;
- pri namakanju se izogibamo navlaževanju listov;
- odločamo se za biotično zatiranje škodljivcev (listne uši, polži);
- za razkuževanje tal uporabljamo apneni dušik;
- pravočasno odstranimo ali zaorjemo rastlinske ostanke v tla.

2.4.5 Spravilo in skladiščenje pridelka

2.4.5.1 Beljenje pridelka

Endivijo navadno belimo zato, da postane mehkejša in da izgubi nekaj grenkega okusa (Žnidarčič, 2002). Starejše sorte pogosto nimajo zelo zbite rasti, zato jim lahko 2-3 tedne pred pobiranjem obelimo srčni del tako, da jih povežemo z elastiko ali s slamo (Jakše, 2000).

Endivijo lahko belimo tudi tako, da na vsako rastlino posebej položimo okrogle »čepice« ali rastline prekrijemo s temno pokrivko. Belimo suhe rastline, da ne pride do gnitja. Vsako beljenje zahteva veliko ročnega dela in poveča se nevarnost za okužbe z glivičnimi boleznimi. Zato je bolje, da posadimo novejšje sorte, ki večinoma ne potrebujejo dodatnega beljenja (Jakše, 2000).

Velikokrat zadostuje le delno beljenje. Ploske sorte kodrolistnih endivij obelimo, tako da glave pokrijemo s krožnikom ali kosom lepenke (Žnidarčič, 2002).

2.4.5.2 Pobiranje pridelka

Endivijo pobiramo od septembra do konca oktobra ali celo dlje, če je topla jesen ali če rastline zavarujemo pred jesenskim mrazom. Pobiramo tehnološko zrele rastline, to so takšne, ki imajo dovolj zbite rozete, da se srčni listi obelijo. To se navadno zgodi, ko se ozračje ohladi in postane temperatura ugodnejša za rast srčnih listov. Pomembno je, da rastline pobiramo v suhem vremenu in takrat, ko je temperatura zraka primerna (okoli 5-10 °C). Rastlinam odstranimo vse poškodovane in porumenele zunanje liste (Jakše, 2000).

Masa rozet je pri gostejšem sklopu od 200 do 300 g, pri redkejšem sklopu in boljših pridelovalnih razmerah pa od 750 do 900 g. Pri spravilu pridelek sortiramo po velikosti oziroma masi in kakovosti. Pridelek znaša v povprečju od 20 do 60 t/ha (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.5.3 Skladiščenje pridelka

Pred poškodbami zaradi mraza endivijo v stadiju tehnološke zrelosti zavarujemo s folijo (nizki tuneli, neposredno prekrivanje) in tako podaljšamo možnost neposredne oskrbe trga tudi pozno v jesen, v toplejših območjih pa v zimo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Pridelek lahko skladiščimo od 2 do 3 tedne pri 0 °C in od 90 do 95 % relativni zračni vlagi. Pri višji temperaturi pridelek skladiščimo krajše obdobje ali pa ga prezimimo v zaprtih gredah in tunelih. Pridelek lahko skladiščimo tudi v PE vrečah, če v njih zrak izsesamo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.6 Sortiment

Po obliki in narezanosti listne ploskve ločimo dva tipa endivije: eskariolke in mahovke.

Pri eskariolkah so znane sorte:

- 'Eskariol rumena', ki ni primerna za skladiščenje, pomladanska setev;
- 'Eskariol zelena', primerna za prezimitev, skladiščenje;
- 'Dečkova glava' (Bubikopf), za jesensko rabo, ima čvrste rozete in trde liste;
- 'Full heart', poletna in zimska;
- in nekatere novejšje selekcije ('Malan', 'Sardana', 'Nuance', 'Perfect', 'Growers Giant', 'Eminance', 'Bossa').

Pri mahovkah so znane sorte:

- 'Pancalieri' ('Pankalijerka'), razvije velike, srednje čvrste rozete;
- 'Di Ruffec' ('Rufekova'), kodravka, kakovostna, primerna za pridelovanje na Primorskem.

Sorte izberemo na podlagi prejšnjih testiranj in upoštevanja pridelovalnih in tržnih razmer. Za integrirano pridelovanje izbiramo že preizkušene in avtohtone ali udomačene sorte ter novejšje sorte, odporne proti najpogostejšim boleznim in škodljivcem (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

V Slovenski sortni listi (Pregled registriranih..., 2008) so še sorte Neos, Ciarda, Dalmatinska kopica, Dimara, Eros, Valdena, Ramaya, Maral in Tressan.

2.4.7 Hranilna vrednost, zdravilnost in uporaba

2.4.7.1 Hranilna vrednost

Endivija je cenjena v dietni prehrani. Černe (1997) navaja, da ima sto gramov očiščene endivije od 13 do 23 kcal ali od 54 do 96 Kj, od 92 do 95 g vode, od 0,7 do 2,0 surovih

beljakovin, od 0,13 do 0,2 g surovih maščob, od 1,0 do 5,7 g ogljikovih hidratov, od tega 2 g sladkorjev, 0,8 g vlaknine in od 0,48 do 1,4 g pepela.

Med vitamini je največ C vitamina, ki ga je v obeljenih listih zelo malo, v zelenih pa več. Prisotni pa so še drugi vitamini, in sicer: karoten ali provitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 in folna kislina (Černe, 1997).

Preglednica 3: Nekateri za prehrano pomembni minerali v mg/100 g očiščene endivije (Černe, 1997)

Hranilo	kalij	natrij	kalcij	fosfor	magnezij	žveplo	železo	mangan	cink	baker	jod
Količina hranil v mg/100g	294-607	14-90	20-81	37-70	10-12	15	1,0-4,9	0,22	0,34	0,1	0,0039-0,0064

2.4.7.2 Zdravilna vrednost

Černe (1997) navaja, da uživanje endivije pospešuje izločanje in odvajanje žolča, zato jo priporočajo pri žolčnih kamnih. Spodbuja delovanje jeter, pomaga pri zlatenici in boleznih vranice. Pospešuje tudi prebavo in odpravlja zaprtje, krepi želodec in pomaga pri želodčnem katarju, izločanju odvečne sluzi, seča, spodbuja delovanje ledvic in mehurja. Ugodno vpliva na zniževanje količine sladkorja v krvi, ustavlja krvavenje, povečuje tek in krepi srce. Voda, v kateri smo kuhali liste endivije, je primerna za čiščenje kože, sok iz listov je primeren za masiranje lasišča in oslabelih udov. Sok iz cvetov je dobro zdravilo za utrujene oči. V kisu namočeni listi zaustavljajo drisko, sok endivije, skuhan skupaj s sladkorjem, je odvajalo za otroke.

2.4.7.3 Uporaba v prehrani

Endivija je zelo uporabna in privlačna solatnica ter je odlično nadomestilo za zeleno solato, predvsem v jesenskih in zimskih mesecih. Od solate se loči predvsem po nekoliko bolj trdih listih in rahlo grenkobnem okusu. Botanično endivija ne spada k solatam, ampak v družino radičevk (Žnidarčič, 2002).

Endivijo navadno pripravljamo kot solato, lahko jo mešamo skupaj z radičem, kar popestri barvo in dopolnjuje okus. Poleti ji lahko dodamo paradižnik in papriko, pozimi pa korenček, zeleno ali por. Lahko jo tudi kuhamo in tako uporabimo za različne nadeve (Černe, 1997).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 ZASNOVA POSKUSA

Poljski poskus je potekal od junija do oktobra 2007 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Zasnovan je bil kot bločni poskus.

Za poskus smo izbrali 7 sort eskariolk ('Eskariol rumena', 'Dečkova glava', 'Dalmatinska kopica', 'Super Fiorentina', 'Eskariol zelena', 'Perfect', 'Full heart') in 2 sorti mahovk ('Nina', 'Pancalieri' ['Pankalierka']), tri načine zatiranja glive *Alternaria cichorii* - tretiranje s pripravkom Kocide DF, tretiranje s pripravkom Antracol in tretiranje s pripravkom Polyram DF ter pridelavo brez tretiranja s fungicidi.

Sadike smo vzgojili sami. Setev smo izvedli v sredini junija 2007 v rastlinjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Sadike smo presadili na prosto v sredini julija 2007.

3.2 OPIS SORT ENDIVIJE, VKLJUČENIH V POSKUS

Vsi opisi sort, razen za sorti 'Super Fiorentina' in 'Nina', so povzeti po Černetovi (1998).

3.2.1 'Eskariol zelena'

Je pozna sorta, primerna za prezimljenje v tunelih, ker je zelo odporna proti nizki temperaturi. Ima srednje veliko rozeto, skledasto, s položnimi, podolgovatimi, srednje velikimi listi. Listi so proti koncu zaobljeni. Listni rob je valovit in nekoliko nazobčan. Pred uporabo v jeseni jo belimo.

3.2.2 'Eskariol rumena'

Je primerna predvsem za zgodnejše setve in poletno pridelovanje, za beljenje, ker se osrednji del sam malo obeli. Ni primerna za skladiščenje. Rozeta ima srednje veliko, skledasto, zunanji listi so položni, srčni pa zavihani navzgor. Listni rob je grobo nazobčan, na konceh mehurjast.

3.2.3 'Dečkova glava'

Je srednje zgodnja sorta, primerna za pridelovanje poleti in za jesensko uporabo. Rastline se slabše obdržijo v tunelu kot pri sorti 'Eskariol zelena'. Rozeta je zelo zgoščena, polkrožna, z ovalnimi, pokončno širokimi listi, brez listnih pecljev. Široka listna ploskev je rahlo

mehurjasta, celoroba, zunanji listi so rumenozeleni, notranji pa, zlasti med dozorevanjem, rumenobeli.

3.2.4 'Dalmatinska kopica'

Je primerna za prezimljenje v toplejših krajih. Razvije zeleno rozeto, ki ima dobro obeljeno sredino.

3.2.5 'Perfect'

Razvije zelo veliko rozeto, primerna je za pridelovanje jeseni in pozimi, ker zelo dobro prenaša nizko temperaturo. Izredno dobro se beli.

3.2.6 'Full heart'

Ima zelo široke liste, rahlo upognjene na notranjo stran. Primerna je za setve od pomladi do jeseni. Osrčje se izredno lepo obeli.

3.2.7 'Super Fiorentina'

Sorta ima podolgovate, rahlo valovite liste. Je pozna sorta, primerna za poletno setev (Žnidarčič, 2008).

3.2.8 'Nina'

Sorto uvrščamo med mahovke. Ima nizek habitus in nežne zelene liste. Tvori majhno rozeto, njena uporaba je vsestranska (Žnidarčič, 2008).

3.2.9 'Pancalieri' ('Pankalierka')

Je srednje zgodnja, svetlo zelena, ima skledasto rast, nakodrane in srednje narezane liste, velik del rozete je obeljen. Sorta je primerna samo za jesensko pridelovanje.

3.3 PREDSTAVITEV UPORABLJENIH FUNGICIDOV

Predstavitev fungicidov je povzeta po Seznamu registriranih fitofarmaceutskih sredstvih na dan 26.5.2008.

3.3.1 Kocide DF

Aktivna snov: baker (40 %) v obliki bakrovega (II) hidroksida (61,45 %).

Nevarnost: je zdravju škodljiv (Xn), okolju nevaren (N), R 20/22, R41, R43, R50/53, S2, S13, S26, S36/37/39, S45, S61.

Način delovanja: preventivni dotikalni fungicid za zatiranje:

- a) peronospore vinske trte (*Plasmopara viticola*):
 - v 0,15-0,20 % koncentraciji (15-20 g na 10 l vode) pred cvetenjem,
 - v 0,2 % koncentraciji (20 g na 10 l vode) po cvetenju;
- b) črne pegavosti vinske trte (*Phomopsis viticola*):
 - v 0,30 % koncentraciji (30 g na 10 l vode) za prvo škropljenje,
 - v 0,25 % koncentraciji (25 g na 10 l vode) za drugo škropljenje;
- c) krompirjeve plesni (*Phytophthora infestans*) na krompirju in paradižniku v 0,20 % koncentraciji (20 g na 10 l vode);
- d) hmeljne peronospore (*Pseudoperonospora humuli*) v hmelju v 0,20-0,25 % koncentraciji (20-25 g na 10 l vode);
- e) breskove kodravosti (*Taphrina deformans*) na breskvah od 0,5-0,7 % koncentraciji pri porabi vode 1000 l na ha.

Opozorila. Pri tretiranju se mora preprečiti onesnaževanje vodotokov, vodnjakov, jezer, vodnih izvirov s tem, da se tretira najmanj 20 m od njih.

Pripravek lahko na istem zemljišču uporabimo na vinski trti štirikrat letno, pri drugih gojenih rastlinah pa največ dvakrat letno. Pripravek je na vinski trti primeren zlasti za tretiranje po cvetenju.

Fitotoksičnost. Sredstvo lahko v deževnem in hladnem vremenu povzroči poškodbe listja.

Karenca je 14 dni za krompir, hmelj in paradižnik, 35 dni za vinsko trto, za breskve je zagotovljena s časom uporabe.

3.3.2 Antracol

Aktivna snov: propineb (polimer-cinkpropilenbis [ditiokarbamat]) 70 %.

Nevarnost: je zdravju škodljiv (Xn), okolju nevaren, R 20/22, R41, R43, R50/53, S2, S13, S26, S36/37/39, S45, S61.

Način delovanja. Uporablja se kot kontaktni fungicid:

- a) na trti za pridelavo vinskega in namiznega grozdja za zatiranje :
 - peronospore vinske trte (*Plasmopara viticola*) v 0,20 % koncentraciji (20 g na 10 l vode);
 - črne pegavosti vinske trte (*Phomopsis viticola*) v 0,25 % koncentraciji (25 g na 10 l vode), oziroma v odmerku 1 kg/ha pri standardni porabi vode;
- b) na jablanah in hruškah za zatiranje škrlupa (*Venturia* spp.) v 0,20 % koncentraciji (20 g na 10 l vode);
- c) v nasadih hmelja za zatiranje hmeljne peronospore (*Pseudoperonospora humuli*) samo dozačetka cvetenja v 0,20 % koncentraciji (20 g na 10 l vode);
- d) na tobaku za zatiranje tobakove plesni (*Peronospora tabacina*) v 0,2 % koncentraciji (20 g na 10 l vode),
- e) na paradižniku za zatiranje krompirjeve plesni (*Phytophthora infestans*) v 0,2-0,25 % koncentraciji (20-25 g na 10 l vode),
- f) na krompirju za zatiranje krompirjeve plesni (*Phytophthora infestans*) in črne listne pegavosti krompirja (*Alternaria solani*) na krompirju v odmerku 1,5-1,8 kg/ha (15-18 g na 100 m²);
- g) na tulipanih za zatiranje sive plesni (*Botryotinia fuckeliana*) v 0,3-0,4 % koncentraciji (30-40 g na 10 l vode).

Opozorila. Sredstvo se ne sme mešati s sredstvi alkalne in izrazito kisle pH reakcije ter s sredstvi v obliki koncentrata za emulzijo (EC). Na istem zemljišču se lahko paradižniku, jablanah in hruškah uporablja največ dvakrat v eni rastni dobi.

Pri tretiranju se mora preprečiti onesnaževanje vodotokov, vodnjakov, jezer, vodnih izvirov, s tem, da se tretira najmanj 20 m od njih.

Fitotoksičnost. Sredstvo, uporabljeno v predpisanih odmerkih in na ustrezen način, za gojene rastline ni fitotoksično.

Karenca: 14 dni za paradižnik (na prostem in v rastlinjaku) in krompir, 21 dni za tobak, jabolka, hruške in namizno grozdje, 42 dni za vinsko grozdje; za hmelj je karenca zagotovljena s časom uporabe.

3.3.3 Polyram DF

Aktivna snov: 70 % metiram.

Nevarnost: sredstvo je dražilno (Xi), R43, S2, S13, S20/21, S24, strupen za ljudi, ribe in toplokrvne živali.

Način delovanja. Uporabljamo kot preventivni fungicid:

- a) na vinski trti za zatiranje:

- peronosporne vinske trte (*Plasmopara viticola*) v 0,24 % koncentraciji (24 g na 10 l vode), tretirati začnemo ob pojavu 5.-6. lista;
- črne pegavosti vinske trte (*Phomopsis viticola*) v 0,3 % koncentraciji (30 g na 10 l vode) oz. 2,4 kg na ha (24 g na 100 m²), tretiramo v fenofazi D in E-F po Baggioliju (zgodnji brst) v dveh ponovitvah v 10-dnevnem razmiku;
- b) na pečkarjih za zatiranje jablanovega škrlupa (*Venturia inaequalis*) in hruševega škrlupa (*Venturia pyrina*) v 0,2 % koncentraciji (20 g na 10 l vode). Tretiramo od začetka pojava bolezni s ponovitvami na 6-10 dni (odvisno od vremenskih razmer);
- c) na slivah za zatiranje češpljeve rje (*Tranzschelia pruni-spinosae*) v 0,2 % koncentraciji (20 g na 10 l vode). Tretiramo od začetka pojava bolezni s ponovitvami na 10-14 dni;
- d) na krompirju za zatiranje krompirjeve plesni (*Phytophthora infestans*) v odmerku 1,5-2 kg/ha (15-20 g na 100 m²) in v odmerku 1,5-3 kg/ha (15-30 g na 100 m²) na paradižniku, ter črne listne pegavosti krompirja (*Alternaria solani*) v odmerku 2 kg/ha (20 g na 100 m²) na krompirju in paradižniku;
- e) na solati za zatiranje solatne plesni (*Bremia lactucae*) v odmerku 1,2 kg/ha (12 g na 100 m²), od začetka pojava bolezni do oblikovanja glav, s ponovitvami v 10-14 dnevni razmiki;
- f) na beluših za zatiranje beluševe rje (*Puccinia asparagi*) v odmerku 1,2 kg/ha (12 g na 100 m²). Sredstvo se lahko uporablja v mladih nasadih, kjer se pridelek še ne pobira, v rodni nasadih se lahko uporablja samo po pravilu pridelka.
- g) na okrasnih rastlinah na prostem in v rastlinjakih za zatiranje peronospor (*Peronospora* spp.) in rj (*Puccinia* spp.) v 0,2 % koncentraciji (20 g na 10 l vode). Tretiramo od začetka pojava bolezni s ponovitvami v 10-14 dnevni razmiki.

Opozorila. Sredstva ne smemo mešati z insekticidi kisle reakcije (diklorvos, dimetoat) in pripravki v obliki koncentrata za emulzijo (EC).

Fitotoksičnost. Sredstva ne smemo uporabljati pri hruškah sorte 'Conferans'. Ob pravilni uporabi sredstvo za druge vrste gojenih rastlin ni fitotoksično. Pri novih sortah, posebno pri hruškah, moramo opraviti testno tretiranje. Potreben čas za oceno občutljivosti je 10-12 dni po tretiranju.

Pri tretiranju moramo preprečiti onesnaževanje vodotokov, vodnjakov, jezer, vodnih izvirov, s tem, da tretiramo najmanj 20 m od njih.

Karenca: 14 dni za paradižnik na prostem in v rastlinjakih), 21 dni za solato in krompir, 28 dni za pečkarje, slive in namizno grozdje, 56 dni za vinsko grozdje; za beluše je zagotovljena s časom uporabe.

3.4 POTEK POSKUSA

3.4.1 Vzgoja sadik

V sredini junija smo v stiroporne plošče s 84 celicami (vsaka celica je 5 cm globoka in 4 cm široka) napolnjenimi s substratom Klasmann (Klasmann Tray[®] potting media), posejali seme endivije. Plošče smo postavili v rastlinjak, kjer smo jih namakali z avtomatskim nadzemskim prenosnim "boom sprinkler" sistemom. Sadike smo gnojili enkrat na teden z gnojilom Peters (NPK 15-30-15) v odmerku 100 ppm. Po potrebi smo posevek tudi senčili in rastlinjak prezračevali, kajti v tistem času je temperatura višja od optimalne za rast in vznik rastlin endivije.

3.4.2 Priprava tal, presajanje in oskrba rastlin

Po štirih tednih so bile sadike dovolj razvite (imele so štiri prave liste), da smo jih lahko že presadili na prosto. Predhodna rastlinska vrsta je bila zelje. Rastlinice s koreninsko grudo smo presadili ročno, in sicer tako, da je koreninski vrat segal malo nad površje tal, ki so bila prekrita s črno polietilensko folijo. Rastlinice smo takoj po presaditvi tudi namakali, da smo se smo preprečili stres zaradi suše. Kapljični namakalni sistem smo že prej namestili pod PE folijo, 10 do 15 cm od rastlin. Namakalni sistem (T-tape TSX 500 Model, T-Systems International) je imel odprtine na vsakih 30 cm, pretok vode je bil 4 l/uro/m v vrsti.

Hranila smo rastlinam dodajali v skladu z rezultati analize tal ter odvzemom hranil s pridelkom. Pri osnovni obdelavi tal smo tla pognojili z mineralnim gnojilom NPK 15-15-15 (350 kg/ha), ki smo ga raztrosili po tleh in ga nato zadelali v tla s kultivatorjem. Pozneje smo rastline še dognojevali prek namakalnega sistema z vodotopnim gnojilom, in sicer z 6,5 kg/ha KNO₃ in 15,2 kg/ha NPK 20-20-20.

3.4.3 Vremenske razmere med poskusom

Junij 2007 je bil pomembno toplejši od dolgoletnega povprečja. Večina padavin je bila v obliki ploh in neviht, zato je bila njihova porazdelitev zelo neenakomerna. Junija je v Ljubljani padlo 80 mm padavin (Agencija..., 2008).

Julij je bil v dolgoletnem povprečju najbolj sončen in najtoplejši mesec leta. V dneh od 15. do 21. je prinesel najmočnejši vročinski val poletja. Mesečno povprečje je opazno preseгло dolgoletno povprečje. Padavine so bile razporejene neenakomerno, v osrednji Sloveniji je bilo povprečje preseženo. Večina padavin je padla v izdatnejših padavinskih epizodah v prvi in zadnji tretjini meseca. V Ljubljani je padlo 148 mm padavin, kar predstavlja eno petino več od dolgoletnega povprečja (Agencija..., 2008).

Avgusta je bila povsod po državi povprečna temperatura nad dolgoletnim povprečjem. Po številu toplih dni in vročih dni je bil avgust 2007 blizu dolgoletnemu povprečju. V Ljubljani je padlo 80 mm padavin, kar predstavlja 56 % dolgoletnega povprečja (Agencija..., 2008).

September, prvi meteorološki jesenski mesec, je bil po daljšem času v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za 1 do 2 °C hladnejši. Najbolj ga je zaznamovalo obilno deževje ob prehodu vremenske fronte 18. septembra. V Ljubljani je padlo 220 mm dežja, kar predstavlja 69 % več od dolgoletnega povprečja (Agencija..., 2008).

Oktober se svetli del dneva hitro krajša in moč sončnih žarkov že opazno pojema. Povprečna dnevna temperatura se v osrednji Sloveniji od začetka do konca meseca navadno zniža za 6 °C. Po nižinah in kotlinah ob mirnem vremenu pogosto nastane megla. Bolj trdovratna kot megla je nizka oblačnost, ki občasno že vztraja tudi ves dan. Oktober zaznamuje tudi jesensko deževje, v Ljubljani je padlo 138 mm padavin, kar predstavlja petino več od dolgoletnega povprečja (Agencija..., 2008).

Preglednica 4: Meteorološki podatki za Ljubljano v letu 2007 (Mesečni..., 2008)

Mesec	Pov. T zraka (°C)	Pov. T max (°C)	Pov. T min (°C)	Št. sončnih ur	Št. oblačnih dni	Št. sončnih dni
Junij	20,9	26,4	15,8	228	6	1
Julij	22	29	14,7	322	3	13
Avgust	20,4	25,9	15,5	206	7	5
September	14,4	20,4	9,6	184	6	1
Oktober	10,4	15,2	6,9	121	12	2

3.5 POLJSKI POSKUS

Poskusno zemljišče smo razdelili na tri bloke, v vsakem od treh blokov so bili kultivarji (gostota sajenja 35 x 35 cm) posajeni na ločenih parcelah (en kultivar/parcelo). Vsako parcelo smo razdelili na 4 podparcele, ki so predstavljale 4 obravnavanja: 1 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Polyram DF (aktivna snov je metiram); 2 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Kocide DF (aktivna snov je baker v obliki bakrovega hidroksida); 3 – dvakratno škropljenje rastlin z 0,2 % raztopino pripravka Antracol (aktivna snov je propineb); 4 – neškropljenje rastline (kontrola). Posamezna parcela je bila široka 1,2 m, dolga 2,4 m in je vsebovala 27 rastlin v razmiku 35 cm v vrsti. Razdalja med vrstami je bila 35 cm. Bloki so bili med seboj ločeni z 80 cm širokimi oskrbovalnimi potmi (slika 1).



Slika 1: Poljski poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani – pridelava devetih sort endivije v štirih obravnavanjih, 2007 (foto: S. Trdan).

Rastline v poskusu smo prvič poškropili nekaj dni po opaženih prvih simptomih na listih (5. september), drugič pa 24. septembra. 15. oktobra smo na štirih rastlinah iz vsake podparcelice ocenjevali stopnjo okuženosti rastlin s preučevano glivo.

3.6 OCENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA

15. oktobra smo na štirih rastlinah iz vsake od podparcel ocenjevali stopnjo okuženosti rastlin s preučevano glivo z uporabo EPPO številčne lestvice za ocenjevanje bolezenskih znamenj okužb z glivo *Alternaria* spp. na listih vrtnin (OEPP/EPPO, 1997). Pri tem smo uporabili 6-stopenjsko lestvico:

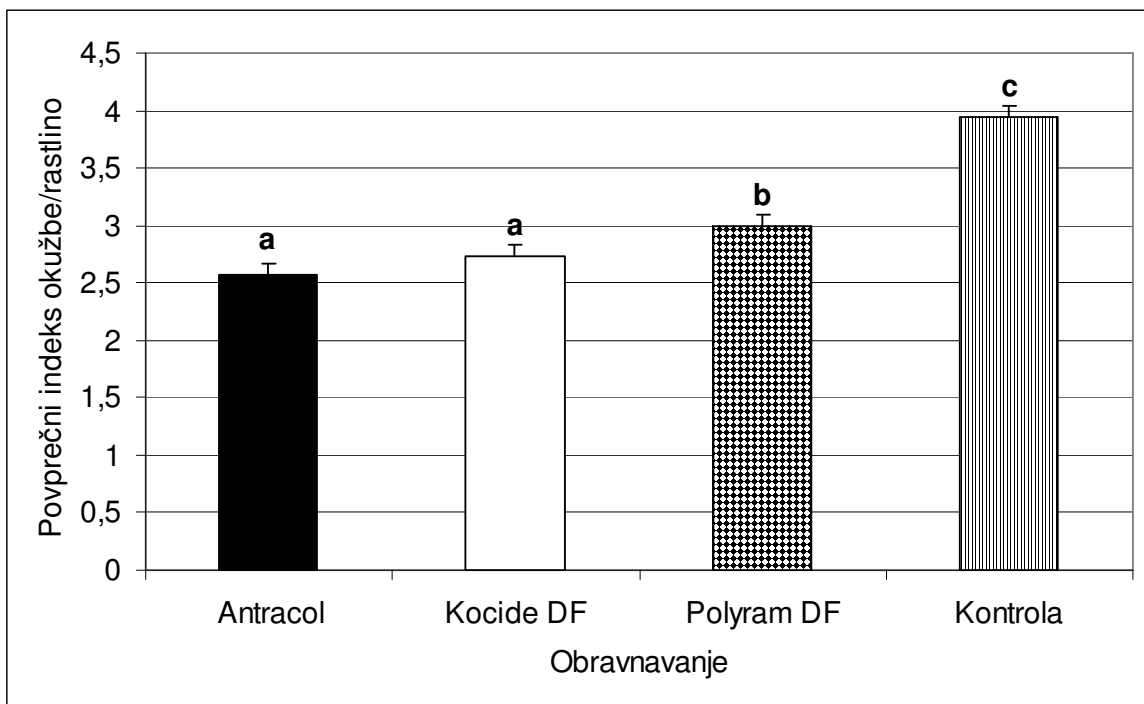
- 1 – zdrave rastline,
- 2 – do 5 % okužene listne površine rastlin,
- 3 – 6-10 % okužene listne površine rastlin,
- 4 – 11-20 % okužene listne površine rastlin,
- 5 – 21-50 % okužene listne površine rastlin,
- 6 – nad 50 % okužene listne površine rastlin.

S pregledom rastlin na njivi smo določili datum pobiranja pridelka. Rastline smo pobirali ročno 25. oktobra, ko je 80 % rastlin doseglo zadovoljivo velikost in barvo. Ob spravilu smo stehali rastline (nadzemske dele rastlin) iz vsake podparcelice (skupna masa), odstranili smo jim okužene liste (izpad pridelka), nato pa smo rastline ponovno stehali (tržna masa). Rezultate ocenjevanja poškodb rastlin in tehtanja pridelka smo ovrednotili s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0. Rezultate smo grafično predstavili s programom MS Excel 2003.

4 REZULTATI

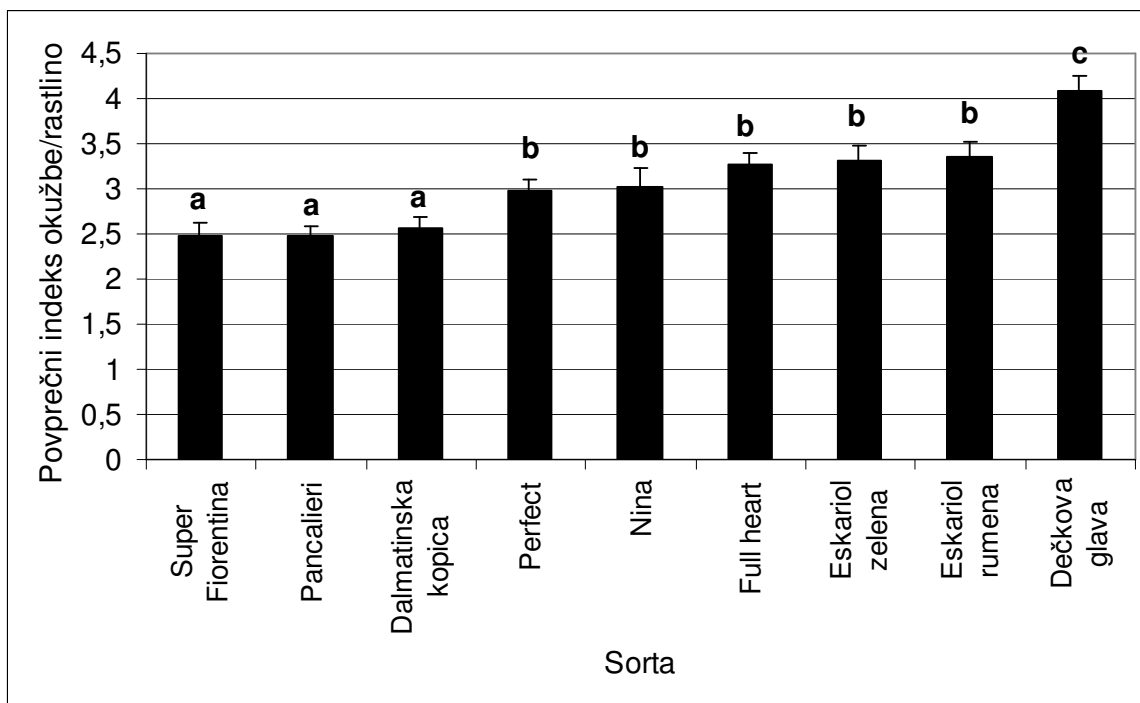
4.1 POVPREČNI INDEKS OKUŽBE

Iz slike 2 je razvidno, da so bile rastline, ki so bile škropljene s katerimkoli od treh pripravkov, signifikantno manj okužene kot neškropljene rastline. Rastline, škropljene s pripravkoma Antracol ($2,57 \pm 0,09$) in Kocide DF ($2,74 \pm 0,10$), so bile signifikantno najmanj okužene. Med omenjenima pripravkoma ni bilo statistično značilnih razlik v delovanju na glivo. Sredstvo Polyram DF ($2,99 \pm 0,11$) je pokazalo zadovoljivo tovrstno delovanje. Rezultati ocenjevanja stopnje okužbe rastlin endivije z glivo *Alternaria cichorii* so pokazali, da je bila povprečna okuženost listne površine tretiranih rastlin manj kot 10 %.



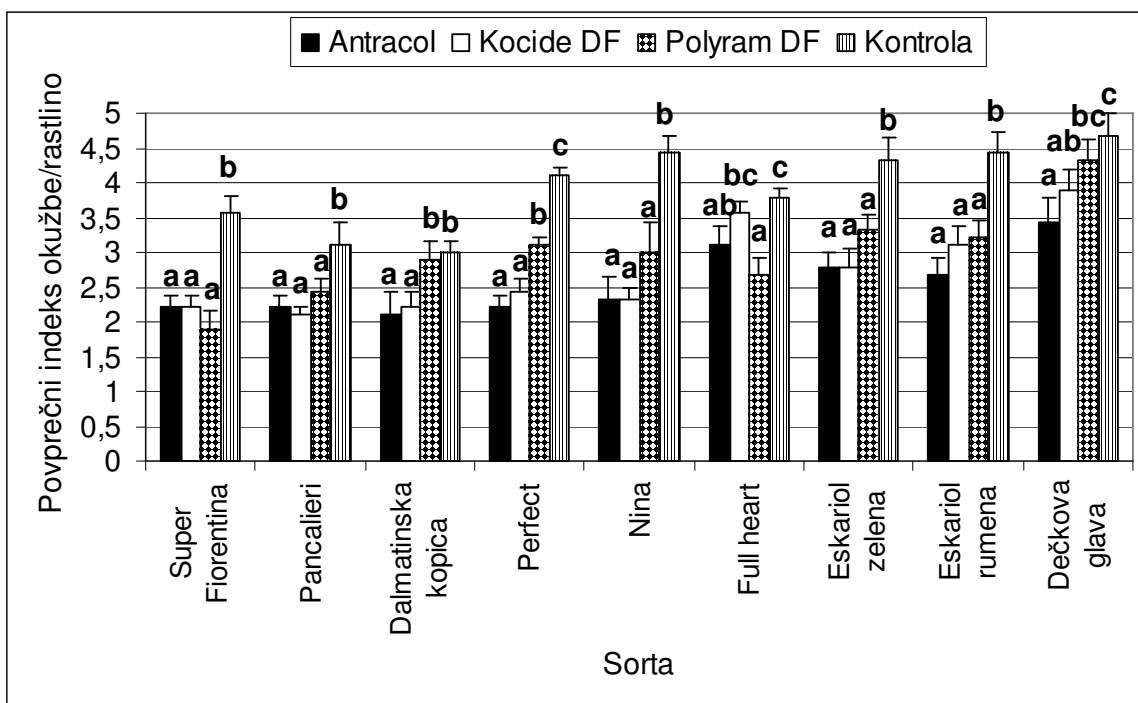
Slika 2: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.

Sorta, ki je bila signifikantno najbolj okužena z glivo *Alternaria cichorii*, je bila 'Dečkova glava' (slika 3). Povprečni indeks okužbe na rastlinah te sorte je bil $4,08 \pm 0,17$. Med srednje občutljive lahko prištejemo sorte 'Perfect', 'Nina', 'Full heart', 'Eskariol zelena', 'Eskariol rumena', katerih povprečni indeksi okužbe so bili $2,97 \pm 0,14$; $3,03 \pm 0,21$; $3,28 \pm 0,12$; $3,31 \pm 0,16$ in $3,36 \pm 0,16$. Med njimi ni bilo statistično značilnih razlik. Tudi med sortami 'Super Fiorentina', 'Pancalieri' in 'Dalmatinska kopica', ni bilo statistično značilnih razlik, so pa omenjene sorte pokazale signifikantno največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii*. Njihovi indeksi okužbe so bili $2,47 \pm 0,14$; $2,47 \pm 0,12$ in $2,56 \pm 0,13$.



Slika 3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v vseh štirih obravnavanjih v letu 2007.

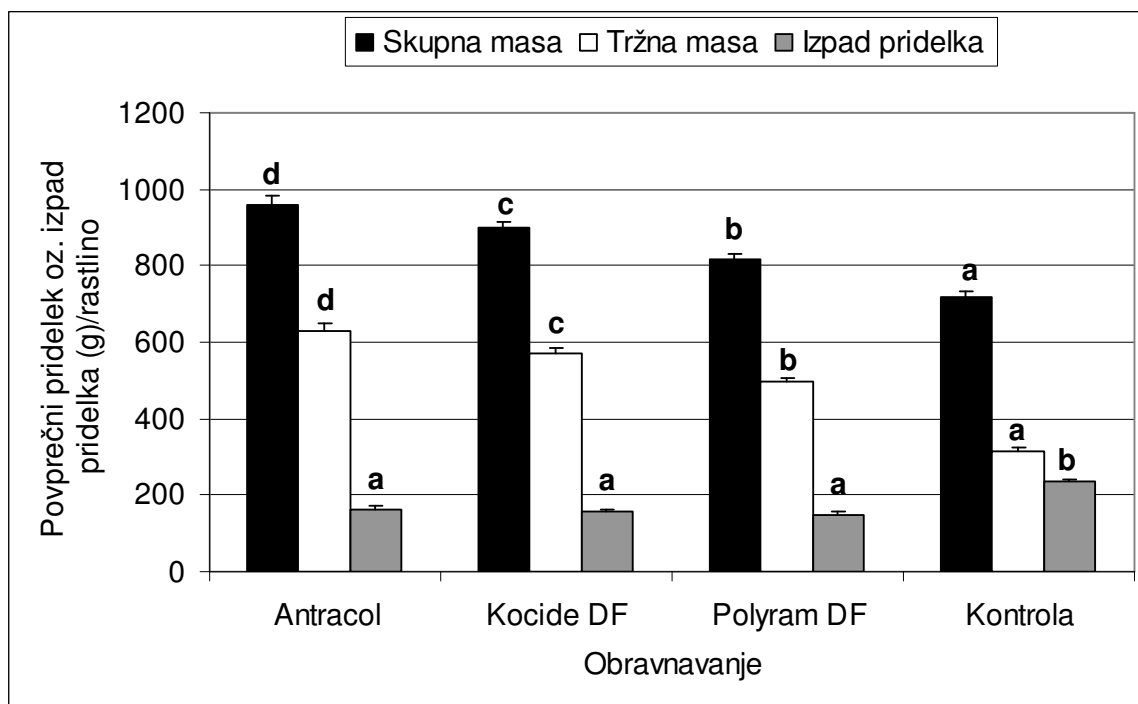
Sorta 'Super Fiorentina', škropljena s fungicidom Polyram DF, je imela najnižji indeks okužbe ($1,89 \pm 0,26$) (slika 4). Nasprotno pa je sorta 'Dečkova glava', škropljena z istim pripravkom, dosegla največji indeks okužbe ($4,33 \pm 0,29$) med škropljenimi rastlinami. Pri sortah 'Full heart' in 'Dečkova glava' so bile najbolj izrazite statistično značilne razlike med obravnavanji. Med sortami 'Super Fiorentina', 'Pancalieri', 'Nina', 'Eskariol zelena', 'Eskariol rumena' nismo ugotovili statistično značilnih razlik med škropljenimi rastlinami, hkrati se pa signifikantno razlikujejo od kontrolnih (neškropljenih) rastlin. Sorta 'Dalmatinska kopica' škropljena s sredstvom Polyram DF, edina ni pokazala statistično značilnih razlik z neškropljenimi rastlinami.



Slika 4: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih v letu 2007.

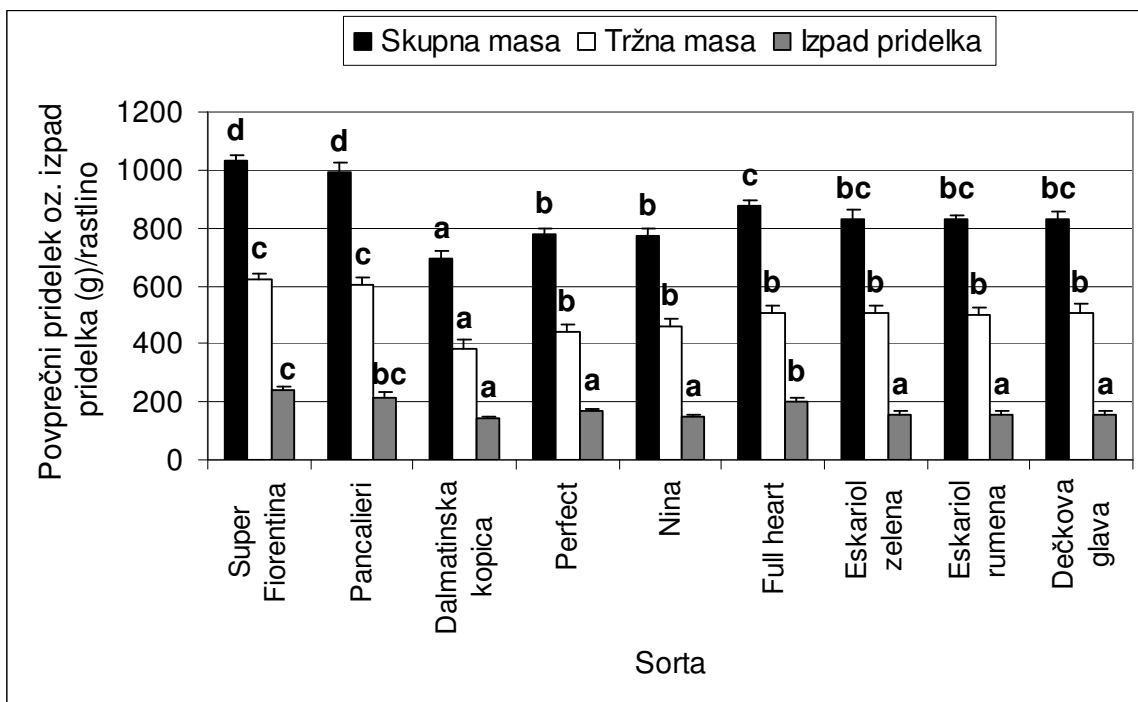
4.2 POVPREČNA SKUPNA MASA, TRŽNA MASA IN IZPAD PRIDELKA- GENERALNA ANALIZA

Rastline, škropljene s katerimkoli od treh pripravkov, so imele v primerjavi z neškropljenimi rastlinami, signifikantno večjo povprečno skupno maso, signifikantno večjo povprečno tržno maso in signifikantno manjši izpad pridelka (slika 5). Signifikantno največjo skupno maso so imele rastline, škropljene s pripravkom Antracol ($961,3 \pm 21,8$ g). Signifikantne razlike v skupni masi pa smo ugotovili tudi med rastlinami, škropljenimi s pripravkom Kocide DF ($900,3 \pm 14,8$ g) in Polyram DF ($815,1 \pm 14,3$ g). Rastline, škropljene s pripravkom Antracol ($630,0 \pm 17,6$ g), so imele tudi signifikantno največjo tržno maso. Izpad pridelka je bil signifikantno največji pri neškropljenih rastlinah ($234,0 \pm 8,1$ g), med ostalimi obravnavanji pa nismo potrdili statistično značilnih razlik v tem parametru.



Slika 5: Povprečna skupna masa, tržna masa in izpad pridelka endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.

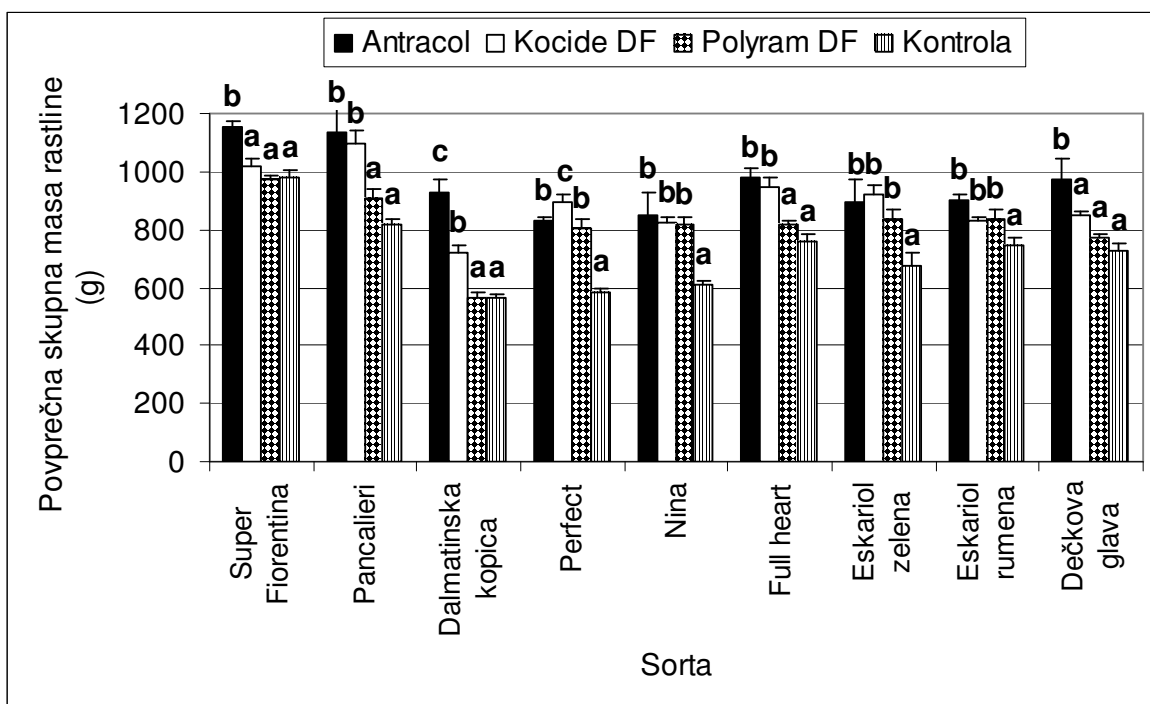
Med sortami sta se tako po skupni masi kot po tržni masi pridelka najboljše izkazali sorti 'Super Fiorentina' ($1033,2 \pm 16,0$ g oz. $622,9 \pm 20,3$ g) in 'Pancalieri' ($989,8 \pm 34,4$ g oz. $604,1 \pm 27,5$ g) (slika 6). Med njima ni bilo statistično značilnih razlik. Sorta 'Dalmatinska kopica' je imela signifikantno najmanjšo skupno maso ($693,6 \pm 28,5$ g) in tudi tržno maso ($383,8 \pm 30,0$ g). Sorte 'Perfect', 'Nina', 'Full heart', 'Eskariol zelena', 'Eskariol rumena' in 'Dečkova glava' so imele zadovoljivo povprečno tržno maso, med njimi pa ni bilo statistično značilnih razlik. Signifikantno največji izpad pridelka smo ugotovili pri sorti 'Super Fiorentina' ($240,3 \pm 11,2$ g), sledita ji sorti 'Pancalieri' ($215,8 \pm 18,4$ g) in sorta 'Full heart' ($199,5 \pm 13,2$ g), med ostalimi sortami pa nismo ugotovili statistično značilnih razlik.



Slika 6: Povprečna skupna masa, tržna masa in izpad pridelka endivije devetih sort endivije v letu 2007.

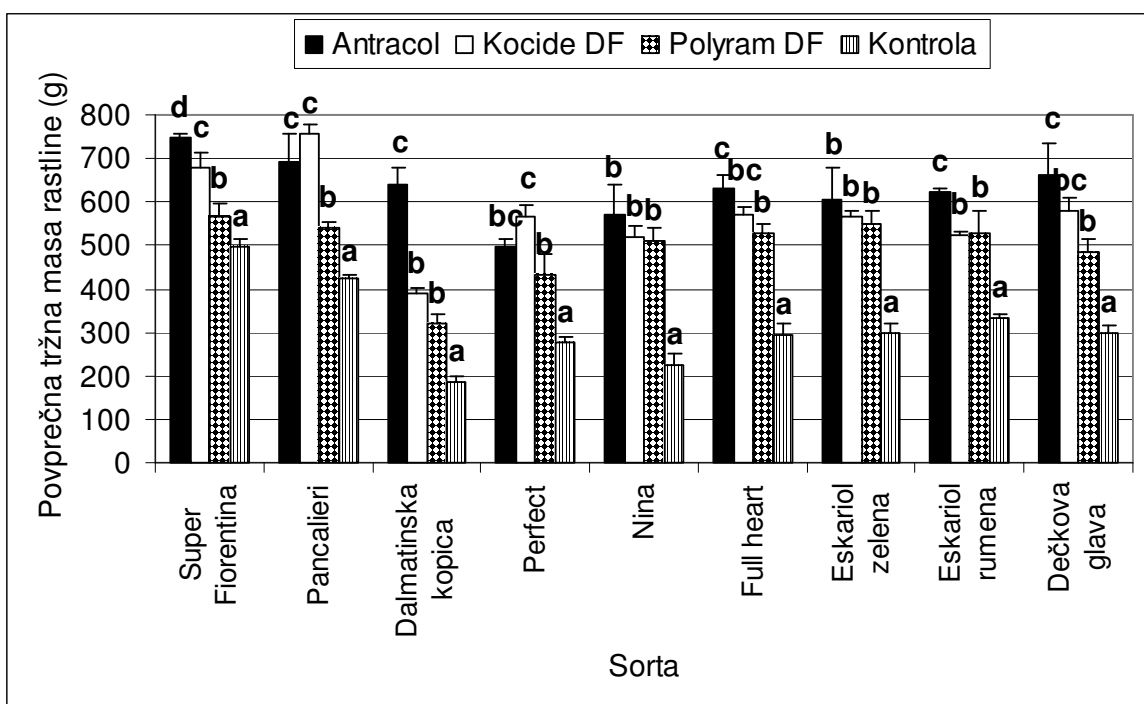
4.3 POVPREČNA SKUPNA MASA, TRŽNA MASA IN IZPAD PRIDELKA- INDIVIDUALNA ANALIZA

Med sortami, tretiranimi s fungicidom Antracol, je imela največjo skupno maso rastlin sorta 'Super Fiorentina' ($1157,0 \pm 17,3$ g) (slika 7); med ostalimi obravnavanji pri gojenju te sorte ni bilo statistično značilnih razlik. Pri sorti 'Dečkova glava' so največjo povprečno skupno maso dosegale rastline škropljene s sredstvom Antracol ($975,0 \pm 72,1$ g). Pri sortah 'Nina', 'Eskariol zelena', 'Eskariol rumena' so imele neškropljene rastline najmanjšo povprečno skupno maso, med ostalimi obravnavanji pa ni bilo statistično značilnih razlik. Med obravnavanji kontrola in Polyram DF pri sortah 'Super Fiorentina', 'Pancalleri', 'Dalmatinska kopica', 'Full heart' in 'Dečkova glava' ni statistično značilnih razlik.



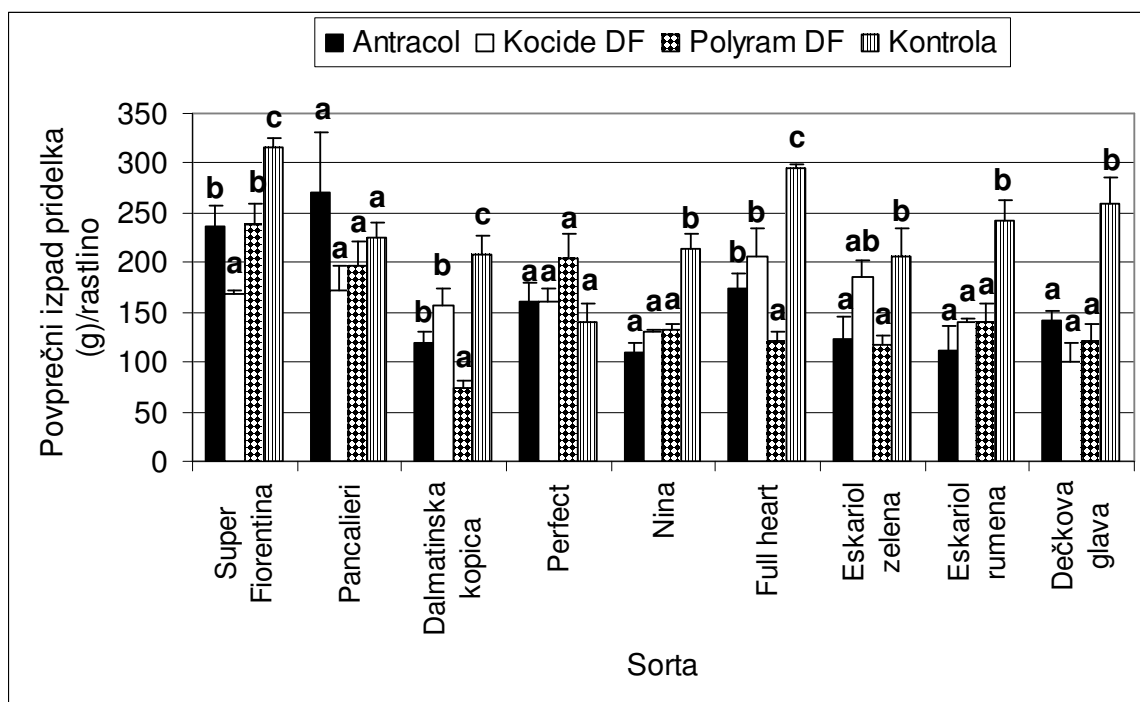
Slika 7: Povprečna skupna masa endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

Na sliki 8 predstavljamo povprečno tržno maso rastlin devetih sort endivije v štirih obravnavanjih. Največjo povprečno tržno maso rastlin med vsemi sortami je imela sorta 'Pancalieri' ($758,0 \pm 20,2$ g), tretirana s sredstvom Kocide DF. Omenjena vrednost se ni signifikantno razlikovala od vrednosti, pridobljene v obravnavanju Antracol. Pri sorti 'Super Fiorentina' smo ugotovili statistično značilne razlike med vsemi štirimi obravnavanji. Prav tako pa so dosegle največjo tržno maso tiste rastline omenjene sorte, ki so bile škropljene s sredstvom Antracol ($749,7 \pm 5,8$ g). Škropljenje s fungicidom Antracol je vplivalo tudi na signifikantno največjo povprečno tržno maso pri sortah 'Dalmatinska kopica' ($638,3 \pm 38,9$ g), 'Full heart' ($631,7 \pm 31,2$ g), 'Eskariol rumena' ($621,3 \pm 12,0$ g) in 'Dečkova glava' ($622,3 \pm 73,5$ g). Pri sortah 'Nina' in 'Eskariol zelena' so imele netretirane rastline signifikantno najmanjšo tržno maso, med ostalimi tremi obravnavanji pa ni bilo statistično značilnih razlik.



Slika 8: Povprečna tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

Iz slike 9 je razvidno, da so imele netretirane rastline sort 'Super Fiorentina' in 'Full heart' signifikantno največji izpad pridelka ($316,0 \pm 8,8$ g oziroma $295,0 \pm 3,0$ g). Pri sorti 'Dalmatinska kopica' smo z uporabo sredstva Polyram DF dosegli bistveno manjši izpad pridelka ($74 \pm 7,5$ g) kot pri ostalih sortah. Pri sortah 'Pancalieri' in 'Perfect' nismo ugotovili značilnih razlik med obravnavanji, z uporabo pripravka Antracol pa smo pri sorti 'Pancalieri' vplivali celo na večji izpad pridelka kot v večini netretiranih obravnavanj pri drugih sortah.



Slika 9: Povprečni izpad pridelka endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Namen našega dela je bil primerjati učinkovitost izbranih fungicidov za zatiranje glive *Alternaria cichorii* Natrass na devetih sortah endivije. Zanimalo nas je potencialno kurativno delovanje treh preventivnih fungicidov na omenjeno glivo. Fungicidi, uporabljeni v naši raziskavi, so registrirani za zatiranje povzročiteljev črnih pegavosti, s tem da sta pripravka Antracol in Polyram DF registrirana za zatiranje črne listne pegavosti krompirja *Alternaria solani*, pripravek Kocide DF pa je registriran samo za zatiranje črne pegavosti vinske trte (*Phomopsis viticola*) (Seznam registriranih..., 2008).

V literaturi ni bilo mogoče zaslediti nobenih podobnih raziskav, da bi lahko naše rezultate primerjala z njimi. Opažamo, da je na področju preučevanja kurativnega delovanja različnih preventivnih sredstev še premalo storjenega. Smatramo, da bi lahko s podobnimi raziskavami prišli do novih ugotovitev in s tem do še boljših rezultatov. V naši razpravi bodo zato nazorneje predstavljeni rezultati in ugotovitve.

Najmanj okužene rastline so bile dvakrat škropljene s pripravkoma Antracol in Kocide DF, med katerima ni bilo statistično značilnih razlik. Zadovoljive rezultate je pokazal tudi fungicid Polyram DF, s katerim smo prav tako dvakrat poškropili rastline endivije. Netretirane rastline so bile signifikantno najbolj okužene.

Sorte 'Super Fiorentina', 'Pancalieri' in 'Dalmatinska kopica', med katerimi ni bilo statistično značilnih razlik so pokazale največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii* med vsemi devetimi sortami v naši raziskavi. Njihovi indeksi okužbe so bili $2,47 \pm 0,14$; $2,47 \pm 0,12$ in $2,56 \pm 0,13$. Sorta, ki je bila signifikantno najbolj okužena z glivo *Alternaria cichorii*, je bila 'Dečkova glava'. Povprečni indeks okužbe na rastlinah te sorte je bil $4,08 \pm 0,17$.

Pomembne razlike med preučevanimi pripravki se kažejo pri sortah 'Dalmatinska kopica', 'Perfect', 'Full heart' in 'Dečkova glava'. Najnižji povprečni indeks okužbe smo ugotovili pri sorti 'Super Fiorentina', škropljeni s pripravkom Polyram DF, čeprav se omenjeni indeks ni signifikantno razlikoval tudi od rastlin, škropljenih s pripravkoma Kocide DF in Antracol. Statistično značilnih razlik med temi tremi obravnavanji nismo ugotovili tudi pri sortah 'Pancalieri', 'Nina', 'Eskariol zelena' in 'Eskariol rumena', kar pomeni, da s škropljenjem s katerimkoli od teh fungicidov dosežemo enake učinke. Sorta 'Dalmatinska kopica', škropljena s sredstvom Polyram DF, edina ni kazala statistično značilnih razlik z netretiranimi rastlinami, upoštevajoč indeks okužbe.

Rastline, škropljene s katerimkoli od treh pripravkov, so imele v primerjavi z neškropljenimi rastlinami večjo povprečno skupno maso, večjo povprečno tržno maso in manjši izpad pridelka. Signifikantno največjo tržno maso so imele rastline, škropljene s pripravkom

Antracol (630,0±17,6 g), nekaj nižji je bil povprečni pridelek rastlin škropljenih s sredstvom Kocide DF (572,2±12,9 g). Na signifikantno najmanjšo tržno maso rastlin je vplivalo sredstvo Polyram DF (495,4±13,1 g). Med sortami sta imeli največji tržni masi 'Super Fiorentina' (622,9±20,3 g) in 'Pancalieri' (604,1±27,5 g) in med njima ni bilo statistično značilnih razlik. Sorta 'Dalmatinska kopica' je imela statistično značilno najmanjšo tržno maso (383,8±30,0 g).

Signifikantno največjo povprečno tržno maso rastlin med vsemi devetimi sortami je imela sorta 'Pancalieri' (758,0±20,21 g), tretirana s sredstvom Kocide DF. Pri uporabi fungicida Antracol smo ugotovili signifikantno največjo tržno maso rastlin pri sortah 'Super Fiorentina' (749,7±5,8 g), 'Dalmatinska kopica' (638,3±38,9 g), 'Full heart' (631,7±31,2 g), 'Eskariol rumena' (621,3±12,0 g) in 'Dečkova glava' (622,3±73,5 g). Sorti 'Nina' in 'Eskariol zelena' sta se izkazali za sorti, pri katerih škropljenje s katerimikoli od treh preučevanih pripravkov pripomore k signifikantno večji povprečni tržni masi rastlin, v primerjavi z netretiranimi rastlinami. Pri obeh sortah med fungicidi nismo ugotovili razlik v delovanju na glivo.

5.2 SKLEPI

Rezultati naše raziskave kažejo, da so bile najmanj okužene rastline tiste, ki so bile dvakrat škropljenje z 0,2 % raztopino pripravka Antracol in dvakrat škropljenje z 0,2 % raztopino pripravka Kocide DF. Na splošno ugotavljamo, da obstajajo zelo majhne razlike v delovanju treh preučevanih sredstev na devet sort. Izkazalo se je, da je pri nekaterih sortah ('Full heart' in 'Dečkova glava') izbira sredstva bolj pomembna, medtem ko pri večini drugih preučevanih sort izbira sredstva ne predstavlja pomembnega dejavnika učinkovitosti zatiranja glive *Alternaria cichorii*. Čeprav se je pri vseh sortah škropljenje izkazalo za učinkovito, se je pri sorti 'Nina' indeks okužbe najbolj zmanjšal.

Iz gospodarskega vidika je najbolj objektiven parameter za sklepanje o ustreznosti sorte pri posameznih obravnavanjih povprečna tržna masa rastlin. Ta trditev sicer temelji na predpostavki, da predstavljajo vsa obravnavana sredstva med seboj primerljiv in relativno zmeren strošek, kar pa ni predmet našega preučevanja.

Ugotavljamo, da vsi obravnavani fungicidi, v primerjavi z netretiranimi rastlinami, zvišujejo povprečno tržno maso rastlin, nastajajo pa razlike med njihovo učinkovitostjo glede na preučevane sorte. V poskusu se je pripravek Polyram DF izkazal za najmanj učinkovitega od treh preizkušenih. V prilogi D je ponazorjena priporočena uporaba določenega sredstva v povezavi s sorto, ki temelji na našem poskusu.

Z uporabo najučinkovitejšega sredstva pri posameznih sortah lahko povečujemo povprečno tržno maso endivije od cca. 50 do 150 %, s tem, da pri sorti 'Dalmatinska kopica', dosežemo povečanje tržne mase rastlin kar za faktor cca. 3,5. Ugotovili smo tudi, da so produktivnejše sorte boljši gostitelji glive, saj so bile takšne rastline v povprečju bolj okužene z glivo.

6 POVZETEK

Endivijo so že stari Egipčani, Grki in Rimljani uporabljali kot zelenjadnico. Danes je zelo razširjena solatnica v Evropi in v sredozemskih deželah. Ker je znano, da je toplotno manj zahtevna solatnica, jo v večini držav pridelujejo na prostem. Poleti, jeseni in pozimi je endivija zelo cenjena solatnica; če jo pridelujemo še v plastenjaki in večkrat sejemo, je lahko na razpolago celo leto.

Znano je, da spada med najpomembnejše škodljive organizme na endiviji gliva *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales), ki pozno poleti in jeseni povzroča propadanje zunanjih listov rastlin. Na teh listih nastajajo razširjene rjave pege z neravnim robom. V primeru ugodnih vremenskih razmer za razvoj glive (temperatura od 10 do 13°C in vlažno vreme) nastane veliko peg. Te se postopno povečujejo in posledično listi nepravilno rastejo in rumenijo. Ob močnih okužbah propade večji del listov v rozeti. Gliva se zadržuje v tleh, zato so glavni vzrok okužbe rastlinski ostanki, prenaša pa se tudi s semenom. V Sloveniji je za zatiranje povzročiteljev črnih listnih pegavosti, ki jih povzročajo glive iz rodu *Alternaria*, registriranih kar nekaj fungicidov, vendar za zatiranje glive *Alternaria cichorii* nimamo še nobenega registriranega sredstva.

Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani smo leta 2007 v bločnem poskusu preučevali potencialno kurativno delovanje treh preventivnih fungicidov na devetih sortah endivije: 'Eskariol rumena', 'Dečkova glava', 'Dalmatinska kopica', 'Super Fiorentina', 'Eskariol zelena', 'Perfect', 'Full heart', 'Nina', 'Pancalieri'. Tri od štirih obravnavanj v poskusu so predstavljala fungicidna tretiranja - tretiranje s pripravkom Kocide DF, tretiranje s pripravkom Antracol in tretiranje s pripravkom Polyram DF. V četrtem obravnavanju so bile kontrolne netretirane rastline. Rastline v poskusu smo prvič poškropili nekaj dni po opaženih prvih simptomih na listih, drugič pa čez 20 dni.

Cilj raziskave je bil ugotoviti ali med preučevanimi fungicidnimi substancami obstajajo razlike v delovanju na glivo in ali obstajajo razlike v delovanju treh substanc med preizkušanimi kultivarji. Rezultati naše raziskave kažejo, da so bile najmanj okužene rastline tiste, ki so bile dvakrat škropljenje z 0,2 % raztopino pripravka Antracol in tiste, ki so bile dvakrat škropljenje z 0,2 % raztopino pripravka Kocide DF. Ugotovili smo, da je pri sortah 'Full heart' in 'Dečkova glava' izbira sredstva zelo pomembna, saj bistveno vpliva na višino indeksa okužbe. Poudariti pa moram, da se je škropljenje pri vseh sortah izkazalo kot učinkovito, pri sorti 'Nina' pa se je indeks okužbe najbolj izrazito zmanjšal.

Ugotavljamo tudi, da vsa obravnavana sredstva zvišujejo povprečno tržno maso rastlin v primerjavi z netretiranimi rastlinami, nastajajo pa razlike med njihovo učinkovitostjo glede na preučevane sorte. Signifikantno največjo povprečno tržno maso rastlin, ki je bila v našem poskusu najbolj objektiven parameter ustreznosti sorte, smo ugotovili pri sortah 'Pancalieri', 'Super Fiorentina', 'Full heart', 'Dečkova glava', sorti 'Super Fiorentina' in 'Pancalieri' pa sta pokazali tudi največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii*.

7 VIRI

Agencija za okolje in prostor RS.

<http://www.arso.gov.si/> (junij, 2008)

Agrios G. 1997. Plant pathology. San Diego, Academic Press: 635 str.

Celar F. 2008. Fito-info. Opisi bolezni.

<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (7. 4. 2008)

Černe M. 1997. Endivija. Dober tek, 3: 48-49

Černe M. 1998. Endivija: v našem vrtu. Naša žena, 9: 80-81

Džuban T., Bavec M., Zadavec D., Jančar M., Simončič A., Leskošek G., Ogorelec A., A., Kumer V., Kelenc I., Pušenjak M., Škerbot I., Hrustel-Majcen M., Vranac S., Zidarič B. 2007. Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave: leto 2007. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 96 str.

Fito-Info, 2008.

<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (7. 4. 2008)

Integrirana pridelava v Sloveniji.

<http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Promocija/integrPridelava.pdf> (maj, 2008)

Jakše M. 2000. Tehnologija pridelovanja endivije. Sodobno kmetijstvo, 33:230-231

Jakše M. 2002. Gradivo za vaje iz predmeta vrtnarstvo zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (gradivo razdeljeno na predavanjih)

Lima M. L. P., Reis A., Lopes C. A. 2003. Pathogenicity of *Alternaria cichorii* in species of the family Asteraceae. Fitopatologia Brasileira, 28, 6: 682-685

Maceljski M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Barić K., Čizmić I. 2004. Štetočinje povrća. Čakovec, Zrinski d.d. Čakovec: 516 str.

Matotan Z. 2004. Suvremena proizvodnja povrća. Zagreb, Nakladni zavod Globus: 443 str.

Maček J. 1991. Posebna fitopatologija. Patologija poljščin. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek: 285 str.

Mesečni bilten 2007. Agencija RS za okoje.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2007.htm> (junij, 2008)

Milevoj L. 2003. Vpliv namakanja na bolezni in škodljivce. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 35 str.

Milevoj L. 2008. »Prof. dr. Franc Janežič«. Lea.Milevoj@gmail.com
(osebni vir, 21.8.2008)

OEPP/EPPO. 1997. Guideline for the efficacy evaluation of fungicides. Leafspots of vegetables. Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. EPPO Standards.Fungicides & Bactericides, 2: 144-149

Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 295 str.

Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 591 str.

Pravilnik o integrirani pridelavi zelenjave. Ur.l. RS št.63/02

Pregled registriranih sort in sort, za katere je dovoljeno trženje v Republiki Sloveniji.
<http://spletni2.furs.gov.si/sorte/Index.htm> (3.6.2008)

Rotem J.1994. The genus *Alternaria*: biology, epidemiology, and pathogenicity. St. Paul, Minnesota, APS Press: 326 str.

Seznam registriranih fitofarmaceutskih sredstev na dan 2.6.2008
<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm>

Statistični urad RS. Pridelava zelenjadnic.

http://www.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502403S&ti=Pridelava+zelenjadnic+%28ha%2C+t%2C+t%2Fha%29%2C+Slovenija%2C+letno&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2 (april, 2008)

Žnidarčič D. 2002. Solatnica, ki ni solata. Moj mali svet, 34: 28-29

Žnidarčič D. 2008. »Sorte endivije«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta.
(osebni vir, 4.8.2008)

ZAHVALA

Za strokovno pomoč pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Stanislavu Trdanu. Za nudeno tehnično pomoč in vzpodbudo se zahvaljujem mag. Draganu Žnidarčiču.

Posebna zahvala gre mojim staršem, ki so mi tekom celega študija stali ob strani.

Hvala tebi, Samo, ker si mi pomagal in me spodbujal tudi takrat, ko ni bilo lahko.

PRILOGA A

Povprečni indeks okužbe

Priloga A1: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.

Obravnavanje	Indeks okužbe
Antracol	2,57
Kocide DF	2,74
Polyram DF	2,99
Kontrola	3,94

Priloga A2: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v vseh štirih obravnavanjih v letu 2007.

Sorta	Indeks okužbe
Super Fiorentina	2,47
Pancalieri	2,47
Dalmatinska kopica	2,56
Perfect	2,97
Nina	3,02
Full heart	3,28
Eskariol zelena	3,31
Eskariol rumena	3,36
Dečkova glava	4,08

Priloga A3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih v letu 2007.

Obravnavanje	Super		Dalmatinska		Nina	Full heart	Eskariol zelena	Eskariol rumena	Dečkova glava
	Fiorentina	Pancalieri	kopica	Perfect					
Antracol	2,22	2,22	2,11	2,22	2,33	3,11	2,78	2,67	3,44
Kocide DF	2,22	2,11	2,22	2,44	2,33	3,56	2,78	3,11	3,89
Polyram DF	1,89	2,44	2,89	3,11	3,00	2,67	3,33	3,22	4,33
Kontrola	3,56	3,11	3,00	4,11	4,44	3,78	4,33	4,44	4,67

PRILOGA B

Povprečni pridelek oziroma izpad pridelka

Priloga B1: Povprečna skupna masa (g), tržna masa (g) in izpad pridelka (g) endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2007.

Obravnavanje	Skupna masa	Tržna masa	Izpad pridelka
Antracol	961,3	630,0	161,2
Kocide DF	900,3	572,2	158,1
Polyram DF	815,1	495,4	149,7
Kontrola	718,7	314,6	234,0

Priloga B2: Povprečna skupna masa (g), tržna masa (g) in izpad pridelka (g) endivije devetih sort endivije v letu 2007.

Sorta	Skupna masa	Tržna masa	Izpad pridelka
Super Fiorentina	1033,2	622,9	240,3
Pancalieri	989,8	604,1	215,8
Dalmatinska kopica	693,6	383,8	139,8
Perfect	779,1	442,9	166,2
Nina	774,3	457,3	147,1
Full heart	875,9	506,4	199,5
Eskariol zelena	832,1	503,7	158,4
Eskariol rumena	830,1	501,3	158,8
Dečkova glava	831,3	505,3	156

PRILOGA C

Povprečna skupna masa, tržna masa in izpad pridelka

Priloga C1: Povprečna skupna masa (g) endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

Obravnavanje	Super		Dalmatinska			Full heart	Eskariol zelena	Eskariol rumena	Dečkova glava
	Fiorentina	Pancalieri	kopica	Perfect	Nina				
Antracol	1157	1133,7	928,3	828,7	851	976,7	897,7	903,3	975
Kocide DF	1018,7	1099,3	718,3	896	821	946	920,7	832,3	850
Polyram DF	975,3	907,7	564	804,7	814,7	820	836,7	839,3	773,3
Kontrola	981,7	818,7	563,7	587	610,7	761	673,3	745,3	726,7

Priloga C2: Povprečna tržna masa (g) endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

Obravnavanje	Super		Dalmatinska			Full heart	Eskariol zelena	Eskariol rumena	Dečkova glava
	Fiorentina	Pancalieri	kopica	Perfect	Nina				
Antracol	749,7	694,0	638,3	498,0	570,7	631,7	604,3	621,3	662,3
Kocide DF	680,3	758,0	390,7	565,0	520,3	569,0	565,3	522,0	579,0
Polyram DF	566,0	540,7	320,0	431,0	511,7	529,0	548,7	529,0	482,7
Kontrola	495,7	423,7	186,0	277,7	226,3	296,0	296,3	333,0	297,0
skupaj sredstva	1996,0	1992,7	1349,0	1494,0	1602,7	1729,7	1718,3	1672,3	1724,0
povprečje sredstva	665,3	664,2	449,7	498,0	534,2	576,6	572,8	557,4	574,7

faktor max. učinkovitosti sredstva

	1,51	1,79	3,43	2,03	2,52	2,13	2,04	1,87	2,23
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Priloga C3: Povprečni izpad pridelka (g) endivije v štirih obravnavanjih na devetih sortah v letu 2007.

Obravnavanje	Super		Dalmatinska			Full heart	Eskariol zelena	Eskariol rumena	Dečkova glava
	Fiorentina	Pancalieri	kopica	Perfect	Nina				
Antracol	237,3	269,7	120,0	160,7	110,3	175,0	123,3	112,0	142,7
Kocide DF	168,3	171,3	157,7	161,0	130,7	207,0	185,3	140,3	101,0
Polyram DF	239,3	197,0	74,0	203,7	133,0	121,0	118,0	140,3	120,7
Kontrola	316,0	225,0	207,7	139,3	214,3	295,0	207,0	242,3	259,7

PRILOGA D

Priloga D1: Priporočena uporaba določenega sredstva v povezavi s sorto.

OBRAVNAVANJE	SORTA								
	Super		Dalmatinska			Full	Eskariol	Eskariol	Dečkova
	Fiorentina	Pancalieri	kopica	Perfect	Nina	heart	zelena	rumena	glava
Antracol	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Kocide DF	2	1	2	1	1	2	1	2	2
Polyram DF	3	2	2	3	1	3	1	2	3

Legenda:

- 1 najbolj učinkovito
- 2 srednje
- 3 manj
- 4 neučinkovito

PRILOGA E

Okuženost endivije z glivo *Alternaria cichorii*



Priloga E1: Okužbe na zunanjih listih endivije z glivo *Alternaria cichorii*.



Priloga E2: *Alternaria cichorii*; značilne pege na zunanjih listih endivije.