

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Milena LEŠIČ

**PREUČEVANJE UČINKOVITOSTI TREH
OKOLJSKO SPREJEMLJIVIH FUNGICIDOV ZA
ZATIRANJE GLIVE *Alternaria cichorii* Nattras
(Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) NA
ENDIVIJI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Milena LEŠIĆ

**PREUČEVANJE UČINKOVITOSTI TREH OKOLJSKO
SPREJEMLJIVIH FUNGICIDOV ZA ZATIRANJE GLIVE *Alternaria*
cichorii Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) NA
ENDIVIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**RESEARCH ON EFFICACY OF THREE ENVIRONMENTALLY
FRIENDLY FUNGICIDES AGAINST *Alternaria cichorii* Nattrass
(Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) ON ENDIVE**

GRADUATION THESIS
Higher Professional Studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za entomologijo in fitopatologijo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Poskus je bil postavljen na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: 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. Jože OSVALD
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Milena Lešić

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
DK UDK 582.288:632.4:635.55:632.952(043.3)
KG *Alternaria cichorii*/endivija/*Cichorium endivia*/sojin lecitin/ žveplo/salicilna kislina/varstvo rastlin/pridelek/izguba pridelka
KK AGRIS H01/H20
AV LEŠIČ, Milena
SA TRDAN, Stanislav (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2007
IN PREUČEVANJE UČINKOVITOSTI TREH OKOLJSKO SPREJEMLJIVIH FUNGICIDOV ZA ZATIRANJE GLIVE *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales) NA ENDIVIJI
TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP X, 28, [7] str., 7 pregl., 6 sl., 9 pril., 26 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V poskusu, ki smo ga izvedli leta 2005 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, smo preučevali delovanje žvepla, sojinlega lecitina in salicilne kisline na devetih sortah endivije (Avance, Eros, Nina, Palmira, Sardana, Eskariol zelena, Eskariol rumena, Perfect, Pancalieri) na glivo *Alternaria cichorii* Nattrass. Poskusno polje smo razdelili na tri bloke, v vsakem bloku so bile sorte posajene na ločenih parcelah. Vsaka parcela je bila razdeljena na štiri podparcele (obravnavanja). Endivijo smo na njivo presadili v sredini julija, gostota sajenja je bila 35 x 35 cm. Obnavnanja v poskusu so bila naslednja: 1 - trikratno škropljenje rastlin z 0,3 % raztopino pripravka Pepelin; 2 – petkratno škropljenje rastlin z 0,5 % raztopino pripravka Super-F; 3 – petkratno škropljenje rastlin z 0,5 % raztopino pripravka Natur-F; 4 – neškropljene rastline (kontrola). Namen naše raziskave je bil primerjati učinkovitost pripravka Natur-F (izvleček njivske preslice) s pripravkoma Super-F (aktivna snov je sojin lecitin) in Pepelin (aktivna snov je žveplo). Pred spravilom smo ocenili stopnjo okuženosti listov endivije z glivo *Alternaria cichorii*. Ob spravilu smo stehali štiri rastline iz vsake podparcele, odstranili smo jim okužene liste, nato pa smo rastline ponovno stehali. Ugotovili smo, da so bile najmanj okužene rastline petkrat škropljene s sojinim lecitinom ali trikrat z žveplom. Zadovoljivo delovanje je pokazala tudi salicilna kislina, s katero smo rastline škropili petkrat. Med sortami v poskusu, so največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii* pokazale Palmira in Avance. Sorti Eros in Sardana sta bili najbolj okuženi z preučevano glivo. Rastline, škropljene z žveplom, so imele največjo povprečno skupno maso (599,2 g) in največjo povprečno tržno maso (409,6 g) rastlin. Največjo povprečno tržno maso smo ugotovili pri sortah Avance (496,6 g), Perfect (478,2 g), Eros (449,6 g) in Pancalieri (435,2 g), ki so bile škropljene z žveplom. Po nizki povprečni skupni masi in povprečni tržni masi rastlin je izstopala sorta Nina.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
UC UDC 582.288:632.4:635.55:632.952(043.3)
CX *Alternaria cichorii*/endive/*Cichorium endivia*/soya lecithin/sulphur/salicylic acid/
control/yield/yield loss
CC AGRIS H01/H20
AU LEŠIČ, Milena
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2007
TI RESEARCH ON EFFICACY OF THREE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY
FUNGICIDES AGAINST *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota,
Hyphomycetes, Hyphales) ON ENDIVE
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 28, [7] p., 7 tab., 6 fig., 9 ann., 26 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In an experiment which was conducted in 2005 at the Laboratory field of the
Biotechnical Faculty we studied the efficacy of sulphur, soya lecithin and salicylic
acid against the fungus *Alternaria cichorii* Nattrass on nine varieties of endive:
'Avance', 'Eros', 'Nina', 'Palmira', 'Sardana', 'Eskariol zelena', 'Eskariol rumena',
'Perfect' and 'Pancalieri'. Experimental field was divided to three blocks, in each
block the varieties were planted in separated plots. Each parcel was divided to four
sub-plots (treatments). In the middle of July the seedlings were planted in the field
at density of 35 x 35 cm. The four treatments were as follows: 1 – three-times
spraying with 0.3 % Pepelin; 2 - five-times spraying with 0.5 % Super-F; 3 - five-
times spraying with 0.5 % Natur-F; 4- untreated (control) plants. The aim of our
study was to compare the efficacy of substance Natur-F (extract of horsetail) with
substances Super-F (active ingredient is lecithin from soya) and Pepelin (active
ingredient is sulphur). Before harvest the infection rate of endive leaves with
fungus *Alternaria cichorii* Nattrass was assessed. At harvesting time four plants
from each subplot were weighted, then the infected leaves were removed and
finally the plants were weighted again. We determined that the least infected plants
were those which were sprayed five-times with soya lecithin or three-times with
sulphur. Also salicylic acid with which we sprayed plants five-times showed
satisfactory efficacy. Among varieties in our experiment, the highest resistance to
fungus *Alternaria cichorii* showed 'Palmira' and 'Avance'. Varieties 'Eros' and
'Sardana' were the most infected with studied fungus. Plants, sprayed with sulphur,
had the highest average total mass (599.2 g) and the highest average net mass
(409.6 g). The highest average net mass we determined for varieties 'Avance'
(496.6 g), 'Perfect' (478.2 g), 'Eros' (449.6 g) and 'Pancalieri' (435.2 g), which were
sprayed with sulphur. By low average total mass and average net mass of plants
was indicated variety 'Nina'.

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 RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ČRNA LISTNA PEGAVOST ENDIVIJE	2
2.1.1 Sistematika	2
2.1.2 Opis bolezni	2
2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE BOLEZNI NA ENDIVIJI	2
2.2.1 Siva plesen	2
2.2.2 Bela gniloba	3
2.2.3 Solatna plesen	3
2.2.4 Rizoktonijska gniloba	3
2.2.5 Padavica kalčkov	4
2.2.6 Radičeva pepelovka	4
2.2.7 Bakterijske bolezni	4
2.2.8 Virusne bolezni	5
2.3 SOLATNICE	6
2.4 ENDIVIJA	6
2.4.1 Opis endivije	6
2.4.2 Pomen v prehrani	7
2.4.3 Pridelovalne razmere	7
2.4.3.1 Podnebje	7
2.4.3.2 Tla	8
2.4.3.3 Kolobar in gnojenje	8
2.4.4 Načini pridelovanja	8
2.4.4.1 Seme in setev	9
2.4.4.2 Oskrba posevka	9
2.4.4.3 Varstvo endivije	9
2.4.4.4 Spravilo pridelka	13
2.4.4.5 Izbor sort	14
3 MATERIALI IN METODE	15
3.1 RASTLINSKI MATERIAL	15
3.2 POLJSKI POSKUS	16
3.3 OCENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA	17
4 REZULTATI	18

4.1	POVPREČNI INDEKS OKUŽBE	18
4.2	POVPREČNA SKUPNA MASA IN TRŽNA MASA RASTLIN	20
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	23
6	POVZETEK	25
7	VIRI	27
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Povprečna vrednost snovi v endiviji v g oziroma v mg/100 g uporabnega dela listov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005: 261)	7
Preglednica 2: Potrebe endivije po mineralnih gnojilih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005: 274)	8
Preglednica 3: Dovoljena sredstva za varstvo endivije v integrirani pridelavi (Pravilnik ... , 2003: 6)	10
Preglednica 4: Dovoljeni bakreni pripravki za varstvo vrtnin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003: 8)	12
Preglednica 5: Dovoljeni žvepleni pripravki za varstvo vrtnin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003: 8)	12
Preglednica 6: Preventivni fungicidi in sredstva za krepitev rastlin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003: 9)	13
Preglednica 7: Prikaz progamov škropljenja endivije proti glivi <i>Alternaria cichorii</i> na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2005	17

KAZALO SLIK

Slika 1: Poljski bločni poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani – vzgoja devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005 (Foto: S. Trdan)	16
Slika 2: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo <i>Alternaria cichorii</i> v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005	18
Slika 3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z <i>Alternaria cichorii</i> v vseh štirih obravnavanjih v letu 2005	19
Slika 4: Povprečna skupna masa in tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005	20
Slika 5: Povprečna skupna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005	21
Slika 6: Povprečna tržna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005	22

KAZALO PRILOG

- Priloga A1: *Alternaria cichorii*; močno okuženi zunanji listi endivije
- Priloga A2: *Alternaria cichorii*; značilne pege na zunanjih listih endivije
- Priloga A3: *Alternaria cichorii*; okuženi zunanji listi endivije
- Priloga A4: *Alternaria cichorii*; okužbe na zunanjih listih endivije
- Priloga B1: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005
- Priloga B2: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v vseh štirih obravnavanjih v letu 2005
- Priloga C1: Povprečna skupna in povprečna tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005
- Priloga C2: Povprečna skupna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005
- Priloga C3: Povprečna tržna masa rastlin devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ppm enota za izražanje koncentracije raztopine, milijonti del (mg/kg, mg/l)

str. stran

itn. in tako naprej

npr. na primer

sod. sodelavci

idr. in drugo

1 UVOD

Endivija (*Cichorium endivia* L.) je v Evropi razširjena solatnica, kjer jo poleg solate in radiča pridelujemo v največjem obsegu. V letu 2005 so jo naši vrtnarji pridelovali na 163 ha površin (Statistični ... , 2006), s čimer se med zelenjadnicami po pomenu uvršča na 8. mesto. Ker je toplotno manj občutljiva vrtnina, jo v večini držav pridelujejo na prostem, kjer je izpostavljena okužbam različnih patogenov. Med glivnimi povzročitelji bolezní na endiviji sta bili doslej na Stari celini preučevani zlasti gliva *Rhizoctonia solani* (Camporota in sod., 1989) in gliva *Septoria intybi* Pass. (Cappelli in Stravato, 1996), drugih zapisov o biologiji, zatiranju in ostalih aktivnostih v zvezi s fitopatogenimi glivami na endiviji v Evropi pa je zelo malo.

Med slabo preučene patogene na endiviji štejemo tudi glivo *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales), ki pozno poleti in jeseni, zlasti v vlažnih letih, povzroča propadanje zunanjih listov rastlin. S tem se zmanjšuje fotosintetsko aktivna površina in najverjetneje tudi pridelek rastlin. V eni od redkih dosedanjih biokemijskih raziskav glive *Alternaria cichorii* je bilo ugotovljeno, da njen organski izvleček vsebuje vsaj šest različno fitotoksičnih substanc (Stierle in sod., 1993). V Sloveniji je za zatiranje povzročiteljev črnih listnih pegavosti, ki jih povzročajo glive iz rodu *Alternaria*, registriranih precej fungicidov. Med njimi le pripravek Natur-F (izvleček njivske preslice) štejemo med okoljsko sprejemljive fungicide.

Gliva okužuje tudi druge vrste iz skupine solatnic, kot so solata, radič idr. Znaki okužbe se med različnimi gostitelji razlikujejo, znano pa je, da se po prvi okužbi endivije, zelo hitro razvijajo naprej (Koike in Butler, 1998; Lima in sod., 2003).

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Namen našega dela je bil primerjati učinkovitost pripravka Natur-F (izvleček njivske preslice), s pripravkoma Super-F (aktivna snov je sojin lecitin) in Pepelin (aktivna snov je žveplo), ki sta pokazala zadovoljivo delovanje pri zatiranju radičeve pepelovke na radiču (Trdan in sod., 2004). Slednja dva pripravka sta se namreč bolj kot z neposrednim delovanjem na omenjeno glivo izkazala z "gnojilnim" delovanjem na rastline. Želeli smo ugotoviti, ali preučevane substance delujejo fungicidno. V tej zvezi bi lahko substance delovale tudi kot krepilno sredstvo, s čimer bi inducirale odpornost endivije na okužbo z glivo *Alternaria cichorii* (Carganico in Laermann, 1991).

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Delovna hipoteza naše naloge je, da obstajajo med izvlečkom njivske preslice, sojinim lecitinom in žveplom razlike v delovanju na glivo *Alternaria cichorii* kot tudi v "gnojilnem" delovanju na endivijo, s tem pa različno vplivajo na gospodarnost pridelave te vrtnine. Razlike v delovanju treh substanc pričakujemo tudi med preizkušanimi sortami endivije.

2 PREGLED OBJAV

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

2.1.1 Sistematika

Kraljevstvo:	Fungi (Glive)
Deblo:	Deuteromycota (Fungi imperfecti)
Razred:	Hyphomycetes
Red:	Hyphales
Družina:	Dothideales
Rod:	<i>Alternaria</i>

2.1.2 Opis bolezni

Gliva okužuje solatnice, ki jih gojimo na prostem. Povzroča prezgodnje odmiranje listov in drugih nadzemskih organov. Pojavlja se pozno poleti v vlažnem vremenu in ob ugodnih razmerah za razvoj.

Za rod *Alternaria* je značilen rjav micelij. Na trosonoscih nastanejo v nizih konidiji, ki so obrnjeno kijasti, včasih vretenasti ali valjasti, večcelični in predeljeni. Vrhnja celica je večkrat podaljšana v svetlejši bič (Maček, 1991).

Na zunanjih listih nastanejo črnkaste pege, ki v vlažnem vremenu naglo rastejo. V sredini peg je ponavadi svetlejša rjavkasta točka. Pri močni okužbi ob vlažnem vremenu in ugodnih temperaturah za razvoj glive (10 do 13° C) (Maceljski in sod., 2004), propadejo cele rastline. Bolezen se naglo širi od avgusta dalje, še zlasti, če endivijo gojimo v slabih tleh. Na semenicah 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, 2007).

Pri varstvu je potrebno upoštevati kolobar, rastlinsko higieno, ki vključuje odstranjevanje okuženih rastlin ali obtrgavanje okuženih listov. Sadike posadimo dovolj redko in na odcedne lege. Rastline moramo po potrebi zavarovati s fungicidi (Celar, 2007).

2.2 DRUGE POMEMBNEJŠE BOLEZNI NA ENDIVIJI

2.2.1 Siva plesen (spolni stadij *Botrytis fuckeliana* /de Bary/ Whetzel in nespolni stadij *Botrytis cinerea* Persoon)

Siva plesen lahko okužuje številne vrtnine, zlasti pa solato, endivijo, radič, paradižnik, špinačo, fižol itn. Zanj so posebno občutljive oslabele rastline, ki rastejo v slabo zračnem in osvetljenem okolju. Gliva najraje okuži mlade rastline. V za pridelovanje neugodnih rastnih razmerah se pogosto naseli tudi na starejših in odmrlih rastlinah.

Najprej opazimo blede, steklasta, pozneje rjava poškodovana mesta na listih, zelenih steblih in plodovih. Kmalu po pojavu lis takšna mesta preraste siva prevleka. Zaradi poškodovanega in odmrlega tkiva listi in poganjki ovenijo ter se posušijo.

Pri pridelovanju upoštevamo gostoto in dobro prezračeno posevka, ob zalivanju ne vlažimo listov, rastline pazljivo oskrbujemo itn. Izbiramo odporne sorte (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.2.2 Bela gniloba (*Sclerotonia sclerotiorum* Lib. de Bary)

Gliva okužuje številne vrtnine, ki jih pridelujemo na prostem in v zavarovanih prostorih. Ponavadi se pojavlja na koreninskem vratu, steblih ali na že sicer okuženih in uskladiščenih pridelkih.

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. Poškodovana tkiva zgnijejo in propadejo.

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

2.2.3 Solatna plesen (*Bremia lactucae* Regel)

Gliva okužuje zlasti solato in endivijo ter 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 solata zaradi bolezni v mladostni razvojni fazi odmre. Pri starejših rastlinah na prostem so okuženi le zunanji listi.

Gliva prezimi v rastlinskih ostankih, od koder izvira primarna okužba. Bolezen naglo napreduje, če je dovolj vlažno. Trosi (sporangiji) pri glivi kalijo pri temperaturi 15 – 17 °C, če so listi omočeni 5 do 8 ur. Tudi trosonosci (sporangiofori) se tvorijo 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 (preko 80 %).

Odstranjevanje in uničevanje okuženih ostankov je del rastlinske higijene. Sejemo redko in zalivamo zmerno zjutraj. Zavarovane prostore zračimo. Če se bolezen pojavi, uporabimo fungicide, ki so za ta namen registrirani. To so: cimoksanil+metiram (Aviso DF), fosetil-Al (Aliette), mankozeb+metalaksil-M (Ridomil gold MZ 68 WP) (Celar, 2007).

2.2.4 Rizoktonijska gniloba (*Rhizoctonia solani* Kuhn)

Do pojava te bolezni prihaja predvsem takrat, ko so neugodne razmere za kalitev in vznik rastlin (premalo toplote, preveč vlage). Navadno povzroča propadanje mladih rastlin, lahko pa okuži tudi zunanje liste odraslih rastlin, ki so v stiku s tlemi. Tako nastane primarna okužba (Maceljki in sod., 2004).

Na mestu okužbe nastanejo podolgovate pege, ki so v začetku majhne, kasneje se širijo. Pege na endiviji so temnorjave, na solati pa svetlorjave, skoraj prozorne. Venenje in sušenje zunanjih listov sta prva znamenja bolezni (Maceljki in sod., 2004).

Okužbo rastlin zmanjšamo z uporabo zdravega in razkuženega semena, sejemo v ustrezno pripravljen in razkužen substrat, razmere v okolju morajo omogočiti hiter vznik in rast rastlin. Ne smemo zalivati s hladno vodo. V skrajnem primeru zalijemo substrat s priporočenimi fungicidi. V zavarovanem prostoru skrbimo, da zračna vlaga ni previsoka (Celar, 2007).

2.2.5 Padavica kalčkov (*Pythium* spp.)

Vrste iz rodu *Pythium* so talne glive. Nekatere povzročajo padavico sadik in gnilobo korenin. Neugodne razmere za kalitev in vznik rastlin, predvsem premalo toplote in preveč vlage, so vzrok za pojav te bolezni.

Na pritlehnem delu stebelca (koreninskem vratu) in korenincah se pojavijo sprva umazano rumene, kasneje rjave in črne lise, ki se večajo. Rjavenje kmalu zajame cel koreninski vrat in koreninice. Okužen del stebela začne gniti, nato se osuši in stanjša kot nit. Rastlina zgubi oporo in poleže. V vlažnem vremenu se na rastlinah pojavi plesniva prevleka. Gliva se ohranja v odmrlih ostankih okuženih rastlin v obliki micelija ali pa oblikuje oospore. V setvenicah se bolezen pojavlja v oazah.

Okužbo rastlin zmanjšamo z uporabo zdravega in razkuženega semena, sejemo v ustrezno pripravljen in razkužen substrat, razmere v okolju morajo omogočiti hiter vznik in rast rastlin. Ne smemo zalivati s hladno vodo. Skrbimo za ustrezen kolobar. V skrajnem primeru zalijemo substrat s priporočenimi fungicidi. V zavarovanem prostoru skrbimo, da zračna vlaga ni previsoka (Celar, 2007).

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

Gliva okužuje solatnice, radič bolj pogosto kot endivijo in solato. Listi okuženih rastlin so prekrti z značilno sivo pepelasto prevleko. Gliva prezimi v oblik kleistotecijev.

Na spodnji strani zunanjih listov se pojavi siva pepelasta prevleka. Praškasti kupčki so bolj vidni v bližini glavne žile. Gliva lahko okuži tudi notranje liste rozete. Močno okuženi listi se zvijejo in na mestu okužbe nastajajo nekroze. Bolezenska znamenja so najbolj izrazita v sušnih in vročih poletjih, saj oidiji kalijo tudi v razmerah brez rose ali dežja. Za razvoj oidijev, rast infektivnih hif in micelija je najbolj ugodna temperatura okrog 18 °C in visoka vlažnost (Maceljki in sod., 2004). Pojav bolezni zmanjšamo, če sadimo sorte, ki so odporne proti tej bolezni in uporabimo priporočene fungicide (Celar, 2007).

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*,

samo na solati pa se pojavljata vrsti *Pseudomonas viridilivide* in *Xanthomonas campestris* pv. *vitians* (Maceljki in sod., 2004).

Bakterijska solatna gniloba (*Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*) se pojavlja na robovih zunanjih listov rozete. Na tem mestu nastanejo ozke, temne, vodene pege. Pri daljšem obdobju vlažnega vremena se bolezen širi tudi na steblo, ki lahko zgrije in tedaj rastlina propade.

Bakterijska gniloba (*Pseudomonas cichorii*) se pojavlja na notranjih listih rozete v obliki drobnih rjavih peg, ki postopno rastejo in dosežejo velikost od 1 do 2 cm v premeru. Okužbe lahko nastanejo na robovih listov in med glavnimi žilami. Na začetku so pege rjave in brez spremembe konzistence, kasneje postanejo temne in mehke (Maceljki in sod., 2004).

Pred bakterijskimi okužbami rastline zavarujemo z uporabo zdravega semena, ustreznim kolobarjem, odstranjevanjem okuženih rastlinskih ostankov, uničevanjem plevelov, škropljenjem z bakrovimi pripravki, ustrezno agrotehniko in izbiro odpornejših sort (Fito-info, 2007)

2.2.8 Virusne bolezni

V nekaterih letih pri različnih vrtninah opazimo nepravilnosti v razvoju, ki so podobne fiziopatijam (kot posledica neugodnih vremenskih razmer in nepravilne oskrbe) ali nastajajo zaradi izrojevanja. Pojavljajo se tudi na solatnicah (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Zaradi okužb rastlin z virusi je njihova rast upočasnjena, rastline pa so slabotnejše. Na nadzemskih delih rastlin se pojavljajo različna bolezenska znamenja, na primer mozaik, zvijanje listov ter druga znamenja značilna za posamezne vrste virusov. Poškodbe so lahko tudi neznatne in bistveno ne vplivajo na rast in razvoj rastlin. Zaradi močnejše okužbe ali pri oslabeledih rastlinah je lahko škoda zaradi viroz večja, posledica pa je manjši pridelek.

Ob močnejšem pojavu viroz se odločamo za selektivno odstranjevanje obolelih rastlin. Priporočamo setev kakovostnega in preizkušenega 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 (Osva in Kogoj-Osva, 2003).

Najbolj razširjeno je gojenje in poraba solate, sledita ji še endivija in radič. Kot nadomestilo za te razširjene vrste so cenjene tudi druge vrste, kot so motovilec, regrat in kreša (Osva in Kogoj-Osva, 2005).

Solatnice uživamo najpogosteje sveže. Nekatere vrste so zelo okusne in ustrezne 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 (Osva in Kogoj-Osva, 2003).

2.4 ENDIVIJA (*Cichorium endivia* L.)

2.4.1 Opis endivije

Endivija spada v družino radičevk (*Cichoriaceae*). Znana je po ljudskih imenih lentiva ali endiva. Izvira iz Sredozemlja in južne Azije. Že stari Egipčani, Grki in Rimljani so endivijo uporabljali kot zelenjadnico. V severno Evropo je bila prenesena v 13. stoletju, v Nemčijo in Francijo v 16. stoletju, v Ameriko pa v letu 1806 (Osva in Kogoj-Osva, 2005). V srednjem veku so jo začeli beliti, zavezovali so liste, da so notranji postali sočnejši in krhki. V posameznih deželah je gojenje endivije zelo razširjeno, podobno kot solate. Po obliki in narezanosti listne ploskve delimo endivijo v dve varieteti:

- eskariolke, z gladkimi, širokimi in celorobnimi listi z močnejšim listnim rebrom,
- mahovke, kodrolistna endivija, kodrovka, ki imajo zelo nakodrane liste z bolj ali manj izrazitim nazobčanjem listnega roba.

Znana je še endivija rezivka, s pokončnimi podolgovatimi ter rahlo nazobčanimi listi. V ugodnih pridelovalnih razmerah jo lahko večkrat režemo.

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

Listi so nagubani, nazobčani, gladki, mehurjasti, listni rob je razčlenjen. Čim manj je list nazobčan, tem odpornejša je rastlina proti mrazu. Barva listov varira in je lahko svetlo zelena, temno zelena, rdečkasta ali rumena. Korenine so srednje bujno razvite s številnimi stranskimi koreninicami. V generativni fazi razvoja razvije številne košaričaste cvetove,

svetlo modre barve. Seme je plod svetlo sive barve. Seme je kalivo od 4 do 5 let. V ugodnih rastnih razmerah seme vzkali v temi ali na svetlobi v 6 do 10-ih dneh (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.2 Pomen v prehrani

Endivija je vrtnina, ki je zelo primerna za shujševalne diete, saj vsebuje od 10 do 17 kcal ali 43 do 72 kJ. Vsebuje še 94 % vode, precej suhih beljakovin, manj maščob, malo ogljikovih hidratov a veliko vlaknin. Največ ima kalija, enake količine kalcija in fosforja, manj pa magnezija in žvepla. Od vitaminov je v njej največ vitamina C, precej karotina ali provitamina A in vitaminov iz skupine B. Intenzivno zelene sorte vsebujejo veliko grenčice intibina, ki daje endiviji značilno grenak okus. Intibin znižuje količino sladkorja v krvi, pospešuje presnovo in prebavo, zato ga priporočajo sladkornim bolnikom, za pospeševanje apetita in pri kroničnem zaprtju. Endivija vsebuje tudi inulin, sladkor, ki je primeren za sladkorne bolnike, ker zmanjšuje količino drugih sladkorjev v krvi. Spodbuja tudi delovanje jeter (Černe, 1998).

Preglednica 1: Povprečna vsebnost snovi v endiviji v g oziroma v mg/100 g uporabnega dela listov (Krug, 1991, cit. po Osvald in Kogoj-Osvald, 2005)

Snov	Vsebnost v g/100g
Voda	94,3
Beljakovine	1,75
Maščobe	0,20
Ogljikovi hidrati	2,05
Vlaknina	0,80
Mineralne snovi	0,90
Vitamini	Vsebnost v mg/100g
Karotin	1,14
Vitamin B1	0,052
Vitamin B2	0,12
Nikotinamid	0,41
Vitamin C	9,4

2.4.3 Pridelovalne razmere

2.4.3.1 Podnebje

Endivija dobro uspeva v vlažnem in toplim podnebju, v suhem vremenu pa samo, če jo zalivamo. Seme kali pri najnižji temperaturi od 2 do 3 °C, optimalna temperatura za vznik je od 18 do 29 °C. Najbolje uspeva pri temperaturi 16 °C, ko je oblačno vreme, v sončnem vremenu so zanj optimalne temperature od 20 do 23 °C ponoči pa 9 °C. Najnižja temperatura za rast endivije je 2 °C in najvišja 30 °C. Rastišče endivije mora biti ustrezno osvetljeno ter srednje vlažno (relativna vlaga zraka od 75 do 85 %, vlažnost zemljišča od 75 do 85 % poljske kapacitete). Občasna suša vpliva na zmanjšanje pridelka. V senčnih legah ter kot podsevek so rastline slabše razvite ter dajejo manjši pridelek. V kratkem dnevu oblikuje endivija rozeto, zato pri zgodnji ali pozni setvi oblikuje veliko listov. V dolgem dnevu, če jo sejemo spomladi, gre v cvet, potem, ko je že oblikovala manjšo rozeto (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.3.2 Tla

Endivija dobro uspeva na srednje težkih, globoko obdelanih tleh, ki dobro zadržujejo vlago. Lahko razvije nekaj zelo globokih korenin, tudi do 160 cm, zato morajo biti tla dobro obdelana (Černe, 1998). Večina korenin se razvije do 30 cm globoko, zato moramo tla dobro oskrbovati, še boljše pa je, če jih, preden endivijo presadimo, pokrijemo s črno polietilensko folijo.

Endivija je občutljiva na zelo kislila ali zelo alkalna tla, dobro uspeva na nevtralnih tleh z reakcijo tal (pH) od 6,5 do 7,0. Za gojenje izberemo rodovitna, dobro gnojena in osvetljena, zmerno vlažna tla, z veliko vsebnostjo humusa in možnostjo zalivanja. Lahka in težka tla so manj ustrezna za gojenje endivije (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.3.3 Kolobar in gnojenje

Endivije ne gnojimo s hlevskim gnojem, ampak jo sadimo na drugo poljino za gnojenimi okopavinami, stročnicami, redkeje za žiti. Dobro uspeva na globoko obdelanih ter humusnih tleh.

Gnojimo ji lahko s preperelo organsko snovjo, kompostom (20 do 40 t/ha) in mineralnimi gnojili (Preglednica 2).

Preglednica 2: Potrebe endivije po mineralnih gnojilih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005)

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

Endivija je občutljiva na gnojila, ki vsebujejo klor (Cl). Količina dodanih gnojil je odvisna od založenosti tal s hranili ter od načrtovanega pridelka. V tretjem mesecu rasti, odnese endivija iz tal 68 % N, 60 % P, 78 % K in 63 % Ca (Pavlek, 1985). Posevek endivije dognojujemo z dušičnimi gnojili. 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).

2.4.4 Načini pridelovanja

Pridelovanje ali zasnovo posevka lahko izvedemo v več terminih. S tem zagotovimo enakomernejšo in boljše oskrbo trga. Endivijo gojimo v toplotno manj ugodnih obdobjih v ogrevanih in hladnih zavarovanih prostorih, v toplotno ugodnem obdobju pa na prostem. Pri vsakem terminu gojenja upoštevamo zahteve izbranega sortimenta, ki mora omogočati čim boljši izkoristek gojitvenega prostora ter dajati zadovoljive pridelke.

2.4.4.1 Seme in setev

Ob neposredni setvi porabimo od 3 do 5 kg semena na hektar, za vzgojo sadik porabimo od 0,3 do 0,5 kg semena na hektar. Seme posejemo v globino od 1 do 2 cm, in sicer s sejalnico ali ročno. Za lažjo razporeditev seme pomešamo z žagovino ali šoto. S sejalnicami sejemo čisto seme.

Če gojimo sadike v gojitvenih ploščah ali v setvenici, jih presajamo v razvojnem stadiju od 4. do 5. lista. Sadike sadimo na razmik 30 x 30 cm, 20 x 30 cm, 15 do 20 x 30 cm. Gostota posevka je od 7 do 16 rastlin/m² (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.4.2 Oskrba posevka

Med rastjo posevek redno zalivamo (skupaj od 100 do 150 mm vode) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Pri neposredni setvi posevek redčimo v razvojnem stadiju 4. lista na želeni 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, kar omogoča doseganje dobrih pridelkov. Pri gojenju endivije se pojavljajo različne bolezni, škodljivci ter fiziološke motnje. Te pojave zmanjšamo oziroma preprečimo z prezračevanjem gojitvenih prostorov.

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 fitofarmacevtskih sredstev (zastajanje ostankov fitofarmacevtskih sredstev med listi v notranjosti rozete) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.4.3 Varstvo endivije

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 fitofarmacevtskimi in biotehnološkimi ukrepi, kjer se upošteva integrirano varstvo rastlin, znotraj tega tudi biotično varstvo rastlin (Pravilnik o integrirani ..., 2003).

Integrirano varstvo rastlin je optimalna kombinacija biotičnih, biotehnoloških, kemijskih, obdelovalnih ali gojitvenih ukrepov pri pridelavi zelenjave, pri čemer se uporaba kemijskih sredstev za varstvo rastlin omeji na najnujnejšo količino fitofarmacevtskih sredstev 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 fitofarmacevtskih sredstvih šele takrat, ko smo izčrpali druge možnosti (izvajanje preventivnih ukrepov, skrb za rastlinsko higieno, mehansko zatiranje, biološki in biotehniški ukrepi...) (Pravilnik o integrirani ..., 2003).

Preglednica 3: Dovoljena sredstva za varstvo endivije pri integrirani pridelavi (Pravilnik o integrirani ... , 2003)

Škodljivi organizem	Agrotehnični ukrepi	Kemični ukrepi in aktivna snov	Fitofarmacevtsko sredstvo
Glivične bolezni: Črna listna pegavost endivije (<i>Alternaria cichorii</i>)	- uporaba zdravega semena - ne pregosta saditev - redno prezračevanje rastlinjakov		
Radičeva pepelovka (<i>Erysiphe cichoracearum</i>)		<i>Ampelomyces quisqualis</i> žveplo	AQ-10 Cosan Kumulus DF Microthiol WP Microthiol WDG Močljivo žveplo Pepelin Sulfur 80 Sumpor SC-80
Gnilobe koreninskega vratu: Bela gniloba solate (<i>Sclerotonia minor</i>) Siva plesen (<i>Botrytis cinerea</i>)	- omejiti namakanje in preprečiti zastajanje vode v tleh - odstranjevanje okuženih rastlin - uporaba odpornih kultivarjev - solarizacija - uporaba zastirk in dvignjenih gredic		
Bakterijske bolezni (<i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Erwinia caratovora</i>)	- širok kolobar (vsaj 4-letni) - uravnoteženo gnojenje z dušikom in kalijem - odstranjevanje okuženih rastlin - odsvetujemo namakanje iz vodnih virov (kanalov in zajetij), katerih periodično ne očistimo rastlinskih ostankov - ne namakati z razpršilci		
Virusi (CMV, LeMV)	- uporaba brezvirusnega, certificiranega sadilnega materiala - odstranitev plevelov ob robovih njiv - odstranitev okuženih rastlin - omejiti gnojenje z dušičnimi gnojili		
Uši <i>Uroleuchon sonchi</i> , <i>Hyperomyzus lactucae</i> idr.	- uporaba vlaknatih zastirk s katerimi otežimo dostop škodljivcev do gojenih rastlin	heptenofos piretrin	Hostaquick 50 EC Flora kenyatox verde Pips bio herbal Spruzit koncentrat
Listne zavrtavke <i>Ophiomia pinguis</i>	- uporaba vlaknatih zastirk s katerimi otežimo dostop škodljivcev do gojenih rastlin	ciromazin	Trigard 75 WP
Polži Limacidae		metaldehyd metiokarb	Limax Carakol Mesurool granulat

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

- izbiro sort odpornih ali tolerantnih na bolezni (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 bolezni in škodljivcev;
- redno pregledujemo posevke solate, endivije, radiča, regrata in motovilca;
- uporabljamo dovoljene pripravke za varstvo solatnic s selektivnim delovanjem pred močnejšim pojavom bolezni in razmnožitvijo škodljivcev (preko 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 *Sclerotonia* sp. in *Rhizoctonia* sp.;
- lokalno uporabljamo zmanjšane odmerke kemičnih pripravkov (odpravljanje žarišč), širše pa šele ob prekoračitvi praga 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.

Endivijo je mogoče pridelovati tudi na ekološki način. Ekološka pridelava hrane temelji na ravnovesju v sistemu tla-rastline-živali-človek ter sklenjenem kroženju hranil v njem. Podlage ekološkega kmetijstva v rastlinski pridelavi so kolobar, skrb za rodovitnost tal, prepovedana je uporaba lahko topnih mineralnih gnojil in sintetičnih sredstev za varstvo rastlin. Pridelava temelji na uporabi organskih gnojil, varstvo rastlin pa na preprečevanju pojava bolezni, škodljivcev in plevelov s kolobarjem, obdelavo tal, izbiro odpornejših sort, uporabi biotičnih (naravni sovražniki) in biotehniških sredstev (vabe, lepljive plošče, prekrivke ...), z uporabo samo posebej dovoljenih sredstev za varstvo rastlin (baker, žveplo, piretrin, parafinska in mineralna olja, krompirjev dekstrin, lecitin, pripravke *Bacillus thuringiensis* ...) (Bavec in sod., 2001).

Na podlagi Zakona o kmetijstvu (Ur. l. RS, št. 54/2000), je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano izdalo predpise (Pravilnik o ekološki pridelavi in predelavi kmetijskih pridelkov oziroma živil, Ur. l. RS, št. 31/2001, 52/2003), ki urejajo ekološko pridelavo in predelavo ekoloških kmetijskih pridelkov, nadzor oziroma izvajanje kontrole, označevanje, podeljevanje dovoljenj in certifikatov, pogoje, ki jih morajo izpolnjevati

organizacije za kontrolo itn. (Pravilnik o ekološki ... , 2003). Ekološko kmetijstvo ima zakonsko podlago v uredbi Sveta Evrope 2092/91, ki ureja rastlinsko pridelavo (s številnimi dopolnitvami), in je npr. nekaterim sredstvom podaljšala čas uporabe (npr. baker v varstvu rastlin pred boleznimi), nekatera pa je prepovedala (Bavec in sod., 2003).

V Katalogu dovoljenih sredstev za ekološko kmetovanje, 2003, ki ga je izdal Kmetijsko gozdarski zavod Maribor, Oddelek za kontrolo ekološkega kmetijstva pri KGZS, so predstavljena naravna sredstva, dovoljena za varstvo in nego vrtnin, ki so registrirana v Sloveniji (Preglednica 4).

Preglednica 4: Dovoljeni bakreni pripravki za varstvo vrtnin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003)

Ime sredstva	Aktivna snov	Ponudnik	Uporaba
Bordojska brozga-caffaro	bakrov sulfat 20 %	KZK	krompir, vrtnine, sadno drevje, vinska trta. Uporabo odobri kontrolna organizacija
Bordojska brozga-scarmagnan	bakrov sulfat 20 %	CLA	krompir, vrtnine, sadno drevje, vinska trta. Uporabo odobri kontrolna organizacija
Cuprablau-z	bakrov hidroksid 35 % + cink 2 %	CIN	krompir, vrtnine, vinska trta, hmelj. Uporabo odobri kontrolna organizacija
Modra galica-scarmagnan	bakrov sulfat 25 %	CLA	vrtnine, sadno drevje, vinska trta. Uporabo odobri kontrolna organizacija
Vedrjul	bakrov sulfat 20 %	DEK	vrtnine, sadno drevje, vinska trta. Uporabo odobri kontrolna organizacija
Ramin	bakrov oksiklorid 50 %	AC	vrtnine, sadno drevje, vinska trta, hmelj. Uporabo odobri kontrolna organizacija

Preglednica 5: Dovoljeni žvepleni pripravki za varstvo vrtnin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003)

Ime sredstva	Aktivna snov	Ponudnik	Uporaba
Cosan	žveplo 80 %	PIN	vrtnine, sadno drevje, vinska trta, poljščine, cvetlice, hmelj
Microthiol wdg	žveplo 80 %	DEK	vrtnine, sadno drevje, vinska trta, poljščine
Microthiol wp	žveplo 80 % (brez primesi selena)	DEK	vrtnine, sadno drevje, vinska trta
Kumulus de	žveplo 80 %	MET	hmelj, sadno drevje, vrtnine, vinska trta
Močljivo žveplo	žveplo 80 %	KAR	vrtnine, sadno drevje, vinska trta, poljščine
Pepelin	žveplo 80 %	CIN	vrtnine, sadno drevje, vinska trta
Sulfur 80	žveplo 80 %	AC	hmelj, sadno drevje, vrtnine, vinska trta
Sumpor sc-80	žveplo 800 g/l	SEM	vrtnine, jabolane, vinska trta
Žveplo v prahu scarmagnan	žveplo v prahu	CLA	vrtnine, sadno drevje, vinska trta, poljščine

Preglednica 6: Preventivni fungicidi in sredstva za krepitev rastlin v ekološki pridelavi (Katalog ... , 2003)

Ime sredstva	Aktivna snov	Ponudnik	Uporaba
AQ-10 preventivni kontaktni naravni fungicid	glivični hiperparaziti <i>ampelomyces quisqualis</i>	KAR	vinska trta, poljščine, vrtnine
Biofa equisetum plus preventivni fungicid	tekoč izvleček njivske preslice: silicijeva kislina in žveplene spojine	MET	vzgoja rastlin vseh vrst
Oikomb preprečuje peronosporo in sadno gnilobo	biofa krauterkiesel + hf pilzvorsorge kombinacija rastlinskih izvlečkov, olj in silicijeve kisline	MET	vinska trta, sadno drevje, zelenjava, hmelj, vzgoja okrasnih rastlin
Natur-f	izvleček njivske preslice (<i>Equisetum arvense</i>)	UNI	sadno drevje, vrtnine, okrasne rastline
Ekstrakt propolisa in zelišč	koncentriran ekstrakt propolisa in izbranih zelišč	GEN	povečuje odpornost proti boleznim in škodljivcem

Seznam ponudnikov dovoljenih sredstev za varstvo in nego rastlin:

- AC Agrochem d.o.o., Šempeter pri Gorici
CIN Cinkarna Celje d.d., Celje
CLA Clarex d.o.o., Šempeter pri Gorici
DEK Dekri d.o.o., Šempeter pri Gorici
GEN Geneza. Zavod za biotehnologijo življenja in okolje, Ljubljana, (Generalni zastopnik za firmo Eurovix), distributer: Meko d.o.o., Ljubljana
KAR Karsia d.o.o., Ljubljana
KZK Kz Krka z.o.o., Novo mesto
MET Metrob d.o.o., Celje
PIN Pinus d.d., Rače
SEM Semenarna Ljubljana d.d., Ljubljana
UNI Unichem d.o.o., Vrhnika

2.4.4.4 Spravilo in skladiščenje pridelka

Pospravljamo tehnološko zrele rastline, ki razvijejo dovolj velike rozete z obeljenimi srčnimi listi. Pridelek pospravljamo postopno (junij, avgust, september, oktober, november do marca). Po potrebi rozete belimo. Teža 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 50 t/ha (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Listi so nežnejši, če se odločimo za metodo prekrivanja (zasenčevanja) s temnimi materiali (črno folijo) ali rozete povežemo z vrvico ali elastiko.

V stadiju tehnološke zrelosti endivijo zavarujemo pred poškodbami s folijo (nizki tuneli, neposredno prekrivanje) in tako podaljšamo možnost neposredne oskrbe trga tudi pozno v jesen, v toplejših območjih pa v zimo. Pridelek lahko skladiščimo od 2 do 3 mesece pri 0 °C in 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 zrak izsesamo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.4.4.5 Izbor sort

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, 2005).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 RASTLINSKI MATERIAL

V letu 2005 smo izvedli poljski poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. V njem smo uporabili devet sort endivije:

- Avance (Enza Zaden, Enkhuizen, Nizozemska),
- Eros (Bejo Zaden, Warmenhuizen, Nizozemska),
- Nina (Clause Tezier S. A., Portes Les Valence, Francija),
- Palmira (Zeleni hit, Ljubljana, Slovenija),
- Sardana (Zeleni hit, Ljubljana, Slovenija),
- Escariol zelena (Hmezad Agrina, Žalec, Slovenija),
- Escariol rumena (Hmezad Agrina, Žalec, Slovenija),
- Perfect (Semenarna Ljubljana, Slovenija)
- in Pancalieri (Pankalierka) (Semenarna Ljubljana, Slovenija).

Seme smo posejali v stiroporne plošče z 92 celicami (vsaka celica je 5 cm globoka in 3 cm široka), ki so bile napolnjene z substratom Klasmann (Klasmann Tray[®] potting media). Plošče s semeni v rastlinjaku, smo 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.

Štiri tedne stare sadike smo v sredini julija (14. julija) ročno presadili na prosto. Predhodni posevek je bila solata. Da bi se izognili stresu zaradi suše, smo rastline takoj po presaditvi namakali. Rastline smo vzgajali na nizkih gredicah, ki so bile prekrite s črno polietilensko folijo.

Kapljični namakalni sistem smo namestili pod PE folijo, in sicer od 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 na uro na meter v vrsti. Hranila smo rastlinam dodajali na podlagi rezultatov analize tal. Gnojili smo z gnojilom NPK 15-15-15 (350 kg/ha), ki smo ga raztrosili po površini tal in zadelali v tla s kultivatorjem. Dodatno smo tedensko gnojili prek namakalnega sistema z 6,5 kg/ha KNO₃ in 15,2 kg/ha NPK 20-20-20.

3.2 POLJSKI POSKUS

Poskusno polje smo razdelili na tri bloke, v vsakem bloku so bile sorte posajene na ločenih parcelah. Vsaka parcela je bila razdeljena na štiri podparcele (obravnavanja). Posamezno obrnavanje je bilo široko 1,2 m, dolgo 2,4 m in je vsebovalo 24 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 bločni poskus na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani – pridelava devetih sort endivije v štirih obravnavanjih, 2005 (foto: S. Trdan)

V poskusu smo imeli naslednja obravnavanja:

- trikratno škropljenje rastlin z 0,3 % raztopino pripravka Pepelin (žveplo, 80%; proizvajalec BASF AG, Ludwigshafen, Nemčija; zastopnik Cinkarna MKI Celje);
- petkratno škropljenje rastlin z 0,5 % raztopino pripravka Super-F (soja lecitin, 15%; proizvajalec in zastopnik Unichem d.o.o.);
- petkratno škropljenje rastlin z 0,5 % raztopino pripravka Natur-F (salicilna kislina; proizvajalec Droga d.d. Izola, Slovenija; zastopnik Unichem d.o.o.);
- in neškropljene rastline.

V vsakem od obravnavanj smo uporabili le eno preučevano substanco. Tako smo z žveplom endivijo poškropili trikrat, s sojinim lecitinom in salicilno kislino pa petkrat (Preglednica 7).

Preglednica 7: Prikaz programov škropljenja endivije proti glivi *Alternaria cichorii* na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2005

Datum škropljenja	Obnavanje			
	Žveplo	Sojin lecitin	Salicilna kislina	Neškropljene rastline (kontrola)
10. avgust	Da	Da	Da	Ne
19. avgust	Ne	Da	Da	Ne
29. avgust	Da	Da	Da	Ne
8. september	Ne	Da	Da	Ne
16. september	Da	Da	Da	Ne

Škropljenje smo izvedli z nahrbtno škropilnico s plosko šobo, ki je imela ročno črpalko z pritiskom do 200 kPa. Rastlin v kontrolnem obravnavanju nismo škropili.

3.3 OCENJEVANJE OKUŽB IN TEHTANJE PRIDELKA

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

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

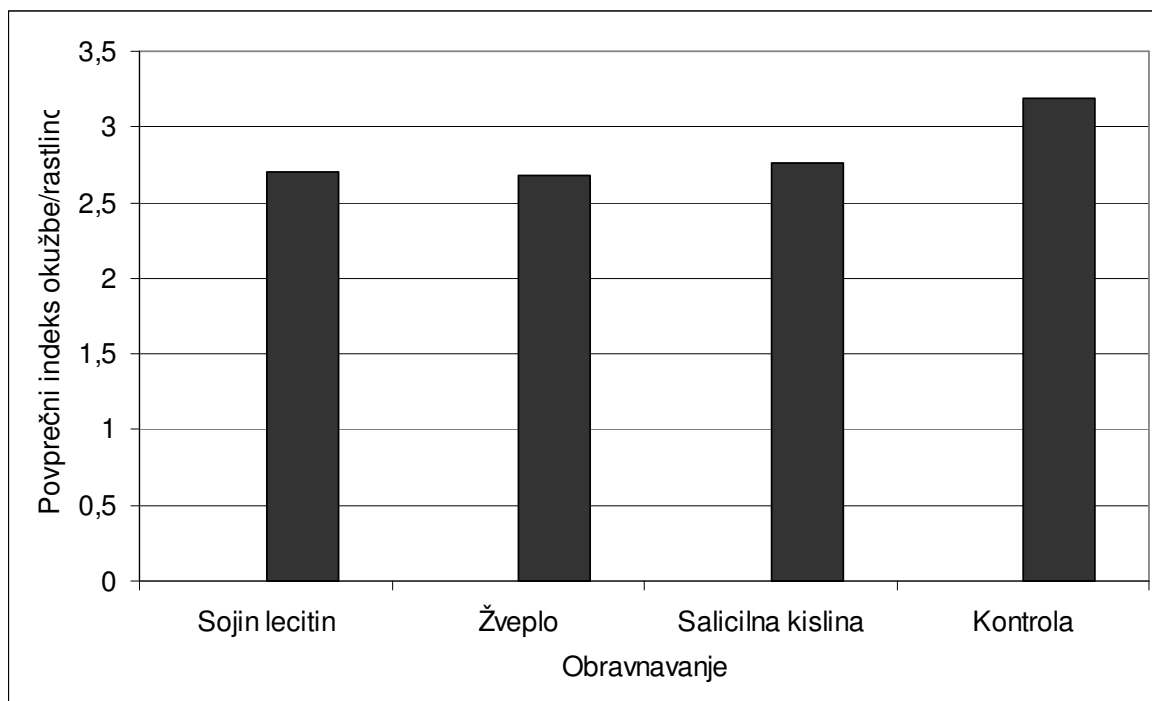
Po pregledu rastlin na polju smo določili datum pobiranja pridelka. Rastline smo pobirali ročno, med 2. in 9. oktobrom 2005, ko je 80 % rastlin doseglo zadovoljivo velikost in barvo. Ob spravilu smo stehali štiri rastline (nadzemske dele rastlin) iz vsake podparcele, odstranili smo jim okužene liste, nato pa smo rastline ponovno stehali. Rezultate ocenjevanja poškodb rastlin in tehtanja pridelka smo ovrednotili s programom MS Excel 2003.

4 REZULTATI

Rezultati naše raziskave so pokazali razlike v skupni in tržni masi endivije, ter v obsegu okužbe z glivo *Alternaria cichorii*, tako med različnimi substancami kot med različnimi obravnavanji.

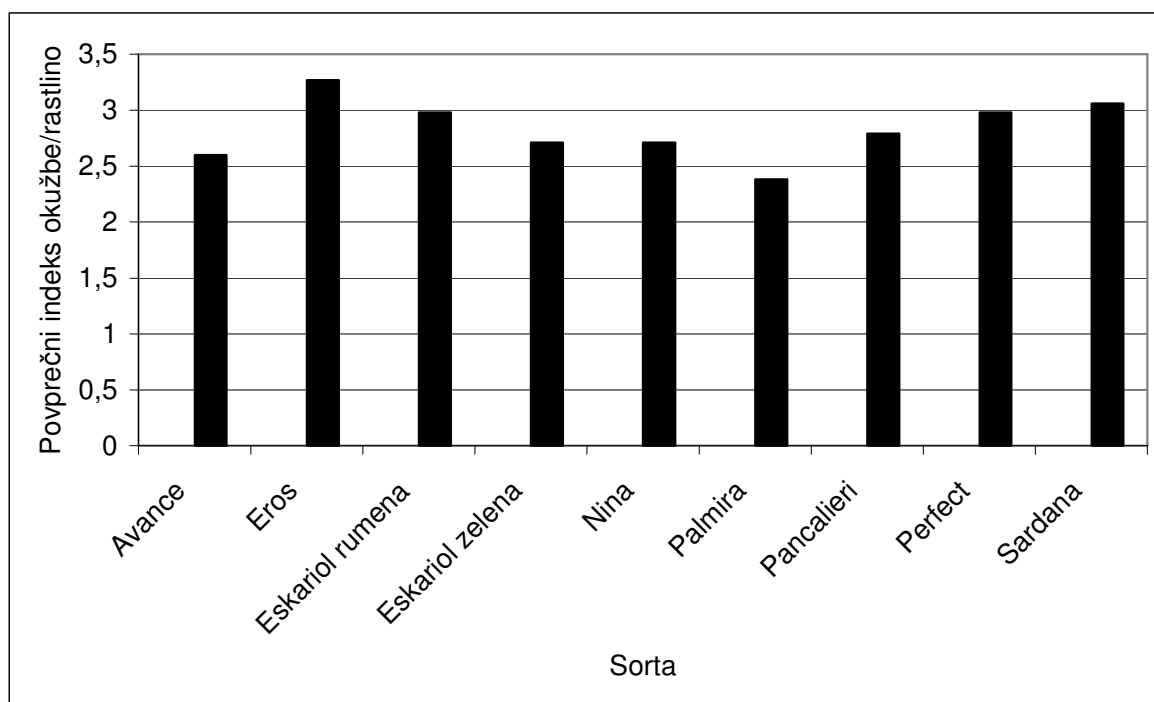
4.1 POVPREČNI INDEKS OKUŽBE

Rastline, ki so bile škropljene s sojinim lecitinom in žveplom (2,70 in 2,67) so bile manj okužene kot neškropljene rastline (Slika 2). Zadovoljivo delovanje je pokazala tudi salicilna kislina (2,75). Rezultati ocenjevanja stopnje okužbe rastlin endivije z glivo *Alternaria cichorii* so pokazali, da je bila povprečna okuženost listne površine rastlin manj kot 10 %.



Slika 2: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005.

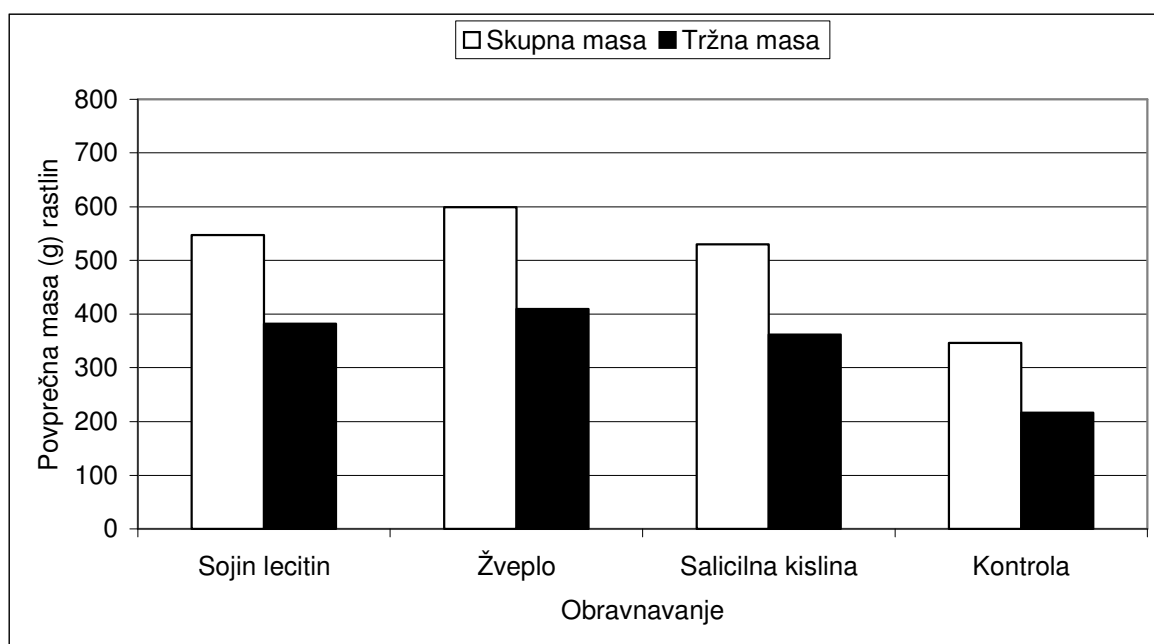
Edina sorta, ki je bila najbolj okužena z glivo *Alternaria cichorii*, je bila 'Eros'. Povprečni indeks okužbe na rastlinah te sorte je bil 3,27. Med bolj občutljive sorte lahko prištejemo še sorto 'Sardana', katere povprečni indeks okužbe (3,06) se ni veliko razlikoval od okužbe sorte 'Eros'. Sorte 'Palmira', 'Avance', 'Escariol zelena' in 'Pancalieri', so pokazale največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii*. Njihovi indeksi okužbe so bili od 2,38 do 2,79 (Slika 3).



Slika 3: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii*, v vseh štirih obravnavanjih v letu 2005.

4.2 POVPREČNA SKUPNA MASA IN TRŽNA MASA RASTLIN

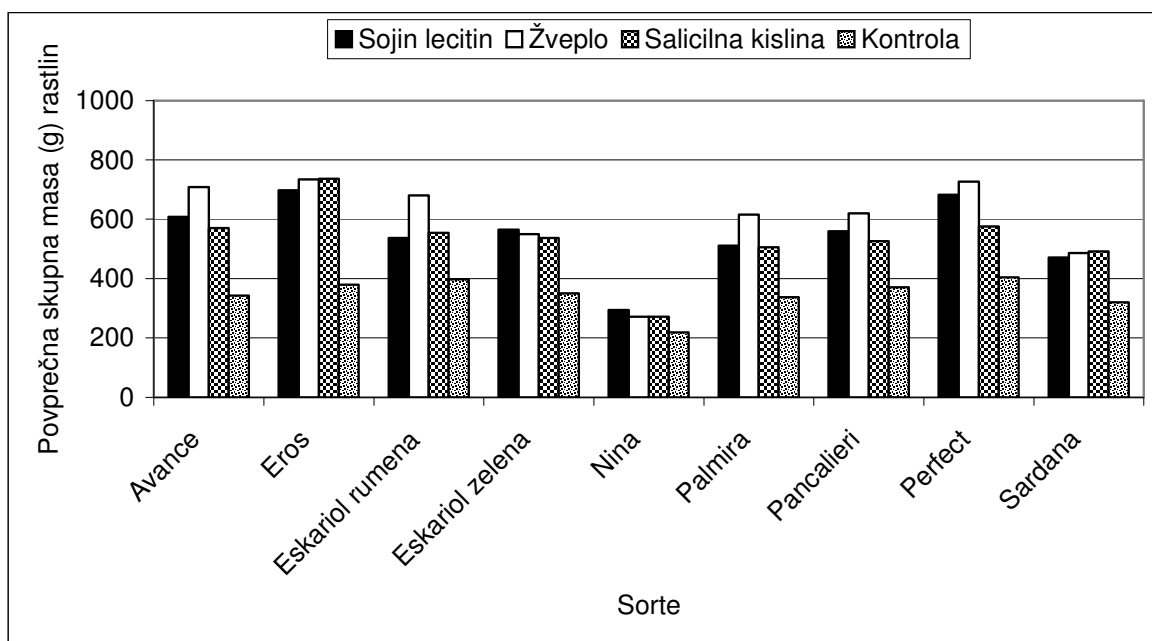
Rastline, škropljene s katerokoli od treh naravnih snovi, so imele v primerjavi z neškropljenimi rastlinami, večjo povprečno skupno maso in povprečno tržno maso. Največjo povprečno skupno maso so imele rastline škropljene z žveplom (599,2 g). Razlika med povprečno tržno maso rastlin, škropljenih z žveplom (409,5 g) in rastlin škropljenih s soja lecitinom (382,5 g), ni bila velika. Povprečna tržna masa rastlin, ki so bile škropljene s salicilno kislino (362,1 g), je bila primerljiva z dvema predhodnima substancama (Slika 4).



Slika 4: Povprečna skupna masa in tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005.

Iz slike 5 je razvidna povprečna skupna masa vseh devetih sort endivije v štirih obravnavanjih. Največjo povprečno skupno maso rastlin v vseh štirih obravnavanjih, smo ugotovili pri sorti Eros (637,1 g), ki ji sledita sorti Perfect (597,4 g) in Avance (557,9 g).

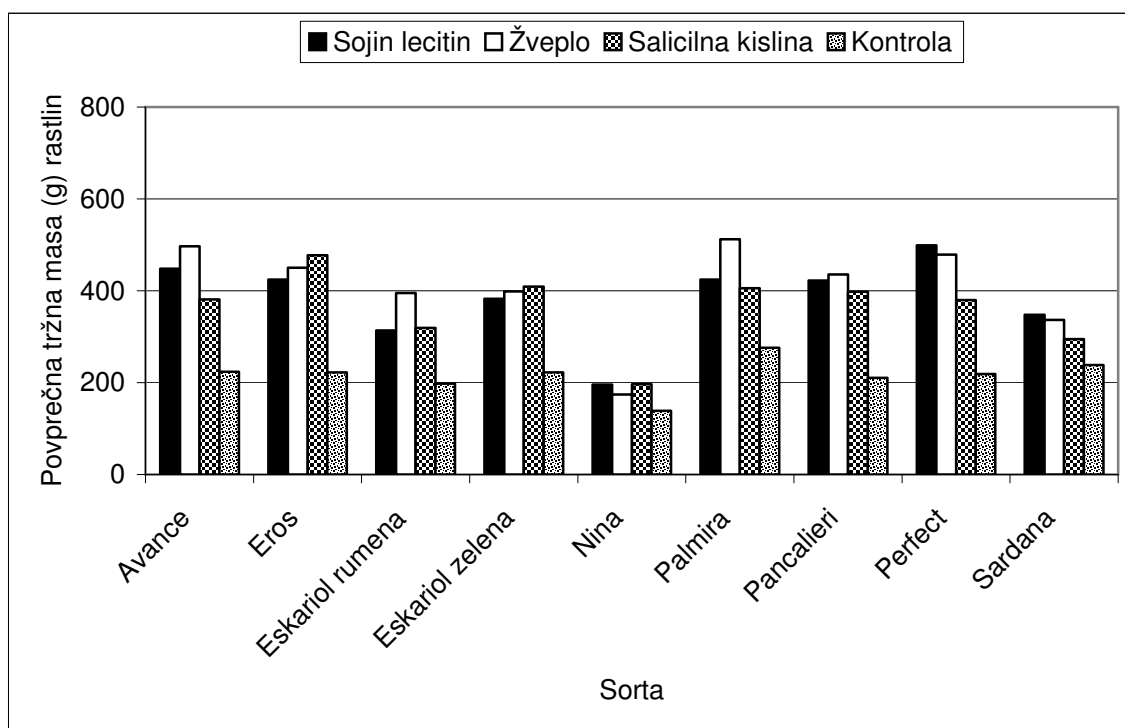
Od sort tretiranih z žveplom, je največjo povprečno skupno maso rastlin imela sorta Eros (734,3 g). Sledita ji sorti Perfect (726,9 g) in Avance (709,2 g). Med sortami tretiranimi s sojinim lecitinom, je največjo povprečno skupno maso imela sorta Eros (698,1 g), nekaj manj pa sorti Perfect (683,1 g) in Avance (608,7 g). Pri tretiranju s salicilno kislino, je najboljši rezultat zopet imela sorta Eros (736,3 g). Po nizki povprečni skupni masi je izstopala sorta Nina pri vseh obravnavanjih (Slika 5).



Slika 5: Povprečna skupna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005.

Na sliki 6 predstavljamo povprečno tržno maso rastlin vseh devetih sort v štirih obravnavanjih. Povprečna tržna masa rastlin se ni veliko razlikovala med posameznimi obravnavanji s tremi preučevanimi substancami. Največjo povprečno tržno maso rastlin, so imele sorte tretirane z žveplom in sicer, Palmira (511,7 g), Avance (496,6 g) in Perfect (478,2 g) (Slika 6).

Med sortami tretiranimi z sojinim lecitinom, največjo povprečno tržno maso smo ugotovili pri sortah Perfect (498,4 g) in Avance (447,8 g). Od sort, ki so bile tretirane s salicilno kislino, je najboljši rezultat dosegla sorta Eros (477,1 g). Ostale sorte so imele zadovoljivo povprečno tržno maso, razen sorte Nina, ki je izstopala po nizkem pridelku v vseh obravnavanjih.



Slika 6: Povprečna tržna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Rezultati naše raziskave kažejo, da preučevane naravne substance vplivajo na obseg okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii*, na skupno maso in tržno maso rastlin. Med rastlinami, škropljenimi z naravnimi substancami, v glavnem ne ugotavljamo razlik v okužbi z glivo.

Najmanj okužene rastline so bile petkrat škropljene s sojinim lecitinom ali trikrat z žveplom. Zadovoljive rezultate je pokazala tudi salicilna kislina, s katero smo endivijo škropili petkrat. Sorti Palmira in Avance sta pokazali tudi največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii* med vsemi devetimi sortami v naši raziskavi. Njihov povprečni indeks okužbe je bil od 2,4 do 2,6.

Rastline, ki so bile škropljene z naravnimi substancami, so imele, v primerjavi z neškropljenimi rastlinami, večjo povprečno skupno maso in povprečno tržno maso. Največjo povprečno tržno maso, ki je bila v naši raziskavi najbolj objektiven parameter ustreznosti sorte pri posameznih obravnavanjih, smo ugotovili pri sortah Palmira, Perfect, Eros in Avance. Zadnje tri sorte so bile vključene v raziskavo, kjer so preskušali sorte endivije (Škof in Ugrinović, 2006) in so dosegle srednje do visoke pridelke v masi tržnega dela.

Med sortami, ki so bile škropljene z sojinim lecitinom, največjo povprečno tržno maso je imela sorta Perfect (498,4 g), za njo pa sorta Avance (447,8 g). Od sort, ki so bile škropljene z žveplom, je največjo povprečno tržno maso imela sorta Palmira (511,7 g), sledita ji še sorti Avance (496,6 g) in Perfect (478,2 g). Rastline škropljene z salicilno kislino so pokazale zadovoljive rezultate. Med sortami je po povprečni tržni masi izstopala sorta Eros (477,1 g). Pri vseh obravnavanjih je po nizkem pridelku je izstopala sorta Nina.

Ti rezultati so primerljivi z delovanjem istih substanc na glivo *Erysiphe cichoracearum* na radiču (Trdan in sod., 2004), kjer so, tako kot v nekaterih sorodnih raziskavah (Nagaich in sod., 2003) ugotovili, da ima foliarno aplicirano žveplo pozitiven vpliv na količino pridelka. Na tej podlagi sklepamo, da ima foliarno aplicirano žveplo na endiviji pomen foliarnega gnojila in manj fungicidne snovi, saj žveplo ne spada med fungicide, ki so registrirani za zatiranje listnih pegavosti. Zato manjši obseg okužbe na takšnih rastlinah pripisujemo žveplu kot krepilnemu sredstvu.

Rezultati naše raziskave kažejo, da je žveplo ustrezno za škropljenje endivije, saj so bile z njim škropljene rastline, v primerjavi z neškropljenimi, težje za 47 %. Tudi sojin lecitin in salicilna kislina sta pokazala pozitiven vpliv na pridelek endivije. Med substancama ni bilo velikih razlik v skupni masi in tržni masi rastlin, kar je zanimivo, saj je znano, da različno delujeta na rastline. Delovanje sojinega lecitina, kot srednje učinkovitega foliarnega gnojila in sredstva za krepitev rastlin, kar so dokazali v omenjeni raziskavi na radiču, smo potrdili tudi v naši raziskavi na endiviji. Za salicilno kislino je znano, da pospešuje podaljševanje celic in povečuje raztegljivost celičnih sten (Hossain in sod., 2002). Rezultati naše raziskave bi lahko potrjevali trojno delovanje salicilne kisline: kot fungicid, sredstvo za krepitev rastlin in foliarno gnojilo.

Ugotovili smo, da so produktivnejše sorte boljši gostitelji glive *Alternaria cichorii*, saj so bile v povprečju bolj okužene z omenjeno glivo, kar se je kazalo v večjem izpadu pridelka. Ker so se simptomi okužbe v povprečju pojavljali na 5 do 10 % listne površine endivije, smo ugotovili različen vpliv obsega okužbe na izgubo pridelka.

Vse tri naravne substance priporočamo za uporabo v pridelavi endivije, na območjih, kjer gliva *Alternaria cichorii* otežuje pridelavo te vrtnine. Vse tri substance so pomembne, zlasti kot sredstvo za krepitev rastlin in listno gnojilo, salicilna kislina pa tudi kot fungicid.

6 POVZETEK

Endivija (*Cichorium endivia* L.) je v Evropi razširjena solatnica, kjer jo poleg solate in radiča pridelujemo v največjem obsegu. Ker je toplotno manj občutljiva vrtnina, jo v večini držav pridelujejo na prostem, kjer je izpostavljena okužbam različnih patogenov.

Med slabo preučene patogene na endiviji štejemo tudi glivo *Alternaria cichorii* Nattrass (Deuteromycota, Hyphomycetes, Hyphales), ki je na območju naše raziskave, zlasti v vlažnih letih gospodarsko najškodljivejši povzročitelj bolezni na tej vrtnini. Na zunanjih listih endivije se pojavijo okrogle, ovalne ali podolgovate, blede, svetlo sive ali svetlo rjave pege z jasnim rjavim ali rdečevijoličnim robom. V razmerah, ki so ugodne za razvoj bolezni (10-13°C in visoka vlaga), se pege naglo povečujejo, zunanji listi pa rumenijo in posledično propadejo. Ob močnih okužbah lahko propade večji del listov v rozetah. Ker je seme endivije, ki se uporablja za masovno pridelavo te vrtnine razkuženo, so glavni vzrok za okužbe okuženi rastlinski ostanki.

V letu 2005 smo v poljskem bločnem poskusu preučevali delovanje žvepla, soja lecitina in salicilne kisline na endivijo in glivo *Alternaria cichorii*. Ta je na območju raziskave najpomembnejši biotični dejavnik, ki otežuje pridelavo te vrtnine.

Cilj naše raziskave je bil ugotoviti ali so tri naravne substance, ki so se izkazale za učinkovite pri pridelovanju radiča (Trdan in sod., 2004) v razmerah, kjer gliva *Erysiphe cichoracearum* otežuje gospodarnost njegove pridelave, učinkovite tudi pri pridelovanju endivije, in sicer na območju, kjer je oteževalni dejavnik njene pridelave gliva *Alternaria cichori*. Želeli smo ugotoviti ali preučevane substance delujejo fungicidno. V tej zvezi bi lahko substance delovale tudi kot sredstva za krepitev rastlin, s čimer bi inducirale odpornost endivije na okužbo z glivo (Carganico in Laermann, 1991).

Ker je imel radič, škropljen z žveplom, v predhodni raziskavi (Trdan in sod., 2004) večji pridelek kot rastline, škropljene z drugima substancama - takšen vpliv žvepla je bil doslej že večkrat dokazan tudi na drugih rastlinskih vrstah (Jarvan and Kuuskla, 2005) - smo želeli ugotoviti ali pripravek na podlagi žvepla deluje tudi kot listno gnojilo. V tej zvezi pa nas je zanimala tudi vloga sojinega lecitina in salicilne kisline, ki sta v omenjeni raziskavi na radiču vplivala na manj intenzivne okužbe, večjo skupno maso in tržno maso radiča, v primerjavi s neškropljenimi rastlinami.

Rezultati naše raziskave kažejo, da preučevane naravne substance vplivajo na obseg okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii*, na skupno maso in tržno maso rastlin. Med rastlinami, škropljenimi z preučevanimi naravnimi substancami, v glavnem ne ugotavljamo razlik v okužbi z glivo. Najmanj okužene rastline so bile petkrat škropljene s soja lecitinom ali trikrat z žveplom. Zadovoljivo delovanje je pokazala tudi salicilna kislina, s katero smo endivijo škropili petkrat. Rastline, škropljene z tremi naravnimi substancami, so imele, v primerjavi z neškropljenimi rastlinami, večjo povprečno skupno maso in povprečno tržno maso.

Največjo povprečno tržno maso, ki je bila v našem poskusu najbolj objektivni parameter ustreznosti sorte, smo ugotovili pri sortah Palmira, Perfect, Eros in Avance. Sorti

'Palmira' in 'Avance' sta pokazali tudi največjo odpornost na okužbo z glivo *Alternaria cichorii* med vsemi devetimi sortami v naši raziskavi.

Upoštevajoč dejstvo, da so vse tri substance okolju sprejemljive, jih brez večjih zadržkov priporočamo za uporabo v pridelavi endivije, na območjih, kjer gliva *Alternaria cichorii* otežuje pridelavo te vrtnine. Ta solatnica bo zaradi številnih pozitivnih lastnosti, med drugim vsebuje tudi antikarcinogeni flavonoid kemferol (Hertog in sod., 1992), tudi v prihodnosti zagotovo vsaj ohranila sedanja status priljubljene solatnice. Vse tri substance v naši raziskavi, so pomembne zlasti kot sredstvo za krepitev rastlin in listno gnojilo, salicilna kislina pa tudi kot fungicid.

7 VIRI

1. Bavec M., Bavec F., Repič P., Flisar Novak Z., Poštrak N., Bantan I., Pevec T., Maljevič J., Matis G., Miklavc J., Pšaker P., Darovic A., Golež M., Aleksič V., Štabuc Starčević D., Ambrožič I., Zupančič M., Slabe A., Tkalčič E., Orešek E. 2001. Ekološko kmetijstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 448 str.
2. Camporota P., Oger J., Copin P., Haubrex D. 1989. Control of *Rhizoctonia solani* heart rot in curled-leaved endive. PHM Revue Horticole, 302: 21-26
3. Cappelli C., Stravato V. M. 1996. Attacks by *Septoria intybi* on endive (*Cichorium endivia*) in Italy. Informatore Fitopatologico, 46: 11-12
4. Carganico H. A., Laermann H. T. 1991. Registration of plant strengtheners according to the Plant Protection Act of 15 September 1986. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 43: 216-219
5. Celar F. 2007. Fito-info. Opisi bolezni.
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (22. 4. 2007)
6. Černe M. 1998. Zelenjadarstvo. Železniki, Pami: 175 str.
7. Fito-Info, 2007.
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (24. 4. 2007)
8. Hertog M. G. L., Hollman P. C. H., Katan M. B. 1992. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in The Netherlands. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 40: 2379-2383
9. Hossain M. T., Mori R., Soga K., Wakabayashi K., Kamisaka S., Fujii S., Yamamoto R., Hoson T. 2002. Growth promotion and an increase in cell wall extensibility by silicon in rice and some other Poaceae seedlings. Journal of Plant Research, 115: 23-27
10. Jarvan M., Kuuskla M. 2005. Effect of leaf-applied sulphur on yield structure elements and yield of winter wheat (*Triticum aestivum*). Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy, 220: 63-65
11. Katalog dovoljenih sredstev za ekološko kmetovanje. 2003. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor: 12 str.
12. Koike S. T., Butler E. E. 1998. Leaf spot of radicchio caused by *Alternaria cichorii* in California. Plant Disease, 82: 448
13. 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
14. Maceljki M., Cvjetković B., Ostojčić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Barić K., Čizmić I. 2004. Štetočinje povrća. Čakovec, Zrinski d.d. Čakovec: 516 str.
15. Maček J. 1991. Posebna fitopatologija. Patologija poljščin. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek: 285 str.
16. Nagaich K. N., Trivedi S. K., Rajesh L. 2003. Effect of sulphur and potash on

- growth, yield and quality of garlic (*Allium sativum* L.). *Scientia Horticulturae*, 8: 143-147
17. OEPP/EPPO (1997) EPPO Standards. Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. *Fungicides & Bactericides*, 2: 144-149
 18. Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 295 str.
 19. Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 591 str.
 20. Pravilnik o ekološki pridelavi in predelavi kmetijskih pridelkov oziroma živil. 2003. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS: 87 str.
 21. Pravilnik o integrirani pridelavi zelenjave in tehnološka navodila za integrirano varstvo zelenjave za leto 2003. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS: 107 str.
 22. Pavlek P. 1985. Specijalno povrčarstvo. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu: 384 str.
 23. Statistični letopis. 2006. Ljubljana, Statistični urad RS: 594 str.
 24. Stierle A., Hershenhorn J., Strobel G. 1993. Zinniol-related phytotoxins from *Alternaria cichorii*. *Phytochemistry*, 32: 1145-1149.
 25. Škof M., Ugrinović K. 2006. Preskušanje sort endivije v letih 2004 in 2005. *Sad*, 17: 319-322
 26. Trdan S., Valič N., Jerman J., Ban D., Žnidarčič D. 2004. Efficacy of three natural chemicals to reduce the damage of *Erysiphe cichoracearum* on chicory in two meteorologically different growing seasons. *Journal of Phytopathology*, 152: 567-574.

ZAHVALA

Za strokovno pomoč pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Stanislavu Trdanu.

Zahvaljujem se moji družini za potrpežljivost in razumevanje ter moralno podporo med študijem.

Hvala tudi mojim sodelavcem, ki so me spodbujali pri študiju.

PRILOGA A

Okuženost endivije z glivo *Alternaria cichorii*



Priloga A1: *Alternaria cichorii*; močno okuženi zunanji listi endivije (foto: S. Trdan)



Priloga A2: *Alternaria cichorii* značilne pege na zunanjih listih endivije (foto: S. Trdan)



Priloga A3: *Alternaria cichorii*; okuženi zunanji listi endivije (foto: S. Trdan)



Priloga A4: *Alternaria cichorii*; okužbe na zunanjih listih endivije (foto: S. Trdan)

PRILOGA B

Povprečni indeks okužbe

Priloga B1: Povprečni indeks okužbe endivije z glivo *Alternaria cichorii* v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005

Obravnavanje	Indeks okužbe
Sojin lecitin	2,7
Žveplo	2,68
Salicilna kislina	2,76
Kontrola	3,19

Priloga B2: Povprečni indeks okužbe devetih sort endivije z glivo *Alternaria cichorii* v vseh štirih obravnavanjih v letu 2005

Sorta	Indeks okužbe
Avance	2,6
Eros	3,27
Eskariol rumena	2,98
Eskariol zelena	2,71
Nina	2,71
Palmira	2,38
Pancalieri	2,79
Perfect	2,98
Sardana	3,06

PRILOGA C

Povprečna skupna in tržna masa endivije

Priloga C1: Povprečna skupna in povprečna tržna masa endivije v štirih obravnavanjih na vseh devetih sortah v letu 2005

Obravnavanje	Skupna masa	Tržna masa
Soja lecitin	547,42	382,56
Žveplo	599,2	409,56
Salicilna kislina	530,11	362,09
Kontrola	346,63	216,51

Priloga C2: Povprečna skupna masa devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005

	Avance	Eros	Eskariol rumena	Eskariol zelena	Nina	Palmira	Pancalieri	Perfect	Sardana
Soja									
lecitin	608,67	698,11	536,11	565,22	294,22	511,22	558,89	683,11	471,22
Žveplo	709,22	734,33	679,78	549,89	271,33	615,22	619,67	726,89	486,44
Salicilna kislina	570,67	736,33	554,78	537,44	271,67	505,44	526,67	576,11	491,89
Kontrola	342,89	379,67	397,33	349,56	218,56	336,56	371	403,67	320,44
Skupaj	2231,45	2548,44	2168	2002,11	1055,78	1968,44	2076,23	2389,78	1769,99
Povprečje	557,87	637,11	542	500,53	263,94	492,11	519,05	597,45	442,5

Priloga C3: Povprečna tržna masa rastlin devetih sort endivije v štirih obravnavanjih v letu 2005

	Avance	Eros	Eskariol rumena	Eskariol zelena	Nina	Palmira	Pancalieri	Perfect	Sardana
Soja									
lecitin	447,78	424	312,89	382	195,89	423,89	422,11	498,44	347,56
Žveplo	496,56	449,56	394,78	398,33	174,11	511,67	435,22	478,22	336
Salicilna kislina	380,67	477,11	318,67	408,78	196,89	405,33	397,22	379,67	294,44
Kontrola	223,78	222,33	197,78	222,33	138,78	275,44	210,89	218,78	238,44
Skupaj	1548,79	1573	1224,12	1411,44	705,67	1616,33	1465,44	1575,11	1216,44
Povprečje	387,2	393,25	306,03	352,86	176,42	404,08	366,36	393,78	304,11