

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tamara PUŠ

**GOJENJE NAVADNE RUKVICE (*Eruca sativa* Mill.)  
IN TANKOLISTNEGA DVOREDCA (*Diplotaxis  
tenuifolia* DC.) V LONČKIH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tamara PUŠ

**GOJENJE NAVADNE RUKVICE (*Eruca sativa* Mill.) IN  
TANKOLISTNEGA DVOREDCA (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) V  
LONČKIH**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**CULTIVATION OF ROCKET (*Eruca sativa* Mill.) AND WILD  
ROCKET (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) IN SMALL POTS**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden v steklenjaku Laboratorijskega polja Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Marijano Jakše.

Komisija za oceno in zagovor:

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

Član: prof. dr. Marijana JAKŠE  
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 diplomske 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.

Tamara Puš

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn  
DK UDK 635.567:631.81:661.152.3:631.547.2:631.544(043.2)  
KG vrtnarstvo/zelenjadarstvo/rukvica/gojenje v lončkih/mineralno gnojilo  
KK AGRIS F01/F04  
AV PUŠ, Tamara  
SA JAKŠE, Marijana (mentorica)  
KZ SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2007  
IN GOJENJE NAVADNE RUKVICE (*Eruca sativa* Mill.) IN TANKOLISTNEGA DVOREDCA (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) V LONČKIH  
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)  
OP XII, 41, [6] str., 27 pregl., 7 sl., 3 pril., 20 vir.  
IJ sl  
JI sl / en  
AI V raziskavi, ki smo jo opravili v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani, smo proučevali vpliv mineralnih gnojil (NPK, ENTEC perfect, Triabon), z dodatkom Agrogela (polimer za zadrževanje vode v prsti) ali brez, na rast in pridelek navadne rukvice (*Eruca sativa* Mill.) in tankolistnega dvoredca (divje rukvice) (*Diplotaxis tenuifolia* DC.). Pri posameznih obravnavanjih je bila količina dušika naravnana na 150 kg/ha. Delali smo v 2 ponovitvah pri vseh 12 obravnavanjih (2 vrsti rukvic x 3 vrste gnojil x 2 Agrogel ali brez). Vsaka ponovitev je vsebovala 24 lončkov premera 8 cm s približno 20 rastlinami. Od tega smo meritve opravili pri 12 sredinskih lončkih. Skupaj smo posejali 576 lončkov (2 ponovitvi x 2 vrsti rukvic x 3 vrste gnojil x 2 Agrogel ali brez x 24 lončkov), to je približno 11.520 rastlin. Poskus je trajal od začetka marca (9. 3. 2005) do začetka avgusta (4. 8. 2005). V tem času smo rastline rezali 3- ali 4-krat. Prvo rez smo izvedli v fazi razvoja 3. lista. Ob vsaki rezi smo izmerili povprečno višino rastlin (cm) in maso porezanih listov (g) v posameznem lončku ter dobljene vzorce pri 2. in 3. rezi obeh sort posušili in jim izračunali odstotek sušine. Rastline tankolistnega dvoredca (divje rukvice) so bile v posameznih lončkih statistično značilno nižje (8,9 cm) od rastlin navadne rukvice (13,1 cm). Prav tako so bile pri obeh vrstah rastline, gojene brez dodatka Agrogela, statistično značilno nižje (10,7 cm) od rastlin, gojenih z dodatkom Agrogela (11,3 cm). Skupni pridelek porezanih listov pri tankolistnem dvoredcu (divji rukvici) je bil večji (2.779 g/m<sup>2</sup>) od pridelka porezanih listov navadne rukvice (2.560 g/m<sup>2</sup>). Pridelek rastlin, gojenih z dodatkom Agrogela, je bil večji (2.780 g/m<sup>2</sup>) od pridelka rastlin, gojenih brez dodatka (2.560 g/m<sup>2</sup>). Prav tako je bila skupna masa porezanih listov/rastlina pri tankolistnem dvoredcu (divji rukvici) večja (1,7 g) od mase porezanih listov/rastlina pri navadni rukvici (1,1 g). Vsebnost suhe snovi pri rastlinah navadne rukvice (povp. 7,9 %) je bila nekoliko manjša od vsebnosti suhe snovi v listih tankolistnega dvoredca (divje rukvice) (povp. 9,1 %). Pri rastlinah obeh vrst pa je bila vsebnost suhe snovi večja pri rastlinah brez dodatka Agrogela.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn  
 DC UDC 635.567:631.81:661.152.3:631.547.2:631.544(043.2)  
 CX horticulture/vegetable growing/rocket/cultivation in small pots/mineral fertilizer  
 CC AGRIS F01/F04  
 AU PUŠ, Tamara  
 AA JAKŠE, Marijana (supervisor)  
 PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
 PY 2007  
 TI CULTIVATION OF ROCKET (*Eruca sativa* Mill.) AND WILD ROCKET  
 (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) IN SMALL POTS  
 DT Graduation Thesis (University studies)  
 NO XII, 41, [6] p., 27 tab., 7 fig., 3 ann., 20 ref.  
 LA sl  
 AL sl / en  
 AB In the research that was performed in an unheated greenhouse of Biotechnical Faculty in Ljubljana, we thoroughly studied the influence of mineral fertilizers (NPK, ENTEC perfect, Triabon) with or without the addition of Agrogel (a polymer which has the ability to absorb rain water to the volume of several hundred times its own weight) on growth and harvesting of plain (*Eruca sativa* Mill.) and wild (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) rocket. At each single treatment the nitrogen concentration was regulated at 150 kg/ha. All 12 treatments (2 species x 3 mineral fertilizers x 2 Agrogel or without) were made in 2 repetitions. The variation contained 24 pots 8 cm in diameter of about 20 plants. Apart from that, in 12 midst pots measures were made. All together, 576 pots were sowed (2 repetitions x 2 species x 3 mineral fertilizers x 2 Agrogel or without x 24 pots), or nearly 11,520 plants. The research lasted from the beginning of March (9<sup>th</sup> March 2005) till the beginning of August (4<sup>th</sup> August 2005). During that time, the plants were harvested 3 or 4 times. The first harvest was made in 3. leaf of plant's growth. At each harvest, the average height (cm) and fresh weight (g) of cut leaves in a single pot were measured. Samples of the 2. and 3. harvest of both species were dried at 60 °C for 2 days. Leaf dry weight was measured and dry matter was determined. Wild rocket height and weight were statistically lower (8.9 cm) than plain rocket (13.1 cm). Also both species treated without Agrogel were smaller (10.7 cm) than those treated with Agrogel (11.3 cm). The yield of wild rocket was better (2,779 g/m<sup>2</sup>) than that of plain rocket (2,560 g/m<sup>2</sup>). Plants, treated with Agrogel, had better yield (2,780 g/m<sup>2</sup>) than plants without Agrogel (2,560 g/m<sup>2</sup>). Also the yield on plant was better of wild rocket (1.7 g) than that of plain rocket (1.1 g). Dry matter of leaves of plain rocket was on average 7.9 %, that of the leaves of wild rocket was 9.1 %. In both species, dry matter content was higher in leaves without Agrogel treatment.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	IX
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	2
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 RUKVICA	3
2.1.1 Navadna rukvica ( <i>Eruca sativa</i> Mill.)	3
2.1.2 Tankolistni dvoredec (divja rukvica) ( <i>Diplotaxis tenuifolia</i> DC.)	4
2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST	5
2.3 NAČINI PRIDELOVANJA IN SETEV	6
2.4 RASTNE RAZMERE	7
2.4.1 Podnebje	7
2.4.2 Tla in kolobar	7
2.4.3 Gnojenje	8
2.4.3.1 NPK (15:15:15)	9
2.4.3.2 ENTEC perfect (14:7:17 (:2 Mg :11 S))	9
2.4.3.3 Triabon (16 + 8 + 12 (+ 4) + mikroelementi)	10
2.4.4 Namakanje	11
2.5 VARSTVO	11
2.5.1 Glivične bolezni	12
2.5.2 Škodljivci	12
2.6 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA	13
2.7 PREHRANSKI POMEN IN ZDRAVILNE LASTNOSTI	13
<b>3 MATERIAL IN METODE DELA</b>	<b>16</b>
3.1 LOKACIJA	16
3.2 MATERIAL	16
3.3 METODE DELA	17
3.4 POTEK POSKUSA	19
3.5 KLIMATSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA	20
3.6 MERITVE IN OBDELAVA PODATKOV	20
<b>4 REZULTATI OPAZOVANJ IN MERITEV</b>	<b>22</b>
4.1 ŠTEVILO RASTLIN	22
4.2 POVPREČNA VIŠINA RASTLIN	23
4.2.1 Povprečna višina rastlin pri prvi rezi	23
4.2.2 Povprečna višina rastlin pri drugi rezi	25
4.2.3 Povprečna višina rastlin pri tretji rezi	26

4.3	POVPREČNA MASA POREZANIH LISTOV .....	27
<b>4.3.1</b>	<b>Skupna masa porezanih listov/lonček</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Skupna masa porezanih listov/rastlina</b> .....	<b>30</b>
4.4	PRIDELEK v g/m <sup>2</sup> .....	31
4.5	VSEBNOST SUHE SNOVI.....	33
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b> .....	<b>35</b>
5.1	RAZPRAVA.....	35
5.2	SKLEPI.....	37
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b> .....	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b> .....	<b>40</b>
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Kemična sestava listov navadne rukvice v primerjavi z nekaterimi vrtninami	14
Preglednica 2:	Deklaracija substrata Neuhaus N3 v skladu z zakonom o mineralnih gnojilih	16
Preglednica 3:	Potek opravljenih del in opazovanj, Ljubljana, 2005	19
Preglednica 4:	Vremenske razmere v času poskusa	20
Preglednica 5:	Povprečno število rastlin/lonček, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice	22
Preglednica 6:	Povprečna višina rastlin (cm) v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri prvi rezi navadne in divje rukvice	23
Preglednica 7:	Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri prvi rezi navadne in divje rukvice	24
Preglednica 8:	Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste pri prvi rezi	24
Preglednica 9:	Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka pri prvi rezi	24
Preglednica 10:	Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od gnojenja pri prvi rezi	25
Preglednica 11:	Povprečna višina rastlin (cm) v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri drugi rezi navadne in divje rukvice	25
Preglednica 12:	Povprečna višina rastlin (cm) v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri tretji rezi navadne in divje rukvice	26
Preglednica 13:	Povprečna masa porezanih listov/lonček (g), št. rastlin/lonček in povprečna masa porezanih listov/rastlina (g) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice	27
Preglednica 14:	Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov/lonček pri vseh štirih rezeh	29
Preglednica 15:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste	29
Preglednica 16:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri obravnavanju navadne rukvice	29
Preglednica 17:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri obravnavanju divje rukvice	30
Preglednica 18:	Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov/rastlina	30
Preglednica 19:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od vrste	30
Preglednica 20:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od dodatka	31
Preglednica 21:	Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od gnojenja	31



Preglednica 22:	Pridelek listov navadne in divje rukvice v g/m <sup>2</sup>	31
Preglednica 23:	Analiza variance za odvisno spremenljivko pridelek listov/m <sup>2</sup>	32
Preglednica 24:	Poskus mnogoterih primerjav za pridelek listov/m <sup>2</sup> v odvisnosti od vrste	32
Preglednica 25:	Poskus mnogoterih primerjav za pridelek listov/m <sup>2</sup> v odvisnosti od dodatka	33
Preglednica 26:	Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice glede na obravnavanje	33
Preglednica 27:	Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice glede na dodatek	33

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Cvet in list navadne rukvice ( <i>Eruca sativa</i> Mill.)	4
Slika 2:	Cvet in list divje rukvice ( <i>Diplotaxis tenuifolia</i> DC.)	5
Slika 3:	Navadna rukvica v času cvetenja (steklenjak Biotehniške fakultete v Ljubljani, 2005)	18
Slika 4:	Povprečna višina rastlin (cm) pri prvi rezi navadne in divje rukvice v lončkih	23
Slika 5:	Skupna masa porezanih listov/lonček (g) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice	28
Slika 6:	Skupen pridelek listov navadne in divje rukvice v g/m <sup>2</sup> po posameznih rezeh	32
Slika 7:	Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice ob dodatku Agrogela in brez dodatka	34

## KAZALO PRILOG

- Priloga A: Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri drugi rezi
- Priloga A1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku
- Priloga A2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste
- Priloga A3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka
- Priloga A4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od gnojenja
- 
- Priloga B: Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri tretji rezi
- Priloga B1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku
- Priloga B2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste
- Priloga B3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka
- Priloga B4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od gnojenja
- 
- Priloga C: Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri prvi, drugi in tretji rezi.
- Priloga C1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri prvi rezi
- Priloga C2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri prvi rezi
- Priloga C3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri prvi rezi
- Priloga C4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri prvi rezi
- Priloga C5: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri drugi rezi
- Priloga C6: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri drugi rezi
- Priloga C7: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri drugi rezi
- Priloga C8: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri drugi rezi
- Priloga C9: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri tretji rezi
- Priloga C10: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri tretji rezi

Priloga C11: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri tretji rezi

Priloga C12: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri tretji rezi

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

NPK – vodotopno gnojilo v razmerju 15:15:15

ENTEK – trgovsko ime za dimetil-pirazol fosfat (stabilizator amonijskega dušika)

povp. – povprečje, povprečno

pregl. – preglednica

sl. – slika

št. – številka

## 1 UVOD

Včasih (kot da) je ni bilo, zdaj je povsod. V zadnjih letih, ko različna zelišča v kuhinji pridobivajo pomen, je tudi rukvica postala priljubljena, lahko rečemo celo moderna. Če obstaja modno "zelenjavno perje", je to rukvica. Vendar je to stara kulturna rastlina, cenjena že pred časom in za časa Rima. Pozneje so jo gojili srednjeveški evropski zeliščarski in zelenjadarski navdušenci, v njenem domačem Sredozemlju pa menda sploh ni šla iz pozabe. Od tod je v zadnjih letih prišla v restavracije tudi k nam, menda ne z obvozom prek ZDA, kjer si je prav tako pridobila modni sloves. Zdaj že lahko kupimo tudi vrečke s semeni in vsakdo ima možnost uživati v njenem odličnem okusu od zgodnje pomladi do pozne jeseni, saj rukvica raste v posodi ali na vrtu (Cortese, 2002).

Nekateri rukvico obravnavajo le kot plevel, drugi kot zelišče, spet tretji jo prištevajo med vrtnine. Ne glede na to, kam jo uvrščamo, ji je v vrtu vendarle treba nameniti košček zemljišča, saj sodi na tržnici med dražjo zelenjavo (Žnidarčič, 2006).

Zelenjadarstvo je že dolgo znana in razširjena panoga pri nas in po svetu. Uspešnost gojenja izbranih vrtnin, pa je močno odvisna od klimatskih in talnih razmer, možnosti in navad pridelovalca, strokovnega znanja ter samih potreb prebivalstva, ki se iz leta v leto povečujejo. Pri nas je zelenjadarstvo in v širšem pomenu vrtnarstvo zelo priljubljeno, saj imajo ljudje tudi v večjih mestih svoje vrtove, na katerih pridelujejo najrazličnejšo zelenjavo, vse bolj pa se razširja gojenje na balkonih (v koritu) ali pa kar v lončkih in posodah.

Ker je Ljubljana z okolico glede na svoj obseg in število prebivalcev velik potrošnik zelenjave in sodi (že prej omenjeno) rukvica med dražje vrste, bi bila smotrna prodaja že posejane rukvice ali njenih semen za samostojno gojenje in rezanje. Rukvica je namreč ena izmed mnogih rastlin, ki hitro kalijo in popestrijo naš jedilnik poleti in pozimi, obenem pa ne zahtevajo veliko prostora in hranil. Skratka, je hitro rastoča in nezahtevna rastlina ter tako primerna za vsakega začetnika na vrtu.

Pri nas postaja vse pomembnejša v kulinariki zaradi specifičnega vonja in okusa, ima pa tudi zdravilne učinke. Zaradi načina rasti je možno gojenje v lončkih, kar omogoča ponudbo rukvice v večjih trgovinah in s tem zmožnost kupca, da jo svežo reže doma sam ter s tem ohranja njeno kakovost. Trenutno je namreč na trgu na voljo le že narezana rukvica.

### 1.1 NAMEN RAZISKAVE

Namen dela je bil preizkusiti gojenje navadne rukvice in tankolistnega dvoredca (divje rukvice) v lončkih, primerjati učinkovitost treh različnih vrst gnojil (NPK, Triabon, ENTEC) ter ugotoviti, kako dodatek Agrogela, agrikulturnega polimera za zadrževanje vode v prsti, vpliva na njuno rast in pridelek. Preverili smo tudi pozitivne učinke Agrogela, navedene v propagandnem materialu proizvajalca (zmanjša potrebo po zalivanju, blaži prizadetosti rastlin pri nihanjih vlažnosti, pospešuje kalitev, rast in razvoj, povečuje zračnost prsti, zmanjšuje izgubo hranilnih snovi itd.).

## 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Naša hipoteza je temeljila na dejstvu, da je navadno rukvico in tankolistnega dvoredca (divjo rukvico) mogoče uspešno pridelovati in tržiti z gojenjem v lončkih. Predvidevali smo, da se bodo pojavile razlike tako med vrstama rastlin kot tudi med različnimi načini gnojenja. Predvidevali smo tudi, da bo rastline z dodatkom Agrogela potrebno manj zalivati ter da bodo imele boljšo rast in razvoj.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 RUKVICA

Rukvica je enoletnica in izhaja iz območja Sredozemlja in zahodne Azije. Spada v družino križnic (*Brassicaceae*), za katero je značilno, da imajo cvetovi štiri venčne in štiri čašne liste, ki so navzkrižno nameščeni. Cvetovi so običajno posamični ali v manjšem številu na vrhu stebela ali njegovih stranskih poganjkov, plodovi pa so luski ali luščki (Černe, 2000).

Pridelujemo jo kot zelenjadnico za rezanje (košnjo) mladih listov, ki imajo značilen oster, pikanten okus. Rozeto pobiramo od 20 do 40 dni po vzniku, v šopke vezane liste, dolge od 15 do 20 cm. V dolgem dnevu in pri višjih temperaturah cveti, je od 60 do 80 cm visoka, razvejana, bolj ali manj obrasla z dlakami. Odlikuje se po veliki vsebnosti vitaminov (vitamin C – 75 mg/100g). Ponavadi jo uporabljamo kot dodatek solatam. Vzpodbujevalno deluje na človeški organizem, še posebno na prebavila (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

V pridelovanju sta razširjeni dve obliki rukvice, in sicer *Eruca sativa* (kultivirana oz. navadna rukvica) z repi oziroma redkvici podobnimi listi in *Diplotaxis tenuifolia* (divja – *selvatica* vrsta oz. tankolistni dvoredec) z močno narezanimi in izdolženimi listi ter značilnim pikantnim okusom (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Kljub temu, da je botanično poimenovanje divje rukvice tankolistni dvoredec, bom rastlino v nadaljevanju diplomskega dela imenovala z njenim komercialnim imenom, ki je divja rukvica.

#### 2.1.1 Navadna rukvica (*Eruca sativa* Mill.)

Druga imena: rukvica, setvena rukvica, kultivirana rukvica, rukola.

Je do 60 cm visoka, enoletna, sredozemska, zelnata rastlina, ki ima značilen, divji rukvici podoben vonj. Njeno steblo je pokončno, robato in progasto ter v zgornjem delu razraslo. Liste ima nameščene radialno in so podolgovati, v spodnjem delu lirasto narezani. Cela rastlina je srhko dlakava (prekrita z drobnimi dlačicami). Cvetovi so rumenkasti ali beli, z vijoličastimi žilicami in so podobni cvetovom njivske redkve. Rastlina cveti maja in junija, cvetovi pa so odprti tri dni. Navadno rukvico so v različnih oblikah gojili že v antičnih časih. V predelih ob jadranski obali uspeva tudi samoniklo. V Dalmaciji pripravljajo iz mladih listov te rastline solato. Mladi listi divje rastočih rastlin vsebujejo od 130 do 190 mg/100 g vitamina C in približno 7 mg/100 g provitamina A. Zmleta semena imajo antibakterijski učinek, iz njih pa lahko pripravljamo tudi gorčice (namaze). Semena navadne rukvice so nekdanje uporabljali proti pikom škorpionov. Med ljudstvom je razširjeno mnenje, da je navadna rukvica tudi spolno poživilo in učinkovito sredstvo za uravnavanje prebave (Grlić, 1980).





Slika 1: Cvet in list navadne rukvice (*Eruca sativa* Mill.) (Gernot Kartzer's Spice Dictionary, 2006)

### 2.1.2 Tankolistni dvoredec (divja rukvica) (*Diplotaxis tenuifolia* DC.)

Druga imena: vejnati dvoredec, tankolistna rukulja, divja rukola.

Je do 60 cm visoka trajnica z močno razraslim in pri dnu pogosto olesenelim stebлом. Listi so precej debeli in sočni, modrikasto ali sivkasto zeleni, od 6 do 12 cm dolgi ter močnejše nazobčani kot listi navadne rukvice. Lepi in prijetno dišeči rumeni cvetovi so na dolgih pecljih, ponavadi posamično, nameščeni v zgornjem delu rastline. Rastlina cveti od maja do oktobra. Luski vsebujejo večje število semen, ki so razvrščena v dveh vrstah, zaradi česar to rastlino imenujemo dvoredec. Če mlade liste med prsti zmečkamo, se sprošča zelo močan vonj, ki spominja na pečeno svinjino. Obenem je ta vonj zelo podoben vonju navadne rukvice (*Eruca sativa* Mill.). Rastlina najbolje uspeva na strmih, kamnitih in peščenih mestih. Raste po suhih strugah, na ruševinah in mestnih obzidjih, po rečnih bregovih in včasih tudi ob poteh in ogradah. Pogosto jo najdemo po nasipih in železniških progah, predvsem blizu manjših železniških postaj. Redkeje raste kot plevel na obdelanih tleh. Uspeva tudi v Istri, Hrvaškem primorju in Dalmaciji. Na pustih in kamnitih tleh je slabo razvita in majhna rastlina, če pa raste na plodnih tleh (npr. ob rekah in nasipih), pa ta trajnica zraste v obliki nizkega, bujnega in gostega, temno zelenega polgrma (Grlič, 1980).

Liste prinašajo v nekaterih naših mestih na tržnice in jih prodajajo kot spomladansko zelenjavo. Za prehrano jih lahko nabiramo od konca aprila do julija ali začetka avgusta. Običajno jih jemo v solati, pomešane s krompirjem, regratom, motovilcem ali kakšno drugo zelenjavo. Včasih so divjo rukvico uporabljali za prehrano predvsem v južni Franciji, medtem ko je bila v drugih deželah bolj znana v ljudskem zdravilstvu, kjer so jo uporabljali proti skorbutu, kot diuretik in za lajšanje kašlja. Je tudi izredno bogat vir vitaminov. Spomladi in poleti se količina vitamina C giblje med 180 in 400 mg/100 g (povprečno preko 300 mg/100 g), v listih pa tudi do 9 mg/100 g provitamina A.

Zaradi izredno velike količine vitamina C je lahko spomladi pomembna vitaminska hrana. Ob pripravljanju jedi in solat se intenzivni vonj (ki je mnogim zelo všeč, nekaterim pa neprijeten) močno ublaži ali pa povsem izgine. Kakor pri večini drugih križnic, lahko tudi pri tej rastlini zmeljemo semena in moko uporabimo za nadomestek gorčične moke pri pripravi gorčice. Semena so pekočega okusa in vsebujejo glikozid sinigrin (Grlič, 1980).

Divjo rukvico mnogi zamenjujejo z nekaterimi podobnimi in enako značilno dišečimi rastlinami. Med njimi sta tudi dve divje rastoči vrsti, ki sta manjši, zelnati predstavnici istega rodu in imata drobnejše cvetove. To sta obzidni ali smrdljivi dvoredec (*Diplotaxis muralis*) in spomladanski dvoredec (*Diplotaxis viminea*). Ti dve vrsti sta lahko po obliki tako podobni divji rukvici, da jih včasih celo botaniki s težavo razlikujejo. Listi teh dveh vrst so plitveje nazobčani in večinoma nameščeni v rozeti. Za razliko od divje rukvice uspevajo te rastline največkrat kot plevel na obdelanih tleh, po vrtovih, poljih in vinogradih. Njihova hranilna in vitaminska vrednost je podobna kot pri divji rukvici (Grlič, 1980).



Slika 2: Cvet in list divje rukvice (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) (Gernot Kartzner's Spice Dictionary, 2006)

## 2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST

Iz uporabljenih virov o izvoru in razširjenosti rukvice nismo mogli točno ugotoviti, na katero vrsto rukvice so se opisi nanašali, vendar gre najverjetneje za navadno rukvico, saj je divja v uporabljenih virih omenjena le kot ena izmed sorodnih vrst.

Navadna rukvica izvira iz Male Azije, v Evropo so jo prinesli stari Grki in Rimljani (Pušenjak, 2004).

Dandanes ta aromatična zel domuje v krajih od Sredozemlja do Afganistana. Pridelujejo jo v Egiptu, zlasti v delti Nila, na Sinaju in vzdolž obale, v Turčiji, Tuniziji, Alžiriji, Maroku, Izraelu, Bolgariji, Italiji, Španiji, Grčiji, na Portugalskem, v Švici, Belgiji, na Kitajskem, na Kavkazu, v Sibiriji. V Afriko, Avstralijo in Ameriko so rukvico prinesli kolonisti ob naseljevanju v te kraje. Za pridelovanje olja pridelujejo rukvico predvsem v Indiji, Iranu, Afganistanu, Pakistanu, Etiopiji in v Himalajskem pogorju do nadmorske višine 3500 m (Černe, 2000).

Dokaz za to, da so jo kot kultivirano rastlino gojili že stari Rimljani imamo še danes, saj ji nekateri pravijo tudi rimska solata (Žnidarčič, 2006).

### 2.3 NAČINI PRIDELOVANJA IN SETEV

Rukvica ima majhne do srednje velike toplotne potrebe. Uspešno jo lahko pridelujemo na prostem v poletnem obdobju. Boljše pridelovalne razmere omogočimo, če jo pridelujemo v hladnih plastenjakih. V ogrevanih rastlinjakih lahko zagotovimo pridelek in oskrbo trga tudi izven sezone. Primerna je za pridelovanje v zemlji pa tudi za hidroponske oblike pridelovanja oziroma v gojitvenih ploščah in za vzgojo kalčkov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Če nimamo vrta, jo zaradi odličnega okusa in bogastva hranil gojimo v posodah ali večjih loncih na okenskih policah (primerno tudi v zimskem času), vendar nikakor ne smemo pozabiti na njene zahteve po vodi.

Rukvico sejemo za rezanje listov od februarja do maja in od konca avgusta do septembra, za pridelovanje semena pa jo sejemo zgodaj spomladi. Z zakasnitvijo setve se zmanjšuje pridelek semena, v njem pa je manjša količina beljakovin in olja (Černe, 2000).

Posevek zasnujemo pri pridelovanju v rastlinjakih in na prostem s setvijo semena z natančno sejalnico v vrstice na medvrstno razdaljo 10 cm ali z ročno setvijo na manjšem zemljišču. Za 1000 m<sup>2</sup> porabimo od 2,5 do 3 kg semena, globina setve pa je od 0,5 do 1 cm. S tolikšno količino semena dosežemo gostoto od 1500 do 2000 rastlinic na m<sup>2</sup>, ki pa se razpolovi že ob prvi košnji. Seme vzkali v nekaj dneh, kalitev pa lahko pospešimo, če seme poprej za nekaj ur namočimo v vodi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Posevek rukvice lahko zasnujemo tudi z vzgojo sadik. V takem primeru seme posejemo v gojitvene plošče in sadike presadimo na zaprte hidroponske sisteme ali na gredice, prekrte s črno folijo. Rukvico lahko vzgojimo tudi v gojitvenih ploščah kot semihidroponsko obliko pridelovanja (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Hidroponska oblika gojenja je v zadnjem času vse bolj razširjena, saj predstavlja popolno kontrolo nad vnesenimi snovmi in s tem prispeva k visoki proizvodnji standardizirane kakovosti. Da na trg lahko pošljemo svežo, oprano, narezano, pakirano in označeno listnato zelenjavo, je potrebno optimirati vsako fazo v proizvodnji (Nicola in sod., 2004).

Pozimi, ko jo vzgajamo na okenskih policah v manjših in večjih posodah, jo lahko sejemo v zelo plitve posode, saj jo pojemo zelo mlado in ne potrebuje veliko prostora in hranil, saj se nima časa razrasti. Lahko jo sejemo tudi v mokro in vlažno mivko ali kar na vlažne kuhinjske brisače. Nikoli je ne sejemo ponovno v isto zemljo, ker tega preprosto ne mara. Da bo hitro in uspešno kalila, potrebuje temo. Zato jo lahko pokrijemo z debelejšim papirjem ali krožnikom. Vendar je treba paziti. Ob primerni temperaturi vzkali že v enem dnevu. Takrat jo moramo takoj odkriti. Posejemo jo nekoliko globlje, kot je primerno za tako drobno seme. Na papirnati brisači jo redno spiramo z vodo. Tako preprečimo ostanek rdečih semenskih lupinic na nakaljenih rastlinicah. Na okenskih policah sejančke obračamo, da se rastlinice ne pretegnjejo (Pušenjak, 2004).

## 2.4 RASTNE RAZMERE

### 2.4.1 Podnebje

Rukvica zelo dobro uspeva predvsem v zmernem podnebju, zato jo v Sredozemlju pridelujejo izredno zgodaj spomladi in ponovno v jeseni, ker ne prenaša visokih letnih temperatur. Za kalitev zahteva podobne temperature kot druge križnice, to je 10 °C ali več, da vznikne v šestih do osmih dneh. Hitreje kali pri nekoliko višjih temperaturah, od 15 do 20 °C. Optimalna temperatura za razvoj je od 15 do 18 °C, minimalna od 5 do 6 °C, pri višjih temperaturah pa so listi manj aromatični kot pri temperaturah do 15 °C in rastlina gre tudi hitreje v cvet. Za pravilen razvoj rastlin in za zmanjšanje pojava glivičnih obolenj naj bo v pridelovalnem prostoru od 60- do 70-odstotna zračna vlaga. Pri pomanjkanju vlage so listi izredno aromatični, dišijo po mandeljnih in so tudi bolj dlakavi, kot če rastejo pri primerni vlagi. Pri primerni osvetlitvi se rastline dobro razvijajo, če pa ni dovolj svetlobe, so listi bolj nežni in pretegnjeni, v njih je manj arome (Černe, 2000).

### 2.4.2 Tla in kolobar

Rukvica je glede tal manj zahtevna vrtnina. Odgovarjajo ji tla, ki so dobro oskrbljena z organsko snovjo in kalcijem ter so nevtralna do slabo alkalna (pH 6,5–7,5).

V kolobarju pridelujemo rukvico v jeseni za vrtninami, ki jih pospravimo do začetka septembra, to je za kumarami, paradižnikom, papriko, spomladi pa po vrtninah, ki jih pospravimo do konca oktobra, da lahko zemljo obdelamo in čim prej sejemo. Ker sodi v družino križnic, je ne smemo pridelovati po kapusnicah, tudi ne po drugih vrtninah, npr. po redkvici, repi, podzemni kolerabi, da se ne prenašajo bolezni, zlasti golšavost kapusnic na kisli zemlji (Černe, 2000).

Ker rukvica raste precej hitro, je dobrodošla kot vmesni posevek. Ne potrebuje svoje gredice, saj jo lahko sejemo med mnoge vrtnine in izkoristimo prostor med njimi. Dobro se počuti v družbi nizkega fižola, rdeče pese, korenčka, zelene, kumaric, solate, čebule, krompirja in špinacije. To so same počasneje rastoče vrtnine in med njihove vrstice lahko brez skrbi posejemo rukvico, tako da jo lahko imamo na vrtu ves čas in ne onemogoča oz. ne moti gojenja ostalih vrtnin (Pušenjak, 2004).

### 2.4.3 Gnojenje

Priporočljivo je gnojenje s kompostiranim gnojem ali z organsko-mineralnimi gnojili. Gnojilna norma za vzgojo v rastlinjakih je od 100 do 120 kg/ha N, od 80 do 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ter od 120 do 150 kg/ha K<sub>2</sub>O. Za pospeševanje rasti in obnove po spravilu (košnji) je priporočljivo fertigiranje (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Ker rukvica zelo hitro raste in liste režemo že 20 do 40 dni po vzniku, pri pridelovanju le-teh ne potrebuje veliko dušika. Zato zemlje, ki smo jo prejšnje leto dobro pognojili s hlevskim gnojem in z rudninskimi gnojili, ni potrebno gnojiti, predvsem, če je v zemlji več kot 100 kg/ha dušika. V poskusih v Egiptu so ugotovili, da se je koncentracija nitratov v listih zmanjšala, če so uporabili foliarna gnojila in če so jih pobirali pozno popoldne, ker so zjutraj listi vsebovali več nitratov (Černe, 2000).

V Italiji so ugotovili, da je teža rastline brez gnojenja z dušikom in gojena pri temperaturi 15 °C 49 g, pri temperaturi 10 °C pa 30 g. Ob dodatku 0,4-odstotne raztopine KNO<sub>3</sub> se teža ob danih temperaturah poveča skoraj za enkrat. Število listov, ki se razvijejo pri negnojnih rastlinah in nižji temperaturi, je 12, pri višji temperaturi in gnojenju pa se število poveča na 41 listov (Černe, 2000).

V rastlinah, gojenih na višji temperaturi, se količina nitratov ne povečuje z naraščajočo količino dušikovih gnojil. Pri temperaturi 10 °C pa je količina nitratov odvisna od gnojenja z dušikom. Gnojenje z gnojili, ki vsebujejo žveplo, vpliva na povečanje količine olja v semenu (Černe, 2000).

V mnogih poskusih in prav tako v vsakdanji rabi smo spoznali, da so mineralna gnojila tisti dejavnik, ki skupaj z organskimi gnojili omogočajo ustreznejšo rast in razvoj kmetijskih rastlin. Pri strokovno pravilni rabi mineralnih gnojil ne dosežemo samo mnogo večjih pridelkov, ampak lahko v številnih primerih zboljšamo tudi njihovo kakovost. Ker želimo pridelati čim več rastlin oz. njihovih delov, jih moramo tudi kar najbolje hraniti (njihovim potrebam primerno). Odkar uvažamo mineralna in organska gnojila iz različnih držav, se je izbira zelo povečala. Vendar lahko le z znanjem o času in količini gnojilnih odmerkov za posamezne vrtnine in površine ter s kakovostnimi gnojili dosežemo rezultate, ki jih želimo. Prav zato smo se odločili v diplomski nalogi preizkusiti tri tipe mineralnih gnojil: NPK, ENTEC perfect in Triabon.

Podoben poskus je v istem obdobju izvedla Šink (2006), ko je preizkusila vpliv različnih načinov gnojenja in različnih volumnov vdolbinic v gojitvenih ploščah na rast rastlin navadne in divje rukvice. Poskus je zajemal dve vrsti rukvice, dva različna volumna (gojitvene plošče s 40 in 84 vdolbinami) ter tri obravnavanja (negnojena kontrola, gnojenje z vodotopnim gnojilom NPK in kombinacijo gnojenja z vodotopnim gnojilom in Agrofitom). Rezultati so pokazali, da so bile rastline navadne rukvice, rastline v gojitvenih ploščah s 40 vdolbinami in rastline, ki jih je dognojevala z Agrofitom višje od rastlin divje rukvice, rastlin v gojitvenih ploščah s 84 vdolbinami in rastlin, gnojenih samo z gnojilom NPK. Največjo maso listov/rastlina so imele rastline divje rukvice, v gojitvenih ploščah s 40 vdolbinami, dognojenih z Agrofitom. Pri obeh vrstah je pri rastlinah, ki jih je dognojevala z dodatkom Agrofita, dobila večji pridelek listov/m<sup>2</sup> kot pri rastlinah,

dognojevanih samo z gnojilom NPK. Pri dognojevanju z Agrofitom je večji pridelek listov pri obeh vrstah rukvice dobila v gojitvenih ploščah s 84 vdolbinami (2450 g/m<sup>2</sup>), medtem ko je pri dognojevanju samo z gnojilom NPK, večji pridelek listov dobila v gojitvenih ploščah s 40 vdolbinami (1934 g/m<sup>2</sup> pri navadni in 2195 g/m<sup>2</sup> pri divji rukvici). Rastline navadne rukvice so v primerjavi z divjo rukvico prej začele uhajati v cvet. Cvetenje se je najprej pojavilo pri negnojnih rastlinah, nato pri rastlinah, dognojevanih z vodotopnim gnojilom in nazadnje pri rastlinah gnojnih z dodatkom Agrofita. Pri rastlinah divje rukvice se je cvetenje pojavilo le pri nekaj rastlinah, ki niso bile gnojene, tako da ob zaključku poskusa (18. julij) pri večini rastlin ni bilo zabeleženega uhajanja v cvet.

#### 2.4.3.1 NPK (15:15:15)

NPK je kompleksno mineralno gnojilo za osnovno gnojenje, kakor tudi za dognojevanje vrtnin, okrasnih rastlin, travinja, sadnega drevja ter vinske trte (za vrtnine do 100 g/m<sup>2</sup>). Granulirano NPK-gnojilo zagotavlja počasno sproščanje hranil. Poleg dolgotrajnega pa ima tudi odlično takojšnje delovanje. Ko se gnojilo razkroji, v zemlji ostane le prazna ovojnica, ki s časoma razpade (Unichem, 2007).

#### 2.4.3.2 ENTEC perfect (14:7:17 (:2 Mg :11 S))

ENTEC kompleksna ali dušična gnojila se od konvencionalnih, nestabiliziranih mineralnih gnojil razlikujejo po dodatku stabilizatorja amonijske oblike dušika, imenovanega ENTEC. Vloga stabilizatorja je zaviranje delovanja nitrifikacijskih bakterij, tj. pretvorbe amonijske oblike dušika (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) v nitratno (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Nitratni dušik je tako rastlinam razpoložljiv postopoma. Celotna količina dušika se sprosti z zamikom, v obdobju 4–10 tednov, skladno s temperaturo in vlago tal.

Prednosti ENTEC gnojil v primerjavi s konvencionalnimi gnojili (Varstvo in gnojenje..., 2006):

- visoka izkoristljivost z gnojili dodanega dušika,
- enakomerna oskrba rastlin z dušikom skozi daljše obdobje,
- občutno omejene izgube dušika z izpiranjem in s tem varstvo podtalnice,
- večji in kakovostnejši pridelki (manjša vsebnost nitratov, več tržnega pridelka),
- enakomernjša in kompaktnjša rast rastlin (enoletni poganjki pri trajnih kulturah so krajši in debelejši),
- bolj izenačeno dozorevanje,
- večja časovna prilagodljivost gnojenja (gnojimo ob pripravi tal),
- možnost združevanja gnojilnih obrokov (gnojenje z ENTEC gnojili je lahko prepolovljeno z običajnim številom gnojilnih obrokov),
- prihranek delovnega časa in energije, zato večja gospodarnost gnojenja,
- okolju prijaznejše gnojenje.

Sestava (Varstvo in gnojenje ..., 2006):

14,0 % skupni dušik (N):

- 5,5 % N-nitratni,
- 8,5 % N-amonijski;

7,0 % skupni fosforjev oksid (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>):

- 5,5 % vodotopni fosforjev oksid;
  - 17,0 % skupni kalijev oksid (K<sub>2</sub>O):
    - 17,0 % vodotopni kalijev oksid;
  - 2,0 % skupni magnezijev oksid (MgO):
    - 1,6 % vodotopni magnezijev oksid;
  - 11 % skupno žveplo (S):
    - 8,8 % vodotopno žveplo;
- dodatek mikrohranil: bor (B), cink (Zn);  
minimalna vsebnost kloridov, manj od 2 %;  
kalij je v obliki kalijevega sulfata.

Pri gnojenju zelenjave z ENTEC perfect lahko v primerjavi s konvencionalnimi gnojili zmanjšamo običajno število gnojilnih obrokov za enega (pri sicer običajnem gnojenju v večih obrokih) (Varstvo in gnojenje ..., 2006).

#### 2.4.3.3 Triabon (16 + 8 + 12 (+ 4) + mikroelementi)

Granulirano kompleksno gnojilo z magnezijem in mikrohranili za založno gnojenje substratov, namenjenih vrtnarskim kulturam v loncih in vsebnikih (kontejnerjih) ter za dognojevanje. Deluje tri do štiri mesece. Poleg dolgotrajnega ima tudi odlično takojšnje delovanje.

Triabon je granulirano NPK-gnojilo s popolnoma izkoristljivimi osnovnimi in mikrohranili. Del dušika je rastlinam takoj razpoložljiv, okoli 3/4 pa se ga nahaja v počasi delujoči »Crotodur« obliki. Tako ima Triabon poleg dolgotrajnega 3- do 4-mesečnega delovanja tudi odlično takojšnje delovanje. Odlično učinkuje tudi pri temperaturi substrata pod 10 °C. Triabon rastline odlično sprejemajo, tudi tiste, občutljive na soli. K temu prispeva zgoraj omenjeno razmerje primernih dušičnih komponent in dejstvo, da se hranila ne nahajajo v obliki kloridov.

Področja uporabe:

- vzgoja sejančkov okrasnih rastlin, zelenjave in drevnine, enako potaknjencev,
- nadaljnja vzgoja vseh rastlin v lončkih in vsebnikih,
- vzgoja rezanega cvetja in zelenja.

Triabon je posebej primeren za založno gnojenje rastlin s hitrim začetkom rasti in potrebno 3- do 4-mesečno vzgojo, ter kot že omenjeno, za obdobje, ko vzgoja rastlin poteka pri nižjih temperaturah. Rastline z daljšo rastno dobo je potrebno po 90 dneh površinsko dognojiti. V praksi se je izredno izkazalo in uveljavilo tudi kombiniranje Triabona z oplaščenimi gnojili Basacote s 6- in 9-mesečnim delovanjem.

Sestava (Varstvo in gnojenje..., 2006):

16 % N skupni dušik:

- 5,0 % N-amonijačni,
- 11,0 % N-Crotodilidendi - sečninski;

8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fosfat topen v nevtralnem amonocitratu in vodi:

- 6 % vodotopni fosfat;

12 % K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> vodotopni kalijev oksid;  
4 % MgO skupni magnezijev oksid:  
– 3 % vodotopni magnezijev oksid;  
9 % S skupno žveplo:  
– 7,2 % vodotopno žveplo;  
0,02 % B bor,  
0,04 % Cu baker,  
0,10 % Fe železo,  
0,10 % Mn mangan,  
0,015 % Mo molibden,  
0,007 % Zn cink,  
kalij se nahaja samo v obliki kalijevega sulfata.

Načini uporabe gnojila Triabon (Varstvo in gnojenje ..., 2006):

- **založno** gnojenje substratov samostojno z gnojilom Triabon;
- **založno** gnojenje substratov **s kombinacijo** Triabona **in** primerne tipa oplaščenega gnojila Basacote: na ta način premostimo slabše začetno sproščanje dušika iz oplaščenih gnojil s takojšnjo oskrbo iz Triabona,
- **površinsko** gnojenje in dognojevanje z gnojilom Triabon: z merico odmerjeno gnojilo lahko pustimo tudi v majhnih kupčkih na površini substrata posameznega lončka (točkovno gnojenje), vendar se bodo hranila kljub temu z vodo za zalivanje enakomerno razporedila po substratu; tudi v primeru zalivanja od spodaj.

#### 2.4.4 Namakanje

Čeprav je rukvica prilagojena na sušne razmere, se z namakanjem bistveno povečujejo pridelki, listi pa so nežnejši in okusnejši (Černe, 2000).

Pri talnem pridelovanju posevek rukvice oskrbujemo z vodo z oroševanjem; pri hidroponskih tehnikah pa z navlaževanjem substrata ali korenin. S pravilnim navlaževanjem substratov, korenin ali tal dosežemo izenačeno in hitro rast. Pomanjkljivo namakanje povzroča neizenačeno rast in težave pri spravilu pridelka (nekakovosten pridelek) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

#### 2.5 VARSTVO

Za zmanjševanje težav z varstvom upoštevamo priporočila, navedena za solatnice in križnice. Še posebno v poletnem obdobju je priporočljivo razkuževanje tal z apnenim dušikom in solarizacija tal. Pri varstvu je nujno upoštevati pravila kolobarjenja (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).



### 2.5.1 Glivične bolezni

Največ skrbi nedvomno povzročajo glivična obolenja, ki lahko prizadenejo tako nadzemne kot podzemne dele rastlin. Ti učinki so še toliko bolj drastični, ko gojenje poteka v zavarovanem prostoru, kjer sta temperatura in vlaga naklonjeni rasti. V fazi kličnih listov lahko pride do okužbe s *Fusarium* spp., *Pythium* spp. in *Rhizoctonia* spp. Sekundarne poškodbe oz. gnitje povzroča botritis in *Sclerotinia* spp., *Alternaria* spp. pa lahko napade steblo, listne peclje in hipokotil. Najbolj zastrašujoča povzročiteljica glivičnih bolezni je peronospora. Ta gliva napade steblo in majhne liste, ter povzroča razbarvanja večjega ali manjšega obsega. Ta so najprej rumena in nato se hitro obarvajo rjavo. Kjer je visoka vlažnost, pride do nastanka belega micelija. Ta se najbolje razvija pri mokrih listih in temperaturi 10–16 °C. Razvojni krog se hitro zaključi in pridelek je uničen v enem do dveh dneh. Že pri šibkem obolenju se lahko pridelek znatno zmanjša. *Eruca sativa* je na to bolezen zelo občutljiva, medtem ko je *Diplotaxis tenuifolia* precej odporna nanjo (Padulosi in Pignone, 1997).

Garibaldi in sod. (2005) so v severni Italiji opazovali bolezen divje rukvice in tako prvič poročali o pojavu bele gnilobe (*Sclerotinia sclerotiorum*). Začetni simptomi so bili nekroza stebela in potemnenje listov. Rastline so začele gniti tik nad tlemi ali na podzemnih delih. Na gnijočih delih se je pojavila gosta snežnobela vatasta prevleka. Okužene rastline so ovenele in odmrle. Bolezen se je najhuje razširila ob visoki relativni vlagi in milih temperaturah (15 °C).

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

Bolezen se pojavi predvsem, če je substrat zasičen z vodo in če je osvetlitev slaba, nizke temperature pa še povečajo možnost razvoja bolezni. Gliva rastline okužuje le v zgodnjih razvojnih fazah (v času kalitve in nekaj časa po vzniku). Če gliva okuži rastlino v času kalitve, klica propade že v tleh. Po vzniku rastlin so bolezenska znamenja izrazita. 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 kot nit. Rastlina zgubi oporo in poleže. V vlažnem vremenu se na rastlinicah pojavi plesniva prevleka. Gliva se od obolele rastline širi radialno zato so okužene rastline v bolj ali manj okroglih gnezdih. Ohranja se 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 (FITO-INFO ..., 2006).

### 2.5.2 Škodljivci

Rukvica ni priljubljena tarča škodljivcev. Med patogeni so omenjeni bolhači (*Phyllotreta* spp.) z občasnimi poletnimi napadi in listne uši (*Aphididae*), ki pa zaenkrat niso povzročili večje škode (Žnidarčič, 2006).

#### **Listne uši (*Aphididae*)**

Listne uši so zelo razširjen škodljivec, saj je večina vrst polifagnih (prehranjujejo se na številnih vrstah rastlin). Zimska oblika pogosto prezimi na specifičnem gostitelju. Pri nas zimska jajčeca sive breskove uši prezimijo na drevesih iz rodu *Prunus*. Že maja se pojavijo krilate oblike, ki do srede junija preletavajo na vmesne gostitelje. Listne uši povzročajo

dvojno škodo: poškodbe listov in prenos virusov. Napadajo številne rastline in so zaradi sposobnosti hitrih prerazmnožitev resen škodljivec. Tako se npr. pri zgodnjem napadu kapusove uši pojavi problem pri tvorbi glav zelja. Siva breskova uš lahko resno zmanjša pridelek kumar, paprike, solate ... (Varstvo vrtnin, 2005).

## 2.6 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA

Pridelek rukvice pospravljamo, ko so rastline visoke 15 do 20 cm. Prvič jo režemo (kosimo) na višini 2 do 3 cm nad rastnim vrhom približno po 30 dneh po vzniku, naslednje odkose pa dobimo po 20 dneh. Posevek rukvice daje ob dobri oskrbi v obdobju pridelovanja pomlad-poletje le 1 do 2 odkosa, in sicer zaradi hitrega uhajanja v cvet. Pri pridelovanju v obdobju poletje-jesen pa dobimo od ene setve 3 do 4 odkose (v ugodnih pridelovalnih razmerah celo 5 do 6 košenj – sprivil) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

V Italiji so ugotovili, da je pridelek svežih listov po 20 dneh od vznika dvakrat manjši kot pri pobiranju 34 dni od vznika, nato se s podaljšanjem rasti pridelek ni bistveno povečal. Na prostem so bili pridelki 70 % manjši kot v neogrevanih plastenjaki (Černe, 2000).

Pridelek takoj po spravilu ohladimo in pakiramo v posodice (vrečke) po 80 do 100 g ali pa liste povežemo v šopke. Na m<sup>2</sup> pridelamo 0,7 do 1,2 kg listov pri eni košnji (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Čvrsti, hrustljavi listi so vredni svojega denarja. Odrezana rukvica hitro ovane, zato jo poskropimo z vodo in shranimo v pokriti posodi v hladilniku. Kolikor toliko sveža ostane nekaj dni, vendar ni boljšega kot sveža rukvica, ki je še nedolgo tega rastla na gredi ali v lončku na okenski polici.

## 2.7 PREHRANSKI POMEN IN ZDRAVILNE LASTNOSTI

V primerjavi z drugimi vrtninami je v navadni rukvici veliko vlaknin, železa in vitamina C (divja rukvica v primerjavi z navadno vsebuje še več vitamina C). Po vsebnosti vode je enaka špinači. Ogljikovih hidratov, kalcija in kalija ima podobno količino kot regrat, v katerem je več vitamina A kot v rukvici. V poskusih so ugotovili, da se količina železa, mangana, kalcija, cinka povečuje s podaljšanjem rasti od 20 dni po vzniku na 41 dni po vzniku. V listih, starih 20 ali 41 dni, pa se bistveno ne spreminja količina fosforja, magnezija, bora in bakra. V listih, rezanih 41 dni po vzniku, je manj dušika in žvepla kot v listih, porezanih 20 dni po vzniku. V sejančkih rukvice (v vakuoli rastlinskih celic) so shranjeni glukozinolati. Ti se ob poškodbi celic (npr. ob rezanju, mečkanju ali žvečenju listov), s pomočjo encima mirozinaza, hidrolizirajo v izotiocianate in še nekatere druge produkte (tiocianati, nitrili, itd.), ki rukvici dajejo značilen okus (Černe, 2000).

Tako morfološke lastnosti kot okus so v veliki meri odvisni od vrste rastline kot tudi od genetskih razlik znotraj same vrste. Poleg genotipa pa seveda tako na morfološke lastnosti kot na okus vpliva tudi okolje, v katerem rastlina raste. Intenzivnost okusa je odvisna od glukozinolatov oz. njihovih razgradnih produktov izotiocianatov in od razmer, v katerih so

rastline rasle. Značilno je, da so listi rastlin, ki so rasle v toplejših razmerah bolj pikantni kot listi rastlin, ki so se razvijale ob nižjih temperaturah. Velja tudi, da je okus pri starejših listih močnejši kot pri mlajših. Ob kuhanju listi hitro izgubijo značilen okus, zato so za pripravo kuhanih jedi primernejši starejši listi (Ugrinović, 2006).

Nitz in Schnitzler (2002) sta v Nemčiji izvedla poskus, da bi ugotovila vsebnost glukozinolatov v navadni in divji rukvici v odvisnosti od števila rezi. Navadno in divjo rukvico sta 8 tednov gojila v lončkih in v tem času je bila navadna rukvica rezana 2-krat, divja pa 3-krat. Rezultati so pokazali, da se je vsebnost glukozinolatov z rezmi večala. Pri divji rukvici je bila ta pri prvi rezi 8,2 mg/100g sveže mase, pri drugi rezi se je povečala za 3-krat, pri tretji pa celo za 8-krat.

Ugotovljeno je, da lahko spojine, ki nastanejo ob hidrolizi glukozinolatov, če jih pojemo v večjih količinah, pomembno prispevajo k razstrupitvi organizma in zaščiti pred oksidativnim stresom ter s tem zmanjšajo tveganje za nastanek raka (Ugrinović, 2006).

Preglednica 1: Kemična sestava listov navadne rukvice v primerjavi z nekaterimi vrtninami (Černe, 2000)

Sestavina	Enota	Rukvica	Regrat	Solata	Špinača
Energijska vrednost	Kcal	23	44	15	23
Voda	%	91	87	94	91
Surove beljakovine	g/100g	2,6	3,1	1,4	3,0
Surove maščobe	g/100g	0,3	1,1	0,2	0,5
Ogljikovi hidrati	g/100g	3,9	3,7	2,2	1,8
Vlaknine	g/100g	0,9	0,4	0,6	0,5
Kalcij	mg/100g	309	316	45	102
Fosfor	mg/100g	41	65	29	60
Železo	mg/100g	5,2	3,2	1,2	3,5
Magnezij	mg/100g	46	36	13	60
Kalij	mg/100g	468	440	247	547
Vitamin B1	mg/100g	-	0,19	0,1	0,1
Vitamin B2	mg/100g	-	0,17	0,2	0,3
Vitamin B3	mg/100g	-	0,8	0,3	0,5
Vitamin A	mg/100g	7,42	9,92	1,86	5,69
Vitamin C	mg/100g	110-190	52	20	53

Listi so zakladnica znanih in neznanih bioaktivnih snovi – od vitamina C (celo do 200 mg v 100 g) do številnih drugih, beta karotena (okoli 7 %) in drugih karotenoidov, flavonoidov, razkuževalno in še drugače delujočih sulfidov in glukozinolatov, to je biološko zelo aktivnih spojin z žveplom, do številnih gradbeno učinkovitih rudnin in drugih snovi. Klorofila in njegovega magnezija menda ni treba posebej propagirati.

Navadna rukvica deluje splošno poživljajoče, spodbuja prebavo in je zelo koristen spremljevalec jedi z več maščobe. Vpliva na zdravo prehodnost sečnih poti in ožilja, njeni glukozinolati pa tako kot pri vseh drugih močnih križnicah (gorčica, hren, zelje, brokoli in druge) delujejo na več anti ravneh – antikancerogeno, antimikrobno, antioksidativno – pod katerimi poenostavljeno potegne črto skupni imenovalec uravnavanja presnove in pospešenega izločanja strupenih snovi iz telesa. Slednjega rukvica v svoji neprenehni samoobnovitveni dejavnosti obenem seveda tudi pomaga graditi (Cortese, 2002).

V Indiji iz semen stiskajo olje, ki pa je zaradi visoke vsebnosti eruka maščobnih kislin, primerno le za uporabo v industriji. Poleg tega bi ga bilo mogoče s pridom izkoristiti tudi v botaničnem vrtnarstvu kot sredstvo za zatiranje kapusovega belina, listnih uši in nematod (Žnidarčič, 2006).

Rukvico so že v starem Rimu uporabljali kot zdravilno rastlino, saj sta njeno učinkovitost opevala Virgil in Columella. Slavila sta jo kot učinkovit afrodisiak za zaspane in lepe soproge. Zaradi te lastnosti so gojenje rukvice prepovedali v srednjem veku v samostanskih vrtovih. V Dalmaciji so odkrili, da semena rukvice delujejo proti bakterijam kot tudi proti ugrizom škorpionov. V tradicionalni medicini priporočajo rukvico kot sredstvo, ki preprečuje vnetje, čisti kri, odvaja vodo in blato, pospešuje prebavo, pomirja, krepi, spodbuja tek, delovanje želodca, deluje protivnetno pri črevesnih krčih ter preprečuje skorbut (vnetje dlesni in pordečitve). Od štiri- do osem odstotno raztopino soka uporabljajo pri srbečici, ozeblinah, opeklinah in koprivnici. Ugotovili so tudi, da pospešuje rast las, učinkuje proti mastnim lasem, proti prehladu in hripavosti ter se obnese kot vodica za vnetje na obrazu. V Egiptu jo priporočajo za zmanjšanje težav pri sladkorni bolezni, proti izpadanju las in proti oteklina (Černe, 2000).

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

V raziskavi smo preizkusili tri mineralna gnojila (NPK ter počasi delujoči gnojili ENTEC in Triabon) z dodatkom Agrogela in brez njega ter njihov vpliv na rast in pridelek navadne in divje rukvice.

#### 3.1 LOKACIJA

Diplomsko raziskavo smo izvajali v neogrevanem steklenjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani, v Rožni dolini (300 mnv, 45° zemeljske širine). Raziskava je potekala od začetka marca do začetka avgusta (9. 3.–4. 8. 2005).

#### 3.2 MATERIAL

Pri poskusu smo uporabili seme navadne rukvice proizvajalca Agrina, ki je imelo deklarirano 85-odstotno kaljivost in 97-odstotno čistoto; seme divje rukvice pa je bilo firme Semenceop. Uporabili smo lončke s premerom 8 cm, zložene po 24 lončkov na plato (29 x 51 cm). Po en plato smo namestili v plastične zabojčke (40 x 62 cm), ki smo jih predhodno prekrili s PE črno-belo folijo, debeline 0,1 mm, da smo kasneje lahko izvajali poplavno namakanje. Celoten poskus je potekal na približno 6 m<sup>2</sup> (0,25 m<sup>2</sup> x 24 zabojčkov).

Drugi materiali:

- **substrat Neuhaus N3**

Narejen je specialno za gojenje sadik in kasnejše gojenje rastlin, občutljivih na sol. Kompaktna, težko razgradljiva šota visokega barja zagotavlja visoko puferno sposobnost, tudi v še tako majhnih vdolbinah v gojeni kulturi. Ta substrat ima fino strukturo, ki ostane nespremenjena.

Preglednica 2: Deklaracija substrata Neuhaus N3 v skladu z zakonom o mineralnih gnojilih (podatki s propagandnega gradiva na embalaži substrata)

Tip 1	Substrat za sadike z majhnimi in srednjimi potrebami po hranilih
Narava in poreklo izhodiščne snovi:	Šota visokega barja ( H <sub>2</sub> – H <sub>5</sub> in H <sub>6</sub> – H <sub>8</sub> ), ogljikovo-kislinsko apno, vodotopno hranljivo gnojilo z mikroelementi
Organska snov:	85 % v ostanku suhe snovi
Raba:	Za vzgojo okrasnih rastlin in zelenjave
Dostopne hranilne snovi:	130–220 mg/l N – dušik (CaCl <sub>2</sub> – ekstrakt) 160–260 mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – fosfat (CAL – ekstrakt) 170–290 mg/l K <sub>2</sub> O – kalijev oksid (CAL – ekstrakt) 80–150 mg/l Mg – magnezij (CaCl <sub>2</sub> – ekstrakt)
Delež soli:	1,3 g KCl/l
pH vrednost (CaCl <sub>2</sub> ):	5,5
Količina polnjenja:	70 l/vreča
Skladiščenje:	Zaščita pred vremenskimi vplivi (sonce, dež)
Država proizvodnje:	Nemčija
Odgovorni zastopnik znotraj države:	Klasmann – Deilmann GmbH.D – 49744

- **agrikulturni polimer za zadrževanje vode v prsti – Agrogel**

Agrogel je granuliran brezbarven nevtralen polimer, ki veže na enoto svoje mase:

- nekaj stokratno količino destilirane vode ali deževnice,
- blizu stokratno količino vodovodne vode,
- blizu stokratno količino vodne raztopine mineralnega gnojila ali fungicida.

V nabrekli Agrogelu je voda šibko vezana, zato jo rastline lahko črpajo prek koreninskega sistema.

Agrogel je ekološko varen (nevtralen, netoksičen), obstojen na temperaturne spremembe, razkraja se počasi v netoksične snovi z gnojilnim učinkom. Bistveno zmanjša potrebo po zalivanju, blaži prizadetosti rastlin pri nihanjih vlažnosti, pospešuje kalitev, rast in razvoj, povečuje zračnost prsti, preprečuje nastajanje skorje, zmanjšuje izgubo hranilnih snovi in ohranja svoje lastnosti skozi več let (Agrogel-Melamin kemična tovarna, 1992).

Agrogel preprečuje izpiranje dušika (amonijeve ione zadržuje bolje kot nitratne), z njegovo uporabo pa se zmanjša tudi potreba po mineralnih gnojilih (Ogorelec in sod., 1994).

- **gnojila: NPK (15:15:15), ENTEC perfect (14:7:17), Triabon (16:8:12)**
- **insekticid CONFIDOR SL 200 za zatiranje listnih uši**
- **elektronska tehtnica, meter, škarje, zalivalka, papirnate vrečke**

### 3.3 METODE DELA

V poskus smo vključili dve vrsti rukvic: navadno (*Eruca sativa* Mill.) in divjo (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) rukvico, kateri smo ročno posejali v lončke z volumnom 214 ml. V vsak lonček smo posejali približno 25 semen. Po štirinajstih dneh smo pri navadni rukvici razredčili rastlinice na zeleno število rastlin (20), pri divji pa je bilo potrebno dosejati novo seme, zaradi nekoliko slabšega vznika. Tako smo dosegli približno enako število oz. gostoto rastlin pri obeh vrstah in s tem tudi pri vseh obravnavanjih. Imeli smo dvanajst obravnavanj v dveh ponovitvah. Vsaka ponovitev je vsebovala 24 lončkov premera 8 cm s približno 20 rastlinami. Od tega smo meritve opravili pri 12 sredinskih lončkih. Skupaj smo posejali 576 lončkov (2 ponovitvi x 2 vrsti rukvic x 3 vrste gnojil x 2 Agrogel ali brez x 24 lončkov), to je približno 11.520 rastlin.

V obravnavanjih smo uporabili tri tipe gnojil: NPK (15:15:15), ENTEC perfect (14:7:17), Triabon (16:8:12) z dodatkom Agrogela ali brez. Vsa gnojila smo dodali že v začetku poskusa, neposredno pred setvijo (prav tako Agrogel) in v nadaljevanju smo le še zalivali.

Pri vseh obravnavanjih smo uporabili enako količino N (15 mg/l). Za osnovo smo vzeli NPK (1g/lonček), ostali dve količini gnojil pa smo dobili s križnimi izračuni: ENTEC-a (14 % N) smo potrebovali 1,07 g/lonček, Triabona (16 % N) pa 0,94 g/lonček. Količini P in K sta se pri vseh gnojilih nekoliko razlikovali. Agrogel smo dodali v tri obravnavanja po 1 g/lonček.



Slika 3: Navadna rukvica v času cvetenja (steklenjak Biotehniške fakultete v Ljubljani, 2005)

Rastline smo rezali štirikrat (navadno rukvico trikrat, ker je nato pognala cvetno steblo), prvič v fazi 3–4 listov razvoja. Ob vsaki rezi smo prešteli rastline, izmerili povprečno višino in skupno maso rastlin v posameznem lončku ter dobljene vzorce pri drugi in tretji rezi obeh sort posušili (dva dni v sušilnici na 60 °C) in jim izračunali odstotek sušine.

### 3.4 POTEK POSKUSA

Preglednica 3: Potek opravljenih del in opazovanj, Ljubljana, 2005

DATUM	OPRAVLJENO DELO
14. 3. 2005–16. 3. 2005	postavitev poskusa v neogrevanem steklenjaku na BF (prelepljanje plastičnih zaboječkov s folijo – priprava za fertiirigacijo, označevanje zaboječkov); polnjenje lončkov s substratom
16. 3. 2005	setev v lončke po 25 semen navadne in divje rukvice
20. 3. 2005	vznik navadne rukvice
27. 3. 2005	vznik divje rukvice
28. 3. 2005	redčenje rastlin navadne rukvice, že vidni prvi pravi listi
30. 3. 2005	dosejevanje divje rukvice zaradi slabega vznika
4. 4. 2005	vznik dosejanih semen divje rukvice; <u>opazovanja</u> : rastlinice navadne rukvice z dodatkom Agrogela so bujnejše in bolj zelene kot tiste brez dodatka
5. 4. 2005	<u>opazovanja</u> : rastlinice, gnojene z gnojilom ENTEC so najbujnejše (tudi v primerjavi z drugimi gnojili ob dodatku Agrogela), najskromnejše so gnojene s Triabonom
15. 4. 2005	prva rez navadne rukvice – v fazi tretjega lista razvoja (30 dni po setvi)
18. 4. 2005	štetje rastlinic navadne rukvice za kasnejši izračun približne mase posamezne rastlinice, rezanje previsokih rastlinic v stranskih lončkih (delajo senco sredinskim)
28. 4. 2005	prva rez divje rukvice – v fazi 3–4 listov razvoja; merjenje sušine (dva dni na 60 °C), tehtanje pred in po sušenju (43 dni po setvi)
4. 5. 2005	štetje rastlinic divje rukvice
9. 5. 2005	druga rez navadne rukvice in merjenje sušine (54 dni po setvi)
23. 5. 2005	druga rez divje rukvice in merjenje sušine (68 dni po setvi)
1. 6. 2005	tretja rez navadne rukvice in merjenje sušine (77 dni po setvi)
9. 6. 2005	tretja rez divje rukvice in merjenje sušine (85 dni po setvi)
15. 6. 2005	po tretji rezi smo pri navadni rukvici poskus zaključili, ker so šle rastline kmalu za tem v cvet
1. 7. 2005	četrti rez divje rukvice; tu nismo izmerili sušine, ker je prišlo do napada listnih uši (107 dni po setvi)
2. 7. 2005	škropljenje z insekticidom CONFIDOR SL 200 za zatiranje listnih uši (7,5 ml na 10 l vode)
3. 7. 2005	poskus smo uradno zaključili, vendar smo pustili zaboječke z divjo rukvico, da bi videli kdaj bo šla v cvet
28. 7. 2005	ugotovili smo, da bi lahko izvedli še peto rez divje rukvice, saj so šle rastline v cvet šele konec meseca
4. 8. 2005	dokončni zaključek poskusa.

V začetku poskusa smo vse rastline zalivali enakomerno (takoj po setvi površinsko, nato predvsem poplavno – liter/zaboječek vsake 3–5 dni, odvisno od vremenskih razmer). Po slabem mesecu smo želeli preveriti vpliv Agrogela na zmanjšanje potreb po zalivanju, zato smo rastline z dodatkom Agrogela zalili s pol manjšo količino vode, vendar je pri tem tudi ostalo. Temperature so bile namreč za ta čas višje od običajnih, prav tako je bilo več sončnega vremena, relativna zračna vlaga v rastlinjaku pa je dosegala 90 %. Zaradi takih vremenskih razmer je bilo enakomerno zalivanje neizogibno (včasih je bilo poleg poplavnega potrebno še površinsko). Razlike, ki smo jih dosegli med rastlinami z dodatkom Agrogela in brez njega, so bile tako minimalne, zato smo dokazovanje te teze opustili.



### 3.5 KLIMATSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA

Prva polovica marca je bila mrzla, hladnejša kot običajno, druga pa toplejša. Razlike med najnižjo in najvišjo temperaturo so bile velike.

April se je sicer začel s sončnim vremenom, a jutra so bila v začetku meseca še mrzla, temperatura se je marsikje še spustila pod ledišče. Najtoplejši so bili dnevi ob koncu meseca.

Maja je bila moč sončnih žarkov že velika in primerljiva z julijsko, v povprečju je temperatura od začetka do konca meseca še naraščala, vendar ogrevanje ozračja še ni bilo enakomerno.

Tudi junij so zaznamovale velike temperaturne spremembe. Povprečna junijska temperatura je bila nad dolgoletnim povprečjem. Sončnega vremena je bilo več kot običajno. Začetek meseca je bil izredno topel, sledila je hitra ohladitev, nato pa se je temperatura postopoma vrnila na običajne vrednosti in druga polovica junija je bila nadpovprečno topla.

Julij je bil najtoplejši mesec, kljub nekaj izrazitim in hitrim prehodom iz toplega v hladno vreme in obratno. Zadnja tretjina meseca je postregla z vročinskim valom, ki pa na srečo ni trajal dolgo (Agencija ..., 2005).

Preglednica 4: Vremenske razmere v času poskusa (Agencija ..., 2005)

Mesec	Povp. T zraka (°C)	Povp. T maks. (°C)	Povp. T min. (°C)	Št. ur sonč. obsev.	Št. oblač. dni	Št. jasnih dni
Marec	5,7	11,2	0,4	164	10	3
April	10,7	15,9	5,7	187	10	5
Maj	16,3	22,0	10,2	270	6	6
Junij	19,5	25,7	14,1	261	1	3
Julij	21,1	26,6	16,0	251	8	4

V steklenjaku je nameščen računalniško voden sistem, ki meri temperaturo zraka, odstotek relativne zračne vlage in sončno obsevanje. Za čas poskusa smo iz njega razbrali, da se je temperatura zraka v drugi polovici marca gibala med 7 °C in 25 °C, relativna zračna vlaga pa je dosegala 90 %. V začetku aprila so bile temperature zraka med 5 °C in 25 °C, ob koncu meseca pa je temperatura narasla na 10 °C do 33 °C. Takšne temperature so se nadaljevale v maju (med 10 °C in 30 °C), relativna zračna vlaga pa je dosegla vrednosti višje od 90 %. V prvi polovici junija so bile temperature med 7 °C in 27 °C, v drugi pa med 15 °C in 32 °C. V mesecu juliju, ko smo zaključevali naš poskus, so se temperature zraka gibale med 15 °C in 32 °C, relativna zračna vlaga pa je bila med 80 % in 95 %.

### 3.6 MERITVE IN OBDELAVA PODATKOV

Podatke, ki smo jih merili v poskusu, smo analizirali in statistično obdelali s programom Statgraphic plus 4,0, kjer smo upoštevali, da lahko na rast rastlin in njihov pridelek vplivajo vrsta rukvice, dodatek in gnojenje. Pri obdelavi podatkov smo najprej opravili analizo variance (ANOVA) več dejavnikov, nato pa še analizo variance za vsako obravnavanje posebej. S poskusom mnogoterih primerjav (Duncanov test pri 5 % tveganju)

smo ugotovili, katera obravnavanja se med seboj statistično značilno razlikujejo in jih nato razvrstili na osnovi razlik, ki so se pokazale pri Duncanovem testu.

Ovrednotili smo sledeče podatke:

- povprečno število rastlin v posameznem lončku,
- povprečno višino rastlin v posameznem lončku,
- povprečno maso porezanih listov pri vseh treh rezeh v posameznem lončku,
- skupno maso porezanih listov v posameznem lončku,
- skupno maso porezanih listov/rastlina,
- preračunan pridelek listov v g/m<sup>2</sup> in
- vsebnost suhe snovi v listih.

Pri vrednotenju pridelka smo naredili preračun na m<sup>2</sup>, pri čemer smo upoštevali, da je površina enega platoja 0,15 m<sup>2</sup>. Pri vsakem platoju smo najprej izračunali povprečno maso porezanih listov na lonček, nato dobljeno vrednost pomnožili s številom lončkov (24) in na koncu delili z 0,15. Tako smo dobili pridelek/m<sup>2</sup>.

Pri določevanju vsebnosti suhe snovi v listih, smo porezane rastline iz posamezne ponovitve dali v papirnate vrečke, stehali in odnesli v sušilnico, kjer je bila temperatura 60 °C. Po dveh dneh smo vrečke z vzorci zopet stehali in izračunali odstotek suhe snovi v listih.

## 4 REZULTATI OPAZOVANJ IN MERITEV

### 4.1 ŠTEVILO RASTLIN

Preglednica 5: Povprečno število rastlin/lonček, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice

Rez	Vrsta	Dodatek	Povp. št. rastlin/lonček	Stand. odklon	KV %
1. rez	Navadna rukvica	Agrogel	20,0	0,70	3,50
		brez	20,3	1,01	4,98
	Divja rukvica	Agrogel	11,1	1,40	12,61
		brez	11,9	1,29	10,84
2. rez	Navadna rukvica	Agrogel	15,3	2,14	13,99
		brez	16,3	1,32	8,10
	Divja rukvica	Agrogel	9,8	1,89	19,29
		brez	11,7	1,78	15,21
3. rez	Navadna rukvica	Agrogel	10,5	3,17	30,19
		brez	9,2	1,70	18,48
	Divja rukvica	Agrogel	10,5	2,26	21,52
		brez	11,8	2,38	20,17

Iz pregl. 5 je razvidno, da je bilo pri prvi rezi pri navadni rukvici v povprečju večje število rastlin kot pri divji, vendar se je ta razlika z rezmi zmanjševala in pri tretji rezi ni bilo več vidnejših razlik. Do razlik pri prvi rezi je prišlo predvsem zaradi slabšega vznika divje rukvice, kar smo izboljšali z dosejevanjem le-te in razlike so se tako zmanjševale (postopen vznik dosejanih rastlin divje rukvice).

Dodatek Agrogela ni imel vpliva na število rastlin, saj med rastlinami, ki smo jim dodali Agrogel in tistimi brez dodatka, ni bilo večjih razlik.

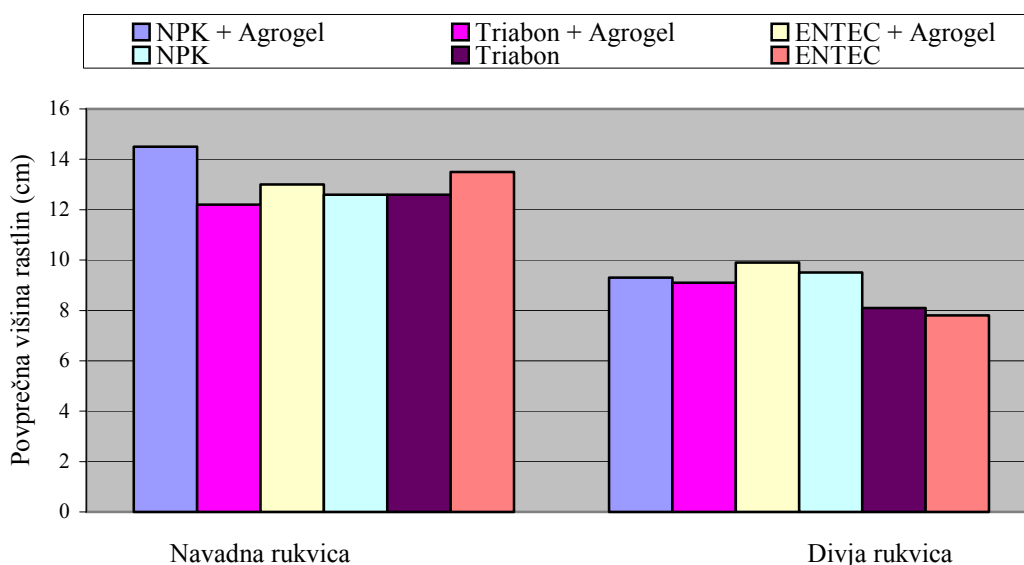
Z rezmi se je število rastlin zmanjševalo, kar je bila posledica izdolženosti (prehod v generativno fazo) in s tem odreza nekaterih rastlin pod rastnim vršičkom. Pri navadni rukvici so bile posledice vidne, pri divji rukvici pa do upada ni prišlo zaradi postopnega vznika dosejanih rastlin.

## 4.2 POVPREČNA VIŠINA RASTLIN

### 4.2.1 Povprečna višina rastlin pri prvi rezi

Preglednica 6: Povprečna višina rastlin (cm) v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri prvi rezi navadne in divje rukvice

Vrsta	Obravnavanje	Povprečna višina (cm)	Standardni odklon	KV (%)
Navadna rukvica	NPK + Agrogel	14,5	1,51	10,41
	Triabon + Agrogel	12,2	0,96	7,87
	ENTEK + Agrogel	13,0	1,87	14,38
	NPK	12,6	1,57	12,46
	Triabon	12,6	1,15	9,13
	ENTEK	13,5	2,11	15,63
Divja rukvica	NPK + Agrogel	9,3	0,82	8,82
	Triabon + Agrogel	9,1	1,32	14,51
	ENTEK + Agrogel	9,9	1,36	13,74
	NPK	9,5	1,97	20,74
	Triabon	8,1	1,83	22,59
	ENTEK	7,8	2,23	28,59



Slika 4: Povprečna višina rastlin (cm) pri prvi rezi navadne in divje rukvice v lončkih

Iz pregl. 6 in sl. 4 je razvidno, da je bila povprečna višina rastlin navadne in divje rukvice v različnih obravnavanjih dokaj izenačena. Lepo je tudi razvidno, da so bile rastline divje rukvice v povprečju nižje od rastlin navadne rukvice. Med rastlinami, obravnavanimi z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega v povprečju ni bilo vidnejših razlik. Najvišje so bile rastline navadne rukvice pri obravnavanju NPK + Agrogel (14,5 cm), najnižje pa rastline divje rukvice pri obravnavanju ENTEK (7,8 cm).

Koeficienti variacije kažejo, da smo največjo variabilnost ugotovili pri rastlinah divje rukvice brez dodatka Agrogela (KV je 28,59 %), najmanjšo variabilnost pa pri rastlinah navadne rukvice ob dodatku Agrogela (KV je 7,87 %).

Preglednica 7: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	1225,13	1	1225,13	426,26	0,0000
B: dodatek	30,68	1	30,68	10,67	0,0012
C: gnojenje	47,30	2	23,65	8,23	0,0003
OSTANEK	813,38	283	2,87		
SKUPAJ	2116,49	287			

Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri prvi rezi je pokazala, da so vrsta rukvice, dodatek in gnojenje statistično značilno vplivali na višino rastlin v posameznem lončku pri 95 % zaupanju.

Preglednica 8: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	8,944	a
Navadna rukvica	13,069	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	* - 4,125	0,393

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v višini rastlin v posameznih lončkih med vrstama rukvice statistično značilne pri 95,0 % zaupanju. Rastline divje rukvice so bile v posameznih lončkih statistično značilno nižje (8,9 cm) od rastline navadne rukvice (13,1 cm).

Preglednica 9: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	10,681	a
Agrogel	11,333	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	* 0,653	0,626

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Iz pregl. 9 je razvidno, da so bile rastline brez dodatka Agrogela statistično značilno nižje (10,7 cm) od rastlin z dodatkom Agrogela (11,3 cm).

Preglednica 10: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin/lonček v odvisnosti od gnojenja

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
Triabon	10,489	a
ENTEC	11,052	ab
NPK	11,479	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	- 0,427	0,765
ENTEC – Triabon	0,563	0,765
NPK – Triabon	*0,989	0,765

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Iz pregl. 10 je razvidno, da so bile rastline, gnojene z gnojilom Triabon statistično značilno najnižje, najvišje pa so bile rastline, gnojene z gnojilom NPK.

#### 4.2.2 Povprečna višina rastlin pri drugi rezi

Preglednica 11: Povprečna višina (cm) rastlin v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri drugi rezi navadne in divje rukvice

Vrsta	Obravnavanje	Povprečna višina (cm)	Standardni odklon	KV (%)
Navadna rukvica	NPK + Agrogel	13,9	1,57	11,29
	Triabon + Agrogel	13,0	1,77	13,61
	ENTEC + Agrogel	11,4	0,93	8,16
	NPK	9,7	2,41	24,84
	Triabon	12,3	1,35	10,98
	ENTEC	10,6	1,70	16,04
Divja rukvica	NPK + Agrogel	10,3	1,04	10,10
	Triabon + Agrogel	11,1	1,77	15,95
	ENTEC + Agrogel	6,9	2,20	31,88
	NPK	7,9	2,47	31,27
	Triabon	10,5	1,08	10,29
	ENTEC	8,7	1,71	19,66

Iz pregl. 11 je razvidno, da povprečna višina rastlin navadne in divje rukvice v različnih obravnavanjih pri drugi rezi ni bila več izenačena, čeprav so bile rastline divje rukvice v povprečju še vedno nižje od rastlin navadne rukvice. Med rastlinami, obravnavanimi z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega, v povprečju ni bilo vidnejših razlik. Tudi pri drugi rezi so bile najvišje rastline navadne rukvice pri obravnavanju NPK + Agrogel (13,9 cm), najnižje pa tokrat rastline divje rukvice pri obravnavanju ENTEC + Agrogel (6,9 cm).

Koeficienti variacije kažejo, da smo največjo variabilnost ugotovili pri rastlinah divje rukvice ob dodatku Agrogela (KV je 31,88 %), najmanjšo variabilnost pa pri rastlinah navadne rukvice, prav tako ob dodatku Agrogela (KV je 8,16 %).

Preglednica analize variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku in preglednice poskusov mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku za drugo rez so v prilogi A.

Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri drugi rezi je pokazala, da so vrsta rukvice, dodatek in gnojenje statistično značilno vplivali na višino rastlin v posameznem lončku pri 95 % zaupanju. Razlike v višini rastlin v posameznih lončkih med vrstama rukvice so bile statistično značilne. Rastline divje rukvice so bile v posameznih lončkih statistično značilno nižje (9,2 cm) od rastlin navadne rukvice (11,8 cm). Rastline, ki jim nismo dodali Agrogela, so bile pri drugi rezi statistično značilno nižje (9,9 cm) od rastlin z dodatkom Agrogela (11,1 cm). Rastline, gnojene z gnojilom ENTEC so bile statistično značilno najnižje, najvišje pa so bile rastline, gnojene z gnojilom Triabon.

#### 4.2.3 Povprečna višina rastlin pri tretji rezi

Preglednica 12: Povprečna višina (cm) rastlin v posameznih lončkih, standardni odklon in koeficient variacije (%) pri tretji rezi navadne in divje rukvice

Vrsta	Obnavanje	Povprečna višina (cm)	Standardni odklon	KV (%)
Navadna rukvica	NPK + Agrogel	13,1	1,78	13,59
	Triabon + Agrogel	13,4	1,61	12,01
	ENTEC + Agrogel	11,6	1,58	13,62
	NPK	13,0	1,90	14,61
	Triabon	13,0	1,67	12,85
	ENTEC	11,1	3,16	28,47
Divja rukvica	NPK + Agrogel	11,1	1,66	14,95
	Triabon + Agrogel	9,7	2,23	22,99
	ENTEC + Agrogel	8,5	2,62	30,82
	NPK	9,9	2,26	22,83
	Triabon	11,5	2,95	25,65
	ENTEC	8,3	1,91	23,01

Iz pregl. 12 je razvidno, da je bila pri tretji rezi povprečna višina rastlin navadne in divje rukvice v različnih obravnavanjih ponovno precej izenačena. Rastline divje rukvice so bile v povprečju še vedno nižje od rastlin navadne rukvice. Med rastlinami, obravnavanimi z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega, v povprečju ni bilo vidnejših razlik. Pri tretji rezi so bile najvišje rastline navadne rukvice pri obravnavanju Triabon + Agrogel (13,4 cm), najnižje pa rastline divje rukvice pri obravnavanju ENTEC (8,3 cm).

Koeficienti variacije kažejo, da smo največjo variabilnost ugotovili pri rastlinah divje rukvice ob dodatku Agrogela (KV je 30,82 %), najmanjšo variabilnost pa pri rastlinah navadne rukvice, prav tako ob dodatku Agrogela (KV je 12,01 %).

Preglednica analize variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku in preglednice poskusov mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku za tretjo rez so v prilogi B.

Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri tretji rezi je pokazala, da sta le še vrsta rukvice in gnojenje statistično značilno vplivala na višino rastlin v posameznem lončku pri 95 % zaupanju. S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v višini rastlin v posameznih lončkih med vrstama rukvice statistično značilne. Rastline divje rukvice so bile v posameznih lončkih nižje (9,8 cm) od rastlin navadne rukvice (12,5 cm). Tudi pri tretji rezi so bile rastline, gnojene z gnojilom ENTEC statistično značilno najnižje, najvišje pa so bile rastline, gnojene z gnojilom Triabon.

#### 4.3 POVPREČNA MASA POREZANIH LISTOV

Preglednica 13: Povprečna masa porezanih listov/lonček (g), št. rastlin/lonček in povprečna masa porezanih listov/rastlina (g) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice

Rez	Vrsta	Dodatek pri obravnavanjih	Povprečna masa listov/lonček (g)	Št. rastlin/lonček	Povprečna masa /rastlina (g)
1. rez	Navadna rukvica	Agrogel	8,0	20	0,40
		brez	6,8	20	0,34
	Divja rukvica	Agrogel	5,7	11	0,52
		brez	4,8	12	0,40
2. rez	Navadna rukvica	Agrogel	5,8	15	0,39
		brez	3,7	16	0,23
	Divja rukvica	Agrogel	4,4	10	0,44
		brez	4,8	12	0,40
3. rez	Navadna rukvica	Agrogel	4,5	10	0,45
		brez	4,2	9	0,47
	Divja rukvica	Agrogel	3,5	10	0,35
		brez	4,0	12	0,33
1.+ 2.+ 3. rez	Navadna rukvica	Agrogel	18,3	20; 15; 10	1,24
		brez	14,7	20; 16; 9	1,04
	Divja rukvica	Agrogel	13,6	11; 10; 10	1,31
		brez	13,6	12; 12; 12	1,13

Pri rastlinah navadne rukvice, ki smo jim v substrat dodali Agrogel, je bila povprečna masa porezanih listov/lonček pri vseh treh rezeh večja kot pri rastlinah brez dodatka Agrogela. To je iz pregl. 13 razvidno pri skupni povprečni masi listov/lonček, kjer je masa rastlin z dodatkom Agrogela 18,3 g, brez dodatka pa 14,7 g.

Pri rastlinah divje rukvice pa to velja le pri prvi rezi (5,7 g ob dodatku Agrogela, 4,8 g brez dodatka Agrogela), pri drugi in tretji pa je bila povprečna masa porezanih listov/lonček večja pri rastlinah brez dodatka Agrogela. Skupna povprečna masa porezanih listov/lonček pri divji rukvici nam pokaže, da ni večjih razlik med rastlinami z dodatkom Agrogela in brez njega (skupna povprečna masa ob dodatku Agrogela in brez njega je 13,6 g).

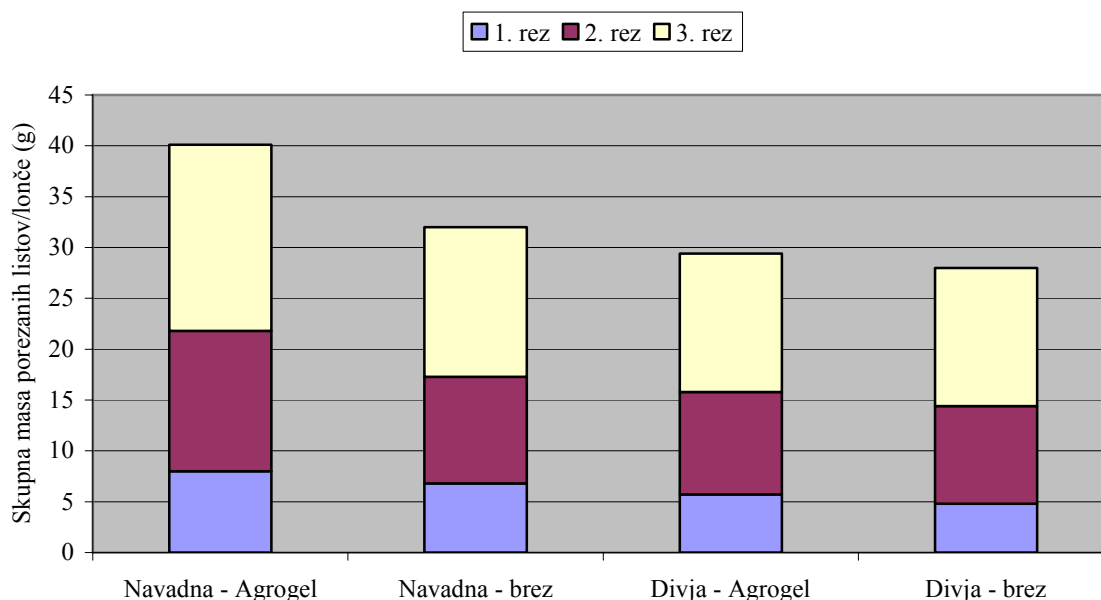
Skupna povprečna masa listov na rastlino je bila pri obeh vrstah rukvice pri rastlinah z dodatkom Agrogela večja (1,24 g pri navadni in 1,31 g pri divji rukvici) v primerjavi z rastlinami brez dodatka (1,04 g pri navadni in 1,13 pri divji rukvici). Iz pregl. 13 je razvidna razlika pri povprečni masi/rastlina med vrstama. Povprečna masa/rastlina pri divji rukvici je večja od povprečne mase/rastlina pri navadni rukvici.



### 4.3.1 Skupna masa porezanih listov/lonček

Preglednica analize variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček in preglednice poskusov mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček, za vsako rez posebej, je v prilogi C.

Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov v posameznem lončku pri prvi rezi je pokazala, da so vrsta rukvice, dodatek in gnojenje statistično značilno vplivali na povprečno maso rastlin v posameznem lončku. Pri drugi rezi sta imela vpliv le dodatek in gnojenje, pri tretji pa sta na povprečno maso rastlin v posameznem lončku statistično značilno vplivala vrsta rukvice ter gnojenje in ne več dodatek, kot je bilo razvidno pri drugi rezi. S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v povprečni masi porezanih listov v posameznih lončkih med vrstama rukvice statistično značilne pri prvi in tretji rezi (masa divje rukvice je bila manjša od mase navadne rukvice), pri drugi pa je bila povprečna masa porezanih listov/lonček pri obeh vrstah rukvice med 4,6 in 4,8 g. Rastline, ki jim nismo v substrat dodali Agrogela, so bile statistično značilno lažje od rastlin z dodatkom Agrogela pri prvi in drugi rezi. Pri tretji rezi med rastlinami z dodatkom Agrogela in brez ni bilo večjih statističnih razlik pri povprečni masi porezanih listov/lonček. Pri prvi rezi so bile rastline gnojene z gnojilom Triabon statistično značilno najlažje, največjo maso pa so dosegle rastline gnojene z gnojilom NPK. Pri drugi in tretji rezi so bile statistično značilno najlažje rastline gnojene z gnojilom ENTEC, največjo maso pa so dosegle rastline gnojene z gnojilom Triabon.



Slika 5 : Skupna masa porezanih listov/lonček (g) pri prvi, drugi in tretji rezi navadne in divje rukvice

V nadaljevanju je k obravnavanju skupne mase porezanih listov/lonček, skupne mase porezanih listov/rastlina ter pridelka prišteta tudi četrta rez divje rukvice, ki je do sedaj nismo obravnavali. Do sedaj smo obravnavali le tri rezi zaradi primerjave med vrstama rukvice (četrta rez je bila izvedena le pri divji rukvici, pomembna pa je za izračun skupne mase ter pridelka).

Preglednica 14: Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov/lonček pri vseh štirih rezeh

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	134,753	1	134,753	5,10	0,0247
B: dodatek	136,125	1	136,125	5,15	0,0240
C: gnojenje	5,02083	2	2,51042	0,09	0,9094
OSTANEK	7480,48	283	26,4328		
SKUPAJ	7756,38	287			

Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov/lonček je pokazala, da sta vrsta rukvice in dodatek Agrogela statistično značilno vplivala na skupno maso porezanih listov/m<sup>2</sup>, medtem ko gnojenje ni imelo večjega vpliva.

Preglednica 15: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Navadna rukvica	16,004	a
Divja rukvica	17,372	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja - navadna	*1,368	1,197

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v skupni masi porezanih listov/lonček med vrstama rukvice statistično značilne. Skupna masa porezanih listov/lonček je bila pri divji rukvici statistično značilno večja (17,7 g) od skupne mase porezanih listov/lonček pri navadni rukvici (16,0 g).

Preglednica 16: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri obravnavanju navadne rukvice

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	14,5	a
Agrogel	17,5	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	*3,007	1,431

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica 17: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri obravnavanju divje rukvice

Metoda : Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
Agrogel	17,2	a
brez	17,5	a
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	- 0,257	1,878

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Poskus mnogoterih primerjav pri navadni rukvici (pregl. 16) je pokazal, da so bile razlike med rastlinami, obravnavanimi z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega, statistično značilne pri 95 % zaupanju (14,5 g brez dodatka in 17,5 g z dodatkom).

Pri divji rukvici (pregl. 17) med rastlinami, obravnavanimi z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega, ni prišlo do statistično značilnih razlik pri 95 % zaupanju (17,5 g brez dodatka in 17,2 g z dodatkom).

#### 4.3.2 Skupna masa porezanih listov/rastlina

Preglednica 18: Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov/rastlina

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	25,962	1	25,962	108,85	0,0000
B: dodatek	4,05413	1	4,05413	17,00	0,0000
C: gnojenje	1,5059	2	0,752948	3,16	0,0441
OSTANEK	67,4975	283	0,238507		
SKUPAJ	99,0195	287			

Analiza variance za odvisno spremenljivko skupna masa porezanih listov na rastlino je pokazala, da vrsta rukvice, dodatek Agrogela in gnojenje statistično značilno vplivajo na skupno maso porezanih listov/rastlina pri 95 % zaupanju. Ker so njihove p-vrednosti manjše od 0,05 (pregl. 18), lahko sklepamo, da obstajajo statistično značilne razlike.

Preglednica 19: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od vrste

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Navadna rukvica	1,137	a
Divja rukvica	1,737	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	*0,6005	0,026

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v skupni masi porezanih listov na rastlino med vrstama rukvice statistično značilne pri 95,0 % zaupanju. Skupna masa porezanih listov na rastlino je bila pri navadni rukvici statistično značilno manjša (1,14 g) od porezanih listov divje rukvice (1,74 g).

Preglednica 20: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od dodatka

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	1,317	a
Agrogel	1,556	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	*0,237	0,027

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Iz pregl. 20 je razvidno, da je pri rastlinah z dodatkom Agrogela in brez dodatka prišlo do statistično značilnih razlik. Pri rastlinah, ki smo jim dodali Agrogel je bila skupna masa porezanih listov na rastlino statistično značilno večja (1,56 g) od listov rastlin, ki jim nismo dodali Agrogela (1,32 g).

Preglednica 21: Poskus mnogoterih primerjav za skupno maso porezanih listov/rastlina v odvisnosti od gnojenja

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
Triabon	1,335	a
ENTEC	1,481	b
NPK	1,495	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	- 0,014	0,034
ENTEC – Triabon	*0,146	0,034
NPK – Triabon	*0,160	0,034

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

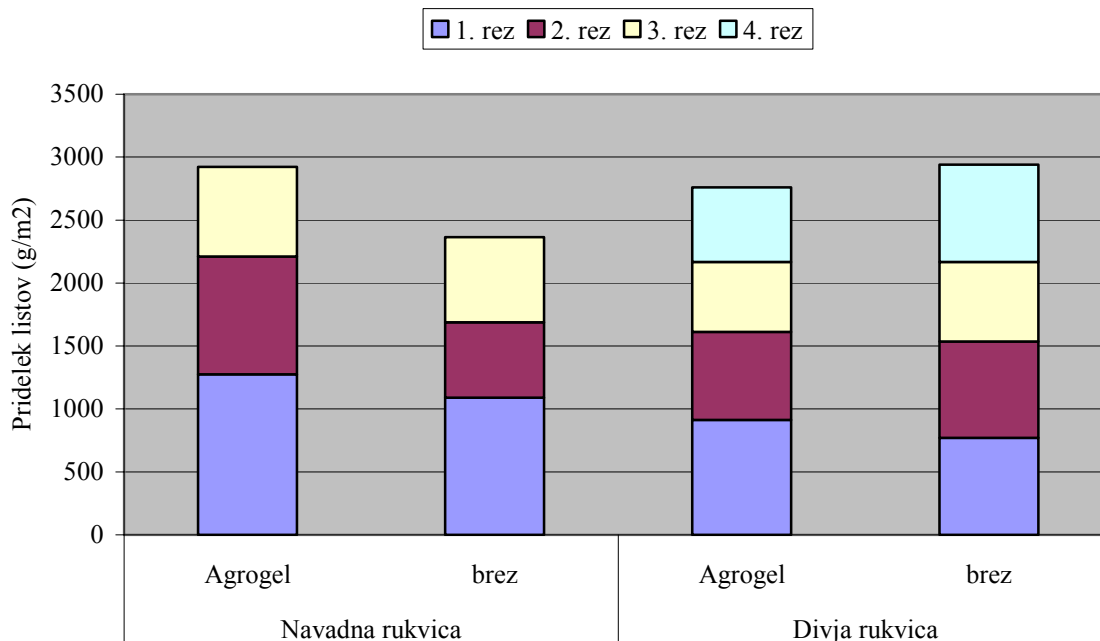
Iz pregl. 21 je razvidno, da so imele rastline gnojene z gnojilom Triabon statistično značilno manjšo skupno maso porezanih listov/rastlina od rastlin gnojenih z gnojilom ENTEC ter NPK.

#### 4.4 PRIDELEK v g/m<sup>2</sup>

Preglednica 22: Pridelek listov navadne in divje rukvice v g/m<sup>2</sup>

Vrsta	Dodatek	Pridelek (g/m <sup>2</sup> )				
		1. rez	2. rez	3. rez	4. rez	Skupaj
Navadna rukvica	Agrogel	1274,0	935,0	713,0	0,0	2922,0
	brez	1091,0	598,0	676,0	0,0	2365,0
Divja rukvica	Agrogel	912,0	700,0	556,0	591,0	2759,0
	brez	771,0	764,0	633,0	773,0	2941,0

Iz pregl. 22 in sl. 6 je razvidno, da so rastline navadne rukvice dale manjši pridelek od rastlin divje rukvice, saj smo le-to rezali štirikrat. Pri navadni rukvici je bil pridelek rastlin ob dodatku Agrogela občutno večji od rastlin brez dodatka. Pri divji rukvici pa je bilo ravno obratno.



Slika 6: Skupen pridelek listov navadne in divje rukvice v g/m<sup>2</sup> po posameznih reزه

Preglednica 23: Analiza variance za odvisno spremenljivko pridelek listov/m<sup>2</sup>

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	3.44969,6	1	3.44969,6	5,10	0,0247
B: dodatek	3.4848,6	1	3.4848,6	5,15	0,0240
C: gnojenje	128533,0	2	64266,7	0,09	0,9094
OSTANEK	1.915,8	283	676679,0		
SKUPAJ	1.98563,8	287			

Analiza variance za odvisno spremenljivko pridelek listov na m<sup>2</sup> je pokazala, da sta vrsta rukvice in dodatek Agrogela statistično značilno vplivala na skupno maso porezanih listov/m<sup>2</sup>, medtem ko gnojenje ni imelo večjega vpliva.

Preglednica 24: Poskus mnogoterih primerjav za pridelek listov/m<sup>2</sup> v odvisnosti od vrste

Metoda : Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Navadna rukvica	2560,56	a
Divja rukvica	2779,44	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja - navadna	*218,889	

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v pridelku listov/m<sup>2</sup> med vrstama rukvice statistično značilne. Pridetek listov/m<sup>2</sup> pri divji rukvici je bil statistično značilno večji (2779,4 g/m<sup>2</sup>) od pridelka listov navadne rukvice (2560,6 g/m<sup>2</sup>).

Preglednica 25: Poskus mnogoterih primerjav za pridelok listov/m<sup>2</sup> v odvisnosti od dodatka.

Metoda : Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	2560,0	a
Agrogel	2780,0	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	*220,0	

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Poskus mnogoterih primerjav (pregl. 25) je pokazal, da so bile razlike med rastlinami z dodatkom Agrogela in tistimi brez njega, statistično značilne pri 95 % zaupanju. Rastline, ki smo jim dodali Agrogel, so imele večji pridelok (2780 g/m<sup>2</sup>) od rastlin brez dodatka Agrogela (2560 g/m<sup>2</sup>).

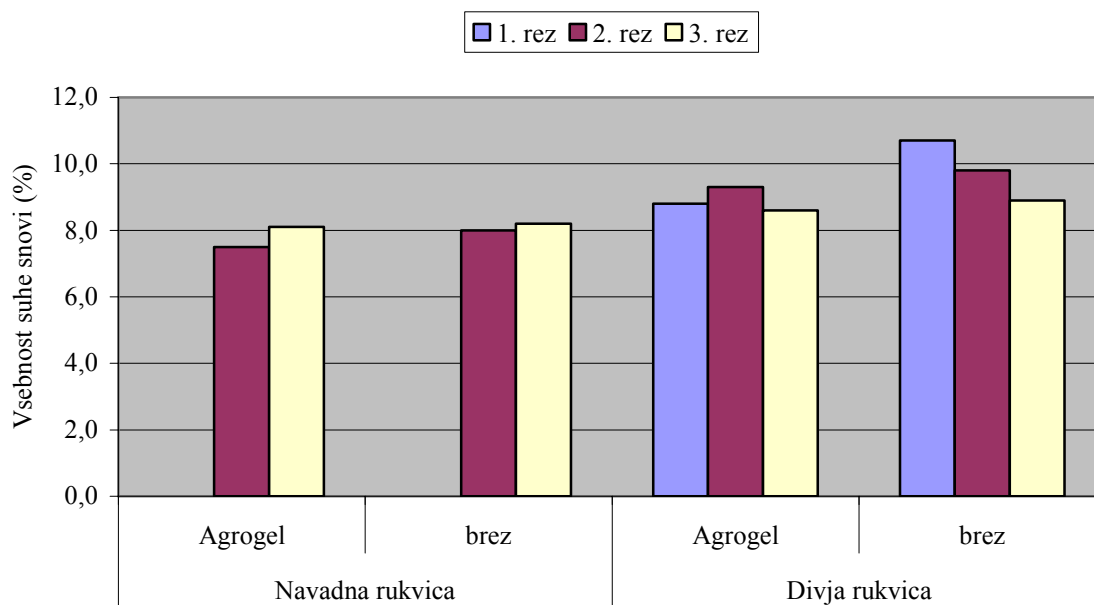
#### 4.5 VSEBNOST SUHE SNOVI

Preglednica 26: Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice glede na obravnavanje

Vrsta	Obravnavanje	Vsebnost suhe snovi (%)		
		1. rez	2. rez	3. rez
Navadna rukvica	NPK + Agrogel	-	6,7	7,8
	Triabon + Agrogel	-	7,8	8,1
	ENTEC + Agrogel	-	8,1	8,3
	NPK	-	7,8	7,8
	Triabon	-	7,9	8,2
	ENTEC	-	8,4	8,5
Divja rukvica	NPK + Agrogel	9,1	9,5	7,8
	Triabon + Agrogel	8,9	10,0	9,0
	ENTEC + Agrogel	8,3	8,5	9,0
	NPK	9,4	9,8	8,5
	Triabon	11,5	11,0	9,2
	ENTEC	11,2	8,5	9,0

Preglednica 27: Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice glede na dodatek

Vrsta	Dodatek	Vsebnost suhe snovi (%)		
		1. rez	2. rez	3. rez
Navadna rukvica	Agrogel	-	7,5	8,1
	brez	-	8,0	8,2
Divja rukvica	Agrogel	8,8	9,3	8,6
	brez	10,7	9,8	8,9



Slika 7: Vsebnost suhe snovi (%) v listih navadne in divje rukvice ob dodatku Agrogela in brez dodatka

Iz sl. 7 je razvidno, da je bila pri rastlinah navadne rukvice vsebnost suhe snovi večja pri rastlinah brez dodatka Agrogela. Opazimo lahko, da se je vsebnost suhe snovi med rastlinami z dodatkom Agrogela in tistimi brez dodatka najbolj razlikovala pri drugi rezi, medtem ko pri tretji rezi ni prišlo do večjih razlik. Na splošno je vsebnost suhe snovi pri rastlinah navadne rukvice z rezmi naraščala. Tudi pri rastlinah divje rukvice je bila vsebnost suhe snovi večja pri rastlinah brez dodatka Agrogela. V primerjavi z rastlinami navadne rukvice pa lahko opazimo, kako se je vsebnost suhe snovi pri rastlinah divje rukvice z rezmi nekoliko zmanjševala.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Z gojenjem rukvice v lončkih smo želeli ugotoviti, katera vrsta rukvice je primernejša za pridelavo v lončkih, primerjati učinkovitost treh različnih vrst gnojil (NPK, Triabon, ENTEC) ter ugotoviti, ali dodatek Agrogela, agrikolturnega polimera za zadrževanje vode v substratu, vpliva na rast in pridelek rukvice.

Seme navadne in divje rukvice smo ročno posejali v lončke s premerom 8 cm. Za gnojenje smo uporabili gnojila NPK, ENTEC in Triabon. Ker so vsa gnojila dolgodelujoča, smo jih dodali že v začetku poskusa, neposredno pred setvijo (prav tako Agrogel) in v nadaljevanju le še zalivali. Pri vseh gnojenjih smo uporabili enako količino N (15 mg/l). Agrogel smo v substrat dodali v šest obravnavanj od dvanajstih, po 1 g/lonček.

Z rezmi se je število rastlin zmanjševalo, kar je bila posledica odreza nekaterih rastlin pod rastnim vršičkom. Pri navadni rukvici je bil viden upad, pri divji rukvici pa do upada ni prišlo zaradi postopnega vznika dosejanih rastlin. Pri prvi rezi je bilo pri navadni rukvici v povprečju večje število rastlin kot pri divji, vendar se je ta razlika z rezmi zmanjševala in pri tretji rezi ni bilo več vidnejših razlik. Do razlik pri prvi rezi je prišlo predvsem zaradi slabšega vznika divje rukvice, kar je bila posledica bistveno manjših in nekoliko starejših semen v primerjavi s semeni navadne rukvice. To smo izboljšali z dosejevanjem divje rukvice in razlike so se tako zmanjševale (postopen vznik dosejanih rastlin divje rukvice). Dodatek Agrogela ni imel vpliva na število rastlin, saj med rastlinami, ki smo jim dodali Agrogel in tistimi brez dodatka, ni bilo večjih razlik.

Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri prvi rezi je pokazala, da so vrsta rukvice, dodatek in gnojenje statistično značilno vplivali na višino rastlin v posameznem lončku. S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da so bile razlike v višini rastlin v posameznih lončkih med vrstama rukvice statistično značilne. Rastline divje rukvice so bile statistično značilno nižje (8,9 cm) od rastlin navadne rukvice (13,1 cm). Prav tako so bile rastline, gojene brez dodatka Agrogela statistično značilno nižje (10,7 cm) od rastlin, gojenih z dodatkom Agrogela (11,3 cm). Pri prvi rezi so bile pri obeh vrstah najvišje rastline, gnojene z gnojilom NPK (11,48 cm), za katerega je značilno odlično takojšnje delovanje, pri drugi in tretji rezi pa so bile najvišje rastline gnojene z gnojilom Triabon (11,74 cm pri drugi rezi in 11,88 cm pri tretji rezi), ki je, kot smo že omenili, primeren za založno gnojenje rastlin s hitrim začetkom rasti in odlično učinkuje tudi pri nižjih temperaturah.

Na skupno maso porezanih listov/rastlina so statistično značilno vplivali vrsta rukvice, dodatek Agrogela in gnojenje. Skupna masa porezanih listov na rastlino je bila pri divji rukvici statistično značilno večja (1,7 g) od porezanih listov navadne rukvice (1,1 g). Razlike so bile razvidne tudi v skupni masi porezanih listov/rastlina pri rastlinah, ki smo jim v substrat dodali Agrogel in tistim, ki jim nismo dodali Agrogela. Pri rastlinah obeh vrst z dodatkom Agrogela je bila skupna masa porezanih listov na rastlino statistično značilno večja (1,6 g) od listov rastlin brez dodatka Agrogela (1,3 g). Rastline, gnojene z



gnojilom NPK so dosegle največjo skupno maso porezanih listov/rastlina (1,49 g), najmanjšo maso pa rastline, gnojene z gnojilom Triabon (1,34 g).

Vrsta rukvice in dodatek Agrogela sta statistično značilno vplivala na skupno maso porezanih listov/m<sup>2</sup>. S poskusom mnogoterih primerjav smo dokazali, da je bil pridelek listov/m<sup>2</sup> (ravno tako kot pri skupni masi porezanih listov/rastlina) pri divji rukvici ne glede na dodatek, statistično značilno večji (2779 g/m<sup>2</sup>) od pridelka listov navadne rukvice (2560 g/m<sup>2</sup>). Razlike med rastlinami obeh vrst z dodatkom Agrogela in tistimi brez dodatka so bile statistično značilne (2560 g/m<sup>2</sup> brez dodatka in 2780 g/m<sup>2</sup> z dodatkom).

Vsebnost suhe snovi pri rastlinah navadne rukvice (povp. 7,9 %) je bila nekoliko manjša od vsebnosti suhe snovi v listih divje rukvice (povp. 9,1 %). Pri rastlinah navadne rukvice je bila vsebnost suhe snovi manjša pri rastlinah z dodatkom Agrogela, saj le-ta zadržuje vlago in ohranja vsebnost vode v rastlinah (z dodatkom povp. 7,8 %, brez dodatka povp. 8,1 %). Med rastlinami z dodatkom Agrogela in tistimi brez dodatka se je vsebnost suhe snovi najbolj razlikovala pri drugi rezi, medtem ko pri tretji rezi ni prišlo do večjih razlik. Na splošno je vsebnost suhe snovi pri rastlinah navadne rukvice z rezmi naraščala, kar je bila posledica prehajanja rastlin v generativno fazo oz. fazo cvetenja. Tudi pri rastlinah divje rukvice je bila vsebnost suhe snovi večja pri rastlinah brez dodatka Agrogela (z dodatkom povp. 8,9 %, brez dodatka povp. 9,3 %). V primerjavi z rastlinami navadne rukvice se je vsebnost suhe snovi pri rastlinah divje rukvice z rezmi nekoliko zmanjševala.

Po tretji rezi (15. junija) smo pri rastlinah navadne rukvice s poskusom zaključili zaradi hitrega uhajanja v cvet. Pri divji rukvici pa smo izvedli še četrto rez (1. julija) in rastline pustili rasti še slab mesec, da bi ugotovili, kdaj in koliko jih bo šlo v cvet. Prišli smo do zaključka, da bi lahko izvedli še peto rez, saj se je cvetenje pojavilo le pri nekaj rastlinah (gnojenih z gnojilom NPK brez dodatka Agrogela) konec meseca julija.

Do podobnih ugotovitev je prišla Šink (2006), ki je v istem obdobju primerjala gojenje navadne in divje rukvice v gojitvenih ploščah. Rastline je porezala trikrat, izjema so bile negnojene rastline, ki so že po prvi rezi šle v cvet. Rastline navadne rukvice so imele prav tako hitrejši vznik, prej so bile primerne za rezanje, vendar so tudi prej začele uhajati v cvet. Rastline navadne rukvice so bile višje (8,1–12,2 cm) od rastlin divje rukvice (3,8–10,5 cm). Pri obeh vrstah so bile rastline, dognojene z Agrofitom višje od ostalih. Rastline divje rukvice so imele večjo maso listov/rastlina (0,9 g) od rastlin navadne rukvice (0,7 g). Pri dognojevanju z Agrofitom je večji pridelek listov dobila v gojitvenih ploščah s 84 vdolbinami (2450 g/m<sup>2</sup> pri obeh vrstah rukvice), pri dognojevanju samo z gnojilom NPK pa je večji pridelek listov dobila v gojitvenih ploščah s 40 vdolbinami (1934 g/m<sup>2</sup> pri navadni in 2195 g/m<sup>2</sup> pri divji rukvici). Vsebnost suhe snovi v listih navadne rukvice (povp. 10,3 %) je bila nekoliko večja od vsebnosti suhe snovi v listih divje rukvice (povp. 8,6 %).

Ugotovili smo, da je kljub nekoliko slabšemu vzniku za gojenje primernejša divja rukvica, katere masa porezanih listov/rastlina in pridelek listov/m<sup>2</sup> sta večja kot pri navadni rukvici. Ravno tako je pozitivno na rast in razvoj obeh rukvic vplival Agrogel. Manjše potrebe po zalivanju sicer nismo dokazali, vendar so bili rezultati vseh meritev ob dodatku Agrogela boljši od tistih brez dodatka. Zaradi poplavnega namakanja ni prišlo do izpiranja

hranil, tako da je bila količina le-teh skozi celoten poskus enaka, zato težko izpostavimo, katero gnojilo je imelo boljši učinek. Po meritvah so sicer najboljše rezultate dosegle rastline, gnojene z gnojilom NPK zaradi odličnega takojšnjega delovanja.

Rukvico je mogoče uspešno pridelovati in tržiti z gojenjem v lončkih, vendar bi bilo potrebno uporabiti večje lončke in posejati večje število semen (večja gostota na površino).

## 5.2 SKLEPI

Na podlagi dobljenih rezultatov pri poskusu učinkovitosti treh različnih vrst gnojil (NPK, Triabon, ENTEC) ter dodatka Agrogela na dveh vrstah rukvice, smo prišli do naslednjih zaključkov:

- vrsta:
  - rastline navadne rukvice imajo v primerjavi z rastlinami divje rukvice hitrejši vznik, krajšo rastno dobo (prej uhajajo v cvet) in so prej primerne za rezanje;
  - rastline navadne rukvice so bile v povprečju višje (12,5 cm) od rastlin divje rukvice (9,3 cm), vendar so imele manjšo skupno maso listov na rastlino (1,1 g) kot rastline divje rukvice (1,7 g) in prav tako je bil skupni pridelek porezanih listov pri divji rukvici večji (2779 g/m<sup>2</sup>) kot pri navadni rukvici (2560 g/m<sup>2</sup>);
  - vsebnost suhe snovi v listih navadne rukvice je bila manjša (povp. 7,9 %) od vsebnosti suhe snovi v listih divje rukvice (povp. 9,1 %);
- dodatek:
  - rastline z dodatkom Agrogela so bile v povprečju višje (11,2 cm) od rastlin brez dodatka (10,3 cm) pri obeh vrstah;
  - skupna masa listov na rastlino je bila pri rastlinah z dodatkom Agrogela večja (1,5 g) od rastlin brez dodatka (1,3 g), prav tako je bil pridelek listov na m<sup>2</sup> pri rastlinah z dodatkom Agrogela večji (2780 g/m<sup>2</sup>) od rastlin brez dodatka (2560 g/m<sup>2</sup>);
  - vsebnost suhe snovi je pri rastlinah brez dodatka večja (povp. 9,0%) od vsebnosti suhe snovi pri rastlinah z dodatkom (povp. 8,4 %);
- gnojenje:
  - pri pridelku rastlin navadne in divje rukvice v odvisnosti od gnojenja z NPK, Triabonom in ENTEC-om ni prišlo do večjih razlik, pri skupni masi porezanih listov/rastlina so imele rastline gnojene z gnojilom Triabon statistično značilno manjšo skupno maso porezanih listov/rastlina od rastlin, gnojenih z gnojilom ENTEC ter NPK;
  - pri prvi rezi so bile v povprečju najvišje rastline, gnojene z gnojilom NPK in ENTEC, pri naslednjih rezeh pa so bile najvišje rastline, gnojene s Triabonom, najnižje pa rastline, gnojene z gnojilom ENTEC.

## 6 POVZETEK

V poskusu smo gojili dve vrsti rukvice: navadno (*Eruca sativa* Mill.) in divjo (*Diplotaxis tenuifolia* DC.) rukvico v lončkih s premerom 8 cm, ki smo jih namestili v plastične zabojčke (40 x 62 cm), katere smo oblekli s PE črno-belo folijo, debeline 0,1 mm, da smo kasneje lahko izvajali poplavno namakanje. Primerjali smo učinkovitost treh različnih vrst gnojil (NPK, Triabon, ENTEC) ter poskusili ugotoviti, kako dodatek Agrogela, agrikolturnega polimera za zadrževanje vode v substratu, vpliva na rast in pridelek rukvice.

V vsak lonček smo 16. marca 2005 posejali približno 25 semen. Po štirinajstih dneh smo pri navadni rukvici razredčili rastlinice, tako da smo v posameznem lončku pustili 20 sejančkov. Pri divji rukvici je bilo potrebno dosejati novo seme, zaradi nekoliko slabšega vznika. Tako smo dosegli približno enako število oz. gostoto rastlin pri obeh vrstah in s tem tudi pri vseh obravnavanjih.

Imeli smo 12 obravnavanj v 2 ponovitvah. Vsaka ponovitev je vsebovala 24 lončkov premera 8 cm s približno 20 rastlinami. Od tega smo meritve opravili pri 12 sredinskih lončkih. V obravnavanjih smo uporabili tri tipe gnojil: NPK (15:15:15), ENTEC perfect (14:7:17), Triabon (16:8:12) z dodatkom Agrogela ali brez njega. Agrogel je agrikolturni polimer za zadrževanje vode v prsti ter pozitivno vpliva na rast in pridelek rukvice.

Vsa gnojila smo dodali že v začetku poskusa, neposredno pred setvijo (prav tako Agrogel) in v nadaljevanju smo le še zalivali oz. izvajali poplavno namakanje.

Pri vseh obravnavanjih smo uporabili enako količino N (15 mg/l). Za osnovo smo vzeli NPK (1g/lonček), ostali dve količini gnojil pa smo dobili s križnimi izračuni: ENTEC-a (14 % N) smo potrebovali 1,07 g/lonček, Triabona (16 % N) pa 0,94 g/lonček. Količini P in K sta se pri vseh gnojilih nekoliko razlikovali. Agrogel smo dodali v šest obravnavanj po 1 g/lonček.

Rastline smo rezali štirikrat (navadno samo trikrat, ker so rastline hitreje pognale cvetno steblo), v tretjem oz. četrtem listu razvoja. Ob vsaki rezi smo prešteli rastline, izmerili povprečno višino in skupno maso rastlin v posameznem lončku ter dobljene vzorce pri drugi in tretji rezi obeh vrst posušili (dva dni v sušilnici na 60 °C) in jim izmerili sušino. Iz dobljenih meritev smo izračunali skupno maso listov/lonček, pridelek listov/m<sup>2</sup> ter skupno maso listov/rastlina.

Ugotovili smo, da rastline navadne rukvice hitreje vzniknejo, imajo krajšo rastno dobo in so prej primerne za rezanje, vendar tudi prej uhajajo v cvet.

Rastline navadne rukvice (13,1 cm) in tiste, ki smo jim v substrat dodali Agrogel (11,3 cm) so bile višje od rastlin divje rukvice (8,9 cm) in rastlin brez Agrogela (10,7 cm).

Skupni pridelek porezanih listov, ne glede na dodatek, je bil pri divji rukvici večji (2779 g/m<sup>2</sup>) kot pri rastlinah navadne rukvice (2560 g/m<sup>2</sup>). Pri obeh vrstah rukvice je na večji pridelek vplival tudi dodatek Agrogela, ob dodatku katerega je bil pridelek 2780 g/m<sup>2</sup>, brez Agrogela pa 2560 g/m<sup>2</sup>. Enako je pri skupni masi porezanih listov/rastlina, kjer imajo

rastline divje rukvice (1,7 g) in tiste, ki smo jim dodali Agrogel (1,5 g) večjo maso od rastlin navadne rukvice (1,1 g) in rastlin brez Agrogela (1,3 g).

Vsebnost suhe snovi je bila pri rastlinah navadne rukvice nekoliko manjša (povp. 7,9 %) kot pri rastlinah divje rukvice (povp. 9,1 %), vendar je z rezmi nekoliko naraščala. Ravno obratno se je pri divji rukvici vsebnost suhe snovi z rezmi zmanjševala. Pri obeh vrstah pa je dodatek Agrogela vplival na manjšo vsebnost suhe snovi (brez dodatka povp. 9,0%, z dodatkom povp. 8,4 %).

Cvetenje se je najprej pojavilo pri rastlinah navadne rukvice, ki jim nismo dodali Agrogela. Najprej so zacvetele rastline, dognojene z gnojilom NPK, nato z gnojilom ENTEC in nazadnje še rastline, dognojene s Triabonom. Z manjšim časovnim zamikom se je cvetenje (v podobnem zaporedju) pojavilo pri rastlinah divje rukvice, vendar se je do konca poskusa (4. avgust) cvetenje pojavilo le pri nekaj rastlinah.

## 7 VIRI

1. Agencija republike Slovenije za okolje. Mesečni bilten za leto 2005.  
[http://arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/publikacije/Mesečni\\_bilten-2005.html](http://arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/publikacije/Mesečni_bilten-2005.html)  
(2. 9. 2006)
2. Agrogel – agrikolturni polimer za zadrževanje vode v prsti. 1992. Kočevje, Melamin kemična tovarna d. d., UL, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, ICCS: 20 str. (katalog proizvodov in tehnična navodila).
3. Cortese D. 2002. Zelenjava – druga moč naravne hrane. Ljubljana, Kmečki glas: 264–267.
4. Černe M. 2000. Rukvica ali rukola. Kmetovalec, 68, 11: 8–11.
5. FITO – INFO: Slovenski informacijski center za varstvo rastlin.  
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/pyt-deba.htm> (12.6.2006)
6. Garibaldi A., Minuto A., Gullino M.L. 2005. First report of sclerotinia stem rot and watery soft rot caused by *Sclerotinia cslerotiorum* on sand rocket (*Diplotaxis tenuifolia*) in Italy. Plant Disease. 89: 11 str.
7. Gernot Katzer's Spice Dictionary.  
[http://www.kfunigraz.ac.at/~katzer/engl/spice\\_photo.html#eruc\\_sat](http://www.kfunigraz.ac.at/~katzer/engl/spice_photo.html#eruc_sat) (13. 2. 2006)
8. Grlić L. 1980. Užitarne divje rastline. Cankarjeva založba, Ljubljana. Prosvjeta, Zagreb. 326 str.
9. Nicola S., Hoeberechts J., Fontana E. 2004. Rocket (*Eruca sativa* Mill.) and corn salad (*Valerianella oitoria* L.): production and shelf-life of two leafy vegetables grown in a soilless culture system. Acta Horticulturae, 633: 509–516.
10. Nitz G.M., Schnitzler W.H. 2002. Variation of the glucosinolate content of the rucola specise *Eruca sativa* and *Diplotaxis tenuifolia* depending on the number of cut. Journal of applied Botany-Angewandte Botanik, 76, (3–4): 82–86.
11. Ogorelec P., Krumpak A., Kornhauser A., Vrtačnik M. 1994. Agrogel – Technical handbook. Kočevje, Melamin: 1–15.
12. Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, Kmečki glas: 295 str.
13. Padulosi S., Pignone D. 1997. Rocket: a Mediterranean crop for the world.V: Report of a workshop, 13–14 Dec. 1996, Legnaro (Padova), Italy. Rim, IPGRI, Italija: 68–69
14. Pušenjak M. 2004. Sveži zeleni dobroti. Moj mali svet, 36, 2: 36–37.

15. Šink P. 2006. Gojenje navadne rukvice (*Eruca sativa* Mill.) in divje rukvice (*Diplotaxis tenuifolia* L.) v gojitvenih ploščah. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 45 str.
16. Ugrinovič K. 2006. Kaj jemo, ko jemo rukolo. Kvarkadabra – internetni časopis za tolmačenje znanosti.  
<http://www.kvarkadabra.net/article.php/rukola> (12. 6. 2006)
17. Unichem d. o. o. – propagandno gradivo.  
<http://www.unichem.si/?tpl=produkt&pid=1355> (12. 4. 2007)
18. Varstvo in gnojenje – mineralna gnojila. Metrob d. o. o.  
[http://www.metrob.si/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=shop.flypage&product\\_id=51&category\\_id=14&option=com\\_phpshop&Itemid=1](http://www.metrob.si/index.php?page=shop.product_details&flypage=shop.flypage&product_id=51&category_id=14&option=com_phpshop&Itemid=1) (12. 6. 2006)
19. Varstvo vrtnin. 2005. Ljubljana, Syngenta Agro d. o. o.: 76 str. (propagandno gradivo).
20. Žnidarčič D. 2006. Rukvica. Moj mali svet, 38, 5: 36–37.

## **ZAHVALA**

Najlepše se zahvaljujem mentorici prof. dr. Marijani Jakše za strokovne nasvete, pomoč in vzpodbudo pri izvedbi diplomske naloge. Hvala tudi vsem sodelavcem katedre za vrtnarstvo, ki so mi kakorkoli pomagali pri problemih, s katerimi sem se soočila pri izvajanju poskusa.

Posebna zahvala gre mojim staršem, prijateljem in vsem, ki so mi stali ob strani, me podpirali in vzpodbujali v času študija ter kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge.

## Priloga A

### Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri drugi rezi

Preglednica A1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	476,63	1	476,63	123,10	0,0000
B: dodatek	92,82	1	92,82	23,97	0,0000
C: gnojenje	268,83	2	134,41	34,72	0,0000
OSTANEK	1095,72	283	3,87		
SKUPAJ	1934,0	287			

Kadar je p-vrednost manjša od 0,05, vir variabilnosti vpliva na statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica A2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	9,243	a
Navadna rukvica	11,816	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	* – 2,573	0,456

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica A3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	9,962	a
Agrogel	11,097	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	* 1,135	0,589

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica A4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin/lonček v odvisnosti od gnojenja

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
ENTEC	9,375	a
NPK	10,474	b
Triabon	11,740	c
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	* – 1,0989	0,687
ENTEC – Triabon	* – 2,364	0,687
NPK – Triabon	* – 1,266	0,687

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.



## Priloga B

### Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku pri tretji rezi

Preglednica B1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna višina rastlin v posameznem lončku

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	522,72	1	522,72	108,18	0,0000
B: dodatek	0,89	1	0,88	0,18	0,6899
C: gnojenje	247,17	2	123,59	25,58	0,0000
OSTANEK	1367,47	283	4,83		
SKUPAJ	2138,25	287			

Kadar je p-vrednost manjša od 0,05, vir variabilnosti vpliva na statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica B2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od vrste

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	9,837	a
Navadna rukvica	12,531	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	* – 2,694	0,510

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica B3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin v posameznem lončku v odvisnosti od dodatka

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	11,1285	a
Agrogel	11,2396	a
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	0,1111	0,6341

Preglednica B4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno višino rastlin/lonček v odvisnosti od gnojenja

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
ENTEC	9,875	a
NPK	11,792	b
Triabon	11,885	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	* – 1,917	0,732
ENTEC – Triabon	* – 2,010	0,732
NPK – Triabon	– 0,094	0,732

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

## Priloga C

### Analiza variance in poskusi mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri prvi, drugi in tretji rezi

Preglednica C1: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri prvi rezi

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	327,25	1	327,25	53,59	0,0000
B: dodatek	74,01	1	74,01	12,12	0,0006
C: gnojenje	191,46	2	95,73	15,68	0,0000
OSTANEK	1728,10	283	6,11		
SKUPAJ	2320,82	287			

Preglednica C2: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri prvi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	5,260	a
Navadna rukvica	7,392	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	* – 2,132	0,573

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C3: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri prvi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	5,819	a
Agrogel	6,833	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	* 1,014	0,650

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C4: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri prvi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
Triabon	5,281	a
ENTEC	6,427	b
NPK	7,271	c
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	* – 0,844	0,776
ENTEC – Triabon	*1,145	0,776
NPK – Triabon	*1,989	0,776

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C5: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri drugi rezi

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	3,34	1	3,34	0,68	0,4089
B: dodatek	52,53	1	52,53	10,77	0,0012
C: gnojenje	97,80	2	48,90	10,02	0,0001
OSTANEK	1380,58	283	4,88		
SKUPAJ	1534,25	287			

Preglednica C6: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri drugi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	4,576	a
Navadna rukvica	4,791	a
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	- 0,215	0,512

Preglednica C7: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri drugi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
brez	4,257	a
Agrogel	5,111	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	* 0,854	0,528

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C8: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri drugi rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
ENTEC	3,979	a
NPK	4,667	b
Triabon	5,406	c
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	* - 0,687	0,638
ENTEC – Triabon	* - 1,427	0,638
NPK – Triabon	* - 0,739	0,638

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C9: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna masa porezanih listov/lonček pri tretji rezi

Viri variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p-vrednost
A: vrsta	28,13	1	28,13	8,12	0,0047
B: dodatek	1,12	1	1,12	0,32	0,5691
C: gnojenje	52,53	2	26,26	7,58	0,0006
OSTANEK	980,00	283	3,46		
SKUPAJ	1061,78	287			

Preglednica C10: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od vrste pri tretji rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Vrsta	Povprečje	Statistična značilnost
Divja rukvica	3,715	a
Navadna rukvica	4,340	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Divja – navadna	* – 0,625	0,432

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preglednica C11: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od dodatka pri tretji rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Dodatek	Povprečje	Statistična značilnost
Agrogel	3,965	a
Brez	4,090	a
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
Agrogel – brez	– 0,125	0,447

Preglednica C12: Poskus mnogoterih primerjav za povprečno maso porezanih listov/lonček v odvisnosti od gnojenja pri tretji rezi

Metoda: Duncan pri 95,0 % zaupanju		
Gnojenje	Povprečje	Statistična značilnost
ENTEC	3,583	a
NPK	3,896	a
Triabon	4,604	b
Primerjava	Razlika	+/- Dovoljena razlika
ENTEC – NPK	– 0,312	0,535
ENTEC – Triabon	* – 1,021	0,535
NPK – Triabon	* – 0,708	0,535

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.