

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Eva DERETIĆ

**UČINKI MEŠANIH POSEVKOV PRI GOJENJU
ZELJA (*Brassica oleracea* L.var. *capitata* L.) NA GOLIH
IN ZASTRTIH TLEH**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Eva DERETIĆ

UČINKI MEŠANIH POSEVKOV PRI GOJENJU ZELJA (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) NA GOLIH IN ZASTRTIH TLEH

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

**EFFECTS OF COMPANION PLANTING ON GROWTH OF
CABBAGE (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) ON SOIL WITH OR
WITHOUT MULCH**

GRADUATION THESIS

University studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete. Poskus je potekal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc Batič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: izr. prof. dr. Marijana Jakše
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: doc. dr. Nina Kacjan Maršič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega dela v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Eva DERETIĆ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 635.34:631.584.5:631.544:631.559(043.2)
KG	vrtnarstvo/mešani posevki/zelje/fižol/čebula/zastirka/pridelek
KK	AGRIS F01
AV	DERETIĆ, Eva
SA	JAKŠE, Marijana (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2009
IN	UČINKI MEŠANIH POSEVKOV PRI GOJENJU ZELJA (<i>BRASSICA OLERACEA</i> L. VAR. <i>CAPITATA</i> L.) NA GOLIH IN ZASTRTIH TLEH
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XII, 40, 19, 16, 12, 31
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V letu 2007 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani proučevali vpliv mešanih posevkov na gojenje zelja sorte 'Borodin F1' na golih in zastrtih tleh. Za vmesna posevka smo izbrali čebulo sorte 'Candy' in nizek fižol sorte 'Primel'. Poskus smo zastavili v blokih na gredici z zastirko in na golih tleh. Na vsaki gredici smo imeli 3 obravnavanja v 3 ponovitvah. Rastline smo zasadili v naslednjih obravnavanjih: "zelje", "zelje in čebula" in "zelje in fižol". Rastline smo na prosto posadili 7. maja. 6. in 7. julija smo ovrednotili po 15 zeljnih rastlin pri posameznem obravnavanju. Vrednotili smo maso cele rastline, višino rastline, število veh, maso veh, premer kocena, maso glave, višino in širino glave, dolžino vretena, zbitost glav. Statistično značilno največji povprečni pridelek zelja smo dosegli na zastrtih tleh pri obravnavanju "zelje in čebula" 39,2 t/ha in najmanjšega pri obravnavanju "zelje in fižol" na golih tleh – 15,2 t/ha. Pridelek na golih tleh - 26,7 t/ha se je statistično značilno razlikoval od pridelka na zastrtih tleh - 34,1 t/ha. Mešani posevek "zelje in čebula" je statistično pozitivno vplival tudi na maso nadzemnega dela zeljnih rastlin, višino in širino glav zelja, medtem ko je bil učinek nizkega fižola negativen.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
- DC UDC 635.34:631.584.5:631.544:631.559(043.2)
- CX vegetable growing/companion planting/cabbage/bean/onion/mulching/yields
- CC AGRIS F01
- AU DERETIĆ, Eva
- AA JAKŠE, Marijana (supervisor)
- PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2009
- TI EFFECTS OF COMPANION PLANTING ON GROWTH OF CABBAGE (*BRASSICA OLERACEA* L. VAR. *CAPITATA* L.) ON SOIL WITH OR WITHOUT MULCH
- DT Graduation thesis (University studies)
- NO XII, 40, 19, 16, 12, 31
- LA sl
- AL sl/en
- AB The effects of companion planting on growth and yield of cabbage 'Borodin F1' on soil with or without mulch was studied in a field trial in Ljubljana. For intercrops we chose onion 'Candy' and french bean 'Primel'. Three treatments in two plots were formed: "cabbage"- as sole crop, "cabbage with onion"- as intercrop and "cabbage with french bean" as intercrop. Every treatment had 3 repetitions. One part of the trial was mulched (PE black mulch). On 7th of May we planted plants outdoors. During the harvest on 6th and 7th of July the whole weight of cabbage, onion and french bean with other significant parametres were measured. We measured 15 plants of each treatment. The highest average yield 39,2 t/ha was measured on mulched soil on "cabbage with onion" as intercrop treatment, and the lowest average yield 15,2 t/ha was measured on "cabbage with french bean" as intercrop" treatment. On plot without mulch the average yield was 26,7 t/ha and on mulched plot it was 34,1 t/ha. The difference was significant. The effect of companion planting on plots "cabbage with onion" had a significantly positive effect also regarding the weight of the cabbage plant and the height and width of cabbage heads. French beans had negative effects on cabbage growth.

KAZALO VSEBINE

		Str.
	Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
	Key words documentation (KWD)	IV
	Kazalo vsebine	V
	Kazalo preglednic	VIII
	Kazalo slik	IX
	Okrajšave	XII
1	UVOD	1
1.1	POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.2	CILJ	2
1.3	DELOVNA HIPOTEZA	2
2	PREGLED OBJAV	3
2.1	MEŠANI POSEVKI	3
2.1.1	Tipi vmesnih posevkov	4
2.1.2	Uporaba vmesnih posevkov	4
2.1.3	Kombinacije vmesnih posevkov	4
2.2	IZVOR KAPUSNIC	6
2.2.1	Pomen kapusnic v prehrani	6
2.3	ZELJE	7
2.3.1	Sistematika zelja	8
2.3.2	Morfologija zelja	8
2.3.3	Pridelovalne razmere	8
2.3.4	Kolobar	9
2.3.5	Gnojenje	9
2.3.6	Načini pridelovanja	9

2.3.7	Oskrba posevka	10
2.3.8	Varstvo pred boleznimi in škodljivci	10
2.3.9	Spravilo in skladiščenje pridelka	10
2.4	VMESNA POSEVKA	11
2.4.1	Čebula	11
2.4.1.1	Pridelovalne razmere	11
2.4.1.2	Oskrba in varstvo posevka	12
2.4.2	Nizek fižol	12
2.4.2.1	Pridelovalne razmere	12
2.4.2.2	Oskrba in varstvo pridelka	13
2.5	ZASTIRANJE TAL	13
2.5.1	Plastične zastirke	14
3.1	ZASNOVA POSKUSA	15
3.2	POTEK DEL	15
3.3	MATERIAL	18
3.3.1	Opis sort	18
3.5	KLIMATSKE IN TALNE RAZMERE	20
3.5.1	Splošne klimatske značilnosti za ljubljansko kotlino	20
3.5.2	Vremenske razmere v času poskusa	20
3.5.1	Talne razmere	21
4	REZULTATI MERITEV	22
4.1	MERITVE	23
4.1.1	Višina zeljnih rastlin	24
4.1.2	Masa zeljnih rastlin	25
4.1.3	Število veh	26

4.1.4	Delež odpadka na rastlino	27
4.1.5	Masa glave	28
4.1.6	Širina glave	29
4.1.7	Višina glave	30
4.1.8	Delež vraščenosti vretena	31
4.1.9	Zbitost glav	32
4.1.10	Pridelek glav zelja	33
4.1.11	Pridelek čebule in nizkega fižola	34
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	35
5.1	RAZPRAVA	35
5.2	SKLEPI	36
6	POVZETEK	37
7	VIRI	39
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primeri mešanih posevkov (Žnidarčič, 2006)	5
Preglednica 2 : Vremenske razmere v času poskusa (Mesečni bilten..., 2007)	21
Preglednica 3: Povprečne vrednosti merjenih parametrov zeljnih rastlin	22
Preglednica 4: Poprečne vrednosti merjenih parametrov zeljnih glav	24
Preglednica 5: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino rastlin zelja glede na obravnavanja	25
Preglednica 6: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95 % zaupanju za maso rastlin (g) zelja glede na obravnavanja	26
Preglednica 7: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95 % zaupanju za maso rastlin (g) zelja glede na tehnologijo gojenja	26
Preglednica 8: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za št. veh zeljnih rastlin	27
Preglednica 9: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za maso glav (g) zeljnih rastlin glede na obravnavanja	29
Preglednica 10: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za maso glav (g) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja	29
Preglednica 11: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za širino glav (cm) zeljnih rastlin glede na obravnavanja	30
Preglednica 12: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za širino glav (cm) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja	30
Preglednica 13: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino glav (cm) zeljnih rastlin glede na obravnavanje	31
Preglednica 14: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino glav (cm) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja	31
Preglednica 15: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin glede na obravnavanja	32
Preglednica 16: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja	32
Preglednica 17: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za zbitost (ocena 1-5) glav zeljnih rastlin	33

Preglednica 18: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za pridelek (t/ha) zeljnih rastlin glede na obravnavanja	34
Preglednica 19: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za pridelek (t/ha) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Zasaditev poskusa na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, Ljubljana 2007	16
Slika 2: Obravnavanje "zelje in čebula" na zastrtih tleh	16
Slika 3: Shema poskusa s tremi obravnavanji ("zelje", "zelje in čebula", "zelje in fižol") in tremi ponovitvami na zastrtih in golih tleh	18
Slika 4: Razporeditev sadik po obravnavanjih	18
Slika 5: Temperatura v letu 2007 za Ljubljano po mesecih v obdobju april - julij 2007 v °C (Mesečni bilten..., 2007)	22
Slika 6 : Povprečna višina rastlin zelja v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	25
Slika 7: Povprečna masa rastlin zelja v g po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	26
Slika 8: Povprečno število vseh na rastlino zelja po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	27
Slika 9: Povprečen delež odpadka po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	28
Slika 10: Povprečna masa glav zelja v g po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	29
Slika 11: Povprečna širina glav v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	30
Slika 12: Povprečne višina glav v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	31
Slika 13: Povprečni delež vraščenosti vretena po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	32
Slika 14: Povprečna ocena zbitosti glav po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	33
Slika 15: Povprečen pridelek v t/ha po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh	34
Slika 16: Povprečen pridelek čebule v t/ha glede na ponovitev na zastrtih in golih tleh	35

KAZALO PRILOG

- Pril A 1: Analiza variance za višino rastlin zelja
- Pril A 2: Analiza variance za maso rastlin (g) zelja
- Pril A 3: Analiza variance za št. veh zeljnih rastlin
- Pril A 4: Analiza variance za odpadek (%) zeljnih rastlin
- Pril A 5: Analiza variance za maso glav (g) zeljnih rastlin
- Pril A 6: Analiza variance za višino glav (cm) zeljnih rastlin
- Pril A 7: Analiza variance za širino glav (cm) zeljnih rastlin
- Pril A 8: Analiza variance za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin
- Pril A 9: Analiza variance za zbitost (ocena 1-5) glav zeljnih rastlin
- Pril A 10: Analiza variance za pridelek (t/ha) zeljnih rastlin
- Pril A 11: Analiza variance za pridelek (t/ha) čebule
- Pril A 12: Analiza variance za pridelek (t/ha) nizkega fižola

SIMBOLI IN OKRAJŠAVE

- VKO vsota kvadriranih odklonov
- SP stopinja prostosti
- min. T minimalna temperatura
- max. T maksimalna temperatura
- povpr. T povprečna temperatura
- pr.n.š. pred našim štetjem
- Z "zelje"
- ZČ "zelje in čebula"
- ZF "zelje in fižol"
- G gola tla
- ZA zastrta tla
- PE polietilen
- m.zrel.str. masa zrelih strokov
- m.nezr.str. masa nezrelih strokov
- prid. pridelek
- tehn. tehnologija
- prem. koc. premer kocena

1 UVOD

Zelje je najbolj razširjena vrsta kapusnic. V svetu je z zeljem posajenih 3,09 milijona hektarov površin, predvsem v Evropi in Aziji (FAOSTAT, 2007). Povprečni pridelki zelja in ostalih kapusnic po svetu so 22,4 t/ha, v evropski uniji pa 28,8 t/ha. Največje povprečne pridelke v evropski uniji dosegajo v Avstriji (57,2 t/ha), Nemčiji (49,7 t/ha) in na Poljskem (37,8 t/ha) (FAOSTAT, 2007). Po podatkih o pridelavi zelenjadnic je bilo v letu 2007 v Sloveniji posajenih 711,2 hektarov belega zelja s povprečnim pridelkom 33,5 t/ha (Statistične..., 2008). Večina pridelka je namenjena kisanju, del tudi sveži porabi, predvsem zgodaj spomladi in poleti (Černe, 1998).

V zadnjih letih je pri pridelovanju zelja in ostalih zelenjadnic vse večji poudarek na ekološki pridelavi, oz. čimmanjši uporabi škodljivih sredstev za zatiranje tako plevelov kot škodljivcev. Za doseganje velikih in kakovostnih pridelkov je tako potrebno poiskati druge načine in metode. Poleg že uveljavljenega kolobarjenja predstavlja eno od možnosti tudi kombiniranje skladnih vrtnin oz. tehnika mešanih posevkov.

Z mešanimi posevki dosežemo bolj enakomerno izrabo hranil, izboljšujemo fizikalne lastnosti tal (zračnost, dostopnost vode rastlinam, itd.), zelo učinkoviti so pri odganjanju škodljivcev. Ena od pomembnih prednosti mešanih posevkov je tudi boljše izraba manjše površine. V poljedelstvu je praksa mešanih posevkov že dlje časa v uporabi, v vrtnarstvu pa je zaenkrat redna praksa vrtičkarjev, medtem ko se v tržni proizvodnji še ni uveljavila.

Znanstvenih raziskav glede medsebojnega vpliva posameznih posevkov je malo, vendar medsebojni učinki vsekakor obstajajo, kar dokazuje tudi pojem alelopatije, ko z določeno kemično spojino, ki jo rastlina proizvaja, le ta vpliva zaviralno ali pospeševalno na drugo rastlino.

1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

Varovanje okolja in pridelava zdrave hrane postajata pomembna dejavnika za kakovost življenja in ohranitev zdravja. V Sloveniji se je začel proces večje tržne in okoljske naravnosti pridelovalnih procesov z zahtevami pravnega reda EU. Le-ta vključuje pridelavo kmetijskih pridelkov, ki so pridelani na ekološki in integrirani način, ter ustrezajo določilom funkcionalnih in varovalnih živil (varovalne in funkcionalne hrane) in kmetijske pridelke z geografskim poimenovanjem in večjo kakovostjo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Tehnika mešanih posevkov je še dokaj neraziskano področje. Medtem ko je v praksi že dolgo uporabljena metoda, je znanstvenih raziskav na to temo malo. Za raziskavo smo se odločili z namenom, da bi potrdili medsebojni vpliv posameznih posevkov. Za našo monokulturo smo izbrali zgodnje zelje sorte 'Borodin F₁', kot mešana posevka pa smo uporabili čebulo sorte 'Candy F₁' in nizek fižol sorte 'Primel'.

Odločili smo se, da bomo spremljali tudi vpliv zastirke na učinek mešanih posevkov pri gojenju zelja.

1.2 CILJ

Naš cilj je bil preizkusiti, kakšen sosedski vpliv imata čebula (*Allium cepa* L.) in nizek fižol (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus* L.), na pridelek zelja (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.). Uporabili smo dve tehnologiji gojenja:

- gojenje na zastirki
- gojenje na golih tleh .

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Ob upoštevanju navedb v slovenski literaturi (Žnidarčič, 2006; Bruns in Bruns, 2005) smo pričakovali, da bo na parceli, kjer sta v interakciji zelje in fižol, pridelek zelja večji, kot na parceli, kjer smo sadili samo zelje.

Predvidevali smo tudi, da bo pridelek zelja na parceli, kjer sta v interakciji zelje in čebula manjši, kot na parceli s samim zeljem.

Glede na tehnologijo gojenja (zastrta – gola tla) smo predpostavili, da zastirka ne bo imela vpliva na učinke mešanih posevkov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 MEŠANI POSEVKI

V naravi nima nobena rastlinska vrsta enostranskega monopola. Običajno rastejo skupaj različne rastline. Medsebojno se dopolnjujejo in so prilagojene prav posebnim razmeram rastišča. Tla, vlaga, svetloba, toplota in veter so pri tem pomembni. Narava pa ima ostre pogoje za izbiro. Rastline, ki se obdržijo na rastišču, se med seboj prenašajo - so dobre sosede (Kreuter, 2005).

Tudi kmetijski sistemi so do nekaj stoletij nazaj temeljili na uporabi mešanic kulturnih rastlin, ki so skupaj dobro uspevale. V sistem so bile prav tako vključene živali, ki so še dodatno povečevale raznolikost. Skozi tehnološki napredek, specializacijo obratov in modernejših oblik gojenja rastlin, se je pestrost obratno sorazmerno manjšala, še posebej v preteklem stoletju. Pridelovanje monokultur s čimvečjimi pridelki, uporabo kemičnih sredstev, mehanizacijo, itd. je imelo drastično negativen vpliv na biodiverzitetu okolja (Finckh in Karpenstein-Machan, 2002).

Ekološko ozaveščanje ljudi v zadnjih dveh desetletjih in zavedanje, da je tudi v kmetijstvu potrebna sprememba, so pripeljala do iskanja alternativ konvencionalnemu načinu pridelovanja, ki je temeljil na čimvečjem pridelku v čimkrajši možni dobi, z uporabo gnojil, škropiv, mehanizacije, itd., brez oziranja na okolje in prostor.

Trenutno je za večje pridelovalce aktualna integrirana pridelava, medtem ko se manjše kmetije in kombinirani obrati vse bolj odločajo za ekološki, sonaravni način pridelovanja (Sullivan, 2003).

V sonaravnem kmetijstvu je vsekakor potrebna praksa mešanih posevkov. Bistvo medsetev je v maksimiranju pozitivnih interakcij med posevki in v zmanjševanju medsebojne tekmovalnosti. S tem zmanjšamo vnos zunanjih snovi (gnojil, hranil, sredstev za zatiranje bolezni, škodljivcev, itd.), tako zmanjšamo škodljive vplive, poskrbimo za naravno vzpostavitev ravnotežja, zraven pa še privarčujemo.

Pri medsetvah pa je potrebno upoštevati veliko faktorjev, če želimo, da bo sistem deloval in imel pozitivne rezultate. Poudarek je na prostorski ureditvi, na gostoti rastlin, tehnološki zrelosti, trajanju rastle dobe, načinu razraščanja rastline in ostalih fizioloških potrebah rastlin (Kantor, 1999).

Za medsebojne povezave oz. interakcije rastlin so vedeli že v starem Rimu. Rimski agronom Varro je že 200 let pr.n.št. opisal, da orehova drevesa vplivajo zavirajoče na rastline v obmejnem pasu njive. Varrova opažanja so kasneje tudi znanstveno potrdili. Odkrili so, da oreh vsebuje juglon, naravni herbicid, ki ga proizvajajo korenine in je toksičen za večino kulturnih rastlin (Beyfuss, 1994).

Biokemične rastlinske interakcije opredeljuje pojem alelopatije. O alelopatiji govorimo takrat, ko ena rastlina s svojimi izločki (alkaloidi, fenolne spojine,...) vpliva na drugo rastlino. Interakcija je lahko stimulatívna ali inhibitorna za rastlino. Kemijske komponente – eksudate, rastline lahko izločajo skozi listne reže, s koreninskim sistemom in pri samem propadanju rastlin (Kantor, 1999).

2.1.1 Tipi vmesnih posevkov

Glede na prostorsko razporeditev medsetev poznamo štiri glavne sisteme (Sullivan, 2003):

- **Vrstne medsetve** – rastline posejemo/posadimo istočasno, od katerih mora biti vsaj en posevek posajen v vrsto.
- **Medsetve v trakovih** – rastline posejemo/posadimo v trakovih, ki so medsebojno v taki razdalji, da je mogoče mehansko pobirati pridelek posameznega posevka, in so še omogočene interakcije.
- **Mešane medsetve** – rastline posejemo/posadimo naključno po površini brez kakšne vrstne ureditve.
- **Naknadne (relejske) medsetve** – drug posevek posejemo/posadimo med že rastočo rastlino, v času njene reproduktivne faze, vendar pred žetvijo.

2.1.2 Uporaba vmesnih posevkov

Vmesne posevke lahko uporabljamo za več namenov. Poleg maksimiranja pridelka in višanja neto dobička, se medsetve uporabljajo za (Kuepper in Dodson, 2001):

- **Posevke za vabo:** en posevek služi kot vaba za škodljivce, saj s svojo atraktivnostjo (barve, vonj, ...) odvrne škodljivce od glavnega posevka.
- **Simbiotsko fiksacijo dušika:** kot medposevek uporabimo rastlino iz družine stročnic (*Fabaceae*), ki vežejo atmosferski dušik in preko simbiotskega odnosa z bakterijami iz rodu *Rhizobium* omogočijo ionsko dostopno obliko dušika sebi in sosednjim rastlinam.
- **Biokemijsko zatiranje škodljivcev:** poleg glavnega posevka posejemo rastlino, ki s svojimi izločki zatira in odganja škodljivce, plevele, bolezni.
- **Fizikalno-prostorske interakcije:** visoke, sončne rastline posadimo skupaj z nižje rastočimi rastlinami z manjšo potrebo po osvetljenosti
- **Varovalni posevki:** višje rastline z večjo listno površino lahko nudijo zavetje manjšim, ščitijo jih pred vetrom, soncem,....
- **Nadomestni habitat za koristne žuželke:** skupaj z glavnim posevkom posejemo/posadimo posevek, ki služi kot pribežališče za koristne žuželke, naravne predatorje škodljivcev.

2.1.3 Kombinacije vmesnih posevkov

Za uspešne rezultate pri gojenju rastlin z vmesnimi posevki pa je poleg že naštetih faktorjev predvsem pomembna prava kombinacija rastlin. V slovenskih vrtnarskih revijah in časopisih se predvsem uporablja termin dobri – slabi sosedje. Primeri le teh so večinoma podani v razpredelnicah.

Preglednica 1: Primeri mešanih posevkov (Žnidarčič, 2006)

Vrtnina	Dobri sosedje	Slabi sosedje
beluši	kolerabica, fižol, grah, solata	
blitva	čebula, korenček, fižol, paprika, kapusnice	rdeča pesa, špinača
bučke	fižol, čebula	
čebula	kumare, paradižnik, korenček, solata, paprika, jajčevac, špinača	zelje, fižol, grah, krompir
česen	Solata, paradižnik, korenček, kolerabica, zelena, peteršilj	fižol, grah, rdeča pesa
endivija	fižol, korenček, solata, paradižnik	peteršilj, zelena
fižol	kumare, krompir, blitva, redkvica, rdeča pesa, zelena, solata	grah, čebula, komarček, česen
grah	solata, redkvica	čebula, fižol, paradižnik, česen
kolerabica	fižol, grah, paradižnik, solata, por, zelena, špinača, redkev	
korenček	redkvica, česen, grah, čebula, por, blitva, paradižnik	rdeča pesa
kumare	solata, fižol, grah, čebula, česen, zelena, rdeča pesa	redkvica, krompir, paradižnik
paprika	solata, špinača, blitva, redkev	fižol
paradižnik	fižol, solata, korenček, por, zelena, česen, zelje, špinača	kumare, rdeče zelje, grah, komarček
peteršilj	redkev, kumare, paradižnik	solata, radič
rabarbara	špinača, fižol, grah, solata	
rdeča pesa	čebula, kolerabica, komarček, česen, solata	fižol, sladka koruza, krompir, por, paradižnik
solata	fižol, grah, paradižnik, redkvica, čebula, kapusnice, rdeča pesa	peteršilj, zelena
špinača	krompir, zelje, redkvica, fižol, paradižnik	
zelena	solata, fižol, špinača, zelje, ohrovt, por, kolerabica	solata, sladka koruza, krompir
zelje, cvetača	fižol, grah, korenček, redkvica, solata, paradižnik, zelena, rdeča pesa	čebula, česen

2.2 IZVOR KAPUSNIC

Kapusnice izvirajo iz Sredozemlja, predvsem iz Male Azije, kjer uspevajo številne samorasle križnice. Te se nahajajo tudi na obalah Atlantika, zato nekateri avtorji menijo, da izvirajo iz obeh območij (Černe, 1998).

Kapusnice so poznali že Kelti, nekateri predvidevajo, da so jih ti začeli širiti po Evropi. Po nekaterih virih samorasle križnice, ki rastejo ob obalah Danske, Anglije in Francije, veljajo za podivjane gojene vrste (Černe, 1998).

Kapusnice so poznali že stari Grki. Aristotelov učenec Teofrast (371-286 pr. n. št.) je opisal tri tipe kapusnic, to so kodrolistni, gladkolistni in samorasli, ki je zelo pekoč, imenovali so ga *raphanos* in so ga opisovali tudi drugi Grki. Ti trije tipi so predhodniki kodrolistnega ohrovt, ohrovt in zelja. Različni grški avtorji so kapusnice imenovali *krambe*, nekateri predvidevajo, da ta izraz označuje isto kot *raphanos*. V stari Grčiji so kapusnice sejali julija in jih pobirali naslednjo pomlad, kar je v Sredozemlju še zdaj običajen način pridelovanja (Černe, 1998).

Rimljani so kapusnice imenovali *brassica*, drugi *cauli*, ker so jih rezali iz stebila. Med starimi Rimljani je Kato (234-149 pr. n. št.) kapusnice razdelil v tipe z mehurjastimi listi, gladkimi listi in debelim stebлом, majhne rastline s pekočim okusom, te spominjajo na tip, ki ga je opisal že Teofrast. Kolumela, ki je bil najpomembnejši starorimski agronom in je živel v prvem stoletju našega štetja, je opisal kapusnice, imenuje jih *Brassicas*. Razlikuje vrste, pri katerih se uporablja steblo, ki se pobira jeseni, in poganjke, ki se spravljajo spomladi, to je verjetno brokoli. Kolerabico imenuje *gongylis*. Kolumelov sodobnik Plinij omenja več vrst kapusnic: s povoščeni listi, z odebelitvijo med listi, z glavo in velikimi listi, z glavo in brstiči, z velikimi listi in tankim stebлом ter pekočim okusom. Iz tega naštevanja je razvidno, da velika raznolikost kapusnic izvira že iz starih časov (Černe, 1998).

2.2.1 Pomen kapusnic v prehrani

HRANILNA VREDNOST

Po hranilni vrednosti daje največ energije brstični ohrovt, sledi mu listnati ohrovt, nato brokoli in ohrovt. Manjšo energetska vrednost imajo cvetača, kolerabica, belo in rdeče zelje. Najmanj energije dajeta listnati kitajski kapus in kislo zelje.

Veliko vode je v kitajskem kapusu, belem zelju in cvetači, najmanj pa v brstičnem in listnatem ohrovtu.

Brstični in listnati ohrovt vsebujeta med vsemi kapusnicami največ beljakovin, sledita ohrovt in brokoli, najmanj jih je v listnatem kitajskem kapusu. V listnatem ohrovtu je tudi največ surovih maščob, najmanj jih je v kolerabici.

Skupnih mineralov je največ v kislem zelju. Ker ga solimo, vsebuje zelo veliko natrija. Kitajski kapus, belo zelje in rdeče zelje pa vsebujejo najmanj mineralov (Černe, 1998).

ZDRAVILNA VREDNOST

Vse kapusnice so kot zdravilne rastline uporabljali že od davnih časov. V antični Grčiji in Rimu so jih cenili za zdravljenje gnojnih ran, bolečin v glavi in zobeh ter oteklin. Iz kapusnic pripravljene jedi so priporočali, podobno kot zdaj, pri želodčnih in črevesnih tegobah. Stari Grki so pili sok zelja kot protistrup, če so jedli strupene gobe.

Obkladek iz zelja ali drugih kapusnic lajša revmatične bolečine, otekle ude, migreno, glavobol, astmo, bronhitis, zobobol, vnetje grla, boleče menstruacije, vnetje jeter in žolčne napade, opekline, pike žuželk, bolečine v očeh in zatrdline po operacijah. Iz skuhanega zelja, otrobov in čebule naredimo obkladek, ki pomaga pri bolečinah v trebuhu in sklepih, zatrdelosti vratu, lumbagu, išiasu.

Sveže narezano ali kislo zelje znižuje tudi visoko telesno temperaturo, iz njega naredimo obkladek in ga pogosto menjavamo (Černe, 1998).

Poleg rudnin, karotenoidov, flavonoidov in vitamina C, pa zelje tako kot druge kapusnice vsebuje tudi glukozinolate, ki imajo protirakavo, deloma pa tudi protimikrobno delovanje. V zadnjem času se prav zaradi njih kapusnicam posveča več pozornosti kot prej (Jošar, 2005).

2.3 ZELJE

Zelje je kot vrtnina najpomembnejša izmed kapusnic. V Sloveniji smo v preteklosti pridelovali številne avtohtone populacije zelja, ki so jih naši predniki poimenovali po posameznih krajih, od koder izvirajo, npr.: Ljubljansko zelje, Kašeljško zelje, Bloško zelje, Zaloško zelje... Iz avtohtonih populacij sta bili konec sedemdesetih let vzgojeni dve sorti zelja – 'Emona' in 'Kranjsko okroglo', ki sta vpisani v slovensko sortno listo in sta primerni predvsem za kisanje (Černe, 1998).

Zelje gojimo zaradi glav. Velikost glave je odvisna od sorte in tehnologije pridelovanja. Vzgojili so ga iz divje vrste, ki ponekod še danes raste avtohtono na obalah Sredozemskega morja in Atlantskega oceana. Pridelovali so ga že Grki in Rimljani. Že takrat so poznali postopke konzerviranja. Z odbiro in izboljševanjem posameznih vrst so vzgojili naslednje glavnate vrste:

- **belo zelje** (*Brassica oleracea* var. *capitata* L. f. *alba*)
- **rdeče zelje** (*Brassica oleracea* var. *capitata* L. f. *rubra*)

Zelje je fakultativno enoletna rastlina, običajno pa dvoletna. Divje vrste so navadno večletne rastline. Večina zelja je namenjena kisanju, del pa kot presna zelenjava (zgodnje zelje). Zelje je toplotno manj zahtevna vrtnina, saj uspešno raste v hladnejši do zmerno topli klimi. Rastna doba zelja je sorazmerno dolga, saj lahko traja tudi do 160 dni (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.3.1 Sistematika zelja

Sistematika zelja (Udovčić, 1991).

	EUKARYOTA-PLANTAE	prave rastline
Oddelek	ANGIOSPERMOPHYTINA	kritosemenke
Razred	DICOTYLEDONEAE	dvokaličnice
Red	BRASSICALES	
Družina	BRASSICACEAE	križnice
Rod	Brassica	zelje
Vrsta	Brassica oleracea	navadno zelje
Različek	capitata	glavnato zelje
Oblika	alba	belo zelje
	rubra	rdeče zelje

2.3.2 Morfologija zelja

Zelje je dvoletnica, v prvem letu oblikuje glavo, v drugem pa dozori seme. Ob kalitvi se tvori nekaj cm dolg hipokotil, dva klična lista in glavna korenina s stranskimi koreninami. Večina korenin se oblikuje v globini od 30 do 40 cm, ob suši in pri neposredni setvi pa segajo korenine tudi od 1,5 do 2 m globoko v tla. V prvem letu ostane steblo kratko, del od zemlje do glave imenujemo kocen, podaljšek kocena, ki sega v glavo pa vreteno, zunanje liste imenujemo vehe. Notranji listi se zvijejo v čvrsto glavo.

Za razvoj cvetov je potrebna jarovizacija, to je obdobje nizkih temperatur, pa tudi dovolj razvita rastlina, da se začno oblikovati cvetne zasnove. V primeru, da nizkih temperatur ni, je pri visokih temperaturah vegetativni razvoj po nekaterih zapisih lahko dolg tudi do tri leta.

Po jarovizaciji začne spomladi rastlina poganjati cvetna stebila, ki je razraslo in visoko do 2 m. Na njem rastejo cvetovi, združeni v grozdasta socvetja, na katerih so izmenično nameščeni posamezni cvetovi, ki so sestavljeni iz: 4 čašnih listov, 4 venčnih listov, ti so svetlorumeni. Cvet ima 6 prašnikov – 2 krajša in 4 daljše in eno brazdo. Po opraitvi se iz plodnice razvije lusk z desetimi do dvajsetimi semeni (Pušenjak, 1999).

2.3.3 Pridelovalne razmere

Zelje je toplotno srednje zahtevna vrtnina. Za uspešno rast in razvoj je primerna temperatura:

- za vznik - minimalna temperatura 1 do 5 °C, optimalna 20 °C
- za rast in razvoj zelja - optimalna temperatura od 15 do 20 °C

Ko nastaja glava, zelje potrebuje veliko zračno in talno vlago, optimalna vlažnost tal je 75-80 % od poljske kapacitete tal za vodo, relativna vlažnost zraka mora biti od 85-90 %.

Zelje potrebuje globoko obdelana tla, bogata z organsko snovjo. Za pridelovanje zgodnjega zelja izberemo lažja tla, ki se spomladi hitreje ogrejejo. Pri pridelovanju poznega zelja pa

so primernejša težja tla, ki bolje zadržujejo vlogo. Najprimernejša reakcija tal je blago kislja, pH do 6,5 (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.3.4 Kolobar

V kolobarju zelje vedno sadimo na prvo poljino. Na isto površino sadimo zelje po treh do štirih letih, da se izognemo širjenju bolezni in škodljivcev. Pogosteje lahko sadimo oziroma pridelujemo križnice le v ugodnih pridelovalnih razmerah. Če na rastlinah kapusnic opazimo bolezen (golšavost kapusnic), ki je posledica neupoštevanja kolobarja, ga na isto površino ne smemo saditi 5 do 6 let (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.3.5 Gnojenje

Za gospodarno gnojenje je nujna kemična analiza tal. Zelje potrebuje harmonično gnojenje, sicer lahko nastajajo fiziološke motnje, ki se odražajo v nepravilno razvitih glavah (rahle glave, nekroze na listih v glavi) ter v slabši skladiščni sposobnosti.

Za gnojenje zelja veljajo naslednja priporočila:

- z organsko snovjo (2 do 4 %) primerno oskrbljena tla
- po potrebi gnojimo z dobrim (uležanim) hlevskim gnojem ali sejemo in zaorjemo rastlinske ostanke – podorine.

Z dušikom gnojimo na podlagi odvzema (referenčna vrednost N_{min})

- v času rasti dodajamo dušik skladno s potrebami posevka (nasada) fertiirigacijsko ali z običajnim dodajanjem gnojil v dveh do treh obrokih,
- največji dovoljen ostanek N_{min} ob začetku spravila je 60 kg/ha v plasti 0-90 cm.

S fosforjem in kalijem naj bo gnojenje usklajeno s potrebami in založenostjo tal z obema hraniloma (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.3.6 Načini pridelovanja

Posevek zelja zasnujemo s presajanjem sadik ali z neposredno setvijo na stalno mesto. Za pridelovanje sadik potrebujemo za 1 ha 0,5 do 1 kg semena sort in 0,2 do 0,3 kg semena hibridov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Čas setve (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999) :

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| ▪ v toplih gredah (zgodnje zelje) | januar, februar |
| ▪ v poltoplih, hladnih gredah | februar, marec |
| ▪ na setvenicah | marec, april, maj |
| ▪ prezimne (Primorska) | julij, avgust |

2.3.7 Oskrba posevka

Posevek zelja med rastjo redno in pravilno oskrbujemo. Skrbimo, da je posevek čist (nezapleveljen), ter ga po potrebi namakamo, dognojujemo, ter preprečujemo širjenje bolezni in škodljivcev.

Namakamo skladno s potrebami rastlin oziroma razvojnimi stadiji. Kombinirano oskrbujemo z vodo in hranili (fertiirigacija).

Plevel uničujemo mehansko z okopavanjem, toplotno s požiganjem ali kemijsko z uporabo herbicidov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.3.8 Varstvo pred boleznimi in škodljivci

Na začetku rasti je zelje najbolj občutljivo za bolezni in škodljivce. Priporočljivo je toplotno razkuževanje zemlje na setvenicah ali substratov za vzgojo sadik. Zaradi voščenega poprha na vehah zelja je treba pri uporabi vsem raztopinam za škropljenje dodati sredstva za boljšo oprijemljivost pripravka.

Pomembnejše bolezni zelja so : padavica kalčkov in sadik (povzročitelji: *Pythium* Pringsheim sp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Olpidium brassicae* (Voronin) P.A. Dang), črnebe kapusnic (povzročitelji: *Alternaria brassicae* (Berkeley) Saccardo, *Alternaria brassicicola* (Schweinitz) Wiltshire, golšavost kapusnic (povzročitelji: *Plasmodiophora brassicae* Voronin), suha trohnoba zelja (povzročitelji: *Phoma lingam* (Tode) Desmazieres, plesen kapusnic (povzročitelji: *Peronospora brassicae* Gaeumann), skladiščne bolezni kapusnic (gliva *Phoma lingam* (Tode) Desmazieres in *Botrytis cinerea* Pers. povzročita gnitje vretena in odpadanje listov, *Rhizonia solani* Kühn povzroča gnitje spodnjih listov) (Žerjav, 1999).

Poleg glivičnih poznamo tudi bakterijske bolezni kapusnic kot sta črna žilavka kapusnic (*Xanthomonas campestris* Smith et al) in mehka bakterijska gniloba (*Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al) (Maček, 1986).

Pomembnejši škodljivci zelja so : kapusova muha (*Delia radicum* Linnaeus), kapusov belin (*Pieris brassicae* Linnaeus), bolhači (*Halticinae* spp., *Phyllotreta* spp.), mokasta kapusova uš (*Brevicoryne brassicae* Linnaeus), kapusova sovka (*Mamestra brassicae* Linnaeus), kapusova in pisana stenica (*Eurydema oleracea* Linnaeus, *Eurygaster ventrale* L., *Eurydema ornatum* Linnaeus), kapusova hržica (*Contarinia nasturtii* Kieffer), brazdasti klunotaj (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.), kapusova ogorčica (*Heterodera cruciferae* Franklin) (Vrabl, 1986).

2.3.9 Spravilo in skladiščenje pridelka

Zgodnje sorte pobiramo postopoma, ko so tehnološko zrele. Pozne sorte in hibride pobiramo naenkrat. Na večjih površinah uporabljamo pobiralne kontejnerje za neposreden odvoz pridelka v predelavo. Zelje pobiramo v suhem vremenu. Ob spravilu odstranimo vse neskljenjene in poškodovane liste do glave.

Pridelek zelja znaša pri zgodnjih sortah od 20 do 40 t/ha, pri poznih 40 do 60 t/ha, v ugodnih pridelovalnih razmerah tudi do 100 t/ha (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.4 VMESNA POSEVKA

V našem poskusu smo se odločili, da bomo preizkusili učinke čebule in nizkega fižola na gojenje zelja. Po literaturi (Žnidarčič, 2006; Bruns in Bruns, 2005) smo izbrali kot primer slabega sosedu čebulo in nizek fižol kot dobrega sosedu, s pozitivnimi učinki na gojenje zelja.

2.4.1 Čebula

Čebula izhaja iz Srednje Azije, Bližnjega vzhoda, ter Sredozemlja. Je ena izmed najstarejših kulturnih rastlin (5000 let). Kot zdravilno rastlino so jo poznali že stari Grki in Rimljani. Pri nas je znana pod imeni luk, navadna čebula, črnelec, črljenec in žbulj.

Čebula je dvoletna rastlina, fakultativno troletna. Drugo ali tretje leto poženejo iz čebulice cvetna stebila (1-4 ali več), ki so votla in oblikujejo enostaven kobul s 100 in več belimi cvetovi. Gojimo jo zaradi omesenelih listnih baz pravih zelenih listov, ki izraščajo iz skrajšanega stebila, ki ga imenujemo čebulni krožec (Jakše, 2004).

Čebula ima več zdravilnih lastnosti. Dokazano je, da čisti kri, uživanje izboljšuje tudi cirkulacijo, zmanjšuje raven sladkorja, itd.. Predvsem pa je pomembno njeno antibakterijsko delovanje, za kar sta pomembna tiosulfinska kislina in aliin (Lešić in sod., 2002).

2.4.1.1 Pridelovalne razmere

Čebula je manj do srednje toplotno zahtevna. Ugajajo ji zmerno tople in sončne lege. V začetku rasti potrebuje čebula veliko vlage, da seme enakomerno vznikne in se intenzivno razvijajo listi. Zato čebulo sejemo čimbolj zgodaj, da je ob vzniku dovolj vlage v zemlji. Pridelki se bistveno povečajo, če ob suši lahko namakamo, vendar samo od polovice do dveh tretjin razvoja. V zadnji tretjini razvoja, tj. od druge polovice junija, pa čebula zahteva bolj suhe razmere, zlasti suha tla, kajti to pospešuje dozorevanje.

Za setev (sajenje) čebule izberemo kakovostna tla z optimalno količino hranil in humusa. Primerna so lahka do srednje težka, dobro pognojena tla s pH 6 do 7. Ugaja ji dobra navlaženost zemljišča, kar omogoča normalen razvoj koreninskega sistema. Suša vpliva na zmanjšanje pridelka. Za pomanjkanje vlage je čebula občutljiva v začetni fazi razvoja, z razvojem oziroma dozorevanjem pa se potrebe po vlagi zmanjšujejo. Optimalna vlažnost tal je do začetka oblikovanja čebulice 70 do 80 %, v obdobju oblikovanja pa se spusti na 50 do 60 %.

Za setev semena čebule ali sajenje čebulčka pripravimo zemljišče že v jeseni. Če pridelujemo čebulo sorte srebrnjak, sejemo v avgustu, druge vrste čebule pa zgodaj spomladi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.4.1.2 Oskrba in varstvo posevka

Po potrebi posevek oskrbujemo z okopavanjem, zastiranjem tal, namakanjem (redna in pravilna oskrba z vodo) in s preprečevanjem širjenja bolezni ter škodljivcev. Na čebuli se pojavljajo naslednje bolezni in škodljivci (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003):

- bolezni: čebulna plesen (*Peronospora Destructor* Berk), čebulna siva plesen (*Botryotinia squamosa* Vienn.-Bourg), bela gniloba čebulnic (*Sclerotium cepivorum* Berk.), viroze
- škodljivci: čebulna muha (*Hylemya antiqua* Meigen) in strune (*Elateridae*).

Zgodnejši pridelek pridelamo v neogrevanih plastenjaki, nizkih in visokih tunelih (gojenje mlade čebule) in s pridelovanjem sadik.

- Pri oskrbi čebule upoštevamo Priporočila za varstvo pri integriranem pridelovanju čebulnic. Predvsem upoštevamo regionalne napovedi za preprečevanje pojava določenih bolezni (viroze) in škodljivcev (čebulna muha) ter redno pregledujemo nasade.

2.4.2 Nizek fižol

Fižol je pomembna vrtnina, ki vsebuje zelo veliko beljakovin (1 do 3 % v svežem stroku in 20 do 24 % v suhem zrnju), zato v vegetarijanski prehrani vsaj deloma nadomešča meso.

V Evropi smo ga začeli pridelovati šele po odkritju Amerike, kjer so ga Inki pridelovali že pred 7000 leti.

V Sloveniji gojimo številne domače sorte, med njimi prevladujejo rdeče pisane sorte, katerih seme ne spremeni barve, ko dozoreva v vlažnem vremenu. Pri sortah z belo obarvanim semenom ob dozorevanju v dežju seme posivi.

V rodu *Phaseolus* je približno 180 vrst, večinoma razširjenih v tropskih območjih. Te vrste so zelnate ali lesnate rastline, enoletne ali trajne, običajno se ovijajo okoli drugih rastlin.

Vrsta *Phaseolus vulgaris* L. je najbolj razširjena vrsta enoletnih zelnatih fižolov.

Cvetovi so dvospolni, 1 do 1,5 cm dolgi, izraščajo iz nodijev in so posamični ali dvojni pri tleh, višje na steblo so združeni v socvetje s po 3 do 8 cvetovi.

Fižol je večinoma samooprašna rastlina, vendar je možno tudi opráševanje s tujim cvetnim prahom, ki ga prenašajo žuželke, zato je pri pridelovanju semena potrebna prostorska izolacija najmanj 100 do 500 m (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.4.2.1 Pridelovalne razmere

Fižol zahteva toplo in vlažno podnebje. Slabo prenaša vročino in sušo, saj ta skrajšuje čas rasti, s tem pa vpliva na količino pridelka in seveda njegovo kakovost. Poleg velike zračne vlage potrebuje fižol tudi veliko vlage v tleh. Optimalna talna vlaga je 60 do 75 % poljske kapacitete tal za vlago, optimalna zračna vlažnost pa 65 do 80 % relativne vlage zraka.

Prevelika zračna in talna vlaga vplivata na podaljšanje rastne dobe. Pri preveliki zračni vlagi in visokih temperaturah rastlinam odpadajo cvetovi in postanejo občutljive za napad bolezní.

Fižol zahteva bolj kakovostno zemljo kot druge stročnice. Zelo dobro uspeva na peščeno-illovnatih tleh. Na zelo peščenih ali izredno težkih glinastih tleh, kjer se zadržuje voda, slabše raste, zato tam dobimo manjši pridelek. Največji pridelek dobimo na srednje težkih tleh, ki dobro zadržujejo vodo, imajo srednje visok nivo podtalnice, v zemlji pa dovolj kalcija. Optimalna reakcija tal je pri pH 6,5 do 7,8.

Običajno pridelujemo sorte nizkega fižola za stročje in za zrnje. Zato je treba tehnologijo pridelovanja prilagoditi izbranemu kultivarju pa tudi namenu, za katerega pridelujemo fižol.

Pri pridelovanju nizkega fižola za stročje sejemo na razdalje 40 x 30 cm, na večjih njivah je lahko medvrstni razmik 50 do 60 cm, v vrsti pa 4 do 6 cm. Poraba semena za setev je odvisna od medvrstnega razmika in od debelosti semen, giblje se od 80 do 150 kg/ha.

Za pridelovanje zrnja sejemo fižol v medvrstnem razmiku 50 do 60 cm, v vrsti pa na razmik 4 do 5 cm. Pridelki svežega zrnja so od 5 do 10 t/ha (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.4.2.2 Oskrba in varstvo pridelka

Posevek fižola lahko oskrbujemo na več načinov: mehansko (okopavanje, ščetkanje), kemično (s herbicidi) ali pa s kombinacijo požiganja in okopavanja.

V sušnih razmerah je potrebno za normalen vznik namakati takoj po setvi ter vzdrževati normalno vlažnost zemljišča tudi v poznejšem obdobju rasti. Če želimo vzgojiti drugo žetev, je treba v času intenzivne rasti vzdrževati ustrezno vlažnost in namakati. Z razkuževanjem semena (toplotno) in škropljenjem posevka v času rasti z bakrenimi pripravki oz. dovoljenimi fungicidi, poskrbimo za čimmanjše izgube pridelka zaradi napada bolezní oz. škodljivcev.

Posebno skrbno spremljamo regionalne napovedi za preprečevanje pojavov določenih bolezní (viroze, pegavost) in škodljivcev (uši) ter nasad redno pregledujemo. Za setev izberemo ugodna rastišča, ki so manj izpostavljena neugodnim vremenskim razmeram (suša, toča, veter) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.5 ZASTIRANJE TAL

Za pospeševanje rasti, varstva posevkov pred pleveli in drugih preventivnih ukrepov so za donosnost priporočljivi različni načini in materiali za zastiranje tal. Pri tem ukrepu zmanjšamo porabo herbicidov, izboljšamo oskrbo rastlin z vodo in toplotne razmere v območju korenin. Ravno tako zmanjšamo izpiranje dušika.

Materiali za zastiranje zmanjšujejo pojave bolezní (*Rhizotonia*, *Sclerotinia*) in delež poškodovanih rastlinskih delov pri celoletni ali večletni intenzivni izrabi pridelovalnih površin.

V praksi uporabljamo različne materiale za zastiranje tal oz. mulčenje. Lahko uporabimo razne organske ostanke (slamo, pokošeno travo, seno, listje, lubje, žagovino idr.) ali razne sintetične materiale oz. v zadnjem obdobju tudi papirnate, bombažne in viskozne materiale.

Na manjših površinah polagamo materiale za zastiranje ročno, na večjih pa s posebnimi stroji, polagalniki, v kombinaciji s sadilniki in sejalicami (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.5.1 Plastične zastirke

Poznamo več vrst plastičnih zastirk: črne, bele, kombinacijo belo-črnih zastirk, prozorne, fotorazgradljive zastirke, ki se ne rosijo in neprosojne-motne zastirke. Pri nas je najpogosteje uporabljena črna polietilenska zastirka, uveljavljati pa se je začela tudi že bela zastirka in kombinacija črno-bele zastirke.

Primarni namen črne zastirke je zatiranje plevelov, poleg tega pa s črno zastirko poskrbimo tudi za druge razmere – dvig temperature tal, manjše izpiranje hranil in manjše izhlapevanje vode iz tal.

Slaba stran črne zastirke je predvsem v tem, da se predvsem poleti, oz. ob sončnih dnevih prekomerno segreje (tudi nad 60 °C) in poškoduje liste rastlin v bližini zastirke. Prav tako so rastline gojene na črni zastirki občutljivejše na slano, saj zastirka ponoči vpije toploto in zrak nad tlemi se ne segreje kot pri prozorni zastirki (Jakše, 1998).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 ZASNOVA POSKUSA

Poljski poskus smo v letu 2007 zasnovali na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Dve 11 m dolgi in 1 m široki gredici smo razdelili na tri bloke. V vsakem od njih so bila naključno razporejena 3 obravnavanja (slika 4):

- zelje
- zelje in čebula
- zelje in fižol

Vsako od obravnavanj smo zasadili na svojo parcelico v izmeri 1,2 m² (slika 3). Parcelice z obravnavanji smo na gredi razporedili naključno. Sadike smo vzgojili v steklenjaku Biotehniške fakultete.

3.2 POTEK DEL

- 3. aprila 2007 smo v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani v gojitvene plošče posejali zelje sorte 'Borodin F₁' in čebulo 'Candy F₁'.
- 18. aprila smo pognojili sadike z vodotopnim gnojilom (18:18:18) in opravili redčenje sadik.
- 25. aprila smo posejali fižol sorte 'Primel'.
- 7. maja (slika 1) smo na polje ročno presadili sadike (slika 1 in 2) in postavili namakalni sistem. Sadike zelja smo posadili na razdaljo 30x40 cm, čebulo na razdaljo 10x40 cm in nizek fižol na razdaljo 15x40 cm.
- 15. maja smo posadili zaščitni pas
- 13. junija in 18. junija smo opleli gredico brez zastirke in potko med gredicama ter jo poškropili s herbicidom KARATE.
- 6. julija in 7. julija 2007 smo pobirali pridelek in izmerili parametre za kasnejšo analizo rezultatov.

Pred zasaditvijo na laboratorijskem polju so bila tla pognojena s 1000 kg/ha NPK (7:20:30) gnojila.

Za opravljanje meritev smo z vsake parcelice naključno odbrali po 5 rastlin zelja, čebule, nizkega fižola. Zaradi napada kapusovega belina in polžev pri kombinaciji "zelje in fižol" to ni bilo mogoče, zato smo izmerili tiste rastline, ki so bile še primerne za izvajanje meritev. Rastline smo stehali, prešteli vehe, jih odrezali in izmerili kocen, stehali maso glav, ter izmerili višino in širino glav.

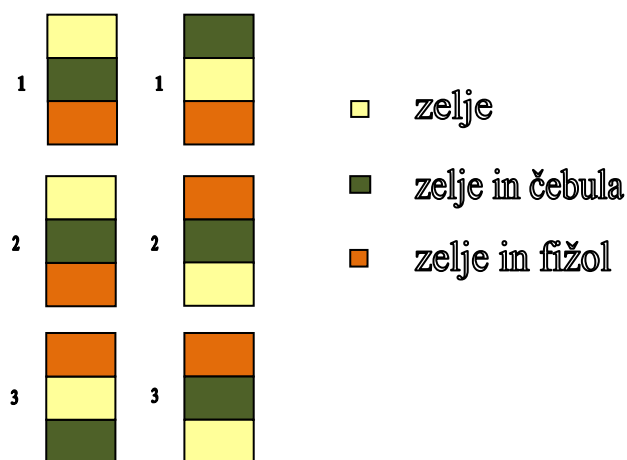


Slika 1: Zasaditev poskusa na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, Ljubljana 2007

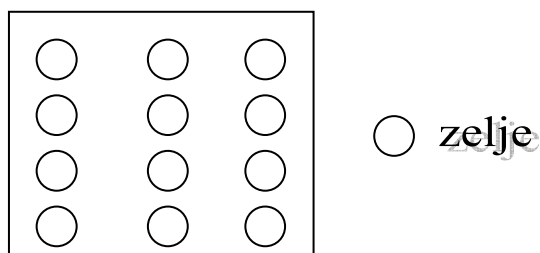
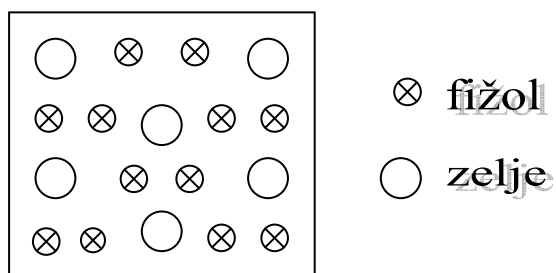
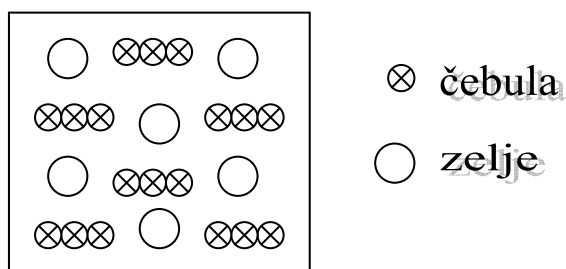


Slika 2: Obravnavanje "zelje in čebula" na zastrtih tleh

gola tla zastrta tla



Slika 3: Shema poskusa s tremi obravnavanji ("zelje", "zelje in čebula", "zelje in fižol") in tremi ponovitvami na zastrti in golih tleh

Slika 4: Razporeditev rastlin po obravnavanjih (1,2 m²)

3.3 MATERIAL

3.3.1 Opis sort

V poskus so bile vključene sorte:

- zelje - 'Borodin F₁'
- čebula - 'Candy F₁'
- nizek fižol - 'Primel'

'Borodin F₁'

Zgodnja sorta belega glavnatega zelja semenarske firme Nickerson-Zwaan. Ima kratko rastno dobo (55-60 dni), hitro tvori glavo, težko od 1–2 kg. Namenjena je sveži porabi. Odporna je na uhajanje v cvet. Glavo nastavi visoko na kocenu. Predvideni pridelki so med 30 in 70 t/ha (Holland..., 2008).

'Candy F₁'

Zgodnji hibrid čebule semenarske firme "Gurney`s seed and nursery company". Čebulico tvori neodvisno od dolžine dneva. Ima kratko rastno dobo (85 dni). Rastlina zraste do 46 cm. Ima belo meso bolj sladkobnega okusa. Predvideni pridelki so med 15 in 30 t/ha (Gurney`s..., 2008).

'Primel'

Nizka sorta fižola semenarske firme "Wyevale garden centres". Stroki so zelene barve, sorta je primerna tako za zgodnjo kot pozno pridelovanje. Primerna za ročno pobiranje. Tvori do 18 cm dolge in do 8 mm debele mesnate stroke. Ni odporna na poleganje in je srednje bujna sorta. Rastna doba traja cca. 65 dni. Uspeva na ilovnato peščenih tleh. Predvideni pridelki so med 10 in 20 t/ha (Wyevale..., 2008).

Za celoten poskus smo uporabili 144 sadik zelja, 72 sadik nizkega fižola in 108 sadik čebule, ki smo jih predhodno vzgojili v gojitvenih ploščah. Seme zelja in nizkega fižola smo posejali v gojitvene plošče iz stiroporja z 40 setvenimi mesti, seme čebule pa v gojitvene plošče s 160 setvenimi mesti. Kot substrat smo uporabili šotno mešanico firme NEUHAUS.

3.4 MERITVE IN IZRAČUNI

Za vrednotenje parametrov smo izbrali po 5 rastlin zelja z vsake parcelice, ter po 5 rastlin čebule in nizkega fižola. Merili smo naslednje parametre:

ZELJE:

- višina rastline (cm), masa rastline brez korenin (g), št. veh, masa veh (g), masa glave (g), višina glave (cm), širina glave (cm), premer kocena (cm), dolžina vretena (cm), zbitost glav (ocena od 1- najslabša do 5 - najboljša).

Višino zeljnih rastlin smo izmerili na polju preden smo jih odrezali. Stehtali smo zeljne rastline, prešteli, stehtali in odstranili vehe. Nato smo izmerili premer kocena, višino in širino glave, stehtali zeljne glave. Glave smo vzdolžno prerezali in izmerili dolžino vretena zeljnih glav. Delež odpadka smo izračunali iz razmerja mase veh in mase zeljne rastline, delež vraščenosti vretena pa iz razmerja dolžine vretena in višine zeljne glave. Zbitost glav smo ocenili ob prerezu glede na medzračni prostor (1-veliko medzračnega prostora, 5-zelo malo medzračnega prostora). Pri računanju pridelka smo predpostavili, da je naša gostota rastlin 55.000 rastlin na ha, pri tem smo upoštevali sadilno razdaljo 40x30cm (8 zeljnih rastlin na m²). Od celotnega pridelka smo odvzeli 30 % zaradi prostora, ki ga zavzamejo vozne poti. Gostoto rastlin smo pomnožili s povprečno maso zeljnih glav.

ČEBULA:

- masa čebulice (g).

Višino rastlin čebule smo izmerili na polju preden smo jih pobrali. Čebula ob pobiranju še ni bila povsem zrela. Pri računanju pridelka smo predpostavili, da je naša gostota rastlin 210.000 rastlin na ha, pri tem smo upoštevali sadilno razdaljo 10x30cm (30 rastlin čebule na m²). Od celotnega pridelka smo odvzeli 30 % zaradi prostora, ki ga zavzamejo vozne poti. Gostoto rastlin smo pomnožili s povprečno maso čebulic.

NIZEK FIŽOL:

- št. zrelih strokov/rastlino, masa zrelih strokov na rastlino (g).

Tudi pri nizkem fižolu smo višino rastlin izmerili na polju, merilo za zrelost stroka je bila debelina in dolžina stroka. Pri računanju pridelka smo predpostavili, da je naša gostota rastlin 140.000 rastlin na ha, pri tem smo upoštevali sadilno razdaljo 15x30cm (20 rastlin nizkega fižola na m²). Od celotnega pridelka smo odvzeli 30 % zaradi prostora, ki ga zavzamejo vozne poti. Gostoto rastlin smo pomnožili s povprečno maso zrelih strokov na rastlino.

Izvedene meritve smo statistično obdelali z analizo variance s pomočjo računalniškega programa Statgraphics. Primerjali smo vplive posameznega obravnavanja (kombinacije posevka) in tehnologije gojenja, ter interakcije med njima. Statistično značilno interakcijo smo vrednotili s 95 % LSD testom. Statistične analize posameznih meritev so prikazane v prilogah A.

3.5 KLIMATSKE IN TALNE RAZMERE

3.5.1 Splošne klimatske značilnosti za ljubljansko kotlino

Ljubljanska kotlina leži na nadmorski višini 300-500 metrov. Povprečna letna temperatura je 9,8 °C, povprečna januarska -1,2 °C in junijska 19,9 °C (za obdobje 1961–1990). Vpliv morja se pozna le po količini padavin. Na leto jih pade povprečno 1394 mm (obdobje 1961-1990). Najbolj vlažen je mesec avgust, najbolj suh pa februar (Kajfež-Bogataj, 1996).

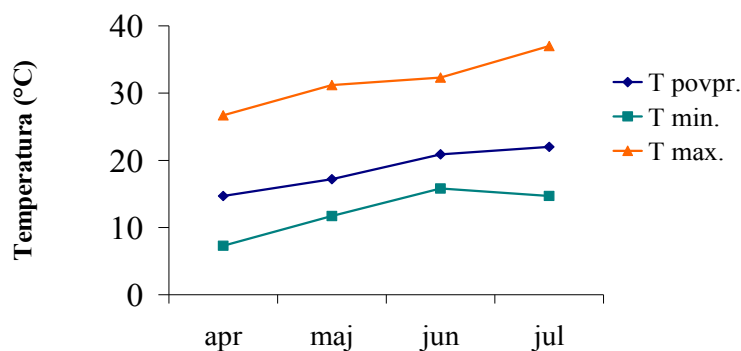
3.5.2 Vremenske razmere v času poskusa

Preglednica 2 : Vremenske razmere v času poskusa (Mesečni bilten..., 2007)

	T povp. (°C)	T min (°C)	Tmax (°C)	Pad (mm)	Št. dni s pad.> 1 mm	Št. ur sonč. obsev.
Apr. 07	14,7	7,3	26,7	6	2	280
Maj 07	17,2	11,7	31,2	113	11	233
Jun. 07	20,9	15,8	32,3	80	10	228
Jul. 07	22,0	14,7	37,0	148	7	322

V Ljubljani je bila povprečna aprilaska temperatura 14,7 °C, kar je največ doslej in 4,8 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna najnižja dnevna temperatura je bila 7,3 °C, kar je 2,6 °C nad dolgoletnim povprečjem. Aprila je v Ljubljani padlo 6 mm padavin, kar je najmanj doslej in predstavlja le 6 % dolgoletnega povprečja. Sonce je sijalo 280 ur, kar je največ doslej in 73 % več od dolgoletnega povprečja. Z majem se je iztekla rekordno topla meteorološka pomlad. Sredi meseca se je ohladilo in povprečna dnevna temperatura je za nekaj dni zdrsnila pod dolgoletno povprečje. Maja je padlo 113 mm padavin. Sonce je sijalo 233 ur. Junija je bila povprečna T 20,9 °C, za 3,1 °C nad dolgoletnim povprečjem. Padlo je 80 mm padavin, polovica dolgoletnega povprečja. Sonce je sijalo 228 ur. Povprečna julijska temperatura je bila 22 °C, kar je 2,1 °C nad dolgoletnim povprečjem. Padlo je 148 mm padavin. Sonce je sijalo 322 ur (Mesečni bilten..., 2007).

Pri samem izvajanju poskusa smo imeli večinoma sončno in toplo vreme, tako pri zasaditvi kot pri pobiranju pridelka. Deževalo je le junija, ko smo posadili zaščitni pas in opleli gredici.



Slika 5: Temperatura v letu 2007 za Ljubljano po mesecih v obdobju april - julij 2007 v °C (Mesečni bilten..., 2007)

3.5.1 Talne razmere

Talne analize na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, kjer je bil postavljen poskus so bile naslednje :

pH	7
P ₂ O ₅ – Al	23 mg/ 100g tal
K ₂ O – Al	27 mg/ 100g tal
N skupni	0,29
C/N razmerje	9,1
org. snov	3,9 %

Tla so bila primerno založena tako s kalijem kot fosforjem (C razred preskrbljenosti – preskrbljenost tal s hranili je optimalna, za ta razred je primerno, da gnojimo toliko kot je velik odzvem hranil s pridelkom).

4 REZULTATI MERITEV

4.1 MERITVE

V preglednicah 3 in 4 so podane povprečne vrednosti vrednotenih parametrov za 5 rastlin na vsaki parcelici po obravnavanjih "zelje" (Z), "zelje in čebula" (ZČ) ter "zelje in fižol" (ZF) posebej na golih (G) in na zastrtih tleh (ZA).

Preglednica 3: Povprečne vrednosti merjenih parametrov zeljnih rastlin

Obrav.	Pon.	Tehn.	Viš.rast. (cm)	Masa rast. (g)	Št. veh	Masa veh (g)	Prem. koc (cm)
Z	1	G	27,8	919,2	11,4	276,8	2,7
Z	2	G	24,2	771,2	10,0	227,0	2,6
Z	3	G	26,6	994,8	10,4	292,2	2,7
Povpr.			26,2	895,1	10,6	265,3	2,6
ZČ	1	G	27,8	1468,0	11,2	398,0	3,1
ZČ	2	G	31,8	1206,0	11,6	308,2	2,9
ZČ	3	G	23,6	707,2	10,4	235,6	2,4
Povpr.			27,7	1127,1	11,1	313,9	2,8
ZF	1	G	28,0	608,7	12,7	241,3	2,4
ZF	2	G	18,5	381,5	11,0	133,5	2,2
ZF	3	G	29,0	927,0	10,0	286,5	2,6
Povpr.			25,6	634,7	11,4	223,4	2,4
Skup.povpr.			26,7	939,9	11,0	277,1	2,7
Z	1	ZA	29,0	1066,2	10,6	291,4	2,8
Z	2	ZA	29,4	1085,2	10,2	285,5	2,9
Z	3	ZA	27,2	1235,8	10,6	335,6	2,8
Povpr.			28,5	1129,1	10,5	304,2	2,8
ZČ	1	ZA	27,6	2034,0	10,4	436,4	3,2
ZČ	2	ZA	29,6	1106,6	12,6	469,0	2,7
ZČ	3	ZA	29,4	1178,4	11,6	333,4	2,8
Povpr.			28,9	1439,7	11,5	412,9	2,9
ZF	1	ZA	29,3	727,7	12,0	239,3	2,5
ZF	2	ZA	22,5	513,0	7,5	146,5	2,4
ZF	3	ZA	25,5	679,5	9,5	243,0	2,3
Povpr.			26,3	652,6	10,0	213,9	2,4
Skup.povpr.			28,2	1164,8	10,8	331,2	2,8

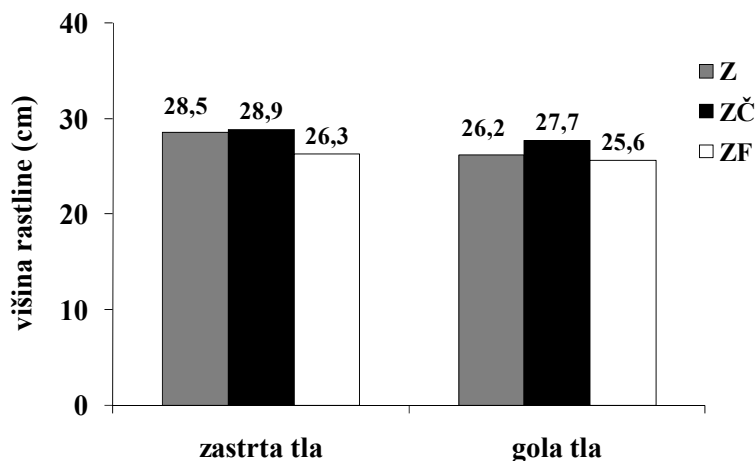
Preglednica 4: Poprčne vrednosti merjenih parametrov zeljnih glav

Obrav.	Pon.	Tehn.	Viš.glav (cm)	Šir.glave (cm)	Masa glav (g)	Dol.vret. (cm)	Zbitost (1-5)
Z	1	G	11,9	10,4	594,6	3,9	4,6
Z	2	G	11,7	10,4	509,6	3,9	4,8
Z	3	G	12,0	11,1	658,0	4,7	4,6
Povpr.			11,9	10,6	587,4	4,2	4,7
ZČ	1	G	14,2	13,2	1014,4	5,4	4,6
ZČ	2	G	13,5	12,2	836,0	4,9	5,0
ZČ	3	G	10,5	9,5	441,2	3,5	4,4
Povpr.			12,7	11,6	763,9	4,6	4,7
ZF	1	G	10,4	9,1	317,3	4,4	4,7
ZF	2	G	7,6	8,0	189,0	2,8	4,0
ZF	3	G	11,8	11,2	612,0	4,4	4,5
Povpr.			10,0	9,4	364,9	3,9	4,4
Skup.povpr.			11,9	10,8	616,8	4,3	4,6
Z	1	ZA	13,1	11,4	697,8	5,0	4,4
Z	2	ZA	13,3	11,6	716,4	4,7	5,0
Z	3	ZA	13,1	11,7	838,0	4,7	5,0
Povpr.			13,2	11,6	750,7	4,8	4,8
ZČ	1	ZA	16,6	15,8	1487,0	6,4	4,6
ZČ	2	ZA	12,1	10,9	694,0	4,4	4,8
ZČ	3	ZA	12,8	11,4	791,8	5,1	4,8
Povpr.			13,8	12,7	990,9	5,3	4,7
ZF	1	ZA	11,3	10,0	437,3	4,9	4,3
ZF	2	ZA	10,3	9,5	320,5	4,5	4,5
ZF	3	ZA	11,3	9,8	407,5	5,3	4,0
Povpr.			11,0	9,8	395,4	4,9	1,3
Skup.povpr.			13,0	11,7	780,9	5,0	4,7

Kot je razvidno iz preglednic 3 in 4, so bile praktično pri vseh parametrih povprečne vrednosti večje na zastrtih tleh. Pri obravnavanju "zelje in čebula" smo v povprečju izmerili največje vrednosti posameznih parametrov, najmanjše vrednosti pa pri obravnavanju "zelje in fižol".

Pomembnejše razlike v vrednostih med posameznimi obravnavanji smo opazili pri masi zeljnih rastlin, višini in širini zeljnih glav ter masi zeljnih glav.

4.1.1 Višina zeljnih rastlin



Slika 6 : Povprečna višina rastlin zelja v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

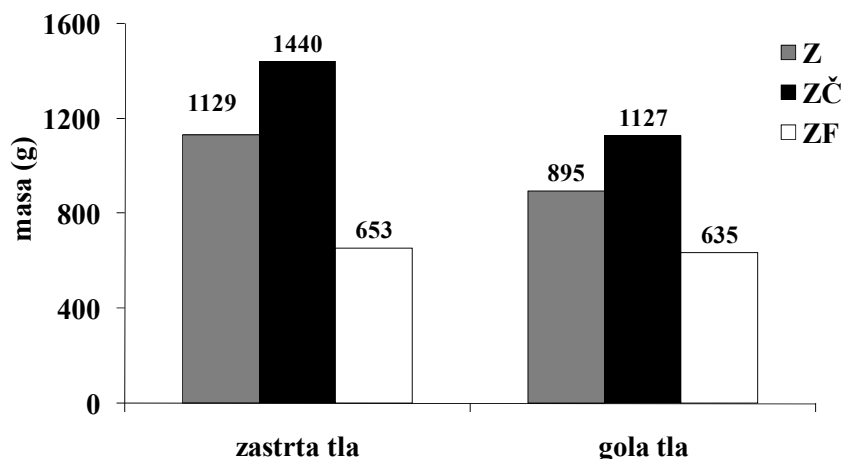
Povprečna višina zelja 74-tih rastlin je bila 27,2 cm. Pri obravnavanju "zelje" in "zelje in čebula" smo vrednotili po 30 zeljnih rastlin, pri obravnavanju "zelje in fižol" pa le 14 rastlin, saj zaradi napada polžev in kapusovega belina ostale rastline niso bile primerne za vrednotenje. Pri obravnavanju zelje je povprečna višina ne glede na tehnologijo 27,4 cm, na golih tleh 26,2 cm in zastrtih tleh 28,5 cm. Pri obravnavanju "zelje in čebula" je povprečna višina zeljne rastline 28,3 cm, na golih tleh 27,7 cm in na zastrtih 28,9 cm. Povprečna višina rastline pri obravnavanju "zelje in fižol" je 25,9 cm, na golih tleh 25,6 cm in na zastrtih tleh 26,3 cm. Najnižjo rastlino smo izmerili pri obravnavanju "zelje in fižol" na golih tleh in sicer 22,3 cm, medtem ko smo najvišjo rastlino izmerili pri obravnavanju "zelje in čebula" na zastrtih tleh – 31,1 cm. Iz statistične analize (priloga A1) je razvidno, da ni prišlo do statistično značilnih razlik ne po obravnavanjih (preglednica 5) in ne pri tehnologiji gojenja. Ravno tako tudi pri interakciji tehnologije gojenja in obravnavanj statistično značilne razlike ni bilo.

Preglednica 5: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino rastlin zelja glede na obravnavanja

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	25,93	a
Z	30	27,37	a
ZČ	30	28,30	a

*obravnavanja z enakimi črkami se statistično značilno ne razlikujejo

4.1.2 Masa zeljnih rastlin



Slika 7: Povprečna masa rastlin zelja v g po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

Povprečna masa 74-tih rastlin nadzemnega dela zeljne rastline je bila 980 g. Pri obravnavanju "zelje" in "zelje in čebula" smo vrednotili po 30 zeljnih rastlin, pri obravnavanju "zelje in fižol" pa le 14 rastlin, saj zaradi napada polžev in kapusovega belina ostale rastline niso bile primerne za vrednotenje. Pri obravnavanju "zelje" je bila povprečna vrednost mase rastlin 1012 g, na golih tleh 895 g in zastrtih 1129 g. Zeljne rastline na parcelici z obravnavanjem "zelje in čebula" so bile težke v povprečju 1283 g, na golih tleh 1127 g in 1440 g na zastrtih tleh. Pri obravnavanju "zelje in fižol" je bila skupno gledano povprečna masa rastline zelja 644 g, na golih tleh 635 g, na zastrtih pa 653 g. Največjo maso smo izmerili pri obravnavanju "zelje in čebula" (zastrta tla) - 1637 g in najmanjšo na golih tleh pri obravnavanju "zelje in fižol" in sicer 345 g. Iz statistične analize (priloga A2) je razvidno, da je med posameznimi obravnavanji (preglednica 6) prišlo do statistično značilnih razlik, prav tako so se vrednosti statistično značilno razlikovale glede na tehnologijo gojenja (preglednica 7). Pri interakciji tehnologije z obravnavanji statistično značilne razlike ni bilo.

Preglednica 6: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95 % zaupanju za maso rastlin (g) zelja glede na obravnavanja

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	643,64	a
Z	30	1012,07	b
ZČ	30	1283,37	c

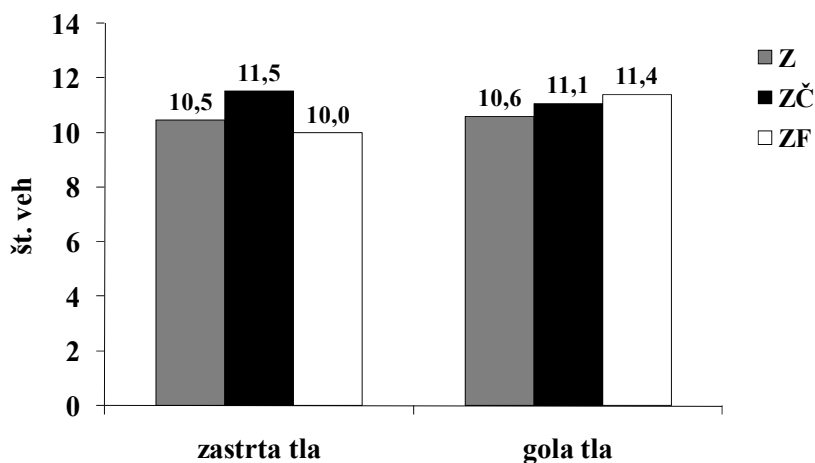
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 7: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95 % zaupanju za maso rastlin (g) zelja glede na tehnologijo gojenja

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	867,21	a
Zastrta	37	1092,18	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.3 Število veh



Slika 8: Povprečno število veh na rastlino zelja po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

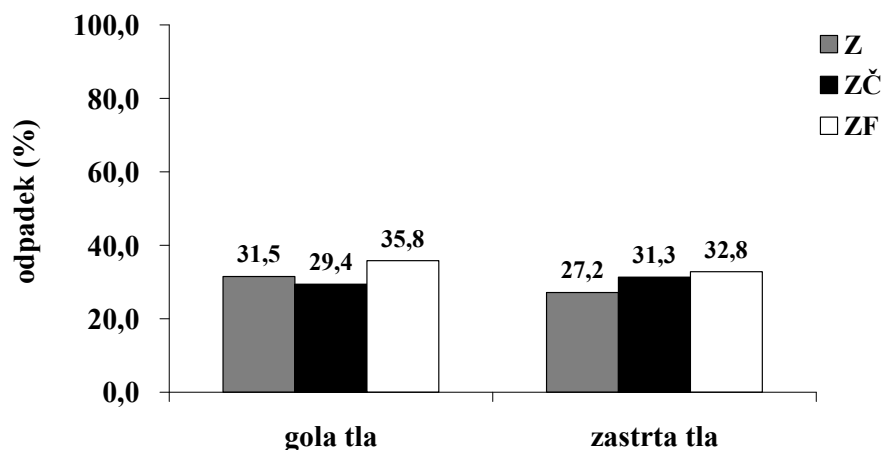
V povprečju so imele zeljne rastline po 10,8 veh, največ veh smo našli pri obravnavanju "zelje in fižol" na golih tleh in sicer 13 veh, najmanj pa pri enakem obravnavanju na zastrtih tleh in sicer 8,4. Po obravnavanjih si vrednosti za št. veh sledijo takole: "zelje" (gola tla) - 10,6, "zelje" (zastrta tla) - 10,5; "zelje in čebula" (gola tla) - 11,1, "zelje in čebula" (zastrta tla) - 11,5; "zelje in fižol" (gola tla) - 11,4, "zelje in fižol" (zastrta tla) - 10,0. Iz statistične analize (priloga A3) je razvidno, da na število veh nista imela vpliva ne obravnavanje (preglednica 8), ne sama tehnologija gojenja. Tudi pri interakciji prvega z drugim ni bilo statistično značilnih razlik.

Preglednica 8: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za št. veh zeljnih rastlin glede na obravnavanja

Obavnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	10,71	a
Z	30	10,53	a
ZČ	30	11,30	a

*obravnavanja z enakimi črkami se statistično značilno ne razlikujejo

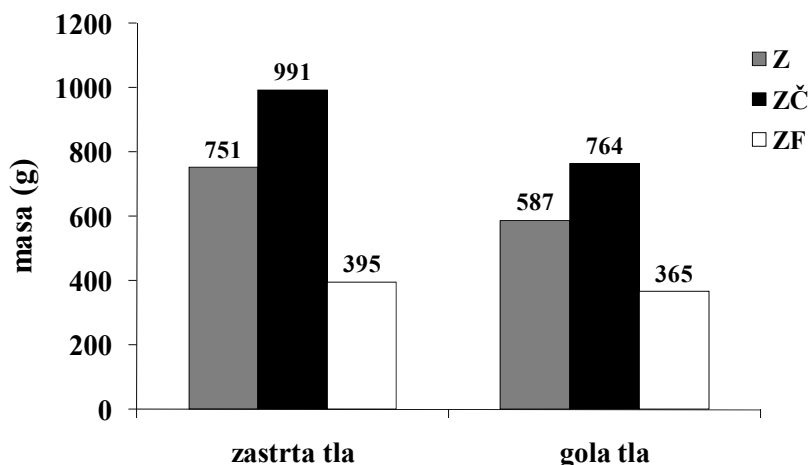
4.1.4 Delež odpadka na rastlino



Slika 9: Povprečen delež odpadka po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

Povprečni odpadke posamezne rastline v odstotkih je znašal 31,3 %, maximum je znašal 41,6 % in sicer pri obravnavanju "zelje in fižol" (gola tla), minimum pa 23,2 % pri obravnavanju "zelje" (zastrta tla). Povprečne vrednosti po obravnavanjih in tehnologiji so bile: "zelje" (gola tla) – 31,5 %, "zelje" (zastrta tla) – 27,2 %; "zelje in čebula" (gola tla) – 29,4 %, "zelje in čebula" (zastrta tla) – 31,3 %; "zelje in fižol" (gola tla) – 29,4 %, "zelje in fižol" (zastrta tla) – 32,8 %. Iz statistične analize (priloga A4) je razvidno, da ni statistično značilnih razlik ne med obravnavanji in ne med tehnologijama gojenja. Tudi pri interakciji tehnologije z obravnavanji ni bilo statistično značilnih razlik.

4.1.5 Masa zeljne glave



Slika 10: Povprečna masa glav zelja v g po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

Povprečna masa zeljne glave je bila 642 g. Po posameznih obravnavanjih smo izmerili naslednje povprečne vrednosti : "zelje" (gola tla) - 587 g, "zelje" (zastrta tla) - 751 g ; "zelje in čebula" (gola tla) - 764 g, "zelje in čebula" (zastrta tla) - 991 g; "zelje in fižol" (gola tla) - 365 g, "zelje in fižol" (zastrta tla) - 395 g. Maksimalno težo glave smo izmerili pri obravnavanju "zelje in čebula" (zastrta tla) – 1151 g in minimalno težo pri obravnavanju "zelje in fižol" (gola tla) – 130 g. Iz statistične analize (priloga A5) je razvidno, da so se vrednosti za maso zeljnih glav po obravnavanjih (preglednica 9) statistično značilno razlikovale. Tudi pri tehnologiji gojenja (preglednica 10) se je povprečna vrednost mase zeljnih glav na golih tleh statistično značilno razlikovala od vrednosti mase zeljnih glav na zastrtih tleh. Pri interakciji tehnologije in obravnavanj statistično značilne razlike ni bilo.

Preglednica 9: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za maso glav (g) zeljnih rastlin glede na obravnavanja

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	380,14	a
Z	30	669,07	b
ZČ	30	877,40	c

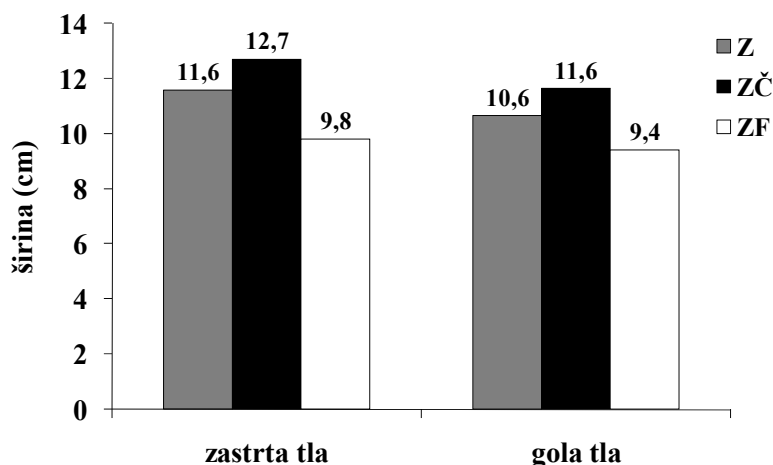
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 10: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za maso glav (g) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	560,18	a
Zastrta	37	724,23	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.6 Širina glave



Slika 11: Povprečna širina glav v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

V povprečju so bile glave zelja široke 10,9 cm. Pri posameznem obravnavanju in tehnologiji so bile povprečne vrednosti naslednje: "zelje" (gola tla) - 10,6 cm, "zelje" (zastrta tla) - 11,6 cm; "zelje in čebula" (gola tla) - 11,6 cm, "zelje in čebula" (zastrta tla) - 12,7 cm; "zelje in fižol" (gola tla) - 9,4 cm, "zelje in fižol" (zastrta tla) - 9,8 cm. Iz statistične analize (priloga A6) je razvidno, da so se vsa tri obravnavanja (preglednica 11) po vrednostih medseboj statistično značilno razlikovala. Tudi pri tehnologiji gojenja (preglednica 12) je prišlo do statistično značilne razlike. Pri interakciji tehnologije in obravnavanj statistično značilnih razlik ni bilo.

Preglednica 11: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za širino glav (cm) zeljnih rastlin glede na obravnavanja

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	9,57	a
Z	30	11,10	b
ZČ	30	12,16	c

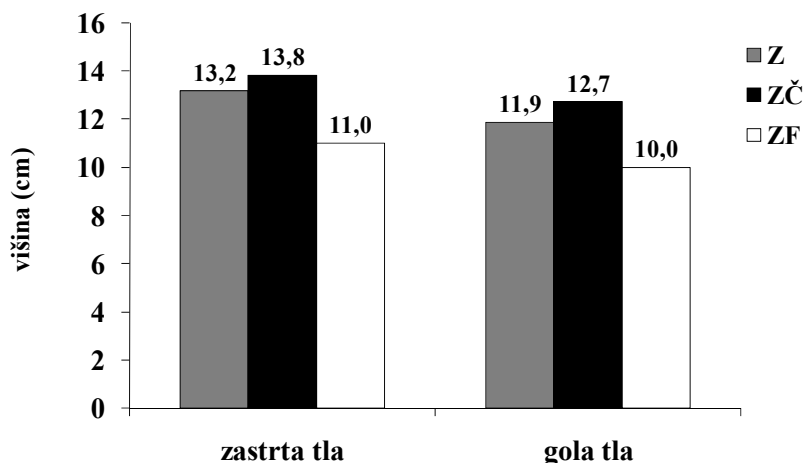
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 12: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za širino glav (cm) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	10,50	a
Zastrta	37	11,39	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.7 Višina glave



Slika 12: Povprečne višina glav v cm po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

V povprečju so bile glave zelja visoke 12,1 cm. Pri posameznem obravnavanju in tehnologiji so bile povprečne vrednosti naslednje: "zelje" (gola tla) – 11,9 cm, "zelje" (zastrta tla) – 13,2 cm; "zelje in čebula" (gola tla) – 12,7 cm, "zelje in čebula" (zastrta tla) – 13,8 cm; "zelje in fižol" (gola tla) – 10,0 cm, "zelje in fižol" (zastrta tla) – 11,0 cm. Najmanjšo višino glave smo izmerili pri obravnavanju "zelje in fižol" (gola tla) – 8,4 cm, in največjo pri obravnavanju "zelje in čebula" (zastrta tla) – 14,8 cm. Iz statistične analize je razvidno (priloga A7), da je do statistično značilnih razlik prišlo tako med posameznimi obravnavanji (preglednica 13) – višina zeljnih glav pri obravnavanju "zelje in fižol" se je statistično značilno razlikovala od višin zeljnih glav pri drugih dveh obravnavanjih, kot pri tehnologiji gojenja (preglednica 14). Pri interakciji tehnologija – obravnavanje statistično značilnih razlik ni bilo.

Preglednica 13: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino glav (cm) zeljnih rastlin glede na obravnavanje

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	10,49	a
Z	30	12,51	b
ZČ	30	13,27	b

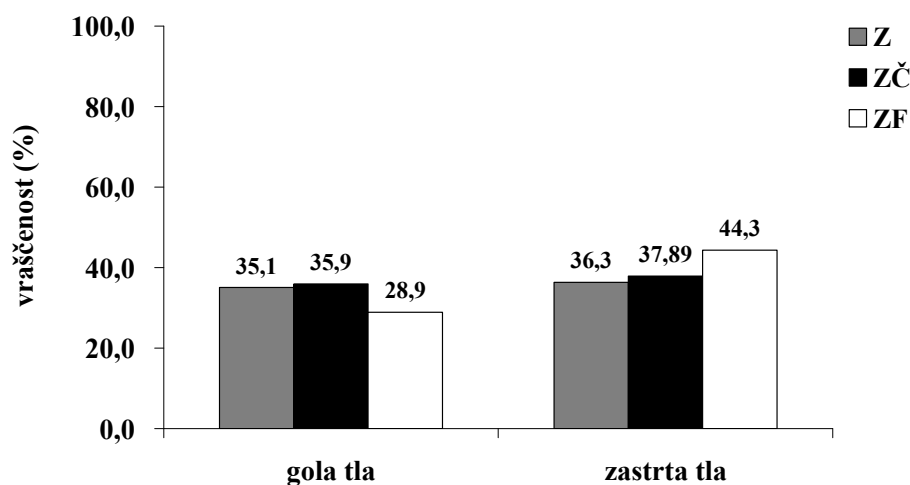
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 14: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za višino glav (cm) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja:

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	11,50	a
Zastrta	37	12,67	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.9 Delež vraščenosti vretena



Slika 13: Povprečni delež vraščenosti vretena po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

Vraščenost smo določili z razmerjem dolžina vretena : višina zeljne glave. Povprečen delež vraščenosti je znašal 38,1 %. Posamezne vrednosti po obravnavanjih so bile: "zelje" (gola tla) - 35,1 %; "zelje" (zastrta tla) - 36,3 % ; "zelje in čebula" (gola tla) - 35,9 %, "zelje in čebula" (zastrta tla) - 37,9 %; "zelje in fižol" (gola tla) - 39,1 %, "zelje in fižol" (zastrta tla) - 44,3 %. Maksimalen delež vraščenosti smo izmerili pri obravnavanju "zelje in fižol" (zastrta tla) – 48 % in minimalno pri obravnavanju "zelje" (gola tla) – 32,5 %. Iz statistične analize (priloga A8) je razvidno, da se je delež vraščenosti statistično značilno razlikoval le pri obravnavanju "zelje in fižol" (preglednica 15). Glede na tehnologijo gojenja (preglednica 16) se je delež vraščenosti vretena statistično značilno razlikoval. V povprečju so imele zeljne glave na zastrtih tleh za 3 % bolj vraščeno vreteno kot zeljne glave na golih tleh. Statistično značilnih razlik pri interakciji tehnologije in obravnavanj ni bilo.

Preglednica 15: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin glede na obravnavanje

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	41,73	a
Z	30	35,70	b
ZČ	30	36,89	b

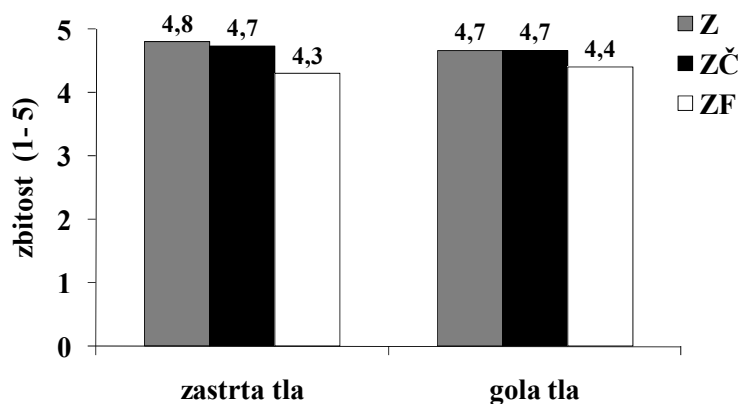
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 16: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	36,71	a
Zastrta	37	39,51	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.9 Zbitost glav



Slika 14: Povprečna ocena zbitosti glav po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

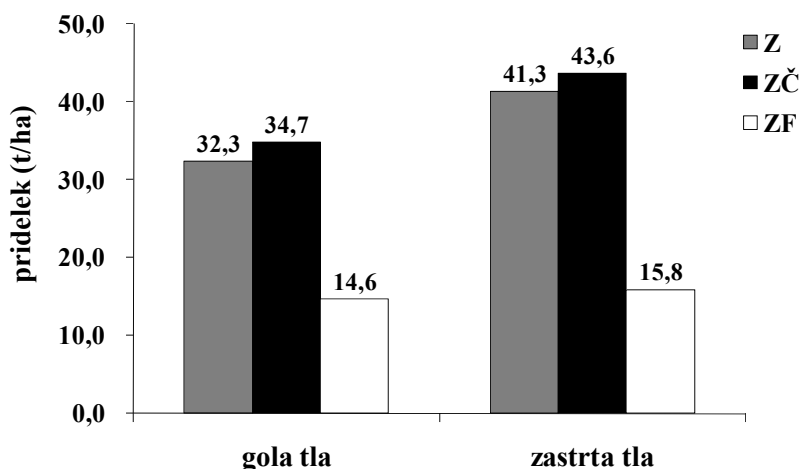
V povprečju smo zbitost glav ocenili z oceno 4,6. Oceno smo podali glede na samo kompaktnost zeljne glave. Po obravnavanjih smo zeljne glave ocenili z : "zelje" (gola tla) – 4,7, "zelje" (zastrta tla) – 4,8; "zelje in čebula" (gola tla) – 4,7; "zelje in čebula" (zastrta tla) – 4,7; "zelje in fižol" (gola tla) – 4,4 in "zelje in fižol" (zastrta tla) – 4,3. Iz statistične analize (priloga A9) je razvidno da se je ocena za zbitost glav statistično značilno razlikovala le pri obravnavanju "zelje in fižol" (preglednica 17). Glede na tehnologijo gojenja in interakcijo tehnologije in obravnavanj statistično značilnih razlik nismo opazili.

Preglednica 17: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za zbitost (ocena 1-5) glav zeljnih rastlin

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	4,36	a
Z	30	4,70	b
ZČ	30	4,73	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.10 Pridelek glav zelja



Slika 15: Povprečen pridelek v t/ha po obravnavanjih na zastrtih in golih tleh

Za računanje pridelka zelja smo predpostavili, da imamo na ha 55.000 rastlin zelja. Povprečen pridelek glav zelja je bil 30,4 t/ha. Pri posameznih obravnavanjih so bile izračunane naslednje povprečne vrednosti : "zelje" (gola tla) – 32,3 t/ha, "zelje" (zastrta tla) – 41,3 t/ha; "zelje in čebula" (gola tla) – 34,7 t/ha, "zelje in čebula" (zastrta tla) – 43,6 t/ha; "zelje in fižol" (gola tla) – 14,6 t/ha, "zelje in fižol" (zastrta tla) – 15,8 t/ha.kg/m². Maksimalni pridelek smo izmerili pri obravnavanju "zelje in čebula" (zastrta tla) – 50,9 t/ha, najmanjšega pa pri obravnavanju "zelje in fižol" (gola tla) – 3,9 t/ha. Iz statistične analize (priloga A10) je razvidno, da je med posameznimi obravnavanji (preglednica 18) prišlo do statistično značilnih razlik. Tudi pri tehnologiji gojenja (preglednica 19) smo opazili statistično značilno razliko. Pri interakciji obravnavanje – tehnologija ni bilo statistično značilnih razlik.

Preglednica 18: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za pridelek (t/ha) zeljnih rastlin glede na obravnavanja

Obravnavanje	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
ZF	14	15,21	a
Z	30	36,80	b
ZČ	30	39,16	c

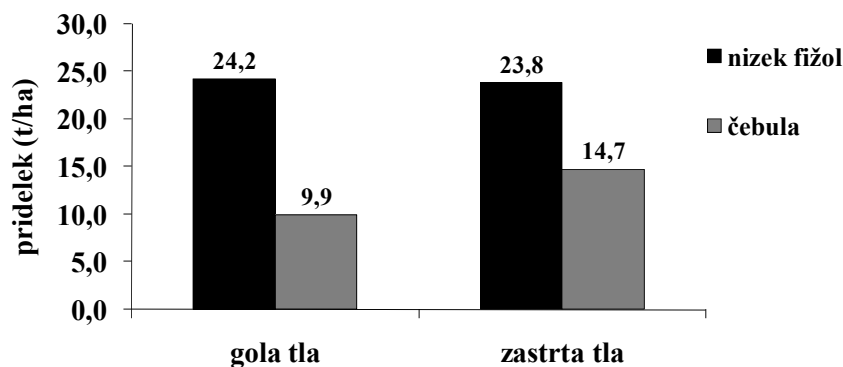
*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

Preglednica 19: Poskusi mnogoterih primerjav (LSD test) pri 95% zaupanju za pridelek (t/ha) zeljnih rastlin glede na tehnologijo gojenja

Tehnologija	Št. rastlin	Povprečje	Homogenost skupin*
Gola	37	26,66	a
Zastrta	37	34,12	b

*obravnavanja z različnimi črkami se med seboj statistično značilno razlikujejo

4.1.11 Pridelek čebule in nizkega fižola



Slika 16: Povprečen pridelek čebule v t/ha glede na ponovitev na zastrtih in golih tleh

Merili smo po 15 rastlin čebule in nizkega fižola na golih tleh in po 15 rastlin na zastrtih tleh. Za računanje pridelka čebule smo predpostavili, da imamo 210.000 rastlin/ha čebule, pri pridelku nizkega fižola pa 140.000 rastlin/ha. Pridelka smo primerjali glede na tehnologijo gojenja. Povprečen pridelek nizkega fižola je znašal 24 t/ha, na golih tleh 24,2 in na zastrtih tleh 23,8 t/ha. Povprečen pridelek čebule je znašal 12,3 t/ha, na golih tleh 9,9 t/ha in na zastrtih tleh 14,7 t/ha. Pridelka čebule in nizkega fižola se glede na tehnologijo gojenja nista statistično značilno razlikovala (priloga A 11 in A 12).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V opravljenem poskusu smo preverjali učinke mešanih posevkov. Vpliv mešanih posevkov smo preverjali na zelju, ki smo ga posadili skupaj s čebulo in nizkim fižolom. Glede na literaturo (Žnidarčič, 2006; Bruns in Bruns, 2005) smo pričakovali, da bo imela čebula kot vmesni posevek pri gojenju zelja negativen vpliv, nizek fižol pa pozitiven vpliv. Prav tako smo v poskusu želeli preveriti ali tehnologija gojenja vpliva na učinke mešanih posevkov.

Učinke čebule in nizkega fižola na zelje, smo ovrednotili z meritvami naslednjih parametrov na rastlinah zelja: višino rastlin (izmerili smo jo neposredno na gredici), maso rastlin (brez korenin), številom veh, maso veh, premerom kocena, višino glave, širino glave, maso glave, dolžino vretena in zbitostjo glave. Skupaj smo ovrednotili 74 zeljnih rastlin, po 15 rastlin pri obravnavanju "zelje in čebula", ter "zelje", in po 7 rastlin pri obravnavanju "zelje in fižol" pri obeh tehnologijah.

Za statistično analizo in primerjavo učinkovitosti medsetev ter tehnologije gojenja smo izbrali naslednje parametre: višino rastlin zelja, povprečno maso rastlin zelja, št. veh, delež odpadka, maso glav, višino glave, širino glave, delež vraščenosti vretena, zbitost glav, pridelek zelja, pridelek čebule in pridelek fižola.

Našo delovno hipotezo smo s poskusom ovrgli, saj se je izkazalo, da je bila v našem primeru čebula boljši sosed zelju kot nizek fižol.

Statistično značilen učinek mešanih kultur smo opazili pri masi rastline, deležu odpadka, masi glave, višini glave, širini glave, deležu vraščenosti vretena in pridelku zelja.

Statistično značilne razlike v vrednostih posameznih parametrov smo glede na tehnologijo gojenja opazili pri masi zeljnih rastlin, masi glav, širini in višini zeljnih glav ter pri pridelku zelja.

V povprečju smo največje vrednosti pri posameznih parametrih dosegli pri obravnavanju "zelje in čebula" in najmanjše pri obravnavanju "zelje in fižol". Pri interakciji tehnologije gojenja z obravnavanji do statistično značilnih razlik ni prišlo.

Veliko odstopanje v pridelku zelja pri obravnavanju "zelje in fižol" - v našem primeru je pridelek za več kot polovico manjši kot pri ostalih dveh obravnavanjih - se ne ujema z navedki v drugih raziskavah - o povečanju pridelave zelja z vmesnimi posevki (Guvenc in Yildirim, 2005) in povečanju pridelka in kakovosti fižola, če ga gojimo skupaj z vmesnimi posevki ali samostojno (Abou-Hussein, 2005). Eden od vzrokov za tako majhen pridelek je napad polžev in kapusovega belina, ki je bil pri tem obravnavanju najbolj opazen, prav tako je možen vzrok za slab pridelek zelja tudi pretirana tekmovalnost za hranila in prostor na začetku rasti. Predvidevamo, da bi bilo boljše, če bi nizek fižol dosadili nekoliko kasneje.

Merilo za pozitiven učinek oz. medsebojen vpliv naj bi bili pozitivni učinki pri obeh, skupaj rastočih posevkih (Abou-Hussein, 2005). Glede na rezultate sklepamo, da je v našem primeru boljši vmesni posevek čebula, slabši pa nizek fižol. Prav tako sklepamo, da na učinek mešanih posevkov zastiranje tal v našem primeru ni imelo vpliva.

Kljub temu, da smo z dobljenimi rezultati ovrgli našo delovno hipotezo, smo ugotovili, da se naši rezultati ujemajo z rezultati tuje raziskave o povečevanju pridelave zelja s sistemom medsetev (Guvenc in Yildirim, 2006) in s prakso dobrih sosedskih rastlin v tuji literaturi (Hill, 1975).

5.2 SKLEPI

Iz opazovanj in opravljenih meritev pri našem poskusu smo ugotovili naslednje :

- čebula kot vmesni posevek je imela pozitiven vpliv na maso zeljnih rastlin, maso glav in na pridelek zelja,
- nizek fižol kot vmesni posevek je imel negativen vpliv na maso zeljnih rastlin, maso glav in na pridelek zelja,
- tehnologija gojenja (zastirka) je imela pozitiven vpliv na maso rastlin, višino in širino zeljnih glav, maso zeljnih glav, ter na pridelek zelja,
- glede na interakcijo tehnologije gojenja s posameznim obravnavanjem statistično značilnih razlik nismo opazili, iz česar sklepamo, da v našem primeru zastirka ni imela vpliva na učinek vmesnih posevkov čebule in nizkega fižola pri gojenju zelja.

6 POVZETEK

V zadnjih letih je vse bolj aktualno ekološko zavedanje, iskanje alternativ konvencionalnemu načinu pridelovanja hrane, doseganju čimvečjega in kakovostnejšega pridelka ob čimmanjši uporabi škodljivih sredstev in enostranskem izkoriščanju zemlje.

Zaradi naraščanja prebivalstva predstavlja pridelava hrane tudi vse večji izziv, saj je potrebno na manjši površini pridelati več. Eno od alternativ za sonaravno pridelovanje zelenjave in čimboljšo izrabo pridelovalnega prostora predstavlja sistem mešanih setev.

V diplomski nalogi smo preverjali učinke mešanih posevkov na gojenje zelja. Za medposevka smo izbrali čebulo in nizek fižol. Prav tako smo preverjali ali ima zastirka vpliv na učinek mešanih posevkov.

Sadike rastlin zelja, fižola in čebule smo vzgojili v rastlinjaku in sicer smo 3. aprila posejali v gojitvene plošče zelje sorte 'Borodin F₁' in čebulo sorte 'Candy F₁', 18. aprila pa smo posejali še nizek fižol sorte 'Primel'.

7. maja smo sadike posadili na Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete. Poskus smo zastavili na dveh gredicah s skupno površino 22 m². Eno od gredic smo prekrili s črno PE zastirko. Na vsaki gredici so bile po sistemu slučajnih blokov razdeljene tri ponovitve s tremi obravnavanji: "zelje", "zelje in čebula", "zelje in fižol". Vsa obravnavanja so bila tretirana enako in v istih klimatskih in talnih razmerah.

6. in 7. julija smo ovrednotili po pet najključno izbranih rastlin pri vsakem obravnavanju. Pri obravnavanju "zelje in fižol" zaradi poškodb, ki so jih povzročili polži in kapusov belin vrednotenje petih rastlin ni bilo mogoče. Skupaj smo ovrednotili po 30 zeljnih rastlin pri obravnavanjih "zelje", "zelje in čebula" in po 14 zeljnih rastlin pri obravnavanju "zelje in fižol".

Pri zeljnih rastlinah smo vrednotili višino in širino glave, višino cele rastline, maso cele rastline (brez korenin), število veh, maso veh, premer kocena, dolžino vretena in zbitost glav. Na podlagi vrednotenih parametrov smo za nadaljno analizo izračunali še delež odpadka, delež vraščenosti in pridelek zelja.

Največji povprečen pridelek zelja smo dosegli pri obravnavanju "zelje in čebula" - 39,2 t/ha, najmanjši povprečni pridelek pa pri obravnavanju "zelje in fižol" - 15,2 t/ha, pri obravnavanju "zelje" je bil povprečen pridelek 36,8 t/ha. Tudi pri ostalih vrednotenih parametrih so bile vrednosti v večini najmanjše pri obravnavanju "zelje in fižol" in največje pri obravnavanju "zelje in čebula".

Na golih tleh so se po obravnavanjih statistično značilno razlikovale vrednosti za maso rastline, višino in širino zeljne glave, maso zeljne glave in vrednosti za pridelek, na zastrtih tleh pa je do statistično značilnih razlik prišlo še pri masi veh, premeru kocena in zbitosti zeljne glave. Pri tehnologiji pa smo statistično značilne razlike med golimi in zastrtimi tlemi opazili pri pridelku zeljnih rastlin, višini, širini in masi zeljnih glav, ter masi nadzemnega dela zeljnih rastlin.

Povprečen pridelek nizkega fižola se glede na tehnologijo gojenja ni statistično značilno razlikoval (gola tla: 24,2 t/ha, zastrta tla: 23,8 t/ha). Ravno tako nismo opazili statistično značilne razlike pri povprečnem pridelku čebule glede na tehnologijo gojenja (gola tla: 9,9 t/ha, zastrta tla: 14,7 t/ha). Povprečen pridelek čebule – 12,3 t/ha je bil manjši od standardnih, kar pripisujemo dejstvu, da čebula ob pobiranju ni povsem dozorela.

Na podlagi rezultatov naše raziskave lahko sklepamo, da je kot vmesni posevek zelju bolj primerna čebula. Zastirka pri učinku mešanih posevkov na zelje ni imela vpliva.

7 VIRI

- Abou-Hussein S.D., Salman A.M.R., Abdel-Mawgoud and A.A. Ghoname.2005. Productivity, quality and profit of sole or intercropped green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crop. *Journal of Agronomy*, 4: 151-155
- Beyfuss R. 1994. Companion planting. *Ecogardening Factsheet*
<http://128.253.106.32/ExtnServ/MES/ecogard10/html> (17.7. 2008)
- Bruns S., Bruns A. 2005. Ilustriran priročnik za sonaravno vrtnarjenje. Ljubljana, Viharnik d.o.o: 58-60
- Černe M. 1998. Kapusnice. Ljubljana, Kmečki glas: 173 str.
- FAOSTAT. 2007.
<http://faostat.fao.org/default.aspx> (14.10.2008)
- Finckh M. R., Karpenstein-Machan M. 2002. Intercropping for pest managment. V: *Encyclopedia of pest managment*. Pimentel D. (ed.). New York, Marcel Dekker: 423-425
- Gurney`s seed and nursery Company. 2008.
<http://gurneys.com/product.asp?pn=14765&bhcd2=1234118506> (16.10.2008)
- Guvenc I., Yildirim E. 2006. Increasing productivity with intercropping systems in cabbage production. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28,4: 29-44
- Guvenc I., Yildirim E. 2005. Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. *European Journal of Agronomy*, 22: 11-18
- Hill S.B.1975. Companion plants. *Ecological agriculture projects*.
<http://eap.mcgill.ca/publications/EAP55.htm> (23.3.2008)
- Holland Angro. 2008.
<http://www.hollandangro.rs/?action=ads&contact&id=82> (16.10.2008)
- Jakše M. 1998. Plastične zastirke. *Tehnika in narava*, 2, 2: 37-38
- Jakše M. 2004. Gradivo za vaje iz predmeta vrtnarstvo. *Zelenjadarstvo*. Ljubljana, BF: 51 str.
- Jošar E. 2005. Kaj je dobro vedeti. *Sekundarne rastlinske snovi*.
<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1819> (12.11.2008)
- Kajfež-Bogataj L. 1996. Vaje iz meteorologije. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 98 str.
- Kantor S.1999. Intercropping. *Agriculture and Natural Resource Fact Sheet*
<http://www.metrokc.gov/ws-u-ce> (12.11.2008)

- Kreuter M.L. 2005. Biovrt. Pridelovalni in okrasni vrt. Vrtnarjev koledar. Ljubljana, ERIMAS d.o.o: 75-83
- Kuepper G., Dodson M. 2001. Companion planting: Basic concept and resources. Horticultural Technical Note: 1-14 (19.4.2004)
<http://attra.ncat.org/attra-pub/complant.html> (25.6.2008)
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić M., Poljak M., Romić D. 2002. Povrčarstvo. Čakovec, Zrinski d.d.: 175 str.
- Maček J. 1986. Posebna fitopatologija. Patologija vrtnin. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 285 str.
- Mesečni bilten, Agencija RS za okolje in prostor, Ljubljana (april-julij) 2007
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2007.html> (18.9.2008)
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Gojenje zelja. Gojenje zelenjadnic za domače potrebe in trženje. 1. natis. Šempeter pri Gorici, Oswald: 36 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, Kmečki glas: 295 str.
- Pušenjak M. 1999. Kapusnice. Sodobno kmetijstvo, 22, 11: 507-512
- Sullivan P. 2003. Intercropping principles and production practices. Agronomy Systems Guide: 1-12
www.attra.ncat.org (25.6.2008)
- Statistični urad RS. Statistične informacije. Kmetijstvo in ribištvo. Rastlinska pridelava, Slovenija, 2007
http://www.stat.si/tema_okolje_kmetijstvo.asp (18.9.2008)
- Udovčić L. 1991. Gojenje sadik zgodnjega zelja. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 59 str.
- Vrabl S. 1986. Posebna entomologija. Škodljivci poljščin. BF, Oddelek za agronomijo: 145 str.
- Wyevale garden centers. 2008.
<http://wyevale.shootgardening.co.uk/sitePlant.php?plantid=6775&name=phaseolus-vulgaris-primel> (16.10.2008)
- Žerjav M. 1999. Glivične bolezni kapusnic. Sodobno kmetijstvo, 32, 11: 532-533
- Žnidarčič D. 2006. Načrtovanje zelenjavnega vrta. Zelena pomlad (marec-april): 28-29

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem mentorici prof. dr. Marijani Jakše za pomoč pri zasnovi in izvedbi poskusa, ter strokovne nasvete pri teoretičnem delu diplomske naloge.

Prav tako bi se rada zahvalila svojim domačim in prijateljem za spodbudo in nasvete.

PRILOGA A

V naslednjih preglednicah so prikazani rezultati statističnih primerjav zeljnih rastlin na golih in zastrtih tleh po posameznih vrednotenih parametrih.

Pril A 1: Analiza variance za višino rastlin zelja

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	54,25	2	27,12	1,47	0,24
B: tehn	31,65	1	31,65	1,72	0,19
INTERAKCIJE					
AB	8,34	2	4,17	0,23	0,80
OSTANEK	1253,94	68	18,44		
SKUPAJ	1360,45	73			

Pril A 2: Analiza variance za maso rastlin (g) zelja

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	3,98	2	1,99	13,55	0,00
B: tehn	576797,00	1	576797,00	3,92	0,05
INTERAKCIJE					
AB	208339,00	2	104170,00	0,71	0,50
OSTANEK	1,00	68	147130,00		
SKUPAJ	1,51	73			

Pril A 3: Analiza variance za št. veh zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	9,28	2	4,64	1,08	0,34
B: tehn	2,17	1	2,17	0,51	0,48
INTERAKCIJE					
AB	8,57	2	4,29		
OSTANEK	291,71	68	4,29	1,00	0,37
SKUPAJ	309,91	73			

Pril A 4: Analiza variance za odpadek (%) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	243,16	2	121,58	2,06	0,13
B: tehn	52,85	1	52,85	0,90	0,35
INTERAKCIJE					
AB	154,39	2	77,20	1,31	0,28
OSTANEK	4013,11	68	59,02		
SKUPAJ	4454,66	73			

Pril A 5: Analiza variance za maso glav (g) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	2,40	2	1,20	12,40	0,00
B: tehn	320824,00	1	320824,00	3,31	0,03
INTERAKCIJE					
AB	92145,00	2	46072,50	0,48	0,62
OSTANEK	6,59	68	96943,00		
SKUPAJ	9,59	73			

Pril A 6: Analiza variance za širino glav (cm) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	64,80	2	32,40	8,68	0,00
B: tehn	10,68	1	10,68	2,86	0,10
INTERAKCIJE					
AB	0,98	2	0,49	0,13	0,88
OSTANEK	253,90	68	3,73		
SKUPAJ	334,39	73			

Pril A 7: Analiza variance za višino glav (cm) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	74,10	2	37,05	9,11	0,00
B: tehn	21,12	1	21,12	5,19	0,03
INTERAKCIJE					
AB	0,23	2	0,11	0,03	0,97
OSTANEK	276,49	68	4,07		
SKUPAJ	375,80	73			

Pril A 8: Analiza variance za vraščenost vretena (%) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	356,59	2	178,29	6,95	0,00
B: tehn	127,50	1	127,50	4,97	0,06
INTERAKCIJE					
AB	38,21	2	19,11	0,74	0,48
OSTANEK	1745,51	68	25,67		
SKUPAJ	2236,78	73			

Pril A 9: Analiza variance za zbitost (ocena 1-5) glav zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	1,48	2	0,74	2,94	0,06
B: tehn	0,01	1	0,01	0,02	0,88
INTERAKCIJE					
AB	0,18	2	0,10	0,37	0,70
OSTANEK	17,14	68	0,25		
SKUPAJ	18,86	73			

Pril A 10: Analiza variance za pridelok (t/ha) zeljnih rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: obrav	5970,70	2	2985,35	14,92	0,00
B: tehn	657,31	1	657,31	3,29	0,07
INTERAKCIJE					
AB	168,03	2	84,01	0,42	0,66
OSTANEK	13605,50	68	200,08		
SKUPAJ	20774,00	73			

Pril A 11: Analiza variance za pridelok (t/ha) čebule

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: tehn	174,97	1	174,97	3,85	0,06
OSTANEK	1272,37	28	45,44		
SKUPAJ	1447,33	29			

Pril A 12: Analiza variance za pridelok (t/ha) nizkega fižola

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	p- vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: tehn	1,21	1	1,21	0,01	0,92
OSTANEK	3016,58	28	107,74		
SKUPAJ	3017,79	29			