

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tina MARKOVIČ

**VPLIV TEHNOLOGIJE PRIDELOVANJA NA
MORFOLOŠKE LASTNOSTI IN PRIDELEK LUBENIC
(*Citrulus lanatus* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tina MARKOVIČ

**VPLIV TEHNOLOGIJE PRIDELOVANJA NA MORFOLOŠKE
LASTNOSTI IN PRIDELEK LUBENIC (*Citrulus lanatus* L.)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGIES ON THE
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND YIELD OF
WATERMELON (*Citrulus lanatus* L.)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2013

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija agronomije. Opravljeno je bilo na katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je potekal na družinski kmetiji v okolici Izole. Analiza dušika v listih je bila opravljena na Kmetijskem inštitutu Slovenije v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Dragana Žnidarčiča.

Komisija za oceno in zagovor:

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

Član: doc. dr. Dragan ŽNIDARČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Rok MIHELIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Tina MARKOVIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 635.615:631.5(043.2)
- KG vrtnarstvo/lubenica/morfološke lastnosti/pridelek/suha snov/dušik
- KK AGRIS F01
- AV MARKOVIČ, Tina
- SA ŽNIDARČIČ, Dragan (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2013
- IN VPLIV TEHNOLOGIJE PRIDELOVANJA NA MORFOLOŠKE LASTNOSTI IN PRIDELEK LUBENIC (*Citrulus lanatus* L.)
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP VIII, 35, [1] str., 15 pregl., 5 sl, 58 vir.
- IJ sl
- JJ sl/en
- AI Cilj naloge je bil preveriti vpliv tehnologije pridelovanja na morfološke lastnosti in pridelek lubenic (*Citrulus lanatus* L.) sorte 'Crimson Sweet'. V letu 2010 je bil dvofaktorski poskus v treh ponovitvah s split-plot zasnov postavljen na družinski kmetiji v okolici Izole ($\varphi = 45^{\circ}32'$; $\lambda = 13^{\circ}38'$) na slabo humoznih tleh. Glavni dejavnik "gnojenje z dušikom (46 % UREA)" je vseboval tri ravni (60, 120 in 180 kg N/ha). Tri ravni je vseboval tudi drugi dejavnik "zastirka" (gola tla, slama in polietilenski PE film). 50 dni stare sadike so bile 18. 05. ročno presajene na medvrstno razdaljo 1,5 x 1 m. Ob osnovnem gnojenju je bilo dodano 42 kg N/ha, med vegetacijo pa je bil nasad 9-krat fertigiran s potrebno količino N. Varstvo pred boleznimi in škodljivci je temeljilo na priporočenih metodah za integrirano gojenje lubenic. Pridelek smo pobirali 20. 08. (zgodnji pridelek) in 15. 09. (pozni pridelek). Analiza rezultatov je pokazala, da dodajanje dušika in zastiranje tal s PE filmom vpliva na vegetativno rast rastlin (večja dolžina glavnih vrež in večje število listov na glavnih vrežah). Ne glede na dejavnik se je vsebnost dušika v listih skozi rastno dobo zmanjševala. Povečani odmerki dušika so najbolj vplivali na večje število in tržni pridelek (<3 kg) zgodnjih plodov. Na večjo maso plodov pa je gnojenje vplivalo tako pri zgodnjem kot pri poznem pobiranju pridelka. Najmanjše število oziroma maso plodov pa smo pridelali na zastirki iz slame. Z naraščajočim odmerkom dušika je naraščala tudi vsebnost topne suhe snovi (sladkost) v plodovih.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 635.615:631.5(043.2)
- CX vegetable growing/cabbage/yields/quality/vitamin C
- CC AGRIS F01
- AU MARKOVIČ, Tina
- AA ŽNIDARČIČ, Dragan (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2013
- TI THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGIES ON THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND YIELD OF WATERMELON (*Citrulus lanatus* L.)
- DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
- NO VIII, 35, [1] p., 15 tab., 5 fig., 58 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB The diploma thesis deals with the effect of the production technology on the morphological characteristics and on the yield of watermelon (*Citrulus lanatus* L.) variety 'Crimson Sweet'. In 2010 we performed a two-factor experiment with three repetitions on a split-plot scheme. The experiment was carried out on a family farm situated in the surroundings of Izola ($\varphi = 45^{\circ}32'$; $\lambda = 13^{\circ}38'$) and on poorly humused soil. The main factor of the "nitrogen fertilization (46% UREA)" was based on three levels (60, 120 and 180 kg N/ha); also the sub factor "mulch" included three levels (bare soil, straw and PE polyethylene film). The 50 days old plants were manually transplanted on 18th May. The row distance was 1.5 x 1 m. The basic fertilisation was added 42 kg N/ha, during the growing season the plantation was fertilised with the adequate quantity of N nine times. The protection against diseases and pests was based on the recommended integration production methods for watermelons. The harvest of the watermelon yield occurred on the 20th August (early crop) and on the 15th September (late crop). The analysis of the results showed that the addition of nitrogen and mulch of the soil with the PE film influenced the growth of the plants (longer main stems and a greater number of leaves on main stems). Regardless the main factor, the concentration of nitrogen in leaves decreased during the growth season. The increased doses of nitrogen influenced the early crop, especially the number of watermelons and the crop yield (<3 kg). The fertilisation influenced the plants mass of the early and of the late crop. The smallest number of watermelons was produced on the straw veiling. The content of dry matter (sweetness) rose in proportion to the increase of the dose of nitrogen.

KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
	Key words documentation (KWD)	IV
	Kazalo vsebine	V
	Kazalo preglednic	VII
	Kazalo slik	VIII
1	UVOD	1
1.1	NAMEN RAZISKAVE	1
1.2	DELOVNE HIPOTEZE	1
2	PREGLED OBJAV	2
2.1	LUBENICE	2
2.1.1	Morfološke in biološke značilnosti	2
2.1.2	Pogoji pridelovanja	3
2.1.2.1	Temperatura	3
2.1.2.2	Svetloba	4
2.1.2.3	Voda	4
2.1.2.4	Tla	4
2.1.2.5	Kolobar	4
2.1.2.6	Gnojenje	4
2.1.3	Pridelovanje	5
2.1.4	Skladiščenje	6
2.1.5	Hranilna vrednost	6
2.1.6	Bolezni	7
2.1.6.1	Fuzarijsko in verticilijsko venenje bučevk (<i>Fusarium</i> spp.)	7
2.1.6.2	Črna stebelna gniloba (<i>Didymella bryoniae</i> [Auersw.] Rehm)	7
2.1.6.3	Bela gniloba (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> [Lib.] de Bary)	7
2.1.7	Škodljivci	8
2.1.7.1	Navadna pršica (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	8
2.1.7.2	Listne uši (Aphididae)	8
2.1.7.3	Rastlinjakov ščitkar (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood, 1856)	8
2.2	DUŠIK	9
2.2.1	Gnojenje z dušikom	9
2.3	ZASTIRANJE TAL	10
2.3.1	Vrste materialov za zastiranje tal	11
2.3.1.1	Sintetični materiali	11
2.3.1.2	Organski materiali	12
2.3.2	Vpliv zastiranja na fizikalne lastnosti tal	13
2.3.3	Vpliv zastiranja na gnojila v tleh	13
2.3.4	Vpliv zastiranja na zgodnost pridelka	14

3	MATERIAL IN METODE DELA	15
3.1	MATERIAL	15
3.1.1	Sortiment	15
3.1.2	Material za vzgojo sadik	15
3.2	METODE DELA	16
3.2.1	Opis poskusa	16
3.2.1.1	Oskrba rastlin	18
3.2.1.2	Meritve med rastno dobo	18
3.2.1.3	Spravilo pridelka	18
4	REZULTATI	19
4.1	VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA	19
4.2	ZNAČILNOSTI VREŽ IN LISTOV	20
4.2.1	Dolžina in premer glavne vreže	21
4.2.2	Število listov na glavni vreži in število stranskih vrež	21
4.2.3	Vsebnost dušika v listih	22
4.3	ZNAČILNOSTI PRIDELEKA	23
4.3.1	Število plodov na hektar	23
4.3.2	Masa plodov	24
4.3.3	Velikost plodov	25
4.3.4	Tržni pridelek plodov	26
4.3.5	Topna suha snov	27
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	28
5.1	RAZPRAVA	28
5.2	SKLEPI	29
6	POVZETEK	31
7	VIRI	33
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Pridelava lubenic v Evropi (FAOSTAT, 2012)	2
Preglednica 2:	Gnojilni načrt za pridelovanje lubenic (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)	5
Preglednica 3:	Učinki zastiranja tal (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)	10
Preglednica 4:	Vrste sintetičnih materialov za zastiranje tal (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)	11
Preglednica 5:	Prednosti in pomanjkljivosti polietilnskih folij za zastiranje tal (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)	12
Preglednica 6:	Čas in količine dodane UREE (46%) po obravnavanjih, Izola, 2010	16
Preglednica 7:	Temperatura zraka (T _{повр} , T _{max.} , T _{min.}), količina padavin (mm) in število deževnih dni v času gojenja lubenic, Izola, 2010	19
Preglednica 8:	Dolžina (cm) in premer (mm) glavnih vrež, Izola, 2010	20
Preglednica 9:	Število listov na glavni vreži in število stranskih vrež, Izola, 2010	21
Preglednica 10:	Vpliv gnojenja na vsebnost dušika v listih (g/kg suhe snovi), Izola, 2010	22
Preglednica 11:	Vpliv gnojenja in zastiranja na število plodov, Izola, 2010	23
Preglednica 12:	Vpliv gnojenja in zastiranja na maso plodov (kg), Izola, 2010	24
Preglednica 13:	Vpliv gnojenja in zastiranja na velikost plodov (% od skupnega števila plodov), Izola, 2010	25
Preglednica 14:	Vpliv gnojenja in zastiranja na tržni pridelek plodov (t/ha), Izola, 2010	26
Preglednica 15:	Topna suha snov (% Brix), Izola, 2010	27

KAZALO SLIK

Slika 1:	Dinamika rasti in fenološke faze pri lubenici (Đurovka in sod., 2006)	2
Slika 2:	Vsebnost mineralov in vitaminov v 100 g užitnega dela lubenice (Lesinger, 2012)	6
Slika 3:	Sorta 'Crimson Sweet' (foto: D.Žnidarčič)	15
Slika 4:	Shema poskusa, Izola, 2010	17
Slika 5:	Shematski prikaz rastline (zelena – primarne vreže, rumena - sekundarne vreže, rdeča - terciarne vreže) (Kovačič, 2007)	18

1 UVOD

Lubenica (*Citrullus lanatus* L.), enoletna zelnata rastlina iz družine bučevk (Cucurbitaceae), je pri nas zelo priljubljena poletna vrtnina. V prehrani so jo uporabljali že od pradavnine, saj so njene sledi našli celo v štiri tisoč let starih egiptovskih grobnicah. Njeno rodovno deblo pa vodi na stepska območja vzhodne Afrike, od koder se je s karavanskimi potmi razširila na Bližnji vzhod, v Indijo in na Kitajsko. V srednjem veku so jo spoznali v južni Evropi, skupaj z afriškimi sužnji pa je »osvojila« tudi Ameriko in se hitro razširila na subtropska območja (Žnidarčič, 2006).

Plodovi lubenic so uporabni tako v fiziološki kot v tehnološki zrelosti. Meso plodov pobranih v tehnološki zrelosti uporabljamo za pripravo osvežilnih jedi in za izdelavo sokov ter sirupov. Iz semen pa lahko ekstrahiramo olje, ki je bogato z vitaminom D. Fiziološko zreli plodovi pa so, ker dolgo obdržijo obliko in barvo, primerni za dekorativne elemente (Đurovka in sod., 2006).

Ker lubenica izvira iz tropskih in subtropskih krajev jo na prostem pridelujejo predvsem v toplotno ugodnih območjih. Za uspešno gojenje imajo lubenice v slovenskem pridelovalnem prostoru omejene možnosti v primeru gojenja na prostem. Uspešno jih lahko gojimo v zavarovanih prostorih in na toplejših območjih, ponekod na Dolenjskem in predvsem na Primorskem (Osvald in Kogoj Osvald, 2003).

Zaradi vse večje tržne konkurence so pridelovalci v kriznih časih postavljeni pred zahteve po velikih in kakovostnih pridelkih, tako da morajo iskati rešitve tudi v primernih tehnologijah gojenja. Količina dušičnega gnojila in uporaba primernih materialov za zastiranje tal so odločilni dejavniki, ki vplivajo na rast in pridelek lubenic. Literatura navaja širok razpon priporočljivih količin (od 115 do 300 kg/ha) dušičnih gnojil (Goreta in sod., 2005; Lu in sod., 2003), kar nas navaja na dejstvo, da ima vsako pedoklimatsko območje specifične zahteve glede gnojenja. Znanstveni viri priporočajo tudi uporabo polimernih oziroma polietilenskih (PE) prekrival, ki vplivajo na zgodnost in povečanje pridelka (Soltani in sod., 2003). Vendar uporaba PE prekrival, razen tega, da povečuje stroške pridelave, predstavlja tudi grožnjo z vidika onesnaževanja okolja.

1.2 NAMEN RAZISKAVE

V diplomskem delu želimo proučiti vpliv različnih količin dušika (0, 60, 120 in 180 kg/ha) in različnih načinov zastiranja tal (gola tla, PE zastirka in zastirka iz slame) na morfološke lastnosti in na zgodnost ter količino pridelka lubenice sorte 'Crimson Sweet'.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Pričakujemo, da se bodo morfološke lastnosti, zgodnost, velikost in kakovost pridelka lubenic razlikovali glede na tehnologijo pridelovanja.

2 PREGLED OBJAV

2.1 LUBENICE

Po podatkih Svetovne organizacije za prehrano in kmetijstvo (FAO) se pridelava v svetu kar 99.161.274 t lubenic na preko 3 mio ha površin, kar je največ od vseh vrtnin. Vodilna celina v pridelavi lubenic je Azija (82,5 mio t), sledijo ji Evropa (5,1 mio t), Severna in Srednja Amerika (3,3 mio t), ter Južna Amerika (2,9 mio t) in Oceanija (140 tisoč t). V Evropi pa največ lubenic pridelajo v Španiji in sicer 782.400 t (FAOSTAT, 2012).

Preglednica 1: Pridelava lubenic v Evropi (FAOSTAT, 2012)

Država	Proizvodnja v t
Avstrija	455
Bolgarija	70.808
Ciper	22.647
Francija	15.900
Grčija	49.2700
Madžarska	141.086
Italija	477.858
Malta	3.248
Portugalska	4.400
Romunija	610.613
Slovaška	2.790
Španija	782.400

2.1.1 Morfološke in biološke značilnosti

Lubenica je enoletna zelnata rastlina, ki zahteva veliko toplote in vlage. Koreninski sistem ima izredno močan, glavna korenina pa se razvije tudi do 1 m globoko. Večina korenin pa se nahaja v globini od 20 do 35 cm, torej v globini obdelave tal. Ker je koreninski sistem precej občutljiv moramo biti pazljivi pri medvrstni obdelavi tal. Stebla oziroma vreže, ki se razraščajo vodoravno po tleh dosežejo tudi do 5 m (Pušenjak, 2007).

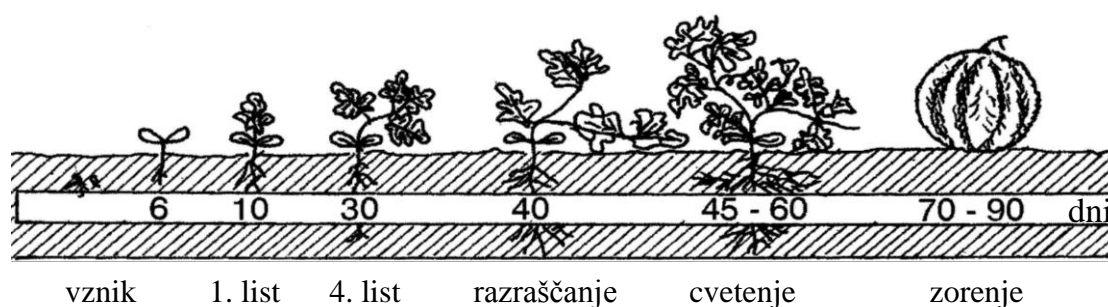
Za lubenico, ki je enodomna rastlina, so značilni enospolni cvetovi, ki so po svoji zgradbi podobni ostalim bučevkam. Nekatere sorte, predvsem tiste z okroglimi plodovi pa imajo tudi dvospolne (hermafroditne) cvetove (Černe, 1988). Ženski cvetovi se pojavijo pri vrhu glavne vreže in na sekundarnih vrežah. Na stranskih vrežah se ločeno razvijejo moški in ženski cvetovi. Moški cvetovi so manjši, na eni rastlini jih lahko naštejemo od 400 do 600,

medtem ko je večjih ženskih cvetov do 60. V ugodnih vremenskih razmerah cvetove oprahujejo žuželke, predvsem čebele (Leskovec, 1969).

Listi so veliki, porasli z dlačicami in sivo zelene barve. Od vseh bučevk so listi lubenic najodpornejši na sušo. V osnovi so listi lubenice peterokrpi. Listna ploskev ima globoko urezane robove. Na vreži so razporejeni izmenično na 10 cm dolgih pecljih. V pazduhi vsakega lista je razvita vitica (Pušenjak, 2007).

Plod – buča je različne velikosti, oblike, barve in teže. Tehta lahko od 5 do 20 kg. Oblika ploda je lahko sferična, ovalna, izdolžena in valjasta. Lupina ploda je gladka, različnih odtenkov zelene barve, meso pa je v odtenkih živo rdeče in vsebuje semena (Đurovka in sod., 2006).

Seme lubenice je različne barve, oblike in teže. Najpogosteje je okroglasto izdolžene oblike. Masa 1.000 semen je od 50 do 120 g (Černe, 1988).



Slika 1: Dinamika rasti in fenološke faze pri lubenici (Đurovka in sod., 2006)

2.1.2 Pogoji pridelovanja

2.1.2.1 Temperatura

Lubenice so toplotno zahtevne zelenjadnice, ki potrebujejo veliko toplote za rast, razvoj in dozorevanje plodov, zato jih uspešno pridelujemo le na toplotno ugodnejših območjih, še uspešnejše pa v zavarovanih prostorih – rastlinjakih ali tunelih (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Temperatura potrebna za vznik je od 14 do 15 °C, optimalna od 20 do 22 °C (ponoči) in od 25 do 30 °C podnevi. Če temperatura v rastni dobi pade pod 10 °C, rastline začnejo rumeneti in se zelo težko obnovijo, tudi če je kasneje ugodna temperatura. Na temperaturi pod 3 °C pa rastlina propade (Parađiković, 2009).

Za uspešno pridelovanje potrebujejo rastline suho in vroče poletje (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.1.2.2 Svetloba

Lubenica je rastlina odprtih rastišč. Oblačno vreme negativno deluje na razvoja ploda. Pri neposredni setvi, ob ugodnih ravnih razmerah (temperatura, vlaga ...), je od setve do vznika potrebno od 12 do 15 dni, od vznika do začetka cvetenja od 50 do 75 dni in od oploditve do tehnološke zrelosti pa mora miniti še od 40 do 50 dni. Za normalno rast in razvoj potrebuje rastlina okrog 1.350 sončnih ur (Parađiković, 2009).

2.1.2.3 Voda

Oskrba z vodo mora biti zadostna, zlasti v ranih fazah razvoja stebela, cvetenja in razvoja plodov. Poljska kapaciteta tal naj bi znašala med 75 in 80 %. Za rast in razvoj potrebujejo lubenice od 300 do 400 m³ vode/ha, odvisno od vremenskih razmer. V toplih poletnih mesecih je potrebno namakanje vsake 3 do 5 dni v količini od 25 do 30 mm. Ker ima rastlina velik koeficient transpiracije (okoli 730) ji odgovarja majhna relativna zračna vlaga. Čeprav je vlaga zelo pomembna predvsem v času razvoja plodov, pa od 15 do 20 dni pred pobiranjem rastlin ne namakamo (Lešić in sod., 2004).

2.1.2.4 Tla

Lubenicom ugajajo globoka, dobro obdelana, strukturna in rodovitna ter zmerno vlažna tla, ki imajo pH med 5,0 in 6,0. Za začetni razvoj rastlina potrebuje dovolj vlage, da se dobro ukorenini. Ustrezajo jim tla s poljsko kapaciteto za vodo med 70 in 80%; rastline dobro rastejo pri relativni zračni vlagi med 40 in 65%. V začetnem obdobju rasti in v obdobju razvoja ter dozorevanja plodov je potrebno namakanje (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.1.2.5 Kolobar

Lubenice pridelujemo v kolobarju na prvi poljini. Dobro rastejo, če upoštevamo od 4 do 5 letni kolobar. Kolobarimo zato, da dosežemo boljše zračenje in prehranjevanje tal, enakomernjšo izrabo vode in hranil, ohranimo boljše godnost tal, zmanjšujemo zapleveljenost, preprečujemo utrujenost tal ter izboljšamo izrabo organskega gnojila (Pavlek, 1988).

2.1.2.6 Gnojenje

Lubenica potrebuje za pričakovan pridelek 50 t/ha od 80 do 100 kg N/ha, od 60 do 110 kg P₂O₅/ha in od 100 do 150 kg K₂O/ha. Tla, kjer pridelujemo lubenice morajo vsebovati vsaj 2,5% organske snovi, zato se pri pripravi tal priporoča zadelava hlevskega gnojila in sicer od 30 do 50 t/ha. S tem poskrbimo za vnos hranil, dobro strukturo in fizikalne lastnosti tal, kakor tudi za bogato mikrobiološko aktivnost v tleh, kar vse ugodno vpliva na rast in razvoj lubenic. Pri gnojenju z dušikom priporočajo zadelavo 1/3 dušikovega odmerka pri

temeljnem gnojenju (pred presajanjem sadik), ostali dušik pa naj bi dodali v času rasti s fertirigacijo (z dognojevanjem ob namakanju) (Lešić in sod., 2004).

Preglednica 2: Gnojilni načrt za pridelovanje lubenic (Osvald in Kogoj Osvald, 2003)

Načrtovanje gnojenja lubenic	Količina hranil v kg/ha				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Odvzem hranil v kg s pridelkom /1.000 kg	1,7	1,3	3,0	1,0	3,0
Nmin vrednost v kg/ha:					
- ob zasnovi posevka (globina 0-30 cm)	100				
- 6 tednov pozneje (globina 0-60 cm)	150				
- ostanki (globina 0-30 cm)	80				
Količina hranil s tržnim pridelkom 40 t/ha	68	52	120	40	120
Ostanek hranil v žetvenih ostankih 10 t/ha	17	13	30	10	30
Temeljno (založno) gnojenje	40	50	100	30	100
Dognojevanje:	45	15	50	20	50
- klasično	45	15	50	20	50
- fertirigacijsko	40	10	40	10	30
- foliarno	10	5	10	10	10

2.1.3 Pridelovanje

Lubenice posejemo, ko mine nevarnost slane na stalno mesto na prostem. Sejemo jih direktno v kupčke (od 4 do 5 semen) na razdaljo 2 x 1-1,5 m. Ko rastline vzniknejo, jih redčimo tako, da pustimo od 1 do 2 rastlini na sadilno mesto (Matotan, 1994).

Da bi dosegli zgodnejši pridelek pa lahko predhodno vgojimo sadike. Rastlinice presajamo, ko mine nevarnost poznih spomladanskih pozeb - običajno zgodaj maja v primorskih predelih pa aprila. Zemljišče se pripravi, kot za setev semen. Sajenje poteka tako da posodico v kateri je sadika, damo v levo roko in obrnemo na glavo, desno roko damo na spodnji rob, tako da se notranja vsebina zlahka loči od sten in nam pade v dlan. Sadiko nežno primemo in jo damo v luknjico, ki jo naredimo sami oziroma jo že prej naredi stroj (Pavlek, 1988).

Lubenice gojimo s prostim razraščanjem po tleh ali vezanjem na oporo. Rastline vršičkamo (na drugi in tretji vreži puščamo od 1 do 2 ploda), odstranjujemo posušene liste in zakrnele plodove ter vežemo plodove na oporo. Rastline redno zalivamo, dognojujemo (fertirigacija) in jih varujemo pred boleznimi in škodljivci (Černe, 1996; Matotan, 1994).

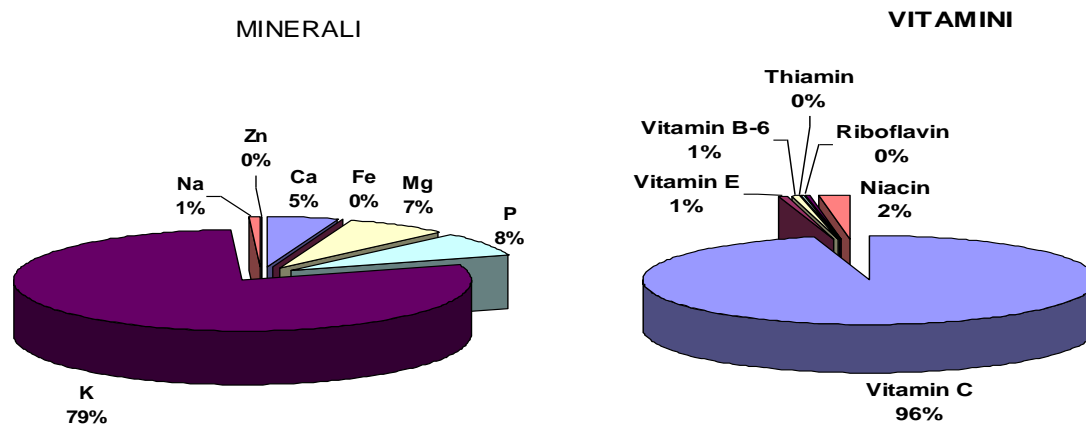
Čas spravila je odvisen od časa setve (sajenja) in toplotnih razmer. Lubenica običajno dozori 90 dni po sajenju. Spravilo pridelka na prostem poteka avgusta in septembra, v zavarovanem prostoru pa junija in julija. Zreli plodovi delno spremenijo barvo ter ob trkanju nanje dajejo votlast zvok. Zrelost ugotavljamo tudi po osušeni vitici, ki je najbližja plodu ali pa z refraktometrom, tako da vzamemo iz sredine ploda vzorec placente in izmerimo vsebnost skupnih sladkorjev, ki mora biti nad 12 % (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Ker vsi plodovi hkrati ne dosežejo tehnološke zrelosti, je pobiranje pridelka postopno oziroma večkratno (Lešić in sod., 2004).

2.1.4 Skladiščenje

Optimalni razmere za skladiščenje lubenice so pri temperaturi med 10 in 12 °C in pri relativni vlagi med 80 in 90 %. V takih razmerah plodovi ohranijo svežino do 3 tedne. Temperatura skladiščenja pa je predvsem odvisna od zrelosti ploda ob pobiranju. Rahlo nedozorele plodove hranimo pri temperaturi 16 °C, medtem ko popolnoma dozorele plodove hranimo pri 12 °C. Skladiščenje pri temperaturah nižjih od 10 °C pospeši nastajanje fizioloških obolenj (»chilling injury«) in pripomore k izgubi arome. Za transport na oddaljena tržišča se priporoča temperatura pod 7 °C (do 7 dni) in relativni vlagi med 85 in 90 %. Velika relativna vlaga preprečuje izgubo vode (Radulović in sod., 2007). Drobnejše plodove (od 1 do 2 kg) pakiramo v zabojčke ali kartone, debelejšje plodove pa prevažamo v paletnih zabojih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.1.5 Hranilna vrednost

Lubenica vsebuje od 91 do 93 % vode, od 5 do 8 % ogljikovih hidratov, od 0,4 do 1 % vlaknin in od 0,4 do 1 % beljakovin. Prehranska vrednost plodov je velika zaradi velike vsebnosti sladkorjev (od 6 do 13 %), predvsem saharoze (40 % od skupnih sladkorjev). K osvežujočem okusu pa največ pripomore vitamina C (okrog 20 mg/100 g jedilnega dela). Plodovi vsebujejo tudi celulozo, hemicelulozo in pektin. Po vsebnosti železa je na primer takoj za špinačo in solato (Lesinger, 2005).



Slika 2: Vsebnost mineralov in vitaminov v 100 g užitnega dela lubenice (Lesinger, 2005)

2.1.6 Bolezni

2.1.6.1 Fuzarijsko in verticilijsko venenje bučevk (*Fusarium* spp.)

Venenje bučevk navadno povzročata dve vrsti gliv iz rodu *Fusarium* (*F. oxysporum* Schl. in *F. solani* f. sp. *Cucurbitae* Mart.) ter dve iz rodu *Verticillium* (*Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold in *V. Dahliae* Klebahn). Na okuženih rastlinah najprej izgubijo turgor starejši listi., ki se cunjasto povesijo. Simptomi so izrazitejši v toplem vremenu (čez dan), ko pa se zračna vlaga dvigne (ponoči), si rastline zopet opomorejo. Prevodno tkivo korenin in stebela spremeni barvo oziroma propade. Pogosto se na spodnjem delu stebela in pazduh vrež oblikuje belkast rožnat micelij. Gliva se ohrani vrsto let na ostankih okuženih rastlin. Možen vir okužb je tudi okuženo seme (Maček, 1993).

Priporoča se razkuževanje semena in tal, setev odpornejših sort oziroma hibridov, širok kolobar (navadno neučinkovito), odstranjevanje in uničevanje obolelih rastlin, apnenje tal, zmerna uporaba dušičnih gnojil (priporoča se uporaba gnojil, ki vsebujejo CaO) (Celar, 2000).

2.1.6.2 Črna stebelna gniloba (*Didymella bryoniae* [Auersw.] Rehm)

Gliva okužuje lubenice v vseh razvojnih fazah. Na steblih komaj vzniklih rastlinic se pojavijo črne pege, ki zaobsežejo večji del stebela in rastlinica propade. Če se pojavi okužba pri osnovi glavne vreže, navadno propade cela rastlina. Okuženi so lahko komaj zasnovani plodovi, kot tudi tehnološko zreli plodovi. Na njih se sprva oblikujejo zeleno rumene pege, ki se postopno širijo in postajajo vedno bolj črne. Če je okužen vrhnji del ploda, ta zgrije, cel plod pa se zgrbanči. Na starejših pegah na plodovih in vrežah se pojavlja sluzasta lepljiva tekočina gumijaste konsistence. Gliva se ohranja na ostankih okuženih rastlin, v tleh, na raznih delih rastlinjaka in na semenu (Maček, 1993).

Priporoča se setev zdravega in razkuženega semena, razkuževanje tal v zavarovanem prostoru ter vsi ukrepi s katerimi zmanjšamo vlago v nasadu, ter uporaba priporočenih foliarnih fungicidov (Celar, 2000).

2.1.6.3 Bela gniloba (*Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] de Bary)

Bela gniloba parazitira vse vrste iz družine bučevk in povzroči odmiranje celih rastlin ali samo posameznih vrež. Pogosteje se pojavi v zavarovanem prostoru. Če vzdolžno prerežemo steblo, opazimo v njegovi notranjosti gost, snežno bel micelij in v njem majhne črne sklerocije. Okuženi so lahko plodovi, ki se dotikajo tal. Na plodovih se oblikuje bel micelij s črnimi sklerociji in plod gnije. Podobno gnitje plodov lahko povzroči tudi siva plesen (*Botryotinia fuckeliana* L.), vendar so pri slednji plodovi prekriti s sivo puhasto prevleko. Gliva se ohranja na ostankih okuženih rastlin v obliki micelija ali kot sklerociji.

Okužene rastline ob pojavu bolezni skupaj s sklerociji glive takoj odstranimo in sežgemo. Mesta, kjer so rasle okužene rastline, zalijemo s fungicidi, ki delujejo proti glivam iz rodu *Sclerotinia* (Celar, 2000).

2.1.7 Škodljivci

2.1.7.1 Navadna pršica (*Tetranychus urticae* Koch)

Pršica povzroča poškodbe na zgornji strani listov, ko se med listnimi žilami pojavijo klorotična mesta, svetlo srebrne barve. Pravimo, da je list marmoriran. Pršice tvorijo pajčevino, tako da so pri močnem napadu listi z njo povezani med seboj. Ličinke in odrasle živali sesajo rastlinske sokove, zato v celicah izgine klorofil in listi izgubijo zeleno barvo. Hkrati najdemo na listih pršice v vseh razvojnih stadijih in sicer jajčeca, ličinke in odrasle živali (Trdan, 2001).

Med najpomembnejšimi varstvenimi ukrepi so higienski: odstranjevanje odpadkov in plevela, vzdrževanje večje vlažnosti v prostoru ter sajenje zdravih rastlin. Zaradi tovrstnih težav, pri pogostem pobiranju pridelka v daljšem obdobju, v svetu uspešno uporabljajo za zatiranje pršic plenilsko vrsto pršice, ki se hrani z navadno pršico v vseh njenih razvojnih stadijih (Milevoj, 2000).

2.1.7.2 Listne uši (Aphididae)

Listne uši delajo neposredno škodo, ki se kaže kot zvijanje listov. Uši izločajo obilico medene rose, ki privablja glivice sajavosti, ki zmanjšujejo asimilacijsko površino. Uši so nevarne prenašalke virusov. Uporaba insekticidov za zatiranje listnih uši je pri nas še vedno najpogostejša. Izbrati je treba sredstvo s čim krajšo karenco npr. na osnovi pirimifos metila. Pri listnih ušeh je pomembno, da jih zatremo lokalno ob prvem pojavu (Milevoj, 2000; Žanić in sod., 2009).

2.1.7.3 Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood, 1856)

Rastlinjakov ščitkar je majhna in zelo živahna žuželka, ki je najnevarnejši škodljivec vrtnin, ki jih gojimo v zavarovanih prostorih. Škodljivec se na večje razdalje razširi pasivno s prometom sadilnega materiala, na manjše pa tudi aktivno z letom. Ličinke sesajo rastlinske sokove, zaradi česar rastline zaostajajo v rasti. Sekundarno škodo povzročajo z izločanjem medene rose, ki se nalaga na listih, pa tudi na plodovih, kamor se naselijo glivice sajavosti, ki zmanjšujejo asimilacijsko površino listov ter iznakazujejo videz plodov. Žuželke zatiramo kemično in biotično. Pred uporabo insekticidov priporočajo preventivne higienske ukrepe; sadimo sadike, ki so brez jajčec, ličink in puparijev; vse ostanke rastlin in plevela moramo sproti odstranjevati iz rastlinjakov; obesimo rumene lepljive plošče za nadzor nad prvimi pojavi žuželke (Žnidarčič, 1998; Milevoj, 2000).

2.2 DUŠIK

Dušik je najpomembnejši element v prehrani rastlin saj je okrog 70 % kationov in anionov, ki jih rastlina sprejme, dušikovih (Marschner, 1995). Suha snov rastlin pa vsebuje od 1,5 do 5 % dušika, vezanega v različnih organskih spojinah (Below, 1994). Prav preskrba z dušikom je najbolj omejujoč dejavnik rasti in pridelka kmetijskih rastlin.

Pri slabi oskrbi z dušikom ima rastlina zaradi slabšega razvoja kloroplastov svetlo zelene liste, ki ob zelo upočasnjeni rasti ostanejo majhni, steblo pa zelo tanko. Močno prizadet je tudi razvoj koreninskega sistema, ki je pri takih rastlinah zelo slabo razrasel. Pomanjkanje dušika vpliva tudi na povečevanje razmerja med koreninami in nadzemnim delom rastline v korist korenin, saj se večji del dušika, ki je rastlini na razpolago, porabi v koreninah za pospeševanje njihove fiziološke aktivnosti. Pri rastlinah se skrajšajo tudi posamezne razvojne faze. S tem prihaja do zgodnejšega nastopa cvetenja in hitrega zaključka življenjskega cikla (Wignarajah, 1994; Vukadinović in Lončarić, 1997).

2.2.1 Gnojenje z dušikom

Gnojenje z dušikom mora potekati strokovno in tako, da podtalnice in pitne vode ne onesnažimo z nitrati. Prav tako ne smemo prekoračiti mejnih vrednosti glede vsebnosti dušikovih snovi v rastlinah.

Pri gnojenju z dušikovimi gnojili so potrebni tile ukrepi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003):

- redne analize tal in rastlin glede vsebnosti dušikovih snovi (metoda Nmin oziroma enakovredne metode);
- uporaba sodobnih postopkov za ugotavljanje mineralizacije dušika;
- uporaba Nmin vrednosti kot podlage za gnojenje z dušikom;
- delitev dušika na več manjših odmerkov (pri gnojenju z več kot 80 kg N/ha);
- izberemo počasi delujoča dušikova gnojila.

Gnojila čim enakomerneje potrosimo po površini, da posamezna mesta niso prenojena. Pri dognojevanju rastlin po vzniku pazimo, da zrna gnojil ne padejo preblizu mladih rastlinic ali celo za list. V takem primeru bi lahko nastale večje poškodbe (ožig, zvijanje in sušenje listov) ali pa bi rastline celo popolnoma propadle. Za boljše delovanje gnojil je priporočljivo, da jih zadelamo v tla ali da po gnojenju zemljišče zalijemo. Če primanjkuje določenih hranil ob splošni slabi rasti, dognojujemo foliarno – skozi list. Za to izberemo specialna, lahko topna trdna, v obliki soli, ali tekoča gnojila, ki jih raztopimo ali razredčimo v vodi in z njo zalivamo ali škropimo po rastlinah. Tako rastline oskrbujemo tudi z mikrohranili, kar ugodno deluje na nadaljnjo rast vrtnin (Srinivas in sod., 1989; Hochmut, 2003).

Fertiirigacija je zelo primeren način dognojevanja rastlin z namakanjem. Enkrat na teden ali po potrebi v vodo za zalivanje dodamo lahko topna gnojila v trdni ali tekoči obliki.

Potrebna hranila bodo ostala v območju korenin in bodo rastlinam takoj dostopna. Prepovedano je trositi gnojila zunaj rastne dobe in prekoračiti mejne vrednosti za posamezna hranila (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Če dodamo večino dušika pred ali ob setvi, posebno če ga dodamo v nitratni obliki, ki je takoj topna in je rastlinam vsa na razpolago v talni raztopini, rastline pa imajo majhne potrebe po dušiku, prihaja do izpiranja dušika v globlje plasti tal, na peščenih in prodnatih tleh pa tudi v podtalnico. Zaradi izgub dušika v globlje plasti tal, kjer rastline hranil več ne dosežejo v času intenzivne rasti in večjih potreb po dušiku, rastlinam navadno kljub gnojenju z normalnimi odmerki dušika v poznejših fazah razvoja navadno primanjkuje (Pušenjak in sod., 2003).

2.3 ZASTIRANJE TAL

Za pospeševanje rasti in varstvo posevkov pred boleznimi ter pleveli je priporočljivo mulčenje oziroma zastiranje tal. Pri tem ukrepu se zmanjša poraba herbicidov, zboljšajo se oskrba rastlin z vodo in toplotne razmere v območju korenin, hkrati pa se zmanjša izpiranje dušika (Lamont, 1993).

Preglednica 3: Učinki zastiranja tal (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003)

Učinki	Poseben pomen pri
<ul style="list-style-type: none"> - hitrejše ogrevanje tal; - kopičenje toplote. 	<ul style="list-style-type: none"> - zgodnejšem pridelovanju, posebno v težkih in hladnih tleh; - pridelovanju za toploto zahtevnejših vrtnina (paradižnik, kumare, paprika ...).
<ul style="list-style-type: none"> - enakomerna vlažnost tal. 	<ul style="list-style-type: none"> - pridelovanju na lahkih, peščenih tleh.
<ul style="list-style-type: none"> - preprečevanje zapleveljenosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - manjše izpiranje nitratov pri pridelovanju na območjih z vodnimi zadrževalniki (za oskrbo s pitno vodo); - pri integriranem pridelovanju zelenjave.
<ul style="list-style-type: none"> - zadrževanje prenosa bolezenskih klic; - dobra godnost tal; - ugodna struktura tal; - povečanje pridelka. 	<ul style="list-style-type: none"> - pri intenzivnem pridelovanju zelenjadnic, - pri neustreznem kolobarjenju; - pri težkih tleh.

V praksi uporabljamo različne materiale za zastiranje tal. Lahko uporabimo razne organske ostanke (slamo, pokošeno travo, seno, listje, skorjo, žagovino ...) ali razne sintetične materiale (polietilenske folije). Pozitivni učinek zastiranja je ugotovljen pri pridelovanju kumar, zelene, solatnic, kolerabice, paradižnika, paprike, bučk, lubenic, dinj idr., saj

materiali za zastiranje zmanjšujejo zapleveljenost posevkov in nasadov, omogočajo pa tudi boljšo oskrbo z vodo in hranili (Ham in sod., 1993).

2.3.1 Vrste materialov za zastiranje tal

2.3.1.1 Sintetični materiali

V zadnjem obdobju uporabljamo za zastiranje tal vrsto sintetičnih materilov.

Preglednica 4: Vrste sintetičnih materialov za zastiranje tal (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003)

Vrsta materiala	Lastnosti
Nerazgradljive folije.	Folije so primerne za enkratno uporabo.
Na svetlobi razgradljiv polietilen.	Vsebuje UV absorbirajoče dodatke; razgradi se ob sprejemu dovoljene količine svetlobe (specialne folije, primerne za kratkotrajno pridelovanje).
Biorazgradljiv polietilen.	Foliji so dodani močnejši dodatki.
Fotoselektiven polietilen.	Dodatki selektivno prepuščajo svetlobo in vplivajo na zmanjšano rast plevela; prepuščanje dolgovalovnega sevanja omogoča boljše ogrevanje tal kot črna folija.
Odsevajoč polietilen.	Belo obarvane ali aluminijaste folije omogočajo boljši izkoristek svetlobe v obdobju, ko je intenzivnost osvetlitve manjša (boljša osvetlitev spodnjih listov na rastlini).
Nerazgradljiv flis za zastiranje (polipropilen/poliester)	Pri skrbnem polaganju in pospravljanju je uporaben za dva do trikrat.
Biorazgradljive viskoze.	Viskozne snovi so mikrobiološko popolnoma razgradljive; naguban material prekrije vso površino.
Biorazgradljiv celulozni papir za zastiranje.	Papir je mikrobiološko popolnoma razgradljiv; recikliran (star) papir lahko vsebuje težke kovine.

Folije ponavadi polagamo v trakovih. Njihove robove zadelamo v tla, da tako zmanjšamo negativen učinek vetra. Sadike sadimo skozi luknje v foliji, ki jih naredimo ročno ali strojno pred polaganjem folije ali ob sajenju. Zastiranje s presojnimi folijami vpliva na boljše ogrevanje zemlje spomladi in tako pospešimo kalitev in vznik toplotno zahtevnejših vrtnin (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Zastiranje s črnimi folijami omogoča varovanje posevkov pred plevelnimi rastlinami. Črna folija vpija velik del sončne energije, ki obseva folijo in jo pretvori v toplotno. Zato se

folija lahko pregreva, zaradi česar se poškodujejo posajene sadike. Sprejeta toplota se deloma prenaša kontaktno v tla (počasno ogrevanje tal), večji del toplote pa seva v ozračje.

Bele nepresojne folije lahko vpijajo in prepuščajo sončne žarke, folija pa se medtem ne pregreva. Odsevajoče (reflektirajoče) folije navadno izdelujejo v črno beli izvedbi. Take folije ohranjajo tla čista, hkrati pa odbijajo sončno svetlobo na liste. Tako se povečuje intenzivnost fotosinteze, v zimskih mesecih pa hitrost rasti v steklenjakih in plastenjakih (Soltani in sod., 1995).

Svetlobno razgradljive folije so uporabne za kratkotrajno prekrivanje tal in olajšajo obdelavo po končanem spraviu posevka, zato se uporaba teh folij hitro širi. Fotorazgradljive folije so na svetlobi obstojne od treh tednov do nekaj mesecev. Po razkroju se folija spremeni v prah. Hitrost razkroja je odvisna od količine in menjave razmerja žvepla in železa v polietilenu ter od intenzivnosti sončnega obsevanja (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Preglednica 5: Prednosti in pomanjkljivosti polietilenskih folij za zastiranje tal (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003)

Prednosti	Pomanjkljivosti
Dobro varujejo pred pleveli.	Pri nekakovostni pripravi zemljišča zastaja voda.
Niso predrage.	Pri sočasnem prekrivanju s folijami in materiali za zastiranje je nevarnost toplotnega šoka (ožigi).
V praksi so že preizkušeni načini polaganja.	Dodatni stroški, ki nastanejo s pospravljanjem polja in sežiganjem ostankov.
Močnejše ogrevanje tal.	Močnejše izpiranje n na sadilnih mestih (odprtinah).
Manjše izpiranje dušika.	
Manjša onesnaženost pridelka.	
Večji pridelek.	
Povečanje zgodnost (v kombinaciji s površinskim prekrivanjem).	

2.3.1.2 Organski materiali

Podor kot zastirko uporabimo pri posevkih, ki rastejo dalj časa. Poleg zastiranja pozitivno vpliva na povečevanje količine organske snovi v tleh. Posevek z gostim sklopom preprečuje tudi zapleveljenost. Stročnice kot podorine bogatijo tla in oskrbujejo rastlino z dušikom. Posevek posejemo po sajenju ali okopavanju in ga po setvi zalijemo. Zaradi počasne začetne rasti ga ni treba kositi; dozorel posevek pomulčimo in ostanke zaorjemo

šele po spravi posevka. Ta biološka zastirna metoda povečuje zračno vlažnost, kar negativno vpliva na širjene glivičnih bolezni (Roe in sod., 1994).

Če se v integriranem pridelovanju odločimo za zastiranje s papirjem, mora le-ta ustrezati naslednjim zahtevam (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003):

- biti mora naguban in ustrezno prožen;
- širok naj bo 150 cm ali več; glede na razdaljo sajenja in širino delovnih strojev;
- barva naj bo temna ali naravno peščena (pod svetlo obarvanimi papirji za mulčenje plevel bolj raste);
- papir naj se začne razkrajati po petih do šestih tednih in ne sme vsebovati nobenih škodljivih snovi (recikliran papir ni primeren, ker vsebuje težke kovine).

Slama je primerna za zastiranje tal v zavarovanem prostoru. S slamo prekrijemo tla v obliki preproge, kar ohranja ugodno strukturo tal do spravila pridelka. Slama kot zastirka pa lahko negativno vpliva na gojene rastline. Tako na primer po navedbah nekaterih avtorjev (Johnson in sod., 2004) visoki fižol in paprika počasneje raste in se razvijeta, kar se odraža tudi na manjšem pridelku. Kot vzrok ugotavljajo izpad vezanega dušika v primerjavi s sintetičnimi materiali za zastiranje in z nepokrito površino.

2.3.2 Vpliv zastiranja na fizikalne lastnosti tal

Pri ocenjevanju učinka zastiranja tal je temeljno merilo ugotavljanje vplivov na talne rastne dejavnike (zrak v tleh, vlaga in temperatura) ob upoštevanju zunanjih podnebnih dejavnikov. Fizikalne lastnosti tal se spreminjajo v skladu z značilnostmi zastrinjenih materialov med prekrivanjem. Spremembe so odvisne predvsem od lastnosti tal, zunanjih dejavnikov pa tudi od lastnosti materiala za zastiranje. Primerjalno zastiranje s slamo in črno polietilensko folijo je pokazalo ugodnejši vpliv na talno vlago v primerjavi z nepokrito površino (Goreta in sod., 2005). Pod folijo je opazen značilno manjši volumen por kot pri uporabi slame. Zastiranje tal s polietilenskimi folijami zmanjšuje izhlapevanje vode iz njih; tako preprečuje ohlajanje in izboljšuje toplotni učinek. Zastiranje tal s folijami lahko ublaži vodni stres, ne more pa preprečiti pomanjkanja vode, če napočijo izjemno sušna obdobja (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.3.3 Vpliv zastiranja na gnojila v tleh

Z uporabo materialov za zastiranje tal lahko zmanjšamo čezmerno izpiranje dušika (Al-Assir in sod., 1992). Zvišana temperatura pod zastirnimi prekrivali (za 2 do 4 °C) vpliva na povečano mineralizacijo dušika v tleh. Ob obilnejših padavinah se zaradi hitrejšega sproščanja dušika nitrati bolj izpirajo in onesnažujejo podtalnico. Pri uporabi neprepustnih materialov za zastiranje pa voda pronica pod folijo samo skozi luknje ob rastlinah, zato se dušik izpira le lokalno. Zaradi tega rastlinam primanjkuje dušika. Večja nevarnost se pojavlja na lahkih tleh v primerjavi s težkimi, in to v začetni razvojni fazi rasti (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Ugotovljen je tudi pozitiven vpliv zastiranja na zmanjšanje uporabe kemičnih sredstev za zatiranje plevela (herbicidov). Pretirana uporaba sredstev za varstvo rastlin in dušičnih gnojil zaradi prevelikega izpiranja lahko onesnažuje podtalnico (Ghosh in sod., 2006).

2.3.3 Vpliv zastiranja na zgodnost pridelka

Pri uporabi materialov za zastiranje je ugotovljen določen vpliv na zgodnejše dozorevanje. Pozitiven učinek je opaziti v boljšem in hitrejšem vzniku semena, hitrejši rasti in razvoju rastlin, kar pa vpliva na povečano zgodnost pridelka in večjo maso (Brown in sod., 1992). Na primer pri solati, posajeni na črni foliji, je masa glav lahko večja (za 70g) v primerjavi z nepokrito površino (Trdan in Žnidarčič, 2001).

Tudi uporaba fotoselektivnih folij (rdečih, rjavih ali zelenih) za prekrivanje tal (»mulč prekrival«) pospešuje zgodnost pridelka, na primer paradižnika (Díaz-Pérez in Batal, 2002).

3 MATERIAL IN METODE DELA

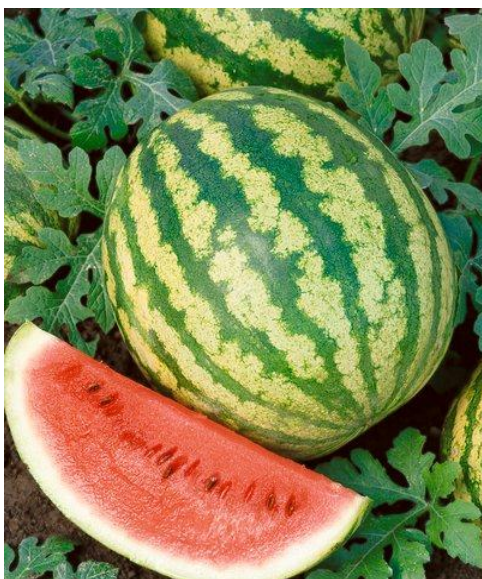
Raziskava je bila izvedena na družinski kmetiji v okolici Izole ($\varphi = 45^{\circ}32'$; $\lambda = 13^{\circ}38'$) na slabo humoznih tleh (2,49 %), s pH reakcijo 6,06 (v KCl), z zadovoljivimi količinami dušika (0,26 %) in kalija (37,5 mg $K_2O/100$ g tal) ter siromašnih s fosforjem (11,2 mg $P_2O_5/100$ g tla).

3.1 MATERIAL

3.1.1 Sortiment

V poljskem poskusu smo uporabili lubenico sorte 'Crimson Sweet', ki ima naslednje značilnosti:

- seme kali od 12 do 15 dni,
- uvrščamo jo med srednje pozne sorte (dozori v 85 dneh),
- svetlozeleni plodovi s temnimi progami imajo ovalno obliko in dosežejo do 5 kg,
- zaradi debele lupine je lubenica primerna za transport,
- najbolj uspeva v globokih, humoznih, dobro pogojenih in vlažnih tleh.



Slika 3: Sorta 'Crimson Sweet' (foto: D.Žnidarčič)

3.1.2 Material za vzgojo sadik

Za vzgojo sadik smo uporabili stiroporne plošče s 40 celicami (51,5 cm x 30 cm, prostornina posamezne celice = 90 ml). Gojitvene plošče smo napolnili s Klasman TS 3 substratom (mešanica slabo razgrajene bele in dobro razgrajene črne šote ter glinenih zrn, dodano gnojilo NPK 14-16-18 v količini $1,5 \text{ kg/m}^3$, pH vrednost je od 5,5 do 6,5).

3.2 METODE DELA

3.2.1 Opis poskusa

Skupna površina poskusne ploskve je znašala 135 m² (13,5 m x 100,0 m). Vsaka parcelica pa je bila sestavljena iz 3 gredic, od katerih je bila sredinska namenjena analizam. Dolžina osnovne parcelice je bila 30 m za glavni dejavnik "gnojenje z dušikom" in 10 m za drugi dejavnik "zastirka". Širina posameznih gredic je bila 1 m. Razmik med gredicami je znašal 0,5 m (Slika 4).

S pripravo tal smo začeli v februarju, tako da je bilo na globino 30 cm zaorano 40 t/ha uležanega hlevskega gnoja. Aprila smo tla obdelali s krožno brano in pri tem dodali še 600 kg/ha mineralnega gnojila (NPK 7-14-21). Čez nekaj dni smo tla še dodatno obdelali z vrtavkasto brano in ob tem vnesli herbicid Treflan EC (2 l/ha). Potem smo postavili cevi za namakanje s kapaciteto 4 l/ha (T-tape). Nazadnje smo parcele še prekrili z zastirko iz slame (debelina okrog 10 cm) oziroma s črno polietilensko PE folijo. Pred začetkom presajanja smo napravili vdolbinice za sadike in vanje vnesli insekticid Dursban G-7.5. 50 dni stare sadike, ki so bile vzgojene v rastlinjaku Biotehniške fakultete smo ročno presadili 18. maja. Razmak med rastlinami je znašal 1,5 m x 1 m.

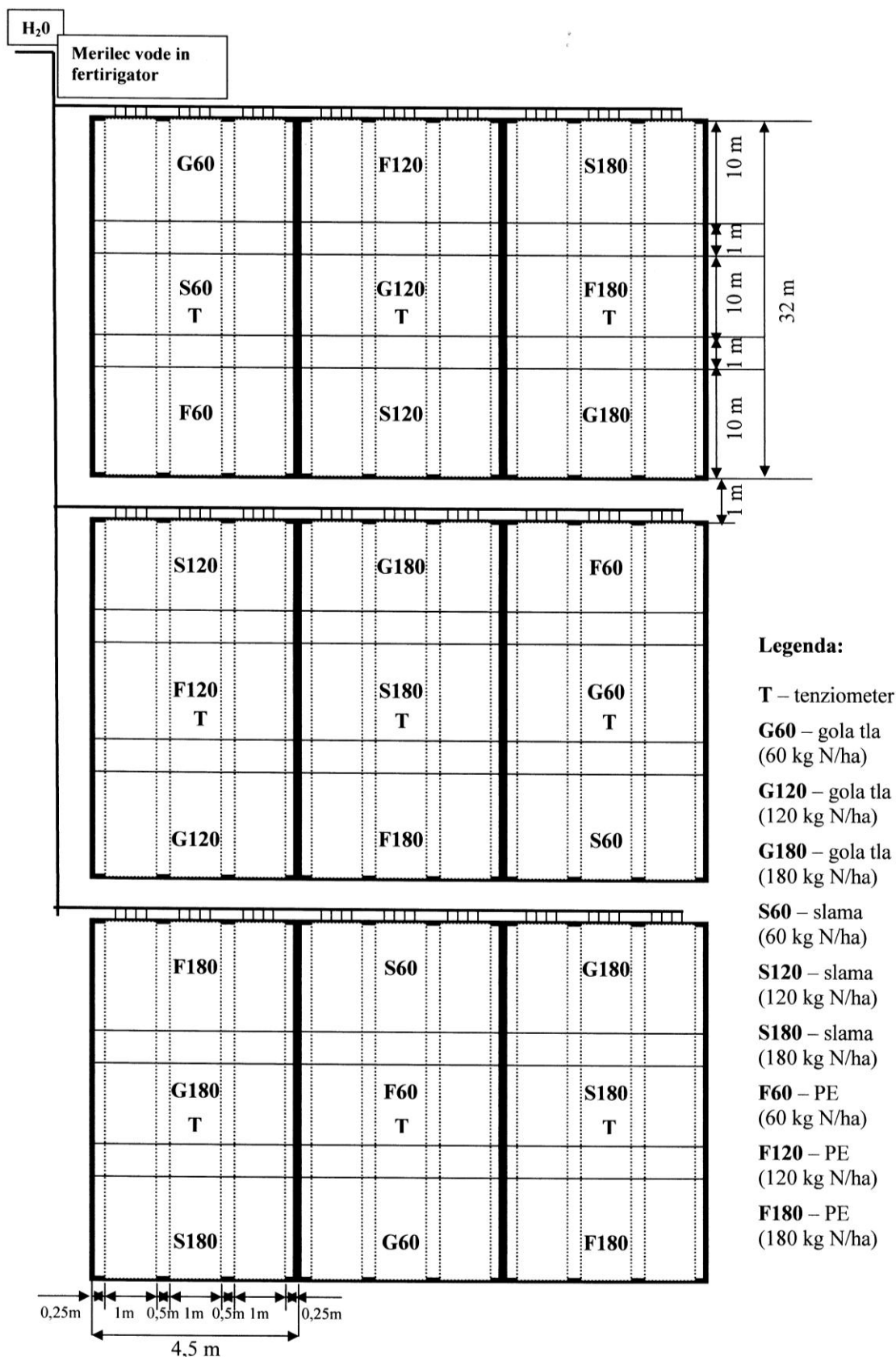
Ker je bilo ob osnovnem gnojenju dodano skupaj 42 kg N/ha, je bilo dognojevanje opravljeno s fertirigacijo z UREO (46 %). Dognojevali smo 1 krat tedensko in sicer od 18. 05. do 12. 07. po priporočilih Hartz in Hochmutha (1996). Med vegetacijo smo opravili 9 dognojevanj, tako da je bila za vsako obravnavanje dodana različna količina gnojila in sicer:

- 18 kg/ha N za obravnavanje s 60 kg N/ha;
- 78 kg/ha N za obravnavanje s 120 kg N/ha;
- 138 kg/ha N za obravnavanje s 180 kg N/ha;

Pred začetkom fertirigacije smo gnojilo UREA (46 %) raztopili v posodi z vodo in jo pozneje vnesli v sistem za namakanje. V Preglednici 8 so prikazane količine dodanega gnojila glede na čas dodajanja in glede na obravnavanje.

Preglednica 6: Čas in količine dodane UREE (46 %) po obravnavanjih, Izola, 2010

Obravnavanje (kg N/ha)	UREA 46 %									Skupaj (kg/obravnav.)
	Datum									
	18. 05.	24. 05.	31. 05.	07. 06.	14. 06.	21. 06.	28. 06.	05. 07.	12. 07.	
	UREA (kg po obravnavanjih (skupaj vse 3 ponovitve istega obravnavanja - 432 m ²))									
60	0,08	0,09	0,17	0,34	0,34	0,25	0,17	0,17	0,08	1,69
120	0,36	0,37	0,73	1,47	1,47	1,10	0,73	0,73	0,37	7,33
180	0,64	0,65	1,30	2,59	2,59	1,94	1,30	1,30	0,65	12,96
% dod. N	5	5	10	20	20	15	10	10	5	100



Slika 4: Shema poskusa, Izola, 2010

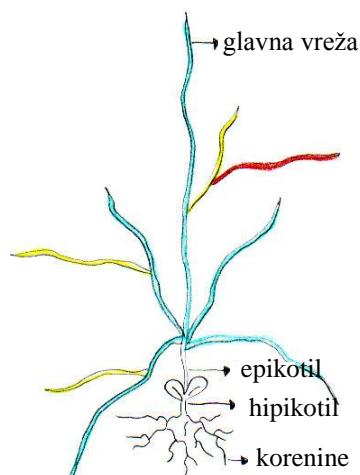
3.2.1.1 Oskrba rastlin

Čeprav so bila tla pred začetkom poskusa poškropljena s herbicidom, so se pojavili pleveli. Tako smo gola tla in tla prekrita s slamo dvakrat opleli. Poleg tega smo gola tla še 2 krat okopali.

Poleg tega smo redno spremljali zdravstveno stanje rastlin in napad škodljivcev. Tako smo 3 tedne po presajanju okrog rastlin potresli limacid (Mesurol granulat). V začetku julija pa smo, zaradi prisotnosti uši in pršic, rastline poškropili z insekticidom Confidor (10 ml/10 l vode).

3.2.1.2 Meritve med rastno dobo

V rastni dobi smo 2 krat (25 in 40 dni po presajanju) izmerili dolžino in premer glavnih vrež ter prešteli število listov in število stranskih vrež.



Slika 5: Shematski prikaz rastline (zelena – primarne vreže, rumena – sekundarne vreže, rdeča – terciarne vreže) (Kovačič, 2007)

Po 30, 40 in 60 dneh smo po makro Kjeldahlovem postopku ugotavljali tudi kakšna je vsebnost dušika v listih. Postopek je opisan v Demšarjevi (2003) doktorski disertaciji.

3.2.1.3 Spravilo pridelka

Pridelek smo pobirali ročno v dveh terminih in sicer 20. avgusta – zgodnji pridelek in 15. septembra – pozni pridelek. Plodove smo sortirali na tržne in netržne. Med tržne smo prišteli plodove z maso nad 3 kg in brez vidnih poškodb, medtem ko so bili netržni plodovi poškodovani in so dosegali maso pod 3 kg. Glede na velikost pa smo plodove razdelili na: zelo majhne (pod 4,5 kg), majhne (od 4,5 do 6 kg), srednje (od 6 do 8 kg), velike (od 8 do 10 kg) in zelo velike (nad 10 kg). Iz vsakega ploda smo vzeli tudi vzorec mesa, da smo z digitalnim refraktometrom ATAGO PE-1, ki smo ga predhodno umerili na 0,0 % suhe snovi, izmerili vsebnost topne suhe snovi (% Brix).

4 REZULTATI

4.1 VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA

Izola leži na skrajno jugozahodnem delu Slovenije v Istri. Za ta kraj je značilno mediteransko podnebje s toplimi in suhimi poletji. Povprečna letna osončenost znaša 2.388 ur, povprečne temperature zraka v zimskem času se giblejo okrog 6 °C, poleti pa dosežejo 30 °C. Značilni krajevni vetrovi so burja (piha od severa proti jugu), jugo in maestral (piha s kopnega proti morju) (Ogrin, 1996).

V našem poskusu smo povprečno, maksimalno in minimalno temperaturo ter količino padavin in število deževnih dni spremljali od druge dekada maja do druge dekade septembra. Vremenske razmere so bile podobne dolgoletnim povprečjem, le konec julija so nas presenetile obsežne padavine, kar se je odrazilo tudi na nižjih temperaturah. Med poskusom je bilo najtopleje v avgustu, ko so povprečne maksimalne temperatura dosegle tudi do 32 °C. Septembra pa je bila povprečna temperatura zraka 18 °C. V drugi dekadi tega meseca pa so nastopile tudi zelo obsežne padavine (do 155,3 mm).

Preglednica 7: Temperatura zraka (T_{povp.}, T_{max.}, T_{min.}), količina padavin (mm) in število deževnih dni v času gojenja lubenic, Izola, 2010

Mesec	Dekada	T _{povp.} (°C)	T _{max.} (°C)	T _{min.} (°C)	Padavine (mm)	Št. deževnih dni
Maj	II.	15,6	22	8,4	32,1	6
	III.	18,8	26,6	10,8	61,8	3
Junij	I.	19,8	28,2	8,8	16,8	3
	II.	21,8	29,5	15,1	51,8	4
	III.	20,6	30,4	12	14	3
Julij	I.	24,2	32,9	13,9	1,7	3
	II.	26	35,5	16,8	20,5	2
	III.	21,7	32,7	11,4	141,3	5
Avgust	I.	21,1	28,8	13,6	24,6	3
	II.	21,7	30	15,6	25,2	3
	III.	21,9	32,5	8	15,5	2
September	I.	18,6	25,7	8,7	35,1	4
	II.	18	26,5	8,4	155,3	4

Legenda: T_{povp.}- povprečna srednja dnevna temperatura, T_{max.}- povprečna maksimalna temperatura zraka, T_{min.}- povprečna minimalna temperatura zraka

4.2 ZNAČILNOSTI VREŽ IN LISTOV

4.2.1 Dolžina in premer glavne vreže

25 in 40 dni po presajanju smo pri rastlinah izmerili dolžino in premer glavnih vrež (Preglednica 8). Analiza meritev je pokazala, da gnojenje z dušikom vpliva na dolžino vrež, katerih dolžina se je podaljševala sorazmerno z dodano količino gnojila. Po drugi strani pa gnojenje ni imelo omembe vrednega vpliva na premer vrež. Največjo dolžino in premer so vreže ob obeh meritvah dosegle na tleh prekritih s PE zastirk. Najslabše pa je na ti dve lastnosti vplivala zastirka iz slame.

Preglednica 8: Dolžina (cm) in premer (mm) glavnih vrež, Izola, 2010

Obravnavanje	Ponovitev	Dolžina glavne vreže (cm)		Premer glavne vreže (mm)	
		25 dni po presajanju	40 dni po presajanju	25 dni po presajanju	40 dni po presajanju
60 kg N/ha	1	26,5	73,7	7,2	7,8
	2	26,8	74,4	7,4	8,2
	3	27,1	75,4	7,9	8,6
	povprečje	26,8	74,5	7,5	8,2
120 kg N/ha	1	29,5	98,3	7,2	8,3
	2	29,7	98,8	7,4	8,3
	3	30,2	99,3	7,9	8,6
	povprečje	29,8	98,8	7,5	8,4
180 kg N/ha	1	30,3	103,5	7,3	8,4
	2	30,7	103,6	7,5	8,4
	3	30,8	104,3	8	8,7
	povprečje	30,6	103,8	7,6	8,5
Gola tla	1	21,2	73,7	6,8	7,5
	2	21,4	74,4	7,2	7,9
	3	21,6	75,4	7,3	8,3
	povprečje	21,4	74,5	7,1	7,9
Slama	1	11	42,8	4,9	5,6
	2	11,3	43,2	5,3	6,4
	3	11,3	43,6	5,4	6,6
	povprečje	11,2	43,2	5,2	6,2
PE zastirka	1	56,1	159,9	9,3	11,1
	2	56,3	160,2	9,7	11,3
	3	56,5	160,3	9,8	11,3
	povprečje	56,3	160,1	9,6	11,2

4.2.2 Števila listov na glavni vreži in število stranskih vrež

25 dni po presajanju je gnojenje s 120 in 180 kg N/ha vplivalo na povečanje števila listov in sicer je bilo pri obeh obravnavanjih povprečno na glavni vreži 6,4 števila listov (Preglednica 9). 40. dan po presajanju pa so imele največ listov rastline gnojene z najvišjim odmerkom dušika. Povečane količine dušika so na število stranskih vrež vplivale le v prvem obdobju (25. dan po presajanju), pozneje (40. dan) so bile razlike zanemarljive.

V obeh opazovanih obdobjih so rastline na PE zastirki imele največje število listov in stranskih vrež. Najmanjše število listov in stranskih vrež pa je zraslo na slami.

Preglednica 9: Število listov na glavni vreži in število stranskih vrež, Izola, 2010

Obravnavanje	Ponovitev	Število listov/glavna vreža		Število stranskih vrež	
		25 dni po presajanju	40 dni po presajanju	25 dni po presajanju	40 dni po presajanju
60 kg N/ha	1	5,5	11,3	1	7
	2	5,6	11,5	2	8
	3	5,8	1,5	2	8,5
	povprečje	5,6	11,4	1,6	7,8
120 kg N/ha	1	6,2	12,4	1	6
	2	6,4	12,6	2	8
	3	6,6	12,9	2,5	9,5
	povprečje	6,4	12,6	1,8	7,8
180 kg N/ha	1	6,2	12,6	2	6,5
	2	6,4	12,7	2,2	8
	3	6,6	13,1	3	9,2
	povprečje	6,4	12,8	2,4	7,9
Gola tla	1	5,5	10,2	1	5,5
	2	5,6	10,9	1,5	7
	3	6,3	11,3	2,5	8
	povprečje	5,8	10,8	1,6	6,8
Slama	1	3,4	8,2	1	3
	2	3,6	8,5	1,2	5
	3	3,8	8,6	1,5	5,5
	povprečje	3,6	8,4	1,2	4,5
PE zastirka	1	8,5	15,2	2,8	12,3
	2	8,8	15,5	3,3	12,6
	3	8,9	15,6	3,5	12,9
	povprečje	8,7	15,4	3,2	12,6

4.2.3 Vsebnosti dušika v listih

Kot je razvidno iz Preglednica 10 je vsebnost skupnega dušika v listih merjenega po Kieldahlu naraščala skoraj linearno s povečanjem gnojilnega odmerka pri vseh treh obravnavanjih. Skozi rastno dobo pa se je vsebnost dušika zmanjšala in je 60 dni po presajanju dosegla najmanjše vrednosti. Iz literature (Perica, 2001; Whale in Masinus, 2003) je razvidno, da so podoben trend zaznali tudi pri nekaterih drugih gojenih rastlinah.

Podoben trend upadanja skupnega dušika v listih smo zabeležili tudi pri golih in zastrtih tleh. Sicer pa zastiranje ni bistveno vplivalo na vsebnost dušika.

Preglednica 10: Vpliv gnojenja na vsebnost dušika v listih (g/kg suhe snovi), Izola, 2010

Obravnavanje	Ponovitev	Dušik v listih (g/kg suhe snovi)		
		30 dni po presajanju	45 dni po presajanju	60 dni po presajanju
60 kg N/ha	1	56,4	54,8	45,8
	2	56,5	55,4	46,2
	3	56,6	55,8	46,4
	povprečje	56,5	55,3	46,1
120 kg N/ha	1	59,7	56,3	46,8
	2	59,8	56,3	47,4
	3	59,9	56,6	47,5
	povprečje	59,8	56,4	47,2
180 kg N/ha	1	60,9	57,2	48,7
	2	61,3	57,2	48,9
	3	61,4	57,5	49,1
	povprečje	61,2	57,3	48,8
Gola tla	1	56,9	53,9	57,7
	2	57,4	54,3	47,8
	3	57,6	54,4	48
	povprečje	57,3	54,2	47,8
Slama	1	57,4	53,5	46,1
	2	57,6	53,7	46,3
	3	57,8	54	46,6
	povprečje	57,6	53,7	46,3
PE zastirka	1	59,5	54,9	46,9
	2	59,7	55,1	47,3
	3	59,9	55,3	47,4
	povprečje	59,7	55,1	47,2

4.3 ZNAČILNOSTI PRIDELKA

4.3.1 Število plodov na hektar

Pro preštetju plodov smo ugotovili, da gnojenje z dušikom najbolj blagodejno vpliva na število zgodnjih plodov, katerih število je značilno naraščalo od obravnavanja s 60 kg N/ha do obravnavanja s 180 kg N/ha (Preglednica 11). Pri poznem obiranju pa gnojenje z največjim odmerkom dušika ni imelo vpliva na število plodov.

Za razliko od slame je imelo prekrivanje s PE folijo najbolj ugoden vpliv na število plodov.

Preglednica 11: Vpliv gnojenja in zastiranja na število plodov, Izola, 2010

Obravnavanje	Ponovitev	Število plodov/ha		
		Zgodnji	Pozni	Skupaj
60 kg N/ha	1	1038	4387	5527
	2	1042	4681	5853
	3	1047	5188	6002
	povprečje	1042	4752	5794
120 kg N/ha	1	1373	6417	7991
	2	147	6593	8047
	3	1538	6736	8076
	povprečje	1456	6582	8038
180 kg N/ha	1	1893	6283	8205
	2	1970	6342	8291
	3	1972	6329	8293
	povprečje	1945	6318	8263
Gola tla	1	1175	6478	7683
	2	1230	6531	7741
	3	1237	6575	7802
	povprečje	1214	6528	7742
Slama	1	730	4886	4973
	2	870	4991	5006
	3	860	5078	5223
	povprečje	820	4985	5067
PE zastirka	1	2983	5983	9012
	2	3107	6030	9110
	3	3168	6023	9172
	povprečje	3086	6012	9098

4.3.2 Masa plodov

Masa plodov, tako zgodnjih kot poznih, je naraščala z velikostjo dušičnega odmerka. Predvsem je bilo povečanje opazno pri primerjavi obravnavanj s 60 kg N/ha in 120 kg N/ha (Preglednica 12).

Pri zastiranju so največjo maso dosegali plodovi, ki so rasli na PE filmu, najmanjšo pa plodovi na zastirki iz slame. Po mnenju nekaterih avtorjev (Roe in sod., 1994; Ghosh in sod., 2006) prihaja zaradi razgradnje slame v tleh do velike porabe dušika, kar ima za posledico počasnejši razvoj vegetativnega dela rastlin in nižji pridelek.

Preglednica 12: Vpliv gnojenja in zastiranja na maso plodov (kg), Izola, 2010

Obravnavanje	Ponovitev	Povprečna masa plodov (kg)		
		Zgodnji	Pozni	Skupaj
60 kg N/ha	1	4,32	6,73	6,92
	2	4,61	6,87	7,1
	3	4,81	6,86	7,1
	povprečje	4,58	6,82	7,04
120 kg N/ha	1	6,63	7,31	7,38
	2	6,82	7,48	7,4
	3	6,77	7,59	7,48
	povprečje	6,74	7,46	7,42
180 kg N/ha	1	6,79	7,73	7,81
	2	6,87	7,86	7,97
	3	6,8	7,93	8,04
	povprečje	6,82	7,84	7,94
Gola tla	1	7,53	7,39	7,53
	2	7,68	7,43	7,66
	3	7,83	7,44	7,73
	povprečje	7,68	7,42	7,64
Slama	1	5,43	6,03	6,08
	2	5,57	6,17	6,15
	3	5,62	6,22	6,13
	povprečje	5,54	6,14	6,12
PE zastirka	1	8,87	8,27	8,47
	2	9,12	8,51	8,55
	3	9,25	8,6	8,54
	povprečje	9,08	8,46	8,52

4.3.3 Velikost plodov

Po pričakovanju je bilo največ majhnih (pod 4,5 kg) in majhnih (od 4,5 do 6 kg) plodov pri obravnavanju s 60 kg N/ha (Preglednica 13). V tej kategoriji ni bilo bistvenih razlik med obravnavanji s 120 in 180 kg N/ha. Pri teh dveh obravnavanjih pa smo stehtali tudi nekaj velikih plodov (nad 10 kg).

Največji odstotek zelo majhnih in majhnih plodov je zrasel na golih tleh. Po drugi strani pa nismo zaznali razlik med odstotkom srednjih, velikih in zelo velikih plodov med obravnavanjima s 120 in 180 kg N/ha.

Preglednica 13: Vpliv gnojenja in zastiranja na velikost plodov (% od skupnega števila plodov), Izola, 2010

Obravnava	Ponovitev	Velikost plodov (% od skupnega števila plodov)				
		Zelo majhni	Majhni	Srednji	Veliki	Zelo veliki
60 kg N/ha	1	28	31	24	4	-
	2	33	35	27	9	-
	3	35	36	27	11	-
	povprečje	32	34	26	8	-
120 kg N/ha	1	18	22	34	11	1
	2	24	26	39	15	2
	3	27	24	41	13	3
	povprečje	23	24	38	13	2
180 kg N/ha	1	18	22	34	13	2
	2	23	28	39	16	3
	3	19	25	38	16	4
	povprečje	20	25	37	15	3
Gola tla	1	33	39	18	1	-
	2	35	43	21	2	-
	3	40	44	21	3	-
	povprečje	36	42	20	2	-
Slama	1	23	20	39	6	3
	2	25	23	44	8	4
	3	27	20	43	10	5
	povprečje	25	21	42	8	4
PE zastirka	1	11	29	38	8	2
	2	14	33	41	10	5
	3	14	31	47	12	5
	povprečje	13	31	42	10	4

Zelo majhni – <4,5 kg; Majhni – 4,5-6 kg; Srednji – 6-8 kg; Veliki – 8-10 kg; Zelo veliki >10 kg

4.3.4 Tržni pridelek plodov

Zgodnji pridelek tržnih plodov (masa nad 3 kg in brez poškodb) je naraščal linearno s povečevanjem odmerka dušika. Pri poznem pobiranju pa se je pridelek ustalil pri obravnavanju s 120 kg N/ha (Preglednica 14).

Podobno kot pri masi smo, ne glede na zgodnost, najmanjši tržni pridelek dobili pri plodovih s slame. Najboljše pridelke so dale rastline gojene na PE filmu.

Preglednica 14: Vpliv gnojenja in zastiranja na tržni pridelek plodov (t/ha), Izola, 2010

Obravnava	Ponovitev	Tržni pridelek plodov (t/ha)		
		Zgodnji	Pozni	Skupaj
60 kg N/ha	1	4,59	32,21	36,93
	2	4,73	32,48	37,18
	3	4,92	32,54	37,46
	povprečje	4,78	32,41	37,19
120 kg N/ha	1	9,63	48,93	58,69
	2	9,87	49,12	58,96
	3	9,93	49,28	59,11
	povprečje	9,81	49,11	58,92
180 kg N/ha	1	13,10	49,43	65,52
	2	13,29	49,52	65,62
	3	13,39	49,64	64,69
	povprečje	13,26	49,53	65,61
Gola tla	1	9,27	48,26	57,63
	2	9,33	8,49	57,80
	3	9,36	48,54	57,82
	povprečje	9,32	48,43	57,75
Slama	1	3,81	30,41	30,93
	2	4,36	30,67	31,10
	3	5,42	30,76	31,15
	povprečje	4,54	30,61	31,06
PE zastirka	1	27,87	50,33	78,43
	2	28,07	50,89	78,93
	3	28,12	51,36	79,28
	povprečje	28,02	50,86	78,88

4.3.5 Topna suha snov

Iz Preglednice 15 lahko vidimo, da je vsebnost topne suhe snovi, tako pri zgodnjem kot pri poznem pobiranju pridelka, naraščala z večanjem odmerka dušika. Merjenje topne suhe snovi je sicer pomemben kriterij za oceno kakovosti plodov lubenic, saj glavnino topne suhe snovi predstavljajo sladkorji.

Med zastirkami je na sladkost oziroma na odstotek izmerjene topne suhe snovi najslabše vplivala slama.

Preglednica 15: Topna suha snov (% Brix), Izola, 2010

Obravnavava	Ponovitev	Suha snov (% Brix)		
		Zgodnji	Pozni	Povprečje
60 kg N/ha	1	9,9	11,4	10,9
	2	10,3	11,6	11,3
	3	10,4	12,1	11,1
	povprečje	10,2	11,4	11,1
120 kg N/ha	1	10,1	11,6	10,8
	2	10,6	11,8	11,2
	3	10,5	11,7	11,3
	povprečje	10,4	11,7	11,1
180 kg N/ha	1	10,9	12,3	11,7
	2	11,9	12,3	11,8
	3	11,6	12,6	11,9
	povprečje	11,2	12,4	11,8
Gola tla	1	10,9	13,28	12,2
	2	11,23	13,45	12,3
	3	11,4	13,47	12,4
	povprečje	11,2	13,4	12,3
Slama	1	10,4	11,1	10,8
	2	10,8	11,4	10,9
	3	10,9	11,7	11,6
	povprečje	10,7	11,4	11,1
PE zastirka	1	11,4	12,3	11,9
	2	11,3	12,5	12,1
	3	12,7	13,9	12,9
	povprečje	11,8	12,9	12,3

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V nalogi smo želeli ugotoviti ali bi z izboljšanimi tehnološkimi rešitvami pridelave, lahko tudi v naših klimatskih razmerah, dosegli večji oziroma kvalitetnejši pridelek. S tem namenom smo na družinski kmetiji v okolici Izole postavili poskus, kjer smo preizkušali različne načine zastiranja tal in različne količine dodanega dušičnega gnojila. Iz literature (Emmert, 1975), smo razbrali, da je bila v vrtnarstvu pozitivna vloga zastiranja tal s polietilenskim PE črnim filmom, ugotovljena že v zgodnjih pedesetih letih. Brinen in sod. (1979) so po nam znanih podatkih prvi potrdili, da uporaba črnega PE filma vpliva na rodnost in zgodnost lubenic. Tako se danes črni PE film uprablja praktično na večini proizvodnih površin. Poleg zastiranja tal pa je primeren odmerek gnojila odločilen dejavnik, ki vpliva na pridelek. Literatura navaja širok razpon priporočljivih količin dušičnih gnojil (Pier in Dorge, 1995; Goreta in sod., 2005). Kar nas je navajalo na misel, da imajo rastline v vsakem ekološkem območju specifične potrebe po gnojenju.

Po opravljenih meritvah smo ugotovili da gnojenje z dušikom vpliva na vegetativno rast rastlin. Dolžina glavnih vrež se je namreč podaljševala sorazmerno z dodano količino gnojila. Podobno se je povečevalo tudi število listov na rastlini. Po drugi strani pa gnojenje ni vplivalo na premer vrež. Do skoraj identičnih rezultatov so prišli tudi Goreta in sod. (2005) pri gojenju lubenic v hrvaškem primorju.

Ob primerjavi zastirk smo ugotovili, da so rastline, ki so rasle na PE filmu imele najdaljše vreže z največjim premerom. Presenetljivo pa so se v tem parametru izkazale rastline gojene na slami, katerih vreže so bile najkrajše. O intenzivni vegetativni rasti paradižnika na PE filmu v primerjavi s slamo poročajo tudi Ban in sod. (2008). Po mnenju Roe in sod. (1994) se zemlja pod slamo počasneje segreva. Teasedle in Abdul Baki (1995) pa sta mnenja, da prihaja zaradi razgradnje slame v tleh do velike porabe dušika, kar posedično vpliva na počasnejši razvoj vegetativnega dela rastlin.

V začetnem obdobju rasti in sicer v prvih 30 dneh je vsebnost skupnega dušika v listih naraščala. Pozneje, skozi vegetacijsko dobo, pa se je vsebnost postopoma zmanjševala in je ob zadnji meritvi (po 60 dneh) dosegla najmanjše vrednosti. Zmanjšanje dušika v vegetativnih delih rastlin med rastno dobo sta zabeležila tudi Whale in Masiunas (2003). Perica (2001) meni, da med razvojem rastline prihaja do premeščanja dušika iz vegetativnih v generativne dele. Vsebnost dušika v listih je postopno upadala tudi pri zastiranih tleh, medtem ko način zastiranja ni imel vpliva na prisotnost dušika v listih.

Gnojenje z večjimi odmerki dušika je najbolj vplivalo na povečanje števila zgodnjih plodov. Tako smo pri obravnavanju s 180 kg N/ha našli skoraj 2 krat več plodov (1.945) kot pri obravnavanju s 60 kg N/ha (1.042). Pri poznem pobiranju pa je bilo izrazito povečanje samo pri obravnavanju s 120 kg N/ha.

Zastiranje tal je na število plodov vplivalo podobno kot na vegetativno rast, torej največ plodov je bilo na PE filmu, najmanj pa na slami. Počasnejši razvoj vegetativnega dela rastlin je vplival tudi na počasnejši razvoj generativnih delov rastline oziroma plodov.

Podoben učinek kot na število plodov je gnojenje in zastiranje vplivalo tudi na maso plodov.

Največ zelo majhnih (pod 4,5 kg) in majhnih (od 4,5 do 6 kg) plodov smo našli pri obravnavanju s 60 kg N/ha in na tleh brez zastirke (gola tla), medtem ko smo velike plodove našli pri obravnavanjih s 120 in 180 kg N/ha ter na tleh zastrih s slamo in s PE filmom.

Največji tržni pridelek zgodnjih plodov smo dobili pri gnojenju s 180 kg N/ha in sicer 13,26 t/ha, kar je skoraj 2,8 kratno povečanje v primerjavi z obravnavanjem s 60 kg N/ha, kjer smo natehtali 4,78 t plodov/ha. Pri poznem pobiranju pa med obravnavanjima s 120 in 180 kg N/ha praktično ni bilo razlike. Do podobnih rezultatov so v poskusih z lubenicami prišli tudi Brinena in sod. (1979). Burst (2008) meni, da je za velik pridelek lubenic najpomembnejša stalna in pravočasna oskrba rastlin z dušikom, še posebej v kritičnih fenofazah in da ob pravilni dinamiki gnojenja lahko dodamo tudi do 30 % manj dušika ob enakih pridelkih. Po našem mnenju smo se tudi v našem poskusu približali tem kriterijem in zato so bile razlike med obravnavanjima s 120 in 180 kg N/ha zelo majhne.

Gnojenje z dušikom je vplivalo tudi na sladkost plodov, ta je tako pri zgodnjem kot pri poznem pobiranju pridelka, naraščala z večanjem odmerka gnojila. Od zastirk pa je najslabše na sladkorno kakovost plodov vplivala slama.

5.2 SKLEPI

Na koncu poskusa z različnimi odmirki dušičnih gnojil in z zastiranjem tal smo prišli do naslednjih sklepov:

- gnojenje z dušikom vpliva na vegetativno rast rastlin (dolžina glavnih vrež se je podaljševala sorazmerno z večanjem količine gnojila in večji odmerki dušika so vplivali na povečanje števila listov);
- zastiranje tal s PE filmom podaljša dolžino in premer vrež. Nasprotno pa ima na ta dva parametra najslabši vpliv slama, kjer je bila rast slabša tudi v primerjavi z golimi tlemi;
- vsebnost dušika v listih se, ne glede na gnojenje ali zastiranje, skozi vegetacijsko dobo zmanjša;
- največ plodov z največjo maso se razvije na PE filmu, ki mu sledijo gola tla in slama. Povečevan odmerek dušika pa najbolj vpliva na povečanje števila zgodnjih plodov;
- največji tržni pridelek zgodnjih plodov dobimo pri največjem odmerku dušika (180 kg N/ha);
- plodovi, ki prejmejo večji odmerek dušika so bolj sladki.

6 POVZETEK

Lubenica (*Citrullus lanatus* L.) sodi med bučevke (Goreta in sod., 2005) in njeni osvežilni plodovi so najbolj priljubljeni v poletni vročini. Sicer je lubenica enoletna kserofitna rastlina toplih podnebij in je občutljiva na nizke temperature (Lešić in sod., 2004).

V svetovnem merilu je relativno pomembna kultura saj jo pridelujejo na več kot 3,6 mio hektarov površin (FAOSTAT, 2012). Pri nas se prideluje v zanemarljivih tržnih količinah predvsem v priobalnem pasu (Osvald in Kogoj Osvald, 2003). Ker je Slovenija neto uvoznica vrtnin, bi gojenje lubenic v večjem obsegu lahko predstavljajo tržno nišo za večje število pridelovalcev. Za doseg velikih in kakovostnih pridelkov pa morajo pridelovalci stremeti za tehnološkimi izboljšavami. Po mnenju Piera in Doergea (1995) lahko z uvajanjem primernih tehnologij in novih sort znatno prispevamo k večji zgodnosti in rodnosti.

Zato smo si v naši nalogi zadali za cilj da poleg že uveljavljenega načina zastiranja tal preizkusimo nekatere novosti. V tradicionalni pridelavi lubenic se največ uporabljajo zastirke iz sintetičnih materialov oziroma iz polietilena. Pod tako zastirko se ne razvije plevel in tako ni potrebe po uporabi herbicidov (Decoteau, 2007). Romić in sod. (2003) so v poskusu, kjer so uporabili PE film v nizkih tunelih ugotovili, da se je pridelek lubenic povečal za okrog 15 %, povečalo se je tudi število plodov in njihova zgodnost ob prvem pobiranju. Vendar se ob uporabi teh materialov pojavljajo nekatere težave, kot so polaganje folij, povečanje stroškov zaradi odstranjevanja po koncu sezone, reciklaža ... Nadomestilo za PE film so lahko tudi razgradljive organske zastirke. Zato smo v poskus vključili še slamo. Slama omogoča pretok zraka in vlage ter pripomore k nastajanju humusa. Ker je njena gnojilna vrednost majhna (vsebuje malo dušika in se počasi razgrajuje) smo v poskusu primerjali še vpliv različnih odmerkov dušika.

Raziskava se je začela z vzgojo sadike sorte 'Crimson Sweet' v raziskovalnem rastlinjaku Biotehniške fakultete. Poljski poskus pa je bil postavljen na družinski kmetiji v okolici Izole ($\varphi = 45^{\circ}32'$; $\lambda = 13^{\circ}38'$) na slabo humoznih tleh. Skupna površina poskusne ploskve je znašala 135 m². Vsaka parcelica pa je bila sestavljena iz 3 gredic. Dolžina osnovne parcelice je bila 30 m za glavni dejavnik "gnojenje z dušikom - 46 % UREA" (60, 120 in 180 kg N/ha) in 10 m za drugi dejavnik "zastirka" (PE film, slama in gola tla). Širina posameznih gredic je bila 1 m. Sadike so bile ročno posajene 18. maja 2010 na medvrstno razdaljo 1,5 x 1 m. 25 in 40 dni po presajanju smo izmerili dolžino in premer glavnih vrež ter prešteli število listov in število stranskih vrež. Po 30, 40 in 60 dneh smo ugotavljali tudi kakšna je vsebnost dušika v listih. Pridelek je bil pobran v dveh terminih in sicer 20. avgusta (zgodnji pridelek) in 15. septembra (pozni pridelek). Plodove, ki smo jim izmerili tudi vsebnost suhe snovi, smo sortirali na tržne in netržne in glede na velikost.

Dodajanje dušika je vplivalo na vegetativno rast oziroma na dolžino glavnih vrež in na število listov na rastlini. Oba parametra sta se povečevala sorazmerno s količino dušika. Med zastirkami je vegetativno rast najbolj spodbudil PE film, medtem ko so bili rezultati

na slami najslabši. V začetnem obdobju rasti (prvih 30 dni) je vsebnost skupnega dušika v listih naraščala pri vseh oblikah gnojenja in zastiranja, skozi rastno sezono pa je začela upadati in je ob zadnji meritvi (po 60 dneh) dosegla manjše vrednosti.

Dodajanje dušika je imelo največji vpliv maso in na število zgodnjih plodov. Pri obravnavanju s 180 kg N/ha je bilo v primerjavi s 60 kg N/ha naštetih skoraj 2 krat več plodov. Podobno kot na vegetativno rast sta PE film in slama vplivala tudi na maso oziroma na število plodov. Največ plodov smo namreč našeli na PE filmu, najmanj pa na slami. Največji tržni pridelek zgodnjih plodov smo dobili pri gnojenju s 180 kg N/ha (13,26 t/ha), kar je skoraj 2,8 kratno povečanje v primerjavi z obravnavanjem s 60 kg N/ha (4,78 t plodov/ha).

Gnojenje z dušikom je vplivalo tudi na topno suho snov oziroma na sladkost plodov, ki je pri zgodnjem in poznem pridelku naraščala z večanjem odmerka gnojila.

V nadaljnjih raziskavah bi bilo smiselno preveriti tudi kako povečane količine dušičnih gnojil vplivajo na izpiranje dušika pod različnimi vrstami zastirk, oziroma kakšen je njihov potencialni obseg nevarnosti za obremenitev podtalnice.

7 VIRI

- Al-Assir I. A., Rubeiz I. G., Khoury R. Y. 1992. Yield response of greenhouse cantaloupe to clear and black plastic mulches. *Biological Agriculture & Horticulture*, 8: 205-209
- Ban D., Goreta Ban S., Novak B., Žanič K., Žnidarčič D. 2011. Growth and yield response of watermelon to in-row plant spacing and mycorrhiza. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71, 4: 497-502
- Below F. E. 1994. Nitrogen metabolism and crop productivity. V: *Handbook of plant and crop physiology*. Mohammad Pessaraki (Ed.), New York, Marcel Dekker, Inc.: 275-312
- Brinen G. H., Locascio S. J., Elmstrom G. W. 1979. Plant and row spacing, mulch, and fertilizer rate effects on watermelon production. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 104, 6: 724-726
- Brown J. E., Goff W. D., Dangler J. M., Hogue W., West M. S. 1992. Plastic mulch color inconsistently affects yield and earliness of tomato. *HortScience*, 27: 11-35
- Burst G. 2008. Reducing nitrogen applications in watermelon while increasing yields, Proceedings of the 39th Annual Midatlantic Vegetable Workers Conference. University of Delaware. New Castle County Extension Office. Newark, Delaware.
<http://ag.udel.edu/> (20. 01. 2013)
- Celar F. 2000. Bolezni bučnic. *Sodobno kmetijstvo*, 33, 4: 162-72
- Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana. Kmečki glas: 100-106
- Černe M. 1996. Melone in lubenice. *Dober tek*, 2, 8: 50-51
- Demšar J. 2003. Zmanjševanje vsebnosti nitrata v aeroponsko gojeni solati (*Lactuca sativa* 'Vanity') s prilagajanjem koncentracije hranilne raztopine svetlobnim razmeram. Doktorska disertacija. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 135 str.
- Díaz-Pérez J. C., Batal K. D. 2002. Colored plastic film mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone temperature. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127: 127-136
- Decoteau D. R. 2007. Leaf area distribution of tomato plants as influenced by polyethylene mulch surface color. *HortTechnology*, 17: 341-345
- Đurovka M., Lazić B., Bajkin A., Potkonjak A., Marković V., Ilin Ž., Todorović V. 2006. Proizvodnja cveća i povrća u zaštićenem prostoru. Poljoprivredni fakultet novi Sad, Poljoprivredni fakultet Banja Luka: 501 str.
- Emmert E. 1957. Black polyethylene for mulching vegetables. *Proceedings, American Society of Horticultural Science*, 69: 464-469
- FAOSTAT. 2012. <http://faostat.fao.org/site/438/default.asp> (15. 12. 2012)
- Ghosh P. K., Dayal D., Bandyopadhyay K. K., Mohanty M. 2006. Evaluation of straw and polythene mulch for enhancing productivity of irrigated summer groundnut. *Field Crops Research*, 99: 76-86

- Goreta S., Perica S., Dumičić G., Bučan L., Žanić K. 2005. Growth and yield of Watermelon on polyethylene mulch with different spacings and nitrogen rates. *HortScience*, 40, 2: 366-369
- Ham J. M., Kluitenberg G. J., Lamont W. J. 1993. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118: 188-193
- Hartz T. K., Hochmuth G. J. 1996. Fertility management of drip-irrigated vegetables. *HortTechnology*, 6: 168-172
- Hochmut G. J. 2003. Progress in mineral nutrient management for vegetable crops in the last 2 years. *HortScience*, 38: 999-1003
- Johnson J. M., Hough-Goldstein J. A., Vangessel M. J. 2004. Effects of straw mulch on pest insects, predators, and weeds in bell peppers and climbing beans. *Entomological Society of America*, 33, 6: 1632-1643
- Kovačič U. 2007. Vpliv cepljenja in podlag na pridelek melon (*Cucumis melo* L.). Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 37 str.
- Lamont Jr. W. J. 1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. *HortTechnology*, 3: 35-39
- Lesinger I. 2005. Zdravilnost zelenjave, sadja in začimb. Ljubljana, Modrijan: 272 str.
- Leskovec E. 1969. Morfološke značilnosti zelenjadnic. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 53 str.
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić M., Poljak M., Romić D. 2002. Povrčarstvo. Čakovec, Zrinski: 576 str.
- Lu W., Edelson J. V., Duthie J. L., Roberts B. W. 2003. A comparison of yield between high- and low-intensity management for three watermelon cultivars. *HortScience*, 38: 351-356.
- Maček J. 1991. Za zdrave rastline. Celje, Mohorjeva družba: 187 str.
- Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press INC. San Diego: 889-889
- Matotan Z. 1994. Proizvodnja povrča. Zagreb, Nakladni zavod Globus: 139 str.
- Mesečni bilten ARSO 2010. Agencija Republike Slovenije za okolje.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjižnica/mesečni%20bilten/bilten2010.htm> (26. 11. 2012)
- Milevoj L. 2000. Škodljivci na nekaterih bučnicah. *Sodobno kmetijstvo*. 33, 4: 166-169
- Ogrin D. 1996. Podnebje Slovenske Istre. Koper. Univerzitetna založba Annales. 320 str.

- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1993. Zastiranje tal v vrtnarstvu. Ljubljana. Tehnološki list: 7-21
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 241 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 295 str.
- Parađiković N. 2009. Povrčarstvo. Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera: 536 str.
- Pavlek P. 1988. Specijalno povrčarstvo. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu: 384 str.
- Perica S. 2001. Seasonal fluctuation and intracopy variation in leaf nitrogen level in olive. *Journal of Plant Nutrient*, 24: 779-787
- Pier J. W., Doerge T. A. 1995. Concurrent evaluation of agronomic, economic, and environmental aspects of trickle-irrigated watermelon production. *Journal of Environmental Quality*, 24: 79-86
- Pušenjak M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 319 str.
- Pušenjak M., Bavec M., Potočnik J. 2003. Dognoevanje zelenjave z dušikom kot ekološki problem. *Sodobno kmetijstvo*, 36, 10: 37-39
- Radulović M., Ban D., Sladonja B., Lusečić-Bursić V. 2007. Changes of quality parameters in watermelon during storage. *Acta Horticulturae*, 731: 451-455
- Roe N. E., Stoffella P. J., Bryan H. H. 1994. Growth and yields of bell pepper and winter squash grown with organic and living mulches. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119: 1193-1199
- Romić D., Borošić J., Poljak M., Romić M. 2003. Polyethylene mulches and drip irrigation increase growth and yield in watermelon (*Citrullus lanatus* L.). *European Journal of Horticulture Science*, 68: 192-198
- Soltani N., Anderson, J. L., Hamson A. R. 1995. Growth analysis of watermelon plants grown with mulches and rowcovers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120: 1001-1009
- Srinivas K., Hegde D. M., Havanagi G. V. 1989. Effect of nitrogen and plant population on yield, quality, nutrient uptake, and water use of watermelon (*Citrulus lanatus* L.) under drip and furrow irrigation. *Gartenbauwissenschaft*, 53: 220-223
- Teasdale J. R., Abdul-Baki A. A. 1995. Soil temperature and tomato growth associated with black polyethylene and hairy vetch mulches. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120, 5: 848-853
- Trdan S. 2001. Pršice kot škodljivci gojenih rastlin. *Gaia*: 7, 69: 8-9
- Trdan S., Žnidarčič D. 2001. Growing technique and cultivar choice as factors of the occurrence of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae* Regel) on summer lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo*, 77, 2: 273-277
- Vukadinović V., Lončarić Z. 1997. Ishrana bilja. Osijek. Poljoprivredni fakultet: 51 str.

- Whale E. A., Masiunas J. B. 2003. Population density and nitrogen fertility effects on tomato growth and yield. *HortScience*, 38: 367-372
- Wignarajah K. 1994. Mineral nutrition of plants. V: Handbook of plant and crop physiology. Mohammad Pessarakli (Ed.), New York, Marcel Dekker, Inc.:193-222
- Žanič K., Ban D., Škaljac M., Dumičič G., Goreta Ban S., Žnidarčič D. 2009. Aphid population in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.) production. *Acta Agriculturae Slovenica*, 93, 2: 189-192
- Žnidarčič D. 1998. Varstvo pred rastlinjakovim ščitkarjem (*Trialeurodes vaporariorum* West.). *Vrtnar*, 7, 4: 38-39
- Žnidarčič D. 2006. Lubenica, okrogla in debela. *Moj mali svet*, 38, 8: 40-41

ZAHVALA

Iskrena hvala mentorju doc. dr. Draganu Žnidarčiču, za vse strokovne nasvete, uporabne napotke in pomoč pri praktičnem delu ter izdelavi diplomskega dela.

Iskrena zahvala staršema, ki sta mi omogočila študij na Biotehniški fakulteti v Ljubljani.

Zahvala gre tudi tebi Denis, ki si mi ves čas študija stal ob strani.

Hvala tudi vsem tistim, ki ste mi na kakršen koli način pomagali pri študiju in izdelavi diplomskega dela.