

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina KRAPEŽ

**VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI
VREČKAMI NA KAKOVOST JABOLK (*Malus
domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina KRAPEŽ

**VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI NA
KAKOVOST JABOLK (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF BAGGING ON QUALITY OF APPLE (*Malus
domestica* Borkh.) CULTIVAR 'IDARED'**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden v nasadu jablan v Bistrici ob Sotli.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Metko HUDINA.

Komisija za oceno in zagovor:

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

Članica: izr. prof. dr. Metka HUDINA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Robert VEBERČ
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.

Katarina KRAPEŽ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
KD	UDK 634.11:631.524.6/.7(043.2)
KG	sadjarstvo/jablana/ <i>Malus domestica</i> /Idared/uporaba papirnatih vrečk/kakovost
KK	AGRIS F 01
AV	KRAPEŽ, Katarina
SA	HUDINA, Metka (mentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2008
IN	VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI NA KAKOVOST JABOLK (<i>Malus domestica</i> Borkh.) SORTE 'IDARED'
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	XI, 38, [1] str., 13 pregl., 25 sl., 3 pril., 37 ref.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Namen diplomskega dela je bil ugotoviti, kakšen vpliv imajo papirnate vrečke na kakovost jabolk. V poskus, ki smo ga izvajali v zaselku Zagaj (občina Bistrica ob Sotli) v letu 2006, smo vključili sorto 'Idared'. Poskus je vključeval štiri obravnavanja: pri prvem obravnavanju smo pustili vrečke na plodovih vse do obiranja, pri drugem smo notranjo plast vrečke, ki je bila rdeče barve, pustili do obiranja, zunanjo plast pa smo odstranili 10 dni pred obiranjem, pri tretjem obravnavanju smo vrečke odstranili 10 dni pred obiranjem, četrto obravnavanje je bila kontrola. Ugotovili smo, da so vrečke negativno vplivale na dimenzije plodov, maso ploda in vsebnost suhe snovi. Dlje kot so bile vrečke na plodovih, manjše so bile dimenzije plodov in masa ploda. Na trdoto so papirnate vrečke vplivale pozitivno. Plodovi v vrečkah in pri kontroli so imeli skoraj enake vsebnosti škroba. Osnovna barva plodov je bila pri kontroli bolj temno zelena, pri ostalih obravnavanjih pa svetlo zelena. Pri kontroli smo opazili največjo intenzivnost rdeče krovne barve, saj so bili plodovi najbolj rdeče obarvani. Pri obravnavanju, kjer smo vrečke sneli s plodov 10 dni pred obiranjem, se je krovna barva intenzivno razvila do obiranja in skoraj dosegla kontrolo. Plodovi so bili pri obravnavanju, kjer so bile vrečke do obiranja, brez krovne barve. Prekrivanje plodov z vrečkami je negativno vplivalo tudi na vsebnost skupnih sladkorjev. Pri organskih kislinah smo ugotovili, da dlje časa kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, večja je bila vsebnost citronske, šikimske in fumarne kisline.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Vs
DC UDC 634.11:631.524.6/.7(043.2)
CX fruit growing/apple/*Malus domestica*/Idared/bagging/quality
CC AGRIS F 01
AU KRAPEŽ, Katarina
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI INFLUENCE OF BAGGING ON QUALITY OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'IDARED'
DT Graduation thesis (Higher professional studies)
NO XI, 38, [1] p., 13 tab., 25 fig., 37 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of our graduation thesis was to determine the influence of bagging on fruit quality of apple cultivar 'Idared'. Experiment was observed at Zagaj (municipality Bistrica ob Sotli) in year 2006. The Experiment conducted 4 treatments: in first treatment we left paper bags on the fruit until the harvest; in second treatment we left inner layer of paper bags, which was red, until the harvest, but external layer of paper bags was removed 10 days before the harvest; in third treatment we removed paper bags 10 days before the harvest; the fourth treatment was control. We establish that paper bags had negative effect on fruit size, weight and soluble solids content. The longer the paper bags were on fruits, the lower were fruit size and weight. On fruit firmness paper bags had positive impact. Fruits in paper bags and the control had almost the same levels of starch. The ground fruit colour in control was more dark green and the other treatments were more bright green. We observed in the control most intensive red cover colour. The cover colour of skin intensively developed to harvest and almost reached control in the treatment where bags were removed 10 days before the harvest. Fruits were without cover colour where bags were on the fruit until the harvest. Covering of fruits with paper bags had a negative impact on the content of total sugars content. In the case of organic acids, we found out that a longer period of time as they were covered with paper bags of fruit, the higher were the content of citric, shikimic and fumaric acid.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	IX
Seznam okrajšav	XI
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI PRI JABLANI	2
2.2 VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI PRI OSTALIH SADNIH VRSTAH	4
3 MATERIAL IN METODE	6
3.1 NASAD JABLAN	6
3.2 SORTA 'IDARED'	6
3.3 PODLAGA M9	7
3.4 KLIMATSKE RAZMERE	7
3.5 ZASNOVA POSKUSA	9
3.6 PAPIRNATE VREČKE	10
3.7 INSTRUMENTI	10
3.8 MERITVE	11
3.8.1 Suha snov	11
3.8.2 Barva	11
3.8.3 Trdota	12
3.8.4 Dimenzije plodov	13
3.8.5 Škrob	13
3.8.6 Statistična analiza	13
4 REZULTATI	14
4.1 DIMENZIJE PLODOV	14
4.1.1 Višina	14
4.1.2 Širina	15
4.2 MASA PLODA	16
4.3 SUHA SNOV	17
4.4 TRDOTA	18
4.5 ŠKROB	19

4.6 BARVA PLODA	20
4.6.1 Osnovna barva	20
4.6.2 Krovna barva	22
4.7 VSEBNOST SLADKORJEV	25
4.8 VSEBNOST ORGANSKIH KISLIN	27
 5 RAZPRAVA IN SKLEPI	 30
5.1 RAZPRAVA	30
5.2 SKLEPI	33
 6 POVZETEK	 35
 7 VIRI	 36
 ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	8
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008)	8
Preglednica 3: Povprečna mesečna temperatura (°C) in količina padavin (mm) za leto 2006 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2006).	9
Preglednica 4: Povprečna, minimalna in maksimalna višina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	14
Preglednica 5: Povprečna, minimalna in maksimalna širina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	15
Preglednica 6: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	16
Preglednica 7: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi v % pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	17
Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota plodov v kg/cm ² pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	18
Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost škroba pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	19
Preglednica 10: Povprečne vrednosti parametrov L, a in b pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	20
Preglednica 11: Povprečne vrednosti parametrov L, a in b pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	21
Preglednica 12: Povprečne vsebnosti posameznih (saharoze, glukoze, fruktoze in sorbitola) in skupnih sladkorjev v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	25

Preglednica 13: Povprečne vsebnosti posameznih (citronska in jabolčna v g/kg, šikimska in fumarna v mg/kg) in skupnih organskih kislin v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

27

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Dvoslojna papirnata vrečka, ki smo jo uporabili za prekrivanje plodov.	10
Slika 2: Avtomatski refraktometer.	11
Slika 3: CIE model iz leta 1976 (Computing science, 2006). Legenda: green – zelena; yellow – rumena; red – rdeča; blue – modra; black – črna; white – bela.	12
Slika 4: Penetrometer za merjenje trdote.	12
Slika 5: Pomično merilo.	13
Slika 6: Elektronska tehtnica.	13
Slika 7: Povprečna višina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	14
Slika 8: Povprečna širina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	15
Slika 9: Povprečna masa plodov v g pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	16
Slika 10: Povprečna vsebnost suhe snovi v % pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	18
Slika 11: Povprečna trdota plodov v kg/cm ² pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	19
Slika 12: Povprečna vsebnost škroba pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	20
Slika 13: Povprečne vrednosti parametra L pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	21
Slika 14: Povprečne vrednosti parametra a pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	21
Slika 15: Povprečne vrednosti parametra b pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.	22

- Slika 16: Povprečne vrednosti parametra L pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 23
- Slika 17: Povprečne vrednosti parametra a pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 23
- Slika 18: Povprečne vrednosti parametra b pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 24
- Slika 19: Obarvanost plodov pri različnih obravnavanjih. Prva vrsta zgoraj je obravnavanje vrečke do obiranja, druga vrsta je obravnavanje vrečke -10 dni, tretja vrsta je obravnavanje rdeče vrečke, četrta vrsta je kontrola. 25
- Slika 20: Povprečne vsebnosti posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 26
- Slika 21: Povprečna vsebnost citronske kisline v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 27
- Slika 22: Povprečna vsebnost jabolčne kisline v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 28
- Slika 23: Povprečna vsebnost šikimske kisline v mg/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 28
- Slika 24: Povprečna vsebnost fumarne kisline v mg/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 29
- Slika 25: Povprečna vsebnost skupnih kislin v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006. 29

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
Povp.	povprečje
Št.	število
Vrečke do obiranja	plodovi, na katerih smo pustili vrečke vse do obiranja
Rdeče vrečke	plodovi, na katerih smo notranjo plast vrečke, ki je bila rdeče barve, pustili do obiranja, zunanjo plast pa smo odstranili 10 dni pred obiranjem
Vrečke -10 dni	plodovi, s katerih smo vrečke odstranili deset dni pred obiranjem
Kontrola	plodovi niso bili prekriti z vrečkami

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Jablana je najbolj razširjena sadna vrsta v Sloveniji in Evropi. Za doseganje velikih in kakovostnih pridelkov niso dovolj samo ugodne naravne danosti, ampak imajo odločilen vpliv tudi optimalno in ob pravem času izvedeni tehnološki ukrepi (Šturm, 1998), kot so: gnojenje, namakanje, rez sadnih rastlin, redčenje plodičev in drugi. Poleg zunanje kakovosti plodov, ki je opredeljena z velikostjo in maso, obliko ter barvo plodov, je vse bolj pomembna tudi notranja kakovost. To predstavljajo med drugim tudi vsebnost primarnih metabolitov, kot so sladkorji in organske kisline, in vsebnost sekundarnih metabolitov (fenoli), ki značilno prispevajo k okusu in aromi plodov. V azijskih državah pa kot ukrep za izboljšanje kakovosti plodov uporabljajo privezovanje papirnatih vrečk na plodove (angleško: bagging).

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V diplomskem delu želimo preveriti naslednjo delovno hipotezo: prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami vpliva na kakovost jabolk sorte 'Idared' (obarvanost plodov, dimenzije, trdoto, vsebnost suhe snovi, sladkorjev in organskih kislin).

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave je ugotoviti, kakšen vpliv imajo papirnate vrečke na plodove jabolk sorte 'Idared', ali se bo pri uporabi teh vrečk vsebnost suhe snovi zmanjšala ali povečala, kako vrečke vplivajo na trdoto, dimenzije plodov, vsebnost sladkorjev in organskih kislin in ostalo. V poskus smo vključili štiri obravnavanja:

- plodovi, na katerih smo pustili vrečke vse do obiranja,
- plodovi, s katerih smo vrečke odstranili deset dni pred obiranjem,
- plodovi, na katerih smo notranjo plast vrečke, ki je bila rdeče barve, pustili do obiranja, zunanjo plast pa smo odstranili 10 dni pred obiranjem,
- kontrola.

2 PREGLED OBJAV

Iz različnih raziskav pri različnih sadnih vrstah je znano, da položaj ploda v krošnji lahko vpliva na različne parametre kakovosti, kot sta barva in okus, in lahko prispeva k različni kakovosti plodov ob obiranju (Genard in Bruchou, 1992; Hofman in sod., 1995).

Znano je, da prekrivanje plodičev s papirnatimi vrečkami poveča sintezo antocianov. Arokawa (1988, 1991, cit. po Wang H in sod., 2000) poroča, da plodovi, ki so bili prekriti s papirnatimi vrečkami en mesec po cvetenju, proizvajajo večje vsebnosti antocianov v nezrelih in zrelih plodovih, kot pa plodovi, ki so bili senčeni.

Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami pri jablani, mangu, ličiju, jagodah in grozdju med razvojem plodov lahko zmanjša pojav bolezni in fizične poškodbe, kakor tudi zavre sintezo antocianov ob obiranju (Jia in sod., 2005).

Problemi, ki se pojavljajo pri prekrivanju plodov s papirnatimi vrečkami, so močnejši sončni ožigi plodov, plutasti plodovi, manjša vsebnost suhe snovi in plodovi so blagega, neizrazitega okusa (Gao in sod., 2002).

2.1 VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI PRI JABLANI

Santos in sod. (2007) so pri prekrivanju plodov jablan sorte 'Fuji Suprema' in 'Royal gala' ugotovili, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami lahko vpliva na dimenzije plodov in maso ploda.

Prekrivanje jabolk z dvoslojnimi papirnatimi vrečkami je značilno za veliko sort jabolk v Koreji in na Japonskem. S prekrivanjem želijo doseči boljšo kakovost plodov in bolj intenzivno rdečo krovno barvo. Prekrivanje z vrečkami poveča jakost rdeče obarvanosti s preprečevanjem razvoja obarvanosti ploda na sončni strani. Ko odstranimo zunanjo vrečko teden ali manj pred obiranjem, se krovna barva razvije celo po celem plodu (Rath in sod., 2006).

Prekrivanje mladih plodičev jablan z vrečkami do obiranja značilno zavira sintezo flavonoidov, medtem ko ni bilo najdenih antocianov. Po odstranitvi vrečk nekaj tednov pred obiranjem se poveča sinteza flavonoidov in antocianov, vendar le do »normalne« vsebnosti (Treutter, 2001).

Ju (1998) je v poskusu prekrivanja plodov sorte 'Rdeči delišes' z eno, dve in trislojnimi papirnatimi vrečkami ugotovil, da prekrivanje plodov z vrečkami ne vpliva na zrelost plodov, ampak statistično značilno zavira tvorbo antocianov v kožici plodov. Plodovi, na katerih so bile eno ali dvoslojne vrečke, so vsebovali določeno vsebnost antocianov, če pa so bili plodovi prekriti s trislojnimi vrečkami, potem se v teh plodovih antociani niso tvorili in zaznane so bile le majhne vsebnosti ostalih fenolov. Ko so plodove, ki so bili prekriti s trislojnimi vrečkami izpostavili svetlobi, so se takoj začeli tvoriti antociani, ki so dosegli maksimalne vrednosti po treh dneh izpostavljenosti svetlobi. Tudi Ju in sod. (1995) so ugotovili, da prekrivanje plodov jablane sorte 'Rdeči delišes' zavira sintezo antocianov.

Wang S in sod. (2001) so proučevali krovno barvo in barvila v kožici jabolk sort 'Red Fuji', 'Starkrimson', 'Meiguihong', 'Jonagold', 'Tengmei 1' in 'Indo'. Plodovi so bili prekriti z dvoslojnimi vrečkami, pri katerih je bila zunanja plast siva, notranja pa rdeča. Ugotovili so, da je bila vsebnost antocianov, klorofila in karotenoidov večja pri prekritih plodovih v primerjavi s kontrolo, kjer plodovi niso bili prekriti s papirnatimi vrečkami. Barva nepokritih plodov ni bila tako svetla, kot pri plodovih, ki so bili v vrečkah, ampak je bila temno do svetlo rdeča. Večje vsebnosti antocianov so se odrazile v temneje obarvanih plodovih.

Noro (2000) je v poskusu prekrivanja plodov s papirnatimi vrečkami pri sortah jabolk 'Mutsu', 'Zlati delišes', 'Rdeči delišes', 'Fuji' in 'Jonagold' ugotovil, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami zmanjša razvoj porjavenja kože med skladiščenjem.

Xia in Zhou (1988) sta ugotovila, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami sorte 'Zlati delišes' zmanjša rjavost kože.

Fan in sod. (2007) so ugotovili, da prekrivanje jabolk sorte 'Fuji' in 'Red Fuji' s papirnatimi vrečkami poveča čistost plodov, vpliva na barvo, vsebnost antocianov, klorofila, medtem ko se je vsebnost suhe snovi zmanjšala. Zmanjšal pa se je tudi pojav bolezni in škodljivcev.

Wang S in sod. (2002) so v poskusu na sorti jabolk 'Fuji Nagafu 2' ugotovili manjšo vsebnost barvil, suhe snovi in titracijskih kislin v plodovih, ki so bili prekriti s papirnatimi vrečkami v primerjavi s kontrolo (neprekriti plodovi). Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami je bolj zmanjšalo vsebnost sorbitola in saharoze kot pa vsebnost fruktoze in glukoze v plodovih.

Wang S in sod. (2000) so ugotovili, da je vsebnost suhe snovi, škroba in klorofila v plodovih sorte 'Fuji', ki so bili prekriti s papirnatimi vrečkami, manjša kot v plodovih, ki niso bili prekriti. V nasprotju pa je vsebnost antocianov pri kontrolnih, nepokritih, plodovih večja kot pri prekritih.

Fallahi in sod. (2001) so ugotovili, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami pri sorti 'Fuji' zmanjša rdečo obarvanost kože in vsebnost suhe snovi v primerjavi z neprekritimi plodovi. Prekriti plodovi so vsebovali večje vsebnosti N, K in Cu. Kožica je vsebovala večje koncentracije vseh testiranih elementov v primerjavi z mesom.

Zhao in sod. (2007) so ugotovili pri jabolkih sorte 'Fuji', ki so bile prekrivane s papirnatimi vrečkami, da prekrivanje poveča relativno zračno vlažnost v vrečki in zmanjša transpiracijo plodov ter sprejem Ca. Vsebnost dušika je bila v plodovih, ki so bili prekriti z vrečkami, večja. Prav tako je bilo razmerje med N in Ca v plodovih iz vrečk večje.

Li in sod. (2007) so ugotovili, da je vsebnost Ca 40 – 90 dni po vrhu cvetenja v plodovih jablan sorte 'Fuji', prekritih s papirnatimi vrečkami, večja, medtem ko je vsebnost Ca v obdobju 120 - 160 dni po vrhu cvetenja manjša v prekritih plodovih v primerjavi s kontrolo, kjer plodovi niso bili prekriti.

Hao in sod. (2004) so pri prekrivanju plodov z dvoslojnimi papirnatimi vrečkami v sredini junija ugotovili, da se v plodovih, ki so bili prekriti, vsebnost rutina in antocianov v kožici zmanjša, medtem ko se vsebnost klorogenske kisline poveča v primerjavi z neprekritimi plodovi.

Zhao in sod. (2006) so v poskusu na jabolkih sorte 'Red Fuji' ugotovili, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami zmanjša skupno vsebnost aromatskih snovi za 9 %, slabši je tudi okus v primerjavi s plodovi, ki niso bili prekriti.

Prekrivanje jabolk z vrečkami lahko izboljša obarvanost plodov, zmanjša vsebnost suhe snovi in poveča pojav skladiščnih bolezni, vključno z grenko pegavostjo in porjavenjem kože. Kljub pozitivnim vplivom je prekrivanje posameznih plodov drago in mora biti proučeno tudi z gospodarske plati. Ravno zaradi stroškov prekrivanja plodov s papirnatimi vrečkami le-tega ne priporočajo za uporabo v pomembnih pridelovalnih območjih za jablano (Corelli Grappadelli, 2003).

2.2 VPLIV PREKRIVANJA PLODOV S PAPIRNATIMI VREČKAMI PRI OSTALIH SADNIH VRSTAH

Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami med razvojem ploda lahko zmanjša bolezni in fizične poškodbe ter izboljša obarvanost plodov ob obiranju. Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami se uporablja v nekaterih azijskih državah za kontrolo škodljivcev, predvsem žuželk. Uporablja se tudi v omejenem obsegu pri poznih sortah manga v Avstraliji. Obstaja pa tudi interes po uporabi vrečk na ličiju (Tyas in sod., 1998).

Vpliv prekrivanja plodov s papirnatimi vrečkami na okus in obarvanost plodov breskev sorte 'Hakuho' so proučevali Jia in sod. (2005). Plodove so prekrili z oranžnimi vrečkami pred trdenjem koščice in z eno, trislojnimi in oranžnimi papirnatimi vrečkami 15 dni pred obiranjem. Ugotovili so, da prekrivanje plodov z vrečkami ne vpliva na maso ploda, vsebnost suhe snovi in titracijskih kislin. Bolj kot so bili plodovi izpostavljeni svetlobi, večja je bila obarvana površina ploda in bolj intenzivno rdeče so bili obarvani plodovi. V kontrolnih (nepokritih) plodovih so bile vsebnosti antocianov večje, medtem ko so plodovi, ki so bili prekriti z oranžnimi vrečkami, vsebovali najmanjše vsebnosti antocianov. Rezultati kažejo, da prekrivanje breskev z vrečkami lahko izboljša obarvanost plodov ob zmanjšani vsebnosti klorofila in poveča okus plodov.

Da bi ugotovili možnost uporabe papirnatih vrečk pri ličiju, so veje iz različnih delov krošnje takoj po oploditvi zavezali v papirnate vrečke. V tehnološki zrelosti plodov so ugotovili, da imajo veje s SV in SZ strani in z zgornjega dela krošnje večje število plodov in več pridelka, kot pa veje iz drugih delov krošnje. Prekrivanje vej s papirnatimi vrečkami je povečalo odstotek plodov 1. kakovostnega razreda, večinoma, ker se je povečala zunanja kakovost plodov s SZ in JV dela krošnje. Odstotek plodov 2. kakovostnega razreda ni bil odvisen od prekrivanja plodov s papirnatimi vrečkami. Plodovi s SV, SZ in zgornjega dela krošnje so imeli manjše razmerje med sladkorji in organskimi kislinami. Ugotovili so, da

ima prekrivanje s papirnatimi vrečkami možnost za izboljšanje kakovosti plodov in rdeče obarvanosti brez negativnega vpliva na pridelek (Tyas in sod., 1998).

Vpliv uporabe papirnatih vrečk pri mangu so proučevali Hofman in sod. (1997) z namenom, da ugotovijo kakovost plodov pozno zorečih sort. Ugotovili so, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami poveča odstotek obarvanosti plodov z rumeno barvo ob zrelosti. Odstotek rdeče obarvanosti ploda in intenzivnost rdeče barve se je zmanjševala s povečanjem časa, ko so bili plodovi v vrečki. Prekritost plodov z vrečkami, ki je trajala 56 dni in manj, je zmanjšala vsebnost Ca v plodovih. Plodovi, ki so bili v vrečkah, so prej dozoreli, vsebnost suhe snovi je bila večja. Prekritost plodov z vrečkami ni vplivala na maso ploda, barvo mesa, vsebnost suhe snovi in kislost. Rezultati so pokazali, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami lahko poveča kakovost plodov in zmanjša pojav bolezni. To pa odtehta negativne vplive, ki jih ima prekrivanje plodov z vrečkami na obarvanost plodov pri sorti manga 'Keitt'.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 NASAD JABLAN

Nasad jablan se nahaja v zaselku Zagaj, v občini Bistrica ob Sotli. Posebnost tega kraja je, da ga zaradi ohranjanja življenjskih prostorov rastlin in živali ter bogate kulturne dediščine uvrščamo v Kozjanski park. Severno meji na Občino Podčetrtek, južno na Občino Brežice, zahodno na Občino Kozje, vzhodno pa na Hrvaško. Med Trebčami in Zagajem je reka Bistrica vrezala okoli 3 km dolgo sotesko, ki je med Rebrijo in Tisovcem tako tesna, da je neprehodna. Pobočja so strma, skalovita in gozdnata, na južno stran se dvigujejo preko 400 m. To je najbolj ohranjena in slikovita rečna soteska v vzhodni Sloveniji in predstavlja odlično ohranjen del rečnega ekosistema. V soteski uspevajo nekatere manj znane in ogrožene rastlinske vrste.

Nasad je velik 9 ha, od tega so 4 hektarji nasada hrušk, ki zajema 8 sort, in 5 hektarjev nasada jablan, ki zajema 3 sorte. Med njimi je tudi sorta 'Idared', ki smo jo uporabili za poskus. Razdalja med drevesi je 1,2 m, medvrstna pa 4,0 m. Prostor med vrstami predstavlja negovana ledina, ki je zmes trav odpornih na tlačenje.

3.2 SORTA 'IDARED'

'Idared' ('Jonatan' x 'Wagener') je ameriška sorta, ki so jo leta 1942 uvedli v pridelovanje. Drevo je srednje bujno, s srednje razprostrto rastjo. Za intenzivne nasade in ozko vreteno ji ustrezata podlagi M9 in M26, za polintenzivne nasade in vretenast grm MM106 in MM111, za okrogle krošnje in srednjedebele nasade tudi M11 in sejanec. Na škrlup in zimski mraz je srednje občutljiva, za jablanovo plesen pa zelo, le malo manj kot sorta 'Jonatan'.

Cveti srednje zgodaj. Za spomladanski mraz je srednje občutljiva. Je diploidna sorta. Oprašujejo jo 'James grieve', 'Koksova', 'Jonatan', 'Zlati delišes'. Redčiti jo je treba le izjemoma.

Na podlagi M9 zarodi v drugem letu in nato pri intenzivni oskrbi rodi redno, zelo zanesljivo in obilno.

Zori v začetku oktobra. Uporabna je od decembra do konca junija. Plodovi so debeli, okroglasti in nekoliko sploščeni, s srednje dolgimi peclji. Koža je gladka in vsa pokrita s prikupno svetlo rdečo krovno barvo. Meso je sočno, čvrsto, prijetnega kiselkastega okusa, brez poseben arome. Za odtise in prevoze ni posebno občutljiva. Kot srednje kakovostna, zelo trpežna sorta je primerna za svežo porabo in za predelavo (Črnko in sod., 1990).

3.3 PODLAGA M9

Podlaga M9 je tudi pri nas najpomembnejša šibko rastoča jablanova podlaga. Precej odporna je proti gnilobi na koreninskem vratu, občutljiva na škrlup in jablanovo plesen, zelo občutljiva pa za krvavo uš in hrušev ožig. Oster zimski mraz, zlasti če so na njej cepljene bujne triploidne sorte, jo močno prizadene, kar se je zgodilo v mnogih nasadih v Sloveniji v ostri zimi 1984/85. V tleh se slabo zasidra, zato potrebujejo drevesa na tej podlagi stalno oporo. To in druge šibke podlage zelo rad napada voluhar. Podlaga M9 rada poganja koreninske izrastke, ki zahtevajo dodatno rez, povzročajo konkurenčnost sortam in pospešujejo okužbe z nevarnim hruševim ožigom. Občutljiva je za čezmerno vlago v tleh, pa tudi sušo slabo prenaša. Kljub navedenim pomanjkljivostim daje na pravih sadjarskih legah pri intenzivni oskrbi odlične rezultate. Vpliva na zgodnjo, redno in obilno rodnost. Prilagaja se različnim talnim tipom, vendar najbolje uspeva v globokih, humoznih, zmerno vlažnih in prepustnih tleh. Ustreza za večino jablanovih sort, razen redkih izjem. Plodovi sort na M9 so kakovostni in dobro obarvani. Trpežnost plodov je v prvih letih slabša, zlasti če so predebeli in prezreli, v polni rodnosti pa se trpežnost plodov bistveno izboljša (Črnko in sod., 1990; Smole in Črnko, 1984).

3.4 KLIMATSKE RAZMERE

Nasad se nahaja v Bistrici ob Sotli. Podatke o padavinah in temperaturi za ta kraj smo dobili na Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko.

Klima po definiciji predstavlja povprečno vreme v daljšem časovnem obdobju, ki naj bi bilo dolgo vsaj 30 let (Hočevár in Petkovšek, 1984).

V sadjarstvu so zelo pomembni klimatski parametri, kot so temperatura zraka, količina padavin ter svetloba.

Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).

Obdobje	1961-1990		1991-2007	
Mesec	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	-1,8	-1,3	0,2	0,2
Februar	0,7	1,5	1,3	1,8
Marec	4,5	5,6	5,8	6,5
April	9,3	10,2	10,2	10,9
Maj	14,1	14,7	15,5	15,9
Junij	17,5	17,8	19,2	19,3
Julij	19,1	19,4	20,1	20,8
Avgust	18,1	18,7	19,9	20,4
September	14,6	15,3	14,9	15,5
Oktober	9,5	10,2	10,5	10,8
November	4,2	4,7	5,3	5,5
December	-0,4	0,2	0,4	0,3
Letno	9,1	9,8	10,3	10,7

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008)

Obdobje	1961-1990		1991-2007	
Mesec	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	57	58	42	46
Februar	55	55	42	47
Marec	76	74	61	64
April	87	86	75	78
Maj	97	96	91	91
Junij	137	121	115	93
Julij	134	101	120	96
Avgust	131	106	122	93
September	102	97	126	111
Oktober	96	89	128	112
November	101	106	98	92
December	74	70	76	79
Letno	1146	1096	1096	1002

Povprečne letne temperature zraka za dolgoletni obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 ter leto 2006 so višje na Bizeljskem v primerjavi s povprečnimi temperaturami zraka v Celju (preglednica 1). Tako je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1961 – 1990 v

Celju 9,1 °C, na Bizeljskem pa 9,8 °C. Dolgoletno obdobje 1991 – 2007 je bilo toplejše kot obdobje 1961 – 1990, saj je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 v Celju 10,3 °C, kar je za 1,2 °C več kot v obdobju 1961 – 1990. Na Bizeljskem je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 za 0,9 °C višja kot v obdobju 1961 – 1990, saj je znašala 10,7 °C.

Leto 2006 je bilo v povprečju toplejše kot dolgoletni obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007. Povprečna letna temperatura zraka je bila v letu 2006 v Celju 10,4 °C, na Bizeljskem pa 11,0 °C (preglednica 3).

Preglednica 3: Povprečna mesečna temperatura (°C) in količina padavin (mm) za leto 2006 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2006).

Mesec	Povprečna T (° C)		Količina padavin (mm)	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	-3,0	-1,9	45	39
Februar	-0,6	0,4	43	48
Marec	3,9	4,9	88	74
April	10,9	11,8	103	115
Maj	14,7	15,4	179	157
Junij	19,6	19,9	88	32
Julij	22,4	22,8	48	35
Avgust	17,1	18,1	185	175
September	16,3	17,3	62	93
Oktober	12,2	12,4	54	79
November	7,5	7,9	44	60
December	3,6	3,2	31	27
Letno	10,4	11,0	970	934

Tako kot se z leti povečuje povprečna letna temperatura zraka, se zmanjšuje količina padavin. Tako je bilo v Celju v dolgoletnem 1961 – 1990 1146 mm padavin, v obdobju 1991 – 2007 1096 mm in v letu 2006 le 970 mm padavin (preglednica 2, preglednica 3). Podoben trend smo opazili tudi na Bizeljskem, kjer je bilo v dolgoletnem obdobju 1961 – 1990 1096 mm padavin, v obdobju 1991 – 2007 1002 mm in v letu 2006 le 934 mm padavin.

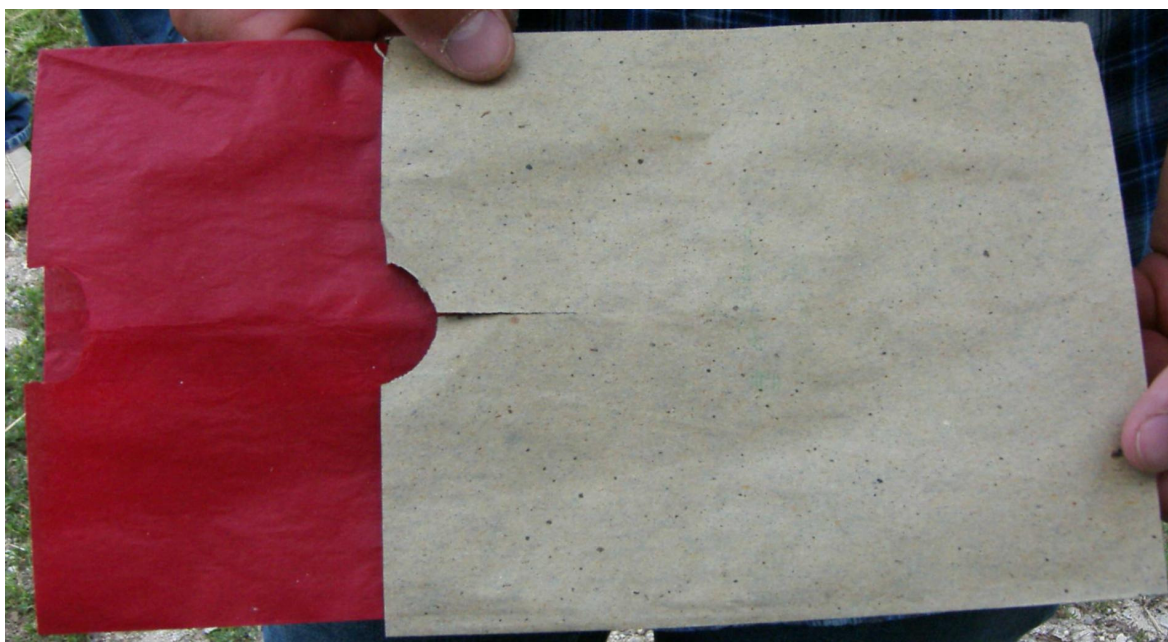
3.5 ZASNOVA POSKUSA

V letu 2006 smo v nasadu v Bistrici ob Sotli naključno izbrali 40 dreves sorte 'Idared' in v juniju po končanem junijskem trebljenju plodičev privezali papirnate vrečke na plodiče, ki smo jih pustili na plodovih do obiranja (obravnavanje vrečke do obiranja) ali smo vrečke odstranili s plodov 10 dni pred obiranjem (obravnavanje vrečke –10 dni). Pri obravnavanju rdeče vrečke smo odstranili 10 dni pred obiranjem le zunanjo plast vrečke in pustili

notranjo – rdečo plast vrečke do obiranja. Za kontrolo smo označili enako število dreves (10) kot v ostalih obravnavanjih. Vrečke smo privezali na plodove po končanem junijskem trebljenju plodičev.

3.6 PAPIRNATE VREČKE

Pri poskusu smo uporabljali papirnate vrečke. Te vrečke so sestavljene iz dveh plasti. Prva plast je iz papirja, ki je na zunanji strani svetlo rjave barve, na notranji pa črne barve. Druga plast je iz pergamentnega papirja rdeče barve. Pri privezovanju teh vrečk na plodiče smo si pomagali z žico.



Slika 1: Dvoslojna papirnata vrečka, ki smo jo uporabili za prekrivanje plodov.

3.7 INSTRUMENTI

Pri poskusu smo si pomagali z naslednjimi instrumenti:

- pomično merilo (z njim smo merili dimenzije plodov),
- penetrometer (z njim smo merili trdoto plodov),
- refraktometer (z njim smo merili vsebnost suhe snovi v plodovih),
- elektronska tehtnica (z njo smo merili maso plodov),
- kolorimeter (z njim smo merili osnovno in krovno barvo plodov).

3.8 MERITVE

3.8.1 Suha snov

Da smo ugotovili vsebnost suhe snovi, smo morali uporabiti avtomatski refraktometer. Suha snov se ugotavlja na podlagi iztisnjenega soka iz ploda. Kapljico soka kanemo na analizno celico refraktometra in odčitamo vrednost, ki se pojavi na ekranu le-tega.

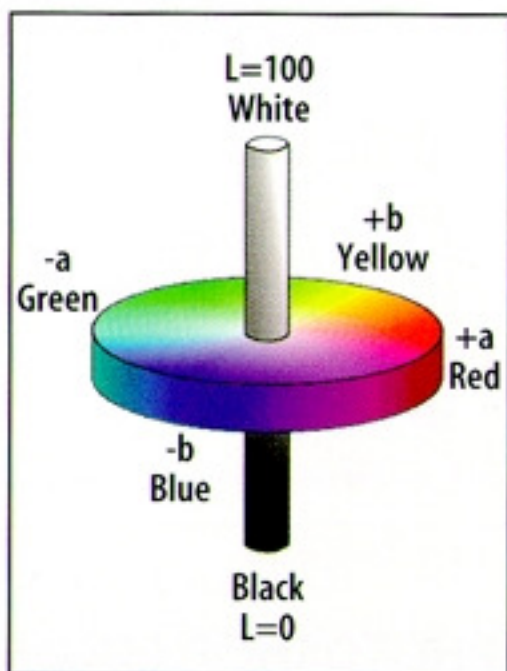


Slika 2: Avtomatski refraktometer.

3.8.2 Barva

Za ugotavljanje krovne in osnovne barve smo uporabili kolorimeter. Na vsakem plodu smo naredili po dve meritvi.

Ugotavljali smo naslednje parametre: L, a in b. Pri parametru L so vrednosti med 0 in 100. Vrednost 0 pomeni črno barvo in vrednost 100 pomeni belo barvo. Pri parametru a predstavljajo negativne vrednosti zeleno barvo, rdečo barvo pa označujejo pozitivne vrednosti. Parameter b kaže razmerje med rumeno in modro barvo. Rumena barva prikazuje pozitivne vrednosti, medtem ko modra prikazuje negativne vrednosti.



Slika 3: CIE model iz leta 1976 (Computing science, 2006). Legenda: green – zelena; yellow – rumena; red – rdeča; blue – modra; black – črna; white – bela.

3.8.3 Trdota

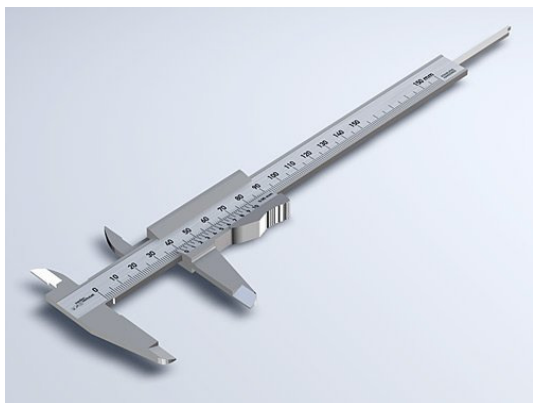
S penetrometrom smo merili trdoto plodov. Na vsakem plodu smo naredili štiri meritve. Vrednost (izražena v kg/cm^2), ki jo odčitamo na ekranu penetrometra dobimo tako, da merilno konico potisnemo v plod do globine, ki je označena na batu.



Slika 4: Penetrometer za merjenje trdote.

3.8.4 Dimenzije plodov

S pomičnim merilom smo merili višino in širino vsakega ploda posebej. Za tehtanje mase plodov smo uporabljali elektronsko tehtnico. Tehtali smo vsak plod posebej.



Slika 5: Pomično merilo.



Slika 6: Elektronska tehtnica.

3.8.5 Škrob

Vsebnost škroba smo ocenjevali po škrobni lestvici (Werth, 1995), kjer predstavlja največjo vsebnost škroba število 1 (nezreli plodovi), najmanjšo pa število 5 (prezreli plodovi, popolnoma brez škroba).

3.8.6 Statistična analiza

Rezultate smo vnesli v Excelovo datoteko. Za dobljene rezultate smo izračunali povprečne vrednosti za vsak parameter posebej pri vsakem obravnavanju.

Aritmetična sredina (povprečje) je najbolj znana srednja vrednost. Je tista srednja vrednost, ki jo izračunamo, če vsoto posamičnih vrednosti delimo s številom opazovanih enot (Košmelj, 1994).

4 REZULTATI

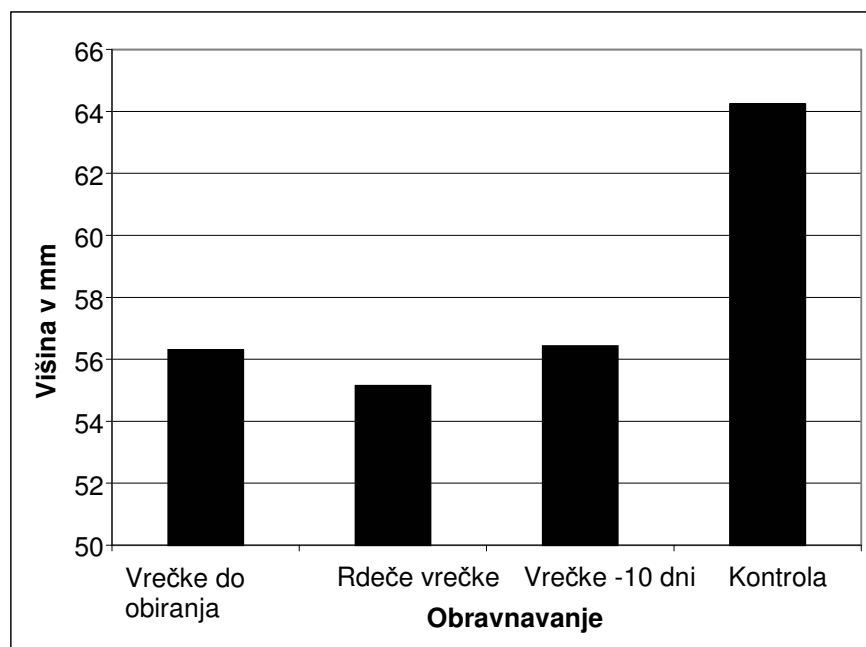
4.1 DIMENZIJE PLODOV

4.1.1 Višina

Za merjenje višine plodov smo uporabljali pomično merilo. Povprečna višina plodov sorte 'Idared', ki so bili v vrečkah do obiranja, je bila 56,3 mm, minimum je znašal 46,5 mm maksimum pa 66,0 mm (preglednica 4). Plodovi, ki so bili v rdečih vrečkah, so dosegli povprečje 55,2 mm, vrednost minimuma je bila 48,0 mm in maksimuma 63,5 mm. Plodovi, kjer smo vrečke odstranili 10 dni pred obiranjem, so dosegli naslednje rezultate: povprečna višina je bila 56,4 mm, minimalna višina je bila 47,0 mm in maksimalna 63,0 mm. Pri kontroli pa so plodovi dosegli najboljše rezultate, in sicer: povprečna višina je znašala 64,2 mm, vrednost minimuma je bila 56,0 mm in maksimuma 71,0 mm.

Preglednica 4: Povprečna, minimalna in maksimalna višina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	56,3	46,5	66,0
Rdeče vrečke	55,2	48,0	63,5
Vrečke -10 dni	56,4	47,0	63,0
Kontrola	64,2	56,0	71,0



Slika 7: Povprečna višina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

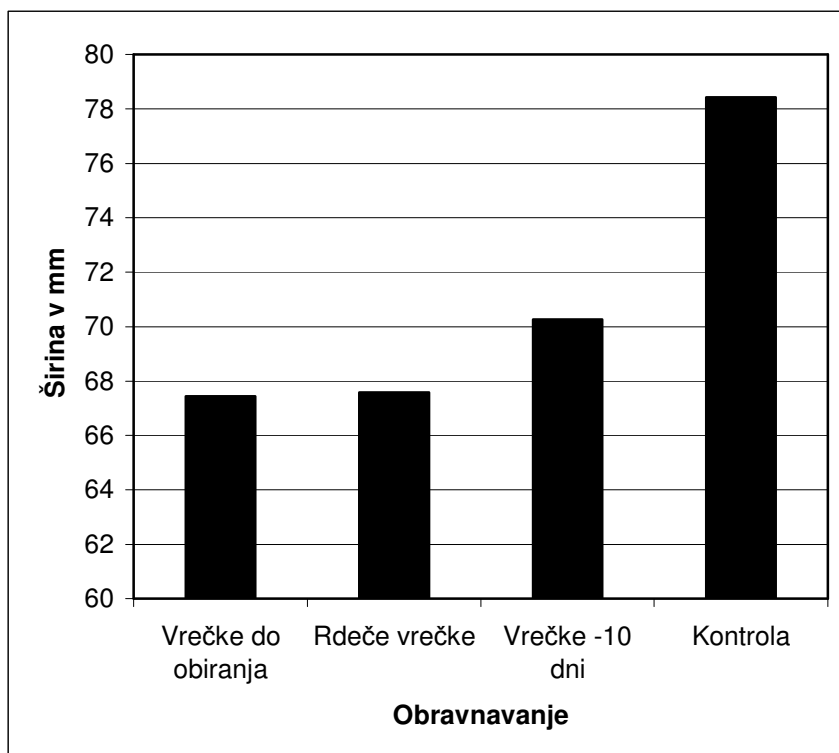
Iz slike 7 je razvidno, da je prekrivanje plodov z vrečkami negativno vplivalo na višino jabolk sorte 'Idared', saj lahko opazimo, da so bili plodovi nižji pri vseh obravnavanjih, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami v primerjavi s kontrolo.

4.1.2 Širina

Ugotovili smo, da so plodovi, ki so bili v vrečkah do obiranja, dosegli povprečno širino ploda 67,4 mm, minimum je bil 57,0 mm, maksimum pa 78,0 mm (preglednica 5). Širina plodov v rdečih vrečkah je bila naslednja: povprečje je bilo 67,6 mm, minimum 58,0 mm in maksimum 76,0 mm. Plodovi, katerim smo odstranili vrečke 10 dni pred obiranjem, so v povprečju merili 70,3 mm, minimum je znašal 61,5 mm, maksimum 79,5 mm. Kontrola je dosegla povprečno širino plodov 78,4 mm, minimum 72,0 mm in maksimum 84,0 mm.

Preglednica 5: Povprečna, minimalna in maksimalna širina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	67,4	57,0	78,0
Rdeče vrečke	67,6	58,0	76,0
Vrečke -10 dni	70,3	61,5	79,5
Kontrola	78,4	72,0	84,0



Slika 8: Povprečna širina plodov v mm pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

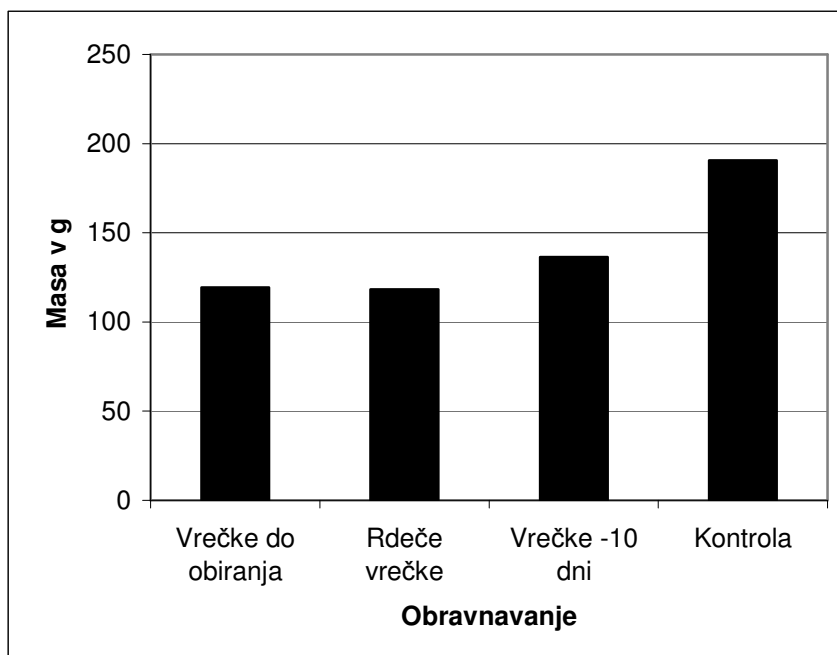
Iz slike 8 je razvidno, da dlje kot so bile vrečke na plodovih, nižja je širina plodov. To jasno kaže, da prekrivanje plodov z vrečkami negativno vpliva na širino ploda.

4.2 MASA PLODA

Maso plodov smo tehtali s pomočjo elektronske tehtnice. Plodovi, ki so bili v vrečkah do obiranja, so tehtali povprečno 119,3 g, njihov minimum je znašal 74,2 g in maksimum 189,5 g (preglednica 6). Plodovi v rdečih vrečkah so dosegli povprečno vrednost 118,3 g, minimum 76,0 g ter maksimum 153,0 g. Plodovi, katerim smo vrečke odstranili 10 dni pred obiranjem, so v povprečju tehtali 136,3 g, minimum je bil 83,8 g in maksimum 189,1 g. Pri kontroli je povprečje znašalo 190,8 g, minimum 146,3 g in maksimum 224,4 g. Masa ploda je odvisna tudi od števila plodov na drevesu. Več kot jih je, manjša je masa posameznega ploda.

Preglednica 6: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	119,3	74,2	189,5
Rdeče vrečke	118,3	76,0	153,0
Vrečke -10 dni	136,3	83,8	189,1
Kontrola	190,8	146,3	224,4



Slika 9: Povprečna masa plodov v g pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Iz slike 9 je razvidno, da je prekrivanje plodov z vrečkami negativno vplivalo na maso ploda. Dlje kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, manjša je bila masa ploda.

4.3 SUHA SNOV

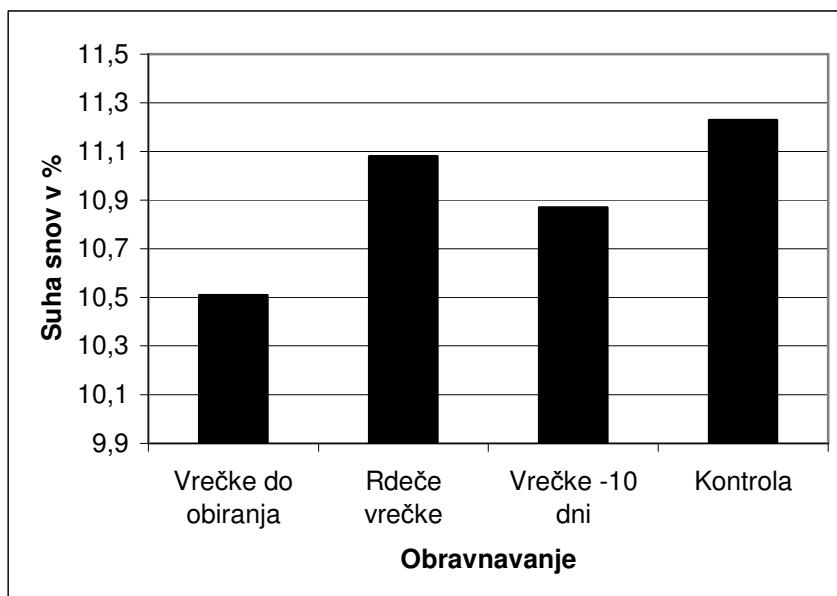
Glavni delež suhe snovi v plodovih predstavljajo sladkorji (saharoza, glukoza, sorbitol, fruktoza). Z dozorevanjem se njihova skupna vsebnost povečuje. Njihovo vrednost ugotavljamo s pomočjo refraktometra in se izraža v odstotkih (%) (Štampar in sod., 2005).

Pri prvem obravnavanju (vrečke do obiranja) je bila povprečna vrednost suhe snovi 10,5 %, minimalna 9,1 % in maksimalna 13,2 % (preglednica 7). Pri drugem obravnavanju (rdeče vrečke) je % suhe snovi v povprečju znašal 11,1 %, minimalna vrednost je bila 9,3 % in maksimalna 12,8 %. Tretje obravnavanje (vrečke -10 dni) je imelo povprečno vrednost 10,9 %, minimum 9,6 % in maksimum 12,1 %. Pri kontroli je bil % povprečne vsebnosti suhe snovi največji, 11,2 %, minimalna vrednost je 9,6 % (enaka kot pri tretjem obravnavanju), maksimum pa je dosegel najvišji % suhe snovi od vseh obravnavanj, 13,4 %.

Preglednica 7: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi v % pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	10,5	9,1	13,2
Rdeče vrečke	11,1	9,3	12,8
Vrečke -10 dni	10,9	9,6	12,1
Kontrola	11,2	9,6	13,4

Iz slike 10 je razvidno, da je prekrivanje plodov z vrečkami negativno vplivalo na vsebnost suhe snovi v plodovih. Pri obravnavanju, kjer smo zgornjo plast vrečke sneli 10 dni pred obiranjem in pustili le notranjo rdečo plast, pa so bile vsebnosti suhe snovi večje v primerjavi s plodovi, kjer smo cele vrečke (obe plasti) odstranili 10 dni pred obiranjem.



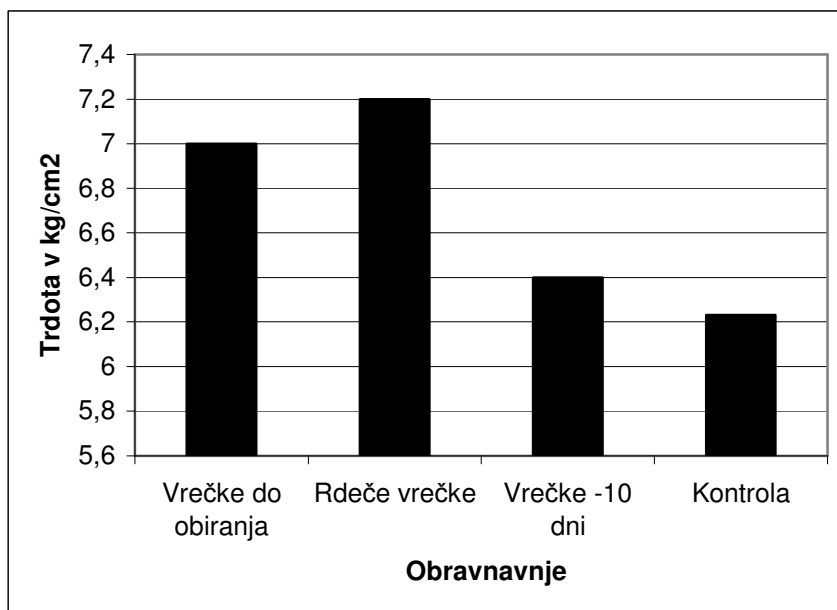
Slika 10: Povprečna vsebnost suhe snovi v % pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

4.4 TRDOTA

Trdoto plodov smo merili na štirih mestih ploda. Na podlagi teh štirih meritev smo potem izračunali povprečno, minimalno in maksimalno trdoto ploda. Povprečne vrednosti so bile med 7,20 kg/cm² in 6,23 kg/cm² (preglednica 8). Minimum je bil izmerjen pri prvem obravnavanju (4,37 kg/cm²), kjer smo pustili vrečke na plodu do obiranja, maksimum je bil izmerjen pri drugem obravnavanju in je znašal 9,04 kg/cm².

Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota plodov v kg/cm² pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	7,00	4,37	8,69
Rdeče vrečke	7,20	5,29	9,04
Vrečke -10 dni	6,40	4,89	8,15
Kontrola	6,23	4,94	7,85



Slika 11: Povprečna trdota plodov v kg/cm² pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

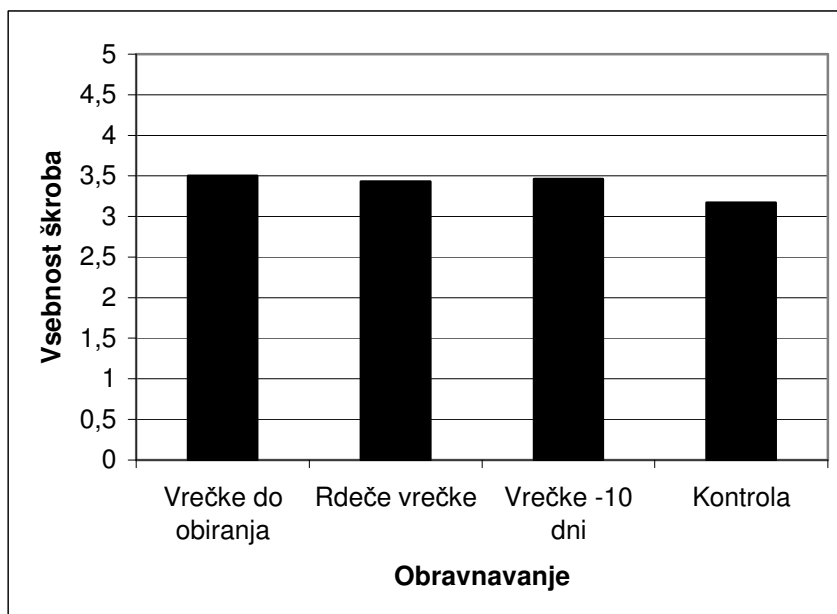
Iz slike 11 je razvidno, da je prekrivanje plodov pozitivno vplivalo na trdoto plodov oziroma, da so bili plodovi pri kontroli bolj zreli in so zato imeli manjšo trdoto. Prekrivanje plodov z vrečkami je vplivalo na kasnejšo zrelost plodov, kar dokazuje tudi vsebnost suhe snovi. Tako vsebnost suhe snovi kot tudi trdota sta dva parametra, po katerih določamo zrelost plodov.

4.5 ŠKROB

Vsebnost škroba se med obravnavanji ne razlikuje veliko. Največja povprečna vrednost znaša 3,5 in je bila zmerjena pri prvem obravnavanju (preglednica 9). Vrednost minimuma sta imela drugo obravnavanje in kontrola enako, 2,5. Pri maksimumu izstopa vrednost 4,5, ki je bila izmerjena pri prvem obravnavanju. Pri ostalih treh obravnavanjih so vrednosti enake (4,00).

Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost škroba pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
Vrečke do obiranja	3,50	3,00	4,50
Rdeče vrečke	3,43	2,50	4,00
Vrečke -10 dni	3,46	3,00	4,00
Kontrola	3,17	2,50	4,00



Slika 12: Povprečna vsebnost škroba pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

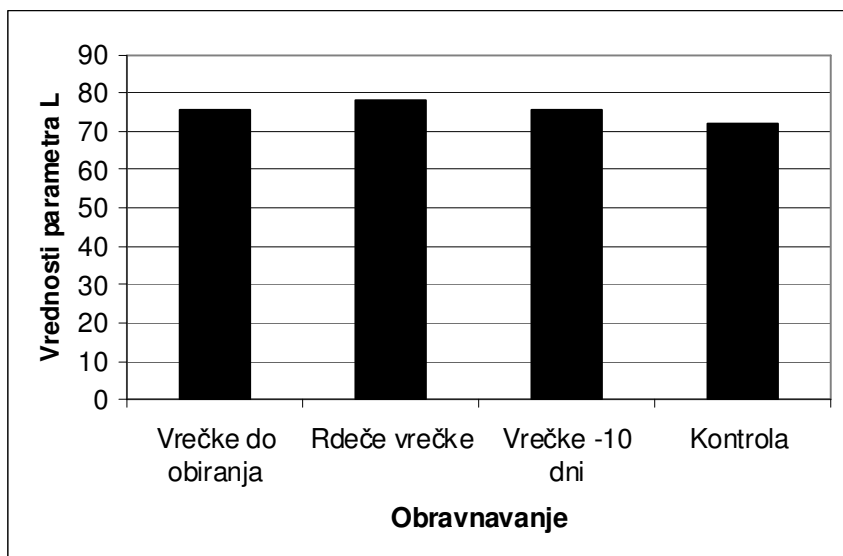
Iz slike 12 je razvidno, da so plodovi v vrečkah in pri kontroli imeli skoraj enake vrednosti škroba, saj so razlike med obravnavanji izredno majhne. Vrednost škroba naj bi bila po Werth-u (1995) ob obiranju pri sorti 'Idared' 2,5 do 3,0.

4.6 BARVA PLODA

4.6.1 Osnovna barva

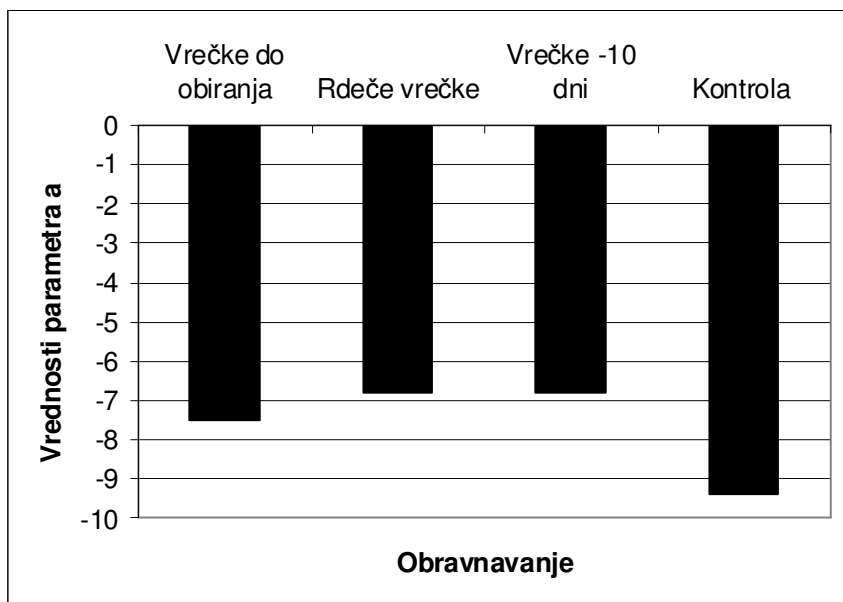
Preglednica 10: Povprečne vrednosti parametrov L, a in b pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Parameter L	Parameter a	Parameter b
Vrečke do obiranja	75,5	-7,5	34,9
Rdeče vrečke	78,0	-6,8	34,0
Vrečke -10 dni	75,4	-6,8	35,4
Kontrola	72,1	-9,4	40,0



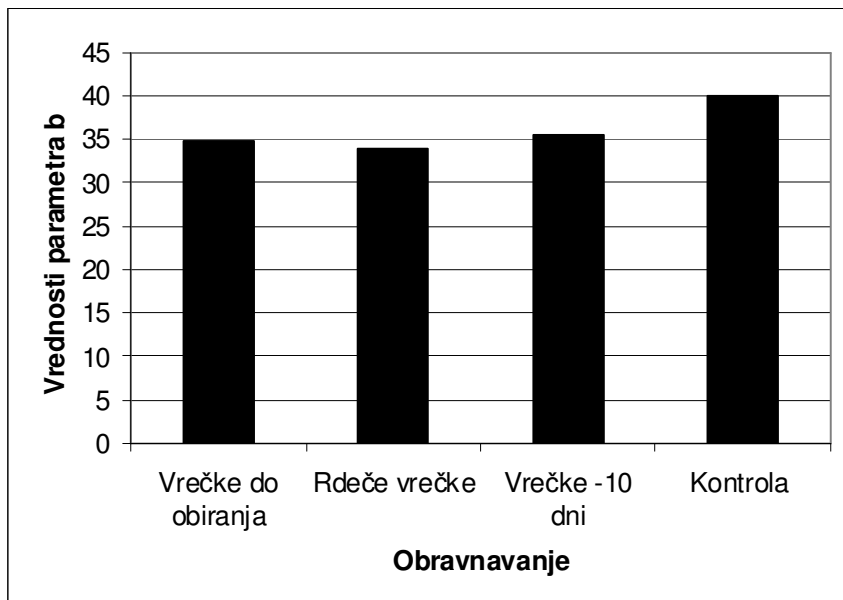
Slika 13: Povprečne vrednosti parametra L pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Parameter L predstavlja črno belo barvo. Vrednosti se nahajajo med 0 in 100, kjer pomeni 0 črno barvo, vrednost 100 pa belo barvo. Osnovna barva pri sorti 'Idared' je zelena. Parameter L je bil v povprečju med 72,1 in 78,0. Minimum (72,1) smo izmerili pri kontroli, maksimum (78,0) pa pri plodovih iz drugega obravnavanja, kar pomeni, da so bili plodovi pri kontroli temnejše zeleni, medtem ko so bili pri ostalih obravnavanjih plodovi svetlo zeleni (slika 13).



Slika 14: Povprečne vrednosti parametra a pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Oznaka a je razpon med rdečo in zeleno barvo. Intenzivnost zelene barve prikazuje negativne vrednosti, medtem ko rdeča barva prikazuje pozitivne vrednosti. Parameter a osnovne barve je imel negativne vrednosti, saj gre za zeleno osnovno barvo. Parameter a je bil v povprečju med vrednostjo -9,4 (maksimum) in -6,8 (minimum) (slika 14). Kontrola je imela bolj zelene plodove, kot pa obravnavanja, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami.



Slika 15: Povprečne vrednosti parametra b pri osnovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

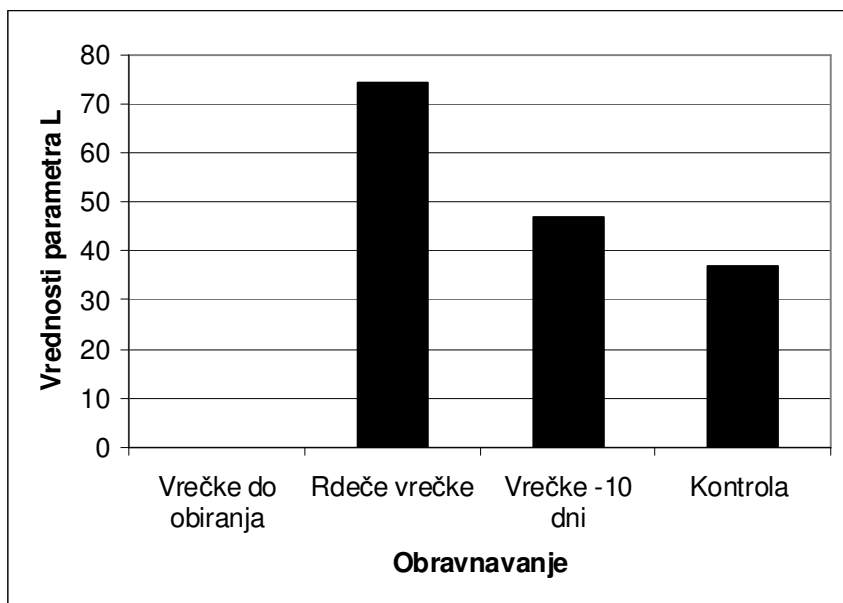
Parameter b prikazuje razpon med rumeno in modro barvo. Negativne vrednosti prikazujejo intenzivnost modre barve, intenzivnost rumene barve pa predstavlja pozitivne vrednosti. Povprečne vrednosti so bile pri parametru b med 40,0 (kontrola) in 34,0 (obravnavanje rdeče vrečke). Barva kontrolnih plodov je vsebovala bolj rumene odtenke osnovne barve, kot pa plodovi, ki so bili prekriti z vrečkami (slika 15).

4.6.2 Krovna barva

Preglednica 11: Povprečne vrednosti parametrov L, a in b pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

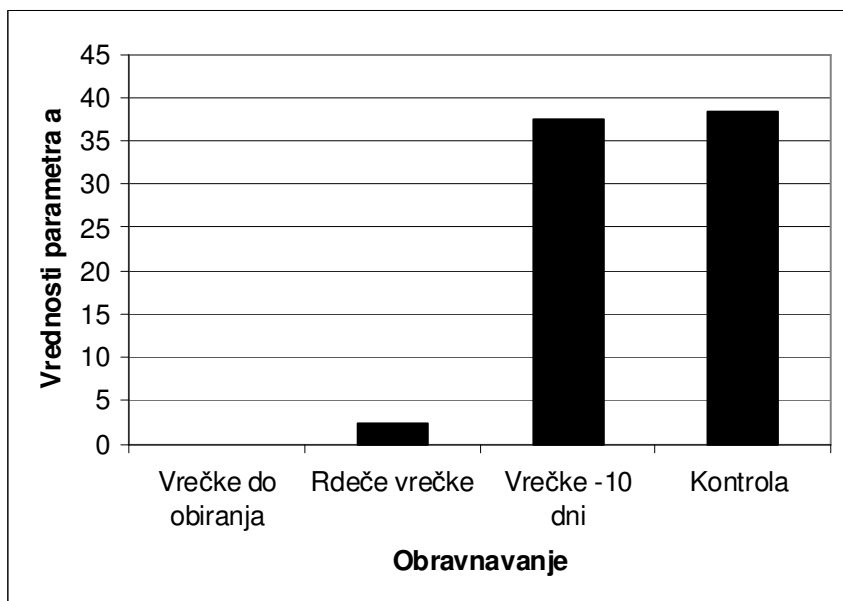
Obravnavanje	Parameter - L	Parameter - a	Parameter - b
Vrečke do obiranja	0	0	0
Rdeče vrečke	74,3	2,4	31,9
Vrečke -10 dni	46,7	37,5	12,3
Kontrola	36,8	38,4	10,3

Plodovi obravnavanja vrečke do obiranja niso imeli krovne barve, zato so vrednosti parametrov L, a in b enake 0.



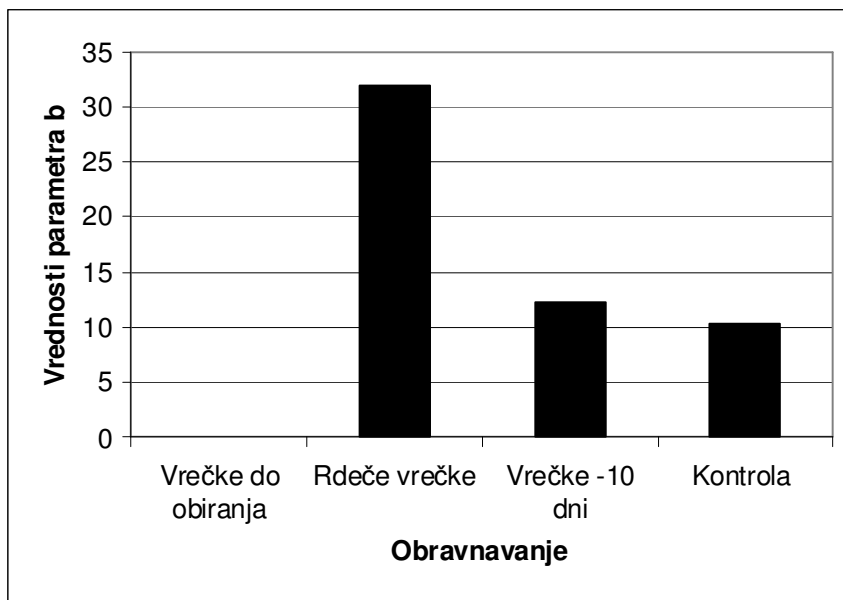
Slika 16: Povprečne vrednosti parametra L pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Pri parametru L je vrednost 74,3 doseglo drugo obravnavanje (rdeče vrečke), kar je tudi vrednost maksimuma. Vrednost 36,8 smo izmerili pri kontroli, kar predstavlja tudi minimalno vrednost. Iz slike 16 je razvidno, da so plodovi, ki so bil dlje časa prekriti z vrečkami, vendar ne do obiranja, imeli bolj svetlo krovno barvo. Intenzivnost rdeče krovne barve je bila največja pri kontroli.



Slika 17: Povprečne vrednosti parametra a pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Parameter a je bil med 2,4 in 38,4. Minimum (2,4) je bil izmerjen pri drugem obravnavanju (rdeče vrečke), maksimum (38,4) pa pri kontroli. Iz slike 17 je razvidno, da so bili plodovi pri obravnavanju vrečke do obiranja brez krovne barve. Pri obravnavanju vrečke -10 dni se je krovna barva intenzivno razvila do obiranja in skoraj dosegla kontrolo. Pri kontroli so bili plodovi najbolj rdeče obarvani.



Slika 18: Povprečne vrednosti parametra b pri krovni barvi ploda pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

V povprečju je bil parameter b pri krovni barvi med 10,3, kar je enako minimalni vrednosti, ter 31,9, kar predstavlja maksimalno vrednost. Minimum je bil izmerjen pri kontroli, maksimum pa pri drugem obravnavanju. Plodovi pri obravnavanju vrečke do obiranja niso imeli nič krovne barve, saj plodovi niso bili čisto nič rdeče obarvani (slika 18). Plodovi, ki so bili od 10 dne pred obiranjem pa do obiranja prekriti z rdečimi vrečkami, so bili bolj rumeno obarvani kot plodovi, kjer smo sneli vrečke 10 dni pred obiranjem, in kot plodovi pri kontroli.



Slika 19: Obarvanost plodov pri različnih obravnavanjih. Prva vrsta zgoraj je obravnavanje vrečke do obiranja, druga vrsta je obravnavanje vrečke -10 dni, tretja vrsta je obravnavanje rdeče vrečke, četrta vrsta je kontrola.

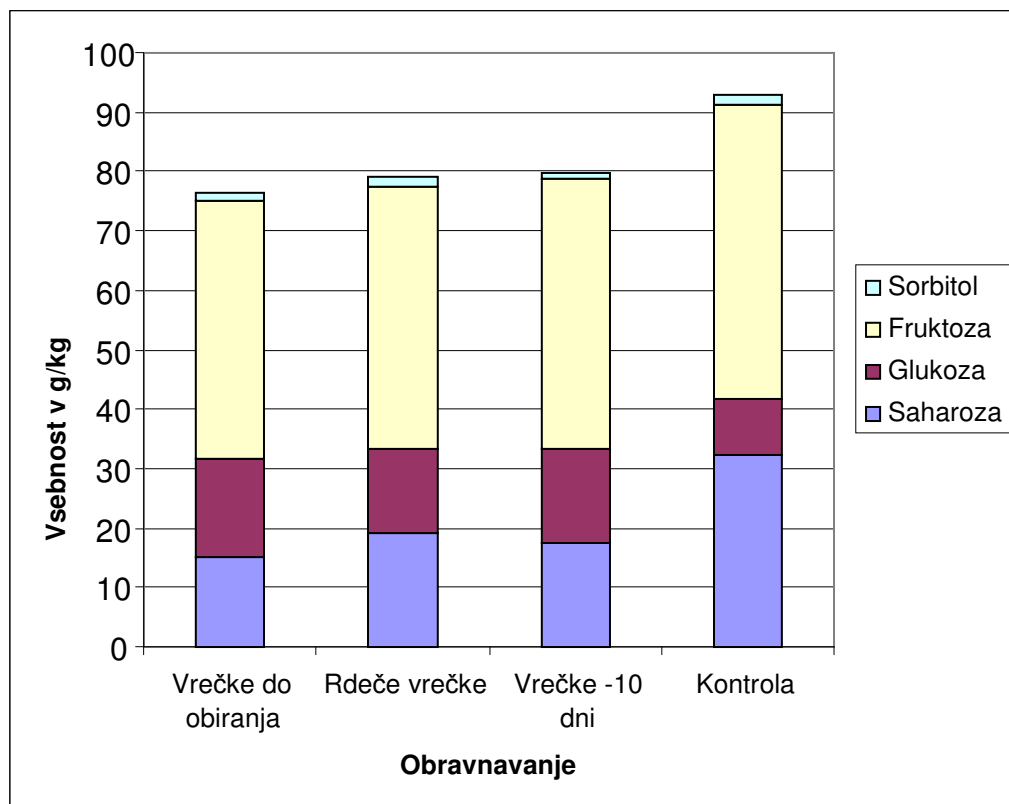
4.7 VSEBNOST SLADKORJEV

Preglednica 12: Povprečne vsebnosti posameznih (saharoze, glukoze, fruktoze in sorbitola) in skupnih sladkorjev v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Saharoza (g/kg)	Glukoza (g/kg)	Fruktoza (g/kg)	Sorbitol (g/kg)	Skupni sladkorji (g/kg)
Vrečke do obiranja	15,05	16,59	43,57	1,16	76,37
Rdeče vrečke	19,22	14,01	44,24	1,52	78,98
Vrečke -10 dni	17,47	15,85	45,32	1,24	79,87
Kontrola	32,49	9,42	49,34	1,71	92,95

Najbolj zastopan sladkor v jabolkih sorte 'Idared' je fruktoza, ki je bilo od 43,57 g/kg pri obravnavanju vrečke do obiranja do 49,34 g/kg pri kontroli (preglednica 12). Po vsebnosti

je najmanj sorbitola, in sicer od 1,16 g/kg pri obravnavanju vrečke do obiranja do 1,71 g/kg pri kontroli.



Slika 20: Povprečne vsebnosti posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Slika 20 nam prikazuje vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev pri različnih obravnavanjih. Vsebnost saharoze, fruktoze in sorbitola se zmanjšuje, čim dlje so vrečke na plodovih. Tako imamo največje vsebnosti saharoze, fruktoze in sorbitola ravno pri kontroli. Pri vsebnosti glukoze pa je ravno nasprotno. Plodovi, ki so bili v vrečkah vse do obiranja, so vsebovali največje vsebnosti glukoze.

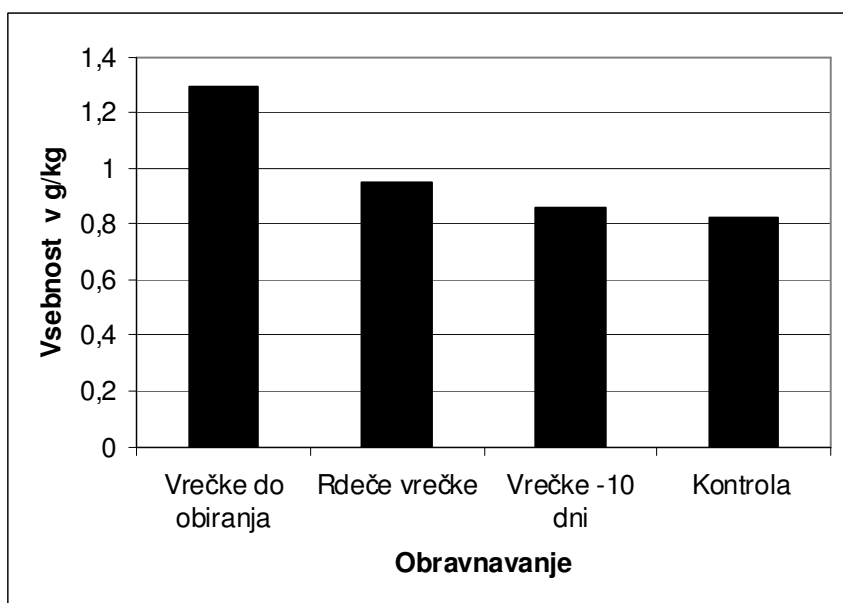
Prekrivanje plodov z vrečkami je vplivalo tudi na vsebnost skupnih sladkorjev. Najmanj skupnih sladkorjev je bilo pri obravnavanju vrečke do obiranja, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami vse do obiranja oziroma do priprave vzorcev za analize sladkorjev. Pri obravnavanju rdeče vrečke, kjer smo plodovom 10 dni pred obiranjem sneli le zunanjo plast vrečke, notranja rdeča plast pa je ostala do obiranja, so plodovi vsebovali manj skupnih sladkorjev kot plodovi, kjer smo vrečke popolnoma odstranili 10 dni pred obiranjem. Največ skupnih sladkorjev so vsebovali plodovi kontrole, kjer plodovi niso bili prekriti z vrečkami.

4.8 VSEBNOST ORGANSKIH KISLIN

Preglednica 13: Povprečne vsebnosti posameznih (citronska in jabolčna v g/kg, šikimska in fumarna v mg/kg) in skupnih organskih kislin v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Obravnavanje	Citronska kislina (g/kg)	Jabolčna kislina (g/kg)	Šikimska kislina (mg/kg)	Fumarna kislina (mg/kg)	Skupne kisline (g/kg)
Vrečke do obiranja	1,29	10,09	2,686	0,790	11,39
Rdeče vrečke	0,95	8,44	2,002	0,612	9,39
Vrečke -10 dni	0,86	7,84	1,938	0,575	8,71
Kontrola	0,82	9,19	1,797	0,558	10,01

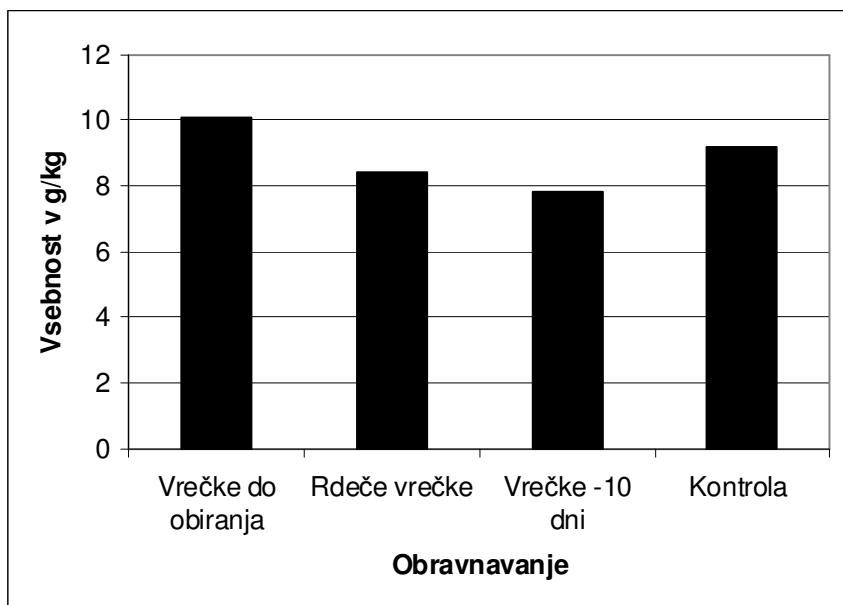
Vsebnost citronske kisline je bila največja (1,29 g/kg) pri obravnavanju vrečke do obiranja, kjer so bili plodovi najdlje prekriti z vrečkami (preglednica 13).



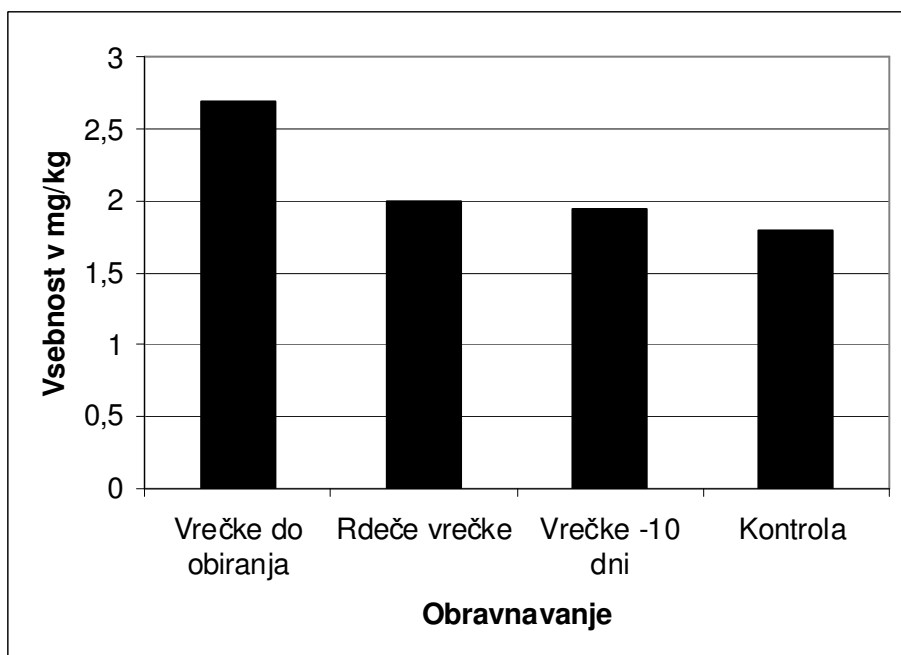
Slika 21: Povprečna vsebnost citronske kisline v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Najmanjše vsebnosti citronske kisline so imeli plodovi pri kontroli. Dlje časa kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, večja je bila vsebnost citronske kisline (slika 21).

Če primerjamo vsebnost jabolčne kisline med obravnavanji, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami, lahko ugotovimo, da je bila največja vsebnost jabolčne kisline (10,09 g/kg) pri obravnavanju, kjer so bile na plodovih vrečke vse do obiranja (slika 22). Pri obravnavanju rdeče vrečke je bilo jabolčne kisline nekoliko manj, najmanj (7,84 g/kg) jabolčne kisline pa smo izmerili v plodovih, kjer so bile vrečke odstranjene 10 dni pred obiranjem. Kontrola je vsebovala 9,19 g/kg jabolčne kisline.



Slika 22: Povprečna vsebnost jabolčne kisline v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

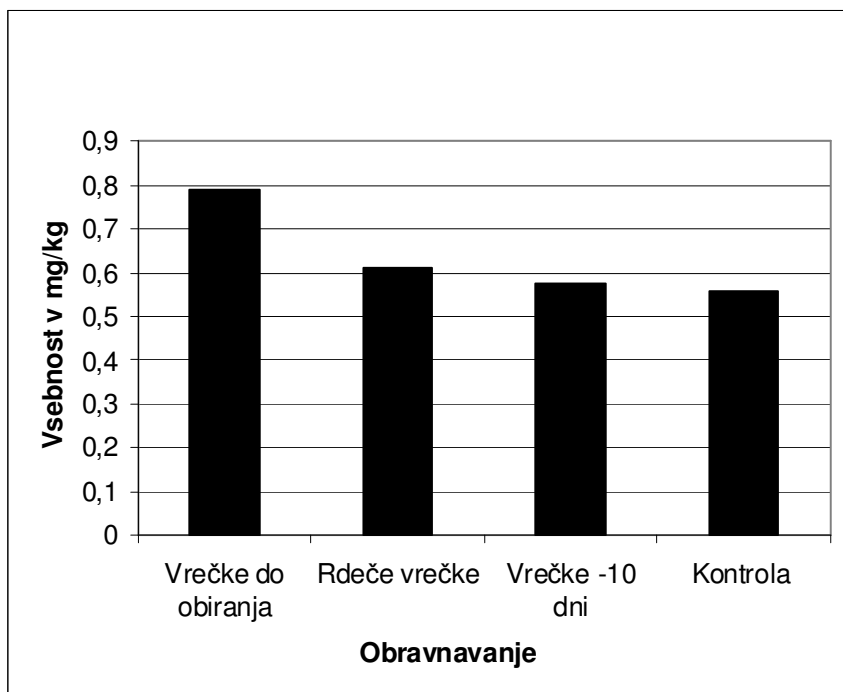


Slika 23: Povprečna vsebnost šikimske kisline v mg/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

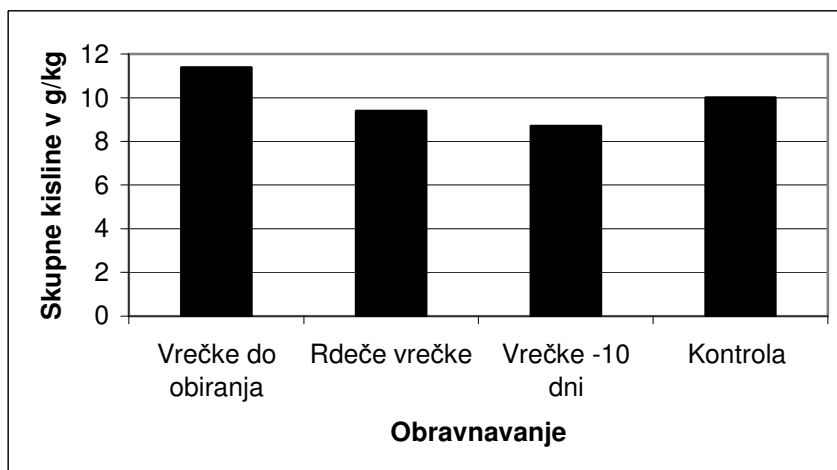
Podobno kot vsebnost citronske kisline, se tudi vsebnost šikimske (slika 23) in vsebnost fumarne kisline (slika 24) zmanjšuje s krajšim časom prekrita ploda. Obravnavanje, kjer so bili plodovi prekriti vse do obiranja, je vsebovalo največje vsebnosti šikimske in fumarne kisline.

Najmanjša vsebnost obeh kislin (fumarne in šikimske kisline) je bila pri kontroli, kjer plodovi niso bili prekriti z vrečkami. Ti podatki kažejo tudi na to, da so bili plodovi pri

kontroli bolj zreli in so vsebovali manjše vsebnosti posameznih kislin, razen jabolčne kisline, ki pa je bilo največ med obravnavanimi kislinami.



Slika 24: Povprečna vsebnost fumarne kisline v mg/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.



Slika 25: Povprečna vsebnost skupnih kislin v g/kg pri različnih obravnavanjih; Bistrica ob Sotli, 2006.

Ker k vsebnosti skupnih kislin največ prispeva jabolčna kislina, ki jo je bilo največ, je vsebnost skupnih kislin pri kontroli nekoliko večja kot pri obravnavanjih rdeče vrečke in vrečke -10 dni. Največ skupnih kislin so vsebovali plodovi, kjer so bile vrečke na plodovih vse do obiranja (slika 25).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V letu 2006 smo v nasadu v Bistrici ob Sotli (Zagaj) izvedli poskus na drevesih jablane sorte 'Idared'. Po končanem junijskem trebljenju smo na plodiče navezali papirnate vrečke. Te vrečke so na plodovih ostale različno dolgo. Nekatere smo pustili na plodovih do obiranja (obravnavanje vrečke do obiranja), nekaj pa smo jih odstranili s plodov 10 dni pred obiranjem (obravnavanje – 10 dni). Pri obravnavanju rdeče vrečke smo 10 dni pred obiranjem odstranili samo zunanjo plast vrečke. Notranjo smo pustili na plodu. Za kontrolo, ki nam je služila za primerjavo rezultatov, smo označili enako število dreves in plodičev kot v obravnavanju vrečke.

Pri kontroli so imeli plodovi najboljše rezultate pri višini, širini in masi plodov ter vsebnosti suhe snovi. Prekrivanje plodov z vrečkami je negativno vplivalo na višino in širino jabolk sorte 'Idared', saj lahko opazimo, da so bili plodovi nižji in ožji pri vseh obravnavanjih, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami, v primerjavi s kontrolo. Tudi Santos in sod. (2007) so ugotovili, da prekrivanje jabolk sorte 'Fuji Suprema' in 'Royal gala' vpliva na dimenzije plodov.

Masa ploda je odvisna tudi od števila plodov na drevesu. Več kot jih je, manjša je masa posameznega ploda. Prekrivanje plodov z vrečkami je negativno vplivalo na maso ploda. Dlje kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, manjša je bila masa ploda. Jia in sod. (2005) pa so pri breskvah ugotovili, da prekrivanje s polietilenskimi vrečkami ne vpliva na maso plodov.

Ugotovili smo, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami negativno vpliva na vsebnost suhe snovi. Pri drugem obravnavanju, kjer smo odstranili zunanjo plast vrečke 10 dni pred obiranjem, so bile vsebnosti suhe snovi večje kot pri plodovih, kjer smo odstranili cele vrečke, se pravi obe plasti, 10 dni pred obiranjem. Fallahi in sod. (2001) so ugotovili, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami pri sorti 'Fuji' zmanjša rdečo obarvanost kože in vsebnost suhe snovi v primerjavi z neprekritimi plodovi. Da se vsebnost suhe snovi zmanjša s prekrivanjem plodov, je ugotovil tudi Fan in sod. (2007).

Gao in sod. (2002) so ugotovili, da so problemi, ki se pojavljajo pri prekrivanju plodov s papirnatimi vrečkami, močnejši sončni ožigi plodov, plutasti plodovi, manjša vsebnost suhe snovi, in da so plodovi blagega, neizrazitega okusa.

Trdoto plodov smo merili na plodu na štirih mestih. Ugotovili smo, da so imeli največjo povprečno trdoto plodovi v drugem obravnavanju (rdeče vrečke), najmanjšo pa kontrola. Prekrivanje plodov je pozitivno vplivalo na trdoto plodov. Plodovi so bili bolj zreli in so zato imeli manjšo trdoto. Prekrivanje plodov z vrečkami je vplivalo na kasnejšo zrelost plodov, kar dokazuje tudi vsebnost suhe snovi. Tako vsebnost suhe snovi kot tudi trdota sta

dva parametra, po katerih določamo zrelost plodov. Fallahi in sod. (2001) so ugotovili, da vrečke zmanjšujejo trdoto plodov pri jablani sorte 'BC-2 Fuji', mi pa smo ugotovili pri jablani sorte 'Idared' ravno nasprotno.

Pri škrobu smo ugotovili, da se njegova vsebnost med obravnavanji ni bistveno razlikovala. Največjo povprečno vsebnost škroba so imeli plodovi pri prvem obravnavanju (vrečke do obiranja). Wang S in sod. (2000) so ugotovili, da je vsebnost suhe snovi, škroba in klorofila v plodovih sorte 'Fuji', ki so bile prekrile s papirnatimi vrečkami, manjša kot v plodovih, ki niso bili prekriti.

Osnovna barva sorte 'Idared' je zelena. Pri poskusu smo ugotovili, da je parameter L (razpon med belo in črno barvo) imel povprečne vrednosti med 72,1 in 78,0, kar pomeni, da so bili plodovi pri kontroli obarvani bolj temno zeleno, pri ostalih obravnavanjih pa je barva plodov svetlo zelena. Parameter a (razpon med rdečo in zeleno barvo) je imel negativne vrednosti. Znašale so med -9,4 in -6,8, kar pomeni, da je imela kontrola bolj zelene plodove, kot obravnavanja, kjer so bili plodovi prekriti s papirnatimi vrečkami. Pri parametru b (razpon med rumeno in modro barvo) pa so bile vrednosti med 40,0 in 34,0, kar pomeni, da so plodovi pri kontroli vsebovali bolj rumene odtenke osnovne barve, kot pa plodovi, ki so bili prekriti z vrečkami.

Jia in sod. (2005) so pri breskvah ugotovili manjšo rdečo obarvanost kože pri plodovih, ki so bili v vrečkah, kot pri tistih, ki niso bili.

Tudi Fan in Mattheis (1998) sta pri jablani sorte 'Fuji' ugotovila, da se razvoj rdeče obarvanosti kože podaljša in zmanjša z uporabo vrečk.

Rath in sod. (2006) so ugotovili, da prekrivanje s papirnatimi vrečkami poveča jakost rdeče obarvanosti s preprečevanjem razvoja obarvanosti ploda na sončni strani. Ko odstranimo zunanjo vrečko, teden ali manj pred obiranjem, se krovna barva razvije celo po celem plodu.

Pri krovni barvi smo ugotovili, da so plodovi, ki so bili dlje časa prekriti z vrečkami, vendar ne do obiranja, imeli bolj svetlo krovno barvo. Pri kontroli smo opazili največjo intenzivnost rdeče barve, saj so bili plodovi najbolj rdeče obarvani. Plodovi so bili pri obravnavanju vrečke do obiranja brez krovne barve. Pri obravnavanju vrečke -10 dni se je krovna barva intenzivno razvila do obiranja in skoraj dosegla kontrolo. Plodovi, ki so bili od 10. dne pred obiranjem pa do obiranja prekriti z rdečimi vrečkami, so bili bolj rumeno obarvani kot plodovi, kjer smo sneli vrečke 10 dni pred obiranjem, in kot plodovi pri kontroli.

V jabolkih sorte 'Idared' je največ fruktoze (od 43,57 g/kg do 49,34 g/kg). Največjo vsebnost glukoze smo ugotovili pri kontroli (49,34 g/kg). Najmanj je sorbitola (1,16 g/kg do 1,71 g/kg). Najmanjšo vsebnost smo izmerili pri plodovih obravnavanja vrečke do

obiranja. Vsebnost saharoze, fruktoze in sorbitola se zmanjšuje, čim dlje so vrečke na plodovih. Tako imamo največje vsebnosti saharoze, fruktoze in sorbitola ravno pri kontroli. Pri vsebnosti glukoze pa je ravno nasprotno. Najmanj skupnih sladkorjev je bilo pri obravnavanju vrečke do obiranja, kjer so bili plodovi prekriti z vrečkami vse do obiranja. Največ skupnih sladkorjev so vsebovali plodovi kontrole, kjer plodovi niso bili prekriti z vrečkami.

Wang S in sod. (2002) so ugotovili, da prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami bolj zmanjša vsebnost sorbitola in saharoze kot pa vsebnost fruktoze in glukoze v plodovih.

Pri organskih kislinah smo ugotovili, da so plodovi v vrečkah do obiranja vsebovali največ citronske kisline (1,29 g/kg), najmanjše vsebnosti pa so imeli plodovi pri kontroli (0,82 g/kg). Največja vsebnost jabolčne kisline je bila v plodovih, ki so bili z vrečkami prekriti vse do obiranja (10,09 g/kg), najmanj jabolčne kisline (7,84 g/kg) pa smo izmerili pri obravnavanju vrečke – 10 dni. Vsebnost šikimske in fumarne kisline se zmanjšuje podobno kot vsebnost citronske kisline. Največja vsebnost šikimske in fumarne kisline je bila pri plodovih, ki so bili prekriti vse do obiranja, najmanjša pa pri kontroli.

Wang S in sod. (2002) so v poskusu na sorti jabolk 'Fuji Nagafu 2' ugotovili manjšo vsebnost titracijskih kislin v plodovih, ki so bili prekriti s papirnatimi vrečkami v primerjavi s kontrolo.

Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami je ukrep, ki zahteva veliko ročnega dela, zato bi bilo potrebno ovrednotiti tudi vloženo delo in ne le kakovost plodov. Zaradi zmanjšane kakovosti plodov in velikih stroškov, ki jih povzroči ročno delo, ukrep v Sloveniji prav gotovo ne bi bil gospodaren.

5.2 SKLEPI

V letu 2006 smo v nasadu jablan v Zagaju (Bistrica ob Sotli) izvedli poskus na jablani sorte 'Idared'. Želeli smo ugotoviti, ali lahko s prekrivanjem plodov s papirnatimi vrečkami izboljšamo kakovost plodov. Poskus je vključeval štiri obravnavanja. Pri prvem obravnavanju smo vrečke na plodovih pustili vse do obiranja, pri drugem obravnavanju smo notranjo plast vrečke, ki je bila rdeče barve, pustili do obiranja, zunanjo plast pa smo odstranili 10 dni pred obiranjem, pri tretjem obravnavanju smo vrečke sneli 10 dni pred obiranjem, četrto obravnavanje pa je bila kontrola.

Iz dobljenih rezultatov lahko povzamemo naslednje ugotovitve.

- ❖ Vrečke so negativno vplivale na dimenzije plodov (širina in višina). Plodovi so bili manjši od kontrolnih plodov. Dlje kot so bile vrečke na plodovih, nižji sta bili širina in višina plodov.
- ❖ Tudi na maso plodov so papirnate vrečke vplivale. Dlje kot so bile vrečke na plodovih, manjša je bila masa.
- ❖ Vrečke so negativno vplivale tudi na vsebnost suhe snovi v plodu. Pri obravnavanju, kjer smo zgornjo plast vrečke sneli 10 dni pred obiranjem in pustili le notranjo rdečo plast, so bile vsebnosti suhe snovi večje v primerjavi s plodovi, kjer smo obe plasti odstranili 10 dni pred obiranjem.
- ❖ Na trdoto so papirnate vrečke vplivale pozitivno. Dlje kot smo pustili vrečko na plodu, večja je bila trdota.
- ❖ Pri vsebnosti škroba smo ugotovili manjša odstopanja. Plodovi v vrečkah in pri kontroli so imeli skoraj enake vrednosti škroba.
- ❖ Osnovna barva plodov pri kontroli je bila bolj temno zelena (parameter L), pri ostalih obravnavanjih pa svetlo zelena. Parameter a nam pove, da je imela kontrola bolj zelene plodove, kot obravnavanja, kjer so bili plodovi prekriti s papirnatimi vrečkami. Pri parametru b pa so plodovi pri kontroli vsebovali bolj rumene odtenke osnovne barve, kot pa plodovi, ki so bili prekriti z vrečkami.
- ❖ Pri krovni barvi smo ugotovili, da so plodovi, ki so bili dlje časa prekriti z vrečkami, vendar ne do obiranja, imeli bolj svetlo krovno barvo. Pri kontroli smo opazili največjo intenzivnost rdeče barve, saj so bili plodovi najbolj rdeče obarvani. Pri obravnavanju vrečke -10 dni se je krovna barva intenzivno razvila do obiranja in skoraj dosegla kontrolo. Plodovi so bili pri obravnavanju vrečke do obiranja brez krovne barve.
- ❖ Vsebnost saharoze, fruktoze in sorbitola se zmanjšuje, čim dlje so vrečke na plodovih. Tako imamo največje vsebnosti saharoze, fruktoze in sorbitola pri kontroli. Pri vsebnosti glukoze pa je ravno nasprotno. Plodovi, ki so bili v vrečkah vse do obiranja, so vsebovali največje vsebnosti glukoze. Prekrivanje plodov z vrečkami je negativno vplivalo tudi na vsebnost skupnih sladkorjev.
- ❖ Pri organskih kislinah smo ugotovili, da dlje časa kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, večja je bila vsebnost citronske kisline. Enako velja tudi za vsebnost šikimske in fumarne kisline. Največja vsebnost jabolčne kisline je bila pri obravnavanju, kjer so bile na plodovih vrečke vse do obiranja.

- ❖ Prekrivanje plodov s papirnatimi vrečkami je negativno vplivalo na kakovost plodov, zato tega ukrepa ne priporočamo pri sorti 'Idared' v slovenskih nasadih.

6 POVZETEK

Nasad jablan, v katerem smo delali poskus, se nahaja v zaselku Zagaj v občini Bistrica ob Sotli. Posebnost tega kraja je, da ga zaradi ohranjanja življenjskih prostorov rastlin in živali ter bogate kulturne dediščine uvrščamo v Kozjanski park. V letu 2006 smo v nasadu izvedli poskus na jablani sorte 'Idared'. Ta poskus smo izvedli v štirih obravnavanjih. Pri prvem obravnavanju smo vrečke pustili na plodovih vse do obiranja, pri drugem obravnavanju smo vrečke sneli s plodov deset dni pred obiranjem, pri tretjem obravnavanju pa smo notranjo plast vrečke, ki je bila rdeče barve, pustili do obiranja, zunanjo plast pa smo odstranili 10 dni pred obiranjem. Kontrola nam je služila za zadnje obravnavanje. Na plodove kontrole nismo privezovali vrečk.

Rezultati so pokazali, da so vrečke različno vplivale na izmerjene parametre. Kontrolni plodovi so bili na pogled najbolj privlačni, največji, najtežji, vsebovali so tudi največji odstotek suhe snovi in najmanjšo količino škroba, imeli so najmanjšo trdoto in največji delež skupnih sladkorjev ter največji odstotek rdeče krovne barve.

Vrečke so negativno vplivale na dimenzije plodov, maso ploda in vsebnost suhe snovi. Plodovi so bili manjši od kontrolnih plodov. Dlje kot so bile vrečke na plodovih, manjše so bile dimenzije plodov in masa ploda. Pri obravnavanju, kjer smo zgornjo plast vrečke sneli 10 dni pred obiranjem in pustili le notranjo rdečo plast, so bile vsebnosti suhe snovi večje v primerjavi s plodovi, kjer smo obe plasti odstranili 10 dni pred obiranjem. Na trdoto so papirnate vrečke vplivale pozitivno. Plodovi v vrečkah in pri kontroli so imeli skoraj enake vrednosti škroba.

Osnovna barva plodov je bila pri kontroli bolj temno zelena, pri ostalih obravnavanjih pa svetlo zelena. Pri krovni barvi smo ugotovili, da so plodovi, ki so bili dlje časa prekriti z vrečkami, vendar ne do obiranja, imeli bolj svetlo krovno barvo. Pri kontroli smo opazili največjo intenzivnost rdeče barve, saj so bili plodovi najbolj rdeče obarvani. Pri obravnavanju vrečke -10 dni se je krovna barva intenzivno razvila do obiranja in skoraj dosegla kontrolo. Plodovi so bili pri obravnavanju vrečke do obiranja brez krovne barve.

Prekrivanje plodov z vrečkami je negativno vplivalo tudi na vsebnost skupnih sladkorjev. Vsebnost saharoze, fruktoze in sorbitola se zmanjšuje, čim dlje so vrečke na plodovih, pri vsebnosti glukoze pa je ravno nasprotno. Pri organskih kislinah smo ugotovili, da dlje časa kot so bili plodovi prekriti z vrečkami, večja je bila vsebnost citronske, šikimske in fumarne kisline.

Na podlagi rezultatov smo ugotovili, da v naših krajih ni smiselno privezovanje vrečk na plodove, ker takšni plodovi ne dosegajo zelenih rezultatov, boljše kakovosti. Za nas bi te vrečke predstavljale dodaten strošek nabave in posledično tudi večji strošek delovne sile, kajti za tako opravilo, ki je zelo zamudno, potrebujemo veliko število delavcev.

7 VIRI

- Computing science. 2006. Simon Fraseur University.
<http://www.cs.sfu.ca/CC/365/li/material/notes/Chap3/Chap3.3/Chap3.3.html> (28. 6. 2006)
- Corelli Grappadelli L. 2003. Light relations. V: Ferree D. C., Warrington I. J. Apples: Botany, production and uses. Wallingford, CAB International: 195-216
- Črnko J., Lekšan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Modic D., Adamič F. 1990. Naš sadni izbor. Najustreznejše sorte za vaš sadovnjak. Ljubljana, Kmečki glas: 252 str.
- Fallahi E., Cold W. M., Baird C. R., Fallahi B., Chun I. 2001. Influence of nitrogen and bagging on fruit quality and mineral concentrations of 'BC-2 Fuji' apple. HortTechnology, 11, 3: 462-466
- Fan C., Wei J., Guo R., Zhao Z. 2007. Study on selection of better double-paper bag for red Fuji apple in northern Loess Plateau of Shaanxi Weihe. Journal of Northwest A & F University, 35, 12: 67-71
- Fan X.T., Mattheis J.P. 1998. Bagging 'Fuji' apples during fruit development affects color development and storage quality. Hortscience, 33, 7: 1235 – 1238
- Gao K., Wen J., Li X., Xu H., Lu W. 2002. The problems of bagging of apple variety Fuji and its use. China Fruits, 5: 52
- Genard M., Bruchou C. 1992. Multivariate analysis of within –tree factors accounting for the variation of peach fruit quality. Scientia Horticulturae, 52: 37-51
- Hao Y., Huang W., Zhang W. 2004. Studies on adaptative changes of phenolics in apple fruit peel to light intensity. Scientia Agricultura Sinica, 37, 7: 1050-1055
- Hočevar A., Petkovšek Z. 1984. Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana, Partizanska knjiga: 123 str.
- Hofman P. J., Lyn G. S., Daryl C. J., Greg I. J., Geralgine F. M. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. 'Keitt') fruit influences fruit quality and mineral composition. Postharvest Biology and Technology, 12: 83-91
- Hofman P. J., Smith L. G., Holmes R., Campbell., Meiburg G. 1995. Mango fruit quality at harvest is affected by production conditions. V: Proc. Aust. Mango 2000 Prod. Workshop, Dept. Prim. Ind. Qld: 199-208

- Jia H. J., Araki A., Okamoto G. 2005. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin colorion of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). *Postahvest Biology and Technology*, 35: 61-68
- Ju Z. 1998. Fruit bagging, a useful method for stuying anthocyanin synthesis and gene expression in apples. *Scientia Horticulturae*, 77: 155-164
- Ju Z. G., Yuan Y. B., Liou C. L., Xin S. H. 1995. Relationships among phenylalanine ammonia-lyase acivity, simple phenol concentrations and anthocyanin accumulation in apple. *Scientia Horticulturae*, 61: 215-226
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2008. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (20. 10. 2008)
- Košmelj B. 1994. Statistika. Ljubljana, DZS: 235 str.
- Li F., Wang L., Liu C., Yuang Y., Li P., Wang Y. 2007. Effects of bagging on calcium absorbtion and distribution in apple fruit. *Journal of Fruit Science*, 24, 4: 517-520
- Mesečni bilten ARSO. 2006.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2006.htm> (20. 10. 2008)
- Mesečni bilten ARSO. 2007.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm> (20. 10. 2008)
- Noro S. 2000. Studies on coloring and skin disorders on apples. *Bulletin of the Aomori Apples Experiment Station*, 31: 1-84
- Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. 2008. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html (20. 10. 2008)
- Rath A. C., Kang I. K., Park C. H., Yoo W. J., Byun J. K. 2006. Foliar application of aminoethoxyvinylglycine (AVG) delays fruit ripening and reduces pre-harvest fruit drop and ethylene production of bagget 'Kogetsu' apples. *Plant Growth Regulation*, 50: 91-100
- Santos J. P., Wamser A. F., Denardi F. 2007. The quality of bagged fruit of different apple genotypes. *Ciencia Rural*, 37, 6: 1614-1620
- Smole J., Črnko J. 1984. Razmnoževanje sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 167 str.

- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Šturm K. 1998. Vpliv tehnoloških ukrepov na procese rasti in razvoja sadnih rastlin ter kakovost pridelka. Sad, 12: 2-5
- Treutter D. 2001. Biosynthesis of phenolic compounds and its regulation in apple. Plant Growth Regulation, 34: 71-89
- Tyas J. A., Hofman P. J., Underhill S. J. R., Bell K. L. 1998. Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee. Scientia Horticulturae, 72: 203-213
- Wang H., Arakawa O., Motomura Y. 2000. Influence of maturity and bagging on the relationship between anthocyanin accumulation and phenylalanine ammonia-lyase (PAL) activity in 'Jonathan' apples. Postahvest Biology and Technology, 19: 123-128
- Wang S., Bai D., Gao H., Li Y. 2001. Study on the effect of pigments of bagged apples on the coloration of the fruit skin. China Fruits, 3: 20-22
- Wang S., Gao H., Liu J., Liu J. 2000. Changes of the fruit inner substances and pigments in the skin of bagged Fuji apples. Journal of Fruit Science, 17, 1: 76-77
- Wang S., Gao H., Zhang X. 2002. Effects of bagging on pigment, sugar and acid development in 'Red Fuji' apple fruits. Acta Horticulturae Sinica (China), 29, 3: 263-265
- Werth K. 1995. Colore & Qualita delle mele dell'Alto Adige. Bolzano, Consorzio delle Cooperative Ortofruticole dell'Alto Adige: 90 str.
- Xia C., Zhou P. 1988. Factors influencing the formation of russet on the fruit of 'Golden Delicious' apple. Acta Horticulturae Sinica (China), 15, 2: 139-142
- Zhao F., Wang S., Gao H., Sun S. 2006. Effect of bagging on the content of aromatic substances of Red Fuji apple. Journal of Fruit Science, 23, 3: 322-325
- Zhao T., Yu L., Jiao R., Xu C., Hao B. 2007. Study on the relationship between calcium nutrition and better pit in bagged apples. Journal of Fruit Science, 24, 5: 649-652

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici izr. prof. dr. Metki HUDINA za vse napotke, strokovne nasvete in mnenja pri izdelavi diplomskega dela.

Posebna zahvala mojim staršem, ki so mi omogočili študij in me ves čas podpirali.

Hvala tudi vsem tistim, ki ste mi kakorkoli pomagali pri študiju in pisanju diplomskega dela.