

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

URŠKA Bračun

**REDČENJE NAVADNE HRUŠKE (*Pyrus communis* L.)  
SORTE 'VILJAMOVKA' S PRIPRAVKOM AGRO N  
FLUID**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študijski program – 1. stopnja

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Urška BRAČUN

**REDČENJE NAVADNE HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORTE  
'VILJAMOVKA' S PRIPRAVKOM AGRO N FLUID**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študijski program – 1. stopnja

**THINNING OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'WILLIAMS'  
WITH AGRO N FLUID**

GRADUATION THESIS  
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2013

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo ter v nasadu hrušk Hudina v Bistrici ob Sotli.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: izr. prof. dr. Marijana JAKŠE  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: izr. prof. dr. Robert VEBERIČ  
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 verziji, identično tiskani verziji.

Urška BRAČUN

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 634.13:631.542.26/.27(043.2)
- KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/pridelek/redčenje
- KK AGRIS F01
- AV BRAČUN, Urška
- SA HUDINA, Metka (mentorica)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2013
- IN REDČENJE NAVADNE HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA'  
S PRIPRAVKOM AGRO N FLUID
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študijski program – 1. stopnja)
- OP IX, 28, [1] str., 11 pregl., 13 sl., 20 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V nasadu hrušk sorte 'Viljamovka' v vasi Zagaj (Bistrica ob Sotli) smo v letu 2010 izvedli poskus, pri katerem smo želeli ugotoviti, kakšen je učinek redčenja cvetov s pripravkom Agro N Fluid (ATS). V poskus smo vključili naslednja obravnavanja: ATS 1x, kjer smo drevesa škropili enkrat, ATS 2x, kjer smo drevesa škropili dvakrat, ATS 3x, kjer smo drevesa škropili trikrat s pripravkom Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode, in kontrolo, kjer nismo izvajali redčenja cvetov. V poskus je bilo vključenih 20 dreves, za vsako obravnavanje po pet. Iz rezultatov smo lahko razbrali, da so drevesa, ki so bila škropljena trikrat, imela najmanjše število plodov na drevo. To pomeni, da lahko s pripravkom Agro N Fluid uspešno zredčimo cvetove na hruški sorte 'Viljamovka'. Redčenje je ravno tako vplivalo na višino plodov, saj so bili najvišji plodovi pri trikratnem škropljenju (8,1 cm). Za uspešno redčenje sorte 'Viljamovka' bi lahko priporočali trikratni nanos pripravka Agro N Fluid, vendar je potrebno poskus izvesti še v naslednjih letih.

## KEY WORD DOCUMENTATION

DN Vs  
DC UDC 634.13:631.542.26/.27(043.2)  
CX Fruit growing/pear/*Pyrus communis*/yield/thinning  
CC AGRIS F01  
AU BRAČUN, Urška  
AA HUDINA, Metka (supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2013  
TI THINNING OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'WILLIAMS' WITH AGRO N FLUID  
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)  
NO IX, 28, [1] p., 11 tab., 13 fig., 20 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB An experiment in which we try to determine the effect of the thinning of flowers with the product Agro N Fluid (ATS) was performed in the pear orchard of cultivar 'Williams' in the village Zagaj (Bistrica ob Sotli) in 2010. The experiment consisted of the following treatment: ATS 1x, where the trees were sprayed once, ATS 2x, where the trees were sprayed twice, ATS 3x, where the trees were sprayed three times with the product Agro N Fluid in concentration of 1.5 dcl/10 l of water, and control where we did not perform thinning. In the experiment 20 trees was included, for each treatment five trees. From the results, we can conclude that if the trees were sprayed three times, number of fruits per tree was the smallest. This means that the product Agro N Fluid successfully thin the flowers of the pear cultivar 'Williams'. Thinning has also affected the height of fruits, as the fruit were the highest (8.1 cm) at trees which were sprayed three times. For successful thinning of cultivar 'Williams' it could be recommend spraying with Agro N Fluid three times, but it is necessary to observe this trial also in the incoming years.

## KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Seznam okrajšav	IX
<b>1 UVOD</b>	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	2
2.1 NAVADNA HRUŠKA ( <i>Pyrus communis</i> L.)	2
<b>2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev</b>	2
<b>2.1.2 Morfološke in fiziološke značilnosti</b>	2
2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE	3
2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV	3
2.4 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV	4
<b>2.4.1 Ročno redčenje</b>	4
<b>2.4.2 Kemično redčenje</b>	4
<b>2.4.3 Redčenje z ATS (amonijev tiosulfat)</b>	5
<b>3 MATERIAL IN METODE DE LA</b>	6
3.1 LOKACIJA POSKUSA	6
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	6
3.3 METEROLOŠKI PODATKI	7
<b>3.3.1 Temperatura</b>	7
<b>3.3.2 Padavine</b>	9
3.4 MATERIAL	10
<b>3.4.1 Sorta 'Viljamovka'</b>	10
<b>3.4.2 Podlaga kutina 'MA'</b>	11
<b>3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje AGRO N Fluid (ATS)</b>	11
3.5 METODE DE LA	11
<b>3.5.1 Zasnova poskusa</b>	11
<b>3.5.2 Meritve</b>	13
<b>3.5.3 Obdelava podatkov</b>	13
<b>4 REZULTATI</b>	14
4.1 OBSEG DEBLA	14

4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	15
4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO IN KOEFICIENT RODNOSTI	16
4.4 PRIDELEK NA DREVO	17
4.5 VIŠINA PLODA	18
4.6 ŠIRINA PLODA	19
4.7 MASA PLODA	20
4.8 VSEBNOST SUHE SNOVI IN TRDOTA MESA	21
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	<b>23</b>
5.1 RAZPRAVA	29
5.2 SKLEPI	24
<b>6 POVZETEK</b>	<b>25</b>
<b>7 VIRI</b>	<b>26</b>
<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005, 2010	6
Preglednica 2: Čas posameznega škropljenja, temperatura (°C) in relativna zračna vlaga (%) ob začetku škropljenja; Bistrica ob Sotli, 2010	12
Preglednica 3: Čas, temperatura (°C) in relativna zračna vlaga (%) ob koncu škropljenja; Bistrica ob Sotli, 2010	12
Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debla (cm) pri sorti 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	14
Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	15
Preglednica 6: Povprečno število plodov v prvem in drugem kakovostnem razredu, skupno število plodov in koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	16
Preglednica 7: Povprečen pridelek na drevo (kg) v prvem in drugem kakovostnem razredu pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	17
Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	18
Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna širina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	19
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda (g) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	20
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) in trdota mesa (kg/cm <sup>2</sup> ) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	21



## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013)	7
Slika 2: Povprečne letne temperature zraka (°C) na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013)	8
Slika 3: Povprečne mesečne količine padavin (mm) na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013)	9
Slika 4: Povprečne letne količine padavin na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013)	10
Slika 5: Povprečni obseg debla (cm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	14
Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	15
Slika 7: Število plodov prvega in drugega kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	16
Slika 8: Pridelek na drevo (kg) prvega in drugega kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	17
Slika 9: Povprečna višina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	18
Slika 10: Povprečna širina plodov (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	19
Slika 11: Povprečna masa ploda (g) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	20
Slika 12: Povprečna vsebnost suhe snovi ( %) v plodu pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	21
Slika 13: Povprečna trdota mesa (kg/cm <sup>2</sup> ) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	22

## SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
ATS	amonijev tiosulfat
ATS 1X	škropljeno s pripravkom Agro N Fluid enkrat
ATS 2X	škropljeno s pripravkom Agro N Fluid dvakrat
ATS 3X	škropljeno s pripravkom Agro N Fluid trikrat

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Že desetletja v Sloveniji in tudi drugod po svetu hruška velja za eno najpomembnejših sadnih vrst. V starih časih so bila drevesa hrušk visoka. Sadili so jih v visokodebelne travniške sadovnjake, saj takrat še niso poznali šibkih podlag, na katere bi te hruške precepili. Tudi v današnjem času se izbor hrušk ni veliko spremenil. Še vedno se najpogosteje sadijo stare preizkušene sorte, vendar pa so te sorte precepili na manj bujne podlage, z namenom lažje oskrbe in obiranja plodov. V letih brez spomladanskih pozeb, lahko drevesa hrušk obilno obrodijo, saj so zaradi lepega vremena razmere za oprашitev in oploditev ugodne in se posledično na drevesu razvije večje število plodičev. Da pa bi dosegli kar najbolj optimalno število kakovostnih plodov in da bi bila rodnost iz leta v leto enaka, je potrebno izvajati redčenje. Redčimo lahko kemično, mehansko in ročno. Z redčenjem dosežemo lepši in enakomeren pridelek, plodovi dosežejo lepšo obarvanost in okus ter poveča se masa ploda.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V diplomskem delu smo si zastavili naslednji dve delovni hipotezi: redčenje s pripravkom Agro N Fluid vpliva na kakovost in količino pridelka ter s pripravkom Agro N Fluid lahko uspešno redčimo cvetove navadne hruške (*Pyrus communis* L.) sorte 'Viljamovka'.

### 1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen dela je bil ugotoviti, kako pripravek Agro N Fluid deluje na redčenje cvetov, predvsem, ali lahko s tem pripravkom zadostno razredčimo cvetove tako da bi na drevesu ostalo kar največ plodov, ki sodijo v prvi kakovostni razred.

Pripravek Agro N Fluid je prvotno namenjen redčenju plodov pri jablanah, mi pa bomo z dobljenimi rezultati poskušali ugotoviti, ali je ta pripravek primeren tudi za redčenje na hruškah. Za hruške sorte 'Viljamovka' je značilno, da rodijo na enoletnih poganjkih ter da lahko iz enega socvetja razvijejo veliko število plodov. Plodovi sorte 'Viljamovka' se lahko razvijejo brez oploditve - partenokarpno, kar pomeni, da je sorta nagnjena k partenokarpiji. Uspešno pa jo lahko oprășuje tudi sorta 'Abate fetel'.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 NAVADNA HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

#### 2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev

Začetek gojenja hrušk sega daleč nazaj v zgodovino. Še pred antiko so stari narodi v Mali Aziji in v okolici Kaspijskega jezera pričeli z gojenjem te sadne vrste. 600 let pred našim štetjem so ljudje že znali ločiti divje vrste od sort. Takrat so tudi že cepili žlahtne sorte na primerne podlage. Z rezjo so tudi že oblikovali krošnje ter poznali oprasnevalne odnose (Sancin, 1988).

V rodu *Pyrus* je do danes opisanih 60 vrst. Samo nekaj od teh vrst pa ima v sadjarstvu velik pomen bodisi v pridelavi ali pa pri uporabi za podlage. Hruške rodu *Pyrus* so doma na območju Evrope in Azije in so avtohtone samo na severni polobli (v Evropi, Aziji in Afriki). V Ameriki niso odkrili nobene vrste iz rodu *Pyrus*. Hruške, ki jih gojimo v Sloveniji so nastale iz vrste *Pyrus communis* ter njenih podvrst. Nekateri jim pravijo tudi evropske hruške (Štampar in sod., 2009).

#### 2.1.2 Morfološke in fiziološke značilnosti

Znano je, da je koreninski sistem pri hruški, ki je cepljena na podlago kutina, precej plitvejši in bolj razvejan. Večina koreninskega sistema je na globini od 0–30 cm, le manjši del korenin prodira v globino od 31–80 cm (Gvozdenović in sod., 1988).

Drevo hruške lahko zraste zelo visoko, če sorto cepimo na sejanec, in sicer lahko zraste v višino do 15 m. Če pa cepimo sorto na podlago kutine, pa ta zraste le 2–4 m v višino (Gvozdenović in sod., 1988). Krošnja hruške ima v naravnih razmerah piramidasto obliko. Prvih nekaj let rasti gre krošnja samo v višino, kasneje pa se vertikalna rast ustavi in se prične rasti v širino (Sancin, 1988).

Hruškova drevesa je potrebno rezati in pomlajevati, saj rodne veje z leti izgubljajo na rodnosti. Najbolj rodne veje so stare od štiri do osem let, vendar pa je vse odvisno od sorte. Rodne veje, ki se razvijejo na ogrodnih vejah, pa veliko bolj rodijo kot pri jablanah (Sancin, 1988).

Vremenske razmere zelo vplivajo na cvetenje hruške. Cvetenje je ravno tako odvisno od sorte hruške, saj različne sorte cvetijo v različnem času, je pa tudi odvisno od lege, kjer je posajeno drevo. Dolžina cvetenja traja 10–20 dni in se navadno zgodi v mesecu aprilu. Glede na čas cvetenja delimo hruške na zgodnje, srednje in pozno cvetoče (Sancin, 1988).

## 2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Drevesa hrušk najboljše uspevajo v tleh, ki imajo blago kislo talno reakcijo (pH 5,6 – 6,5). Ravno tako morajo biti tla rahla, zračna in rodovitna. Slabše prenašajo težka, apnena in ilovnata tla. Če drevesa cepimo na kutino, prenesejo tudi nekoliko težja tla, vendar pa se na apnenih tleh rada pojavlja kloroza. Hruške so tudi manj občutljive na sušo od jablan, saj imajo globlji koreninski sistem (Jazbec in sod., 1995).

Hruške so glede klimatskih razmer manj občutljive od jablan in nekaterih drugih sadnih vrst. Uspevajo v zmerno toplem podnebju. Na sušo so manj občutljive, saj razvijejo dokaj globok koreninski sistem. Tudi glede zimskih temperatur hruška ni občutljiva in prenese do -30 °C. Ker pa cveti dokaj zgodaj, je občutljiva na spomladansko pozebo. Ko je drevo v polnem cvetenju so najnevarnejše temperature od -1,4 do -2,0 °C (Jazbec in sod., 1995).

## 2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV

Rast in kakovost plodov sta odvisna od temperature, vlage, hranil, založenosti in sestave tal. Preveliko plodov na drevesu povzroča slabšo kakovost plodov, saj so ti plodovi majhni in slabše kakovosti. Da bi dobili kar najbolj kakovostne in velike plodove, je potrebno izvajati redčenje.

Pri razvoju ploda imajo zelo pomembno vlogo hormoni – avksini in giberelini. Poznamo sorte hrušk, kjer se lahko plod razvije brez oploditve, temu pravimo partenokarpija. Pri partenokarpiji razvoj ploda ni odvisen od razvoja semena, saj se hormoni sintetizirajo drugje (Hudina in sod., 2011).

Theron (2011) pravi, da je velikost ploda pomemben dejavnik pri kakovosti hruške. Zapisal je tudi, da različni genotipi ravno tako vplivajo na velikost ploda in da se velikost ploda določi že med samo diferenciacijo cvetov, torej pred in med cvetenjem. Ravno tako pa pravi, da so glede kakovosti plodov pomembni klimatski dejavniki (temperatura, padavine, ...).

V razvojnem ciklu ploda je opaziti dve glavni obdobji, kjer se celice delijo, nato pa delitvi celic sledi povečanje celic in medceličnih prostorov. Ti procesi označujejo stopnjo rasti ploda. Prvih 50 dni po cvetenju se plod veča na račun delitve celic, nato pa se plod veča s povečevanjem celic ter njihovih medceličnih prostorov. Drevesa, ki imajo krajšo rastno dobo, imajo posledično tudi manjše plodove, drevesa z daljšo rastno dobo pa imajo večje in težje plodove. Čas od oploditve do konca celične delitve traja pri hruškah približno od 7 do 9 tednov, je pa tudi odvisno od sorte in okoljskih dejavnikov. Ko se začne v plodovih akumulirati sladkor, se s tem prične obdobje povečevanja celic. Ob koncu obdobja delitve celic se rast plodu zmanjša. Takrat nastopi junijsko odpadanje plodičev (Hudina in sod., 2011).

## 2.4 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV

### 2.4.1 Ročno redčenje

Dandanes imamo vse več sort sadnih dreves. S selekcijo in cepljenjem dreves na primerne podlage smo dosegli tudi to, da drevesa obilno cvetijo. Med takimi vrstami dreves je tudi hruška. Cvetovi se nato oprašijo, oplodijo in pričnejo se tvoriti plodiči. Ker pa je teh plodičev preveč, so plodovi ob obiranju mnogokrat premajhni in slabše kakovosti. Ne glede na to, da drevesa sama odvržejo nekaj plodov, je potrebno tudi s kemičnim in dodatnim ročnim redčenjem odstraniti odvečne plodove. Z redčenjem dosežemo, da so plodovi ob obiranju primerne velikosti in kakovosti.

Eno izmed redčenj je ročno redčenje cvetov in plodičev. Prvo redčenje lahko opravimo pri zimski rezi, ko so cvetni brsti že dobro vidni. S tem ukrepom lahko lepo pripomoremo k zmanjšanju cvetenja. Če je cvetenje še preobilno, lahko cvetove zredčimo s kemičnimi pripravki. Z ročnim redčenjem nadaljujemo po končanem cvetenju, če nismo uspeli dovolj razredčiti s kemičnimi pripravki. Vendar pa lahko ročno zredčimo le manjše nasade in drevesa v ljubiteljskih vrtovih (Hudina in sod., 2011).

Redčiti pa je potrebno v pravem zaporedju. Najprej se redčijo zgodnje sorte. Sledijo jim jesenske in na koncu zimske sorte. Ročno redčimo tako, da plodič sunkovito odtrgamo v smeri od sebe. Odvečne plodiče pa lahko porežemo tudi s škarjami, vendar je potrebno paziti, da ne poškodujemo plodičev, ki so zraven v socvetju. Nasade redčimo samo do višine dosega rok. V vrhu nima smisla redčiti, ker navadno kemični pripravki dovolj dobro zredčijo socvetja. Za nasad v velikosti enega hektarja potrebujemo od 40–100 delovnih ur, če ga želimo uspešno zredčiti (Hudina in sod., 2011).

### 2.4.2 Kemično redčenje

Ljudje so kaj hitro ugotovili, da lahko s kemičnimi pripravki uspešno razredčijo odvečne cvetove. Kemično redčenje se lahko izvaja ob cvetenju ali pa takoj po cvetenju. Najbolj enostavno je redčenje med cvetenjem, vendar pa lahko nastopi druga težava, ki ji pravimo spomladanska pozeba. Ta nam lahko uniči celoten ali pa del pridelka. Zato je najbolje na lokacijah, ki so izpostavljene pozebi, počakati, da nevarnost pozebe mine in nato redčiti.

Preden se odločimo za redčenje, je potrebno vedeti, katero sorto redčimo. Redčimo lahko s sredstvi, ki so na osnovi ATS (amonijev tiosulfat), ali pa s sredstvi na osnovi BA (benziladenina) (Hudina in sod., 2011).

Vilardell in sod. (2005) so v letih 1999 in 2003 ugotavljali učinek redčenja plodov pri hruški sorte 'Conference' s sredstvi na osnovi 6-BA in NAA. Ugotovili so, da se je pri poskusu, kje so uporabili samo 6-BA (200 ppm), zmanjšalo število plodov za 73 %. Enak rezultat so dobili, če so uporabili pri enem tretiranju 6-BA in NAA skupaj. Leta 2003, ko so izvajali zadnji poskus, so za redčenje uporabili samo NAA (20 ppm), kjer se je število plodov zmanjšalo za 72,1 %. Ob koncu poskusa so še zapisali, da so potrebni še nadaljni poskusi, da bi lahko ovrednotili negativne učinke NAA, ki plivajo na slab cvetni nastavek v naslednjem letu, če se uporabi prevelik odmerek tega sredstva.

### **2.4.3 Redčenje z ATS (amonijev tiosulfat)**

Eden izmed uspešnih pripravkov za redčenje cvetov je ATS (amonijev tiosulfat). Ta pripravek po svoji sestavi sicer ne spada med pripravke za redčenje cvetov in plodičev, ampak sodi med listna gnojila, ki pa ga lahko v primerni koncentraciji uporabimo kot pripravek za redčenje cvetov jablan. Način, kako ta pripravek deluje, je kar dobro raziskan. Mnogo sadjarjev ga že več let s pridom izkorišča (Zadravec, 2011).

ATS je higroskopna snov, kar pomeni, da iz okolice vsrka vlago in tako posuši okoliška tkiva. V našem primeru so to cvetni deli (prašniki in pestič). Tako neposredno prepreči, da bi se cvetovi oprašili in oplodili. ATS pa deluje tudi posredno, kar pomeni, da kratkoročno povzroči zastoj rasti listov, fotosintetski šok ter zmanjša pretok avksinov in poveča tvorbo endogenega etilena. S tem tako povzroči odpadanje cvetov in majhnih plodičev (Zadravec, 2011).

Pripravki iz skupine ATS imajo najožje okno uporabe. Ko ugotovimo, da je oplojenih dovolj veliko število cvetov posežemo po uporabi teh pripravkov. Najlažje se odločimo, kdaj bomo uporabili pripravek, ko vidimo, da je odprtih dovolj centralnih cvetov v cvetnih šopih. Ti morajo biti odprti maksimalno 2-3 dni v lepem vremenu. Takrat prvič uporabimo ATS. Če so razmere za oploditev slabše, počakamo še kakšen dan ali dva in nato škropimo. Pomembno je tudi naslednje škropljenje, ki naj bi ga izvajali dva dni po prvem škropljenju. Ravno tako mora biti lepo vreme. Namen drugega škropljenja je ta, da preprečimo oploditev cvetov, ki se odprejo kakšen dan kasneje (Zadravec, 2011).

Kadar škropimo s pripravkom ATS moramo počakati na ugodne vremenske razmere. Uspešno bomo razredčili cvetove v toplem in suhem vremenu pri temperaturi od 18–22 °C. Če bi redčili v vlažnem vremenu, bi povzročili ožige na drevesu. Ravno tako moramo biti pozorni na to, da ne bi vsaj 4 ure po škropljenju deževalo.

### 3 MATERIAL IN METODE DE LA

#### 3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poizkus je bil zasnovan leta 2010 v nasadu navadne hruške (*Pyrus communis* L.) v naselju Zagaj, v občini Bistrica ob Sotli, in sicer na sorti 'Viljamovka'.

Vas Zagaj se nahaja v občini Bistrica ob Sotli in leži na jugovzhodnem delu Slovenije. Nasad leži na nadmorski višini 215 m in je postavljen na obširni ravnici tik ob robu reke Bistrice.

Nasad, kjer se je izvajal poizkus, je velikosti 9 ha. Od tega je v nasadu 5 ha jablan in 4 ha hrušk. Nasad hrušk je na podlagi kutina 'MA'. Gojitvena oblika je ozko vreteno. Za oporo drevesom služijo betonski stebri in žična opora. Skozi celoten nasad je napeljan namakalni sistem. Tla v nasadu so zatravljena ter mulčena. Medvrstna razdalja je 3,75 m, v vrsti pa 1,5 m. V celotnem nasadu se izvaja varstvo pred boleznimi in škodljivci po predpisih za integrirano pridelavo sadja.

Poizkus je bil izveden na sorti 'Viljamovka'. Pripravek Agro N Fluid (ATS – amonijev tiosulfat) smo uporabili za redčenje cvetov in plodičev.

#### 3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Štampar in sod. (2009) so zapisali, da je rodovitnost tal skupek vseh lastnosti tal, tako fizikalnih (struktura, tekstura), kot kemičnih (pH-vrednost, vsebnost organskih snovi, ...), ki vplivajo na rast rastlin.

Nasad, kjer smo izvajali poskus se nahaja na distričnih rjavih tleh na nekarbonatnem flišu. Podjetje Jurana d.o.o. je leta 2005 in 2010 opravilo analizo tal za ta nasad.

Preglednica 1: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005, 2010

Leto	2005		2010	
	vsebnost v vzorcu tal	komentar o vsebini	vsebnost v vzorcu tal	komentar o vsebini
pH	7,1	nevtralna	6,9	nevtralno
Organska snov	3,0 %	dovolj	5,7 %	dovolj
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10,5 mg/100 g tal	srednje preskrbljena tla	48 mg/100 g tal	ekstremno preskrbljena tla
K <sub>2</sub> O	20,1 mg/100 g tal	dovolj preskrbljena tla	23 mg/100 g tal	dobro preskrbljena



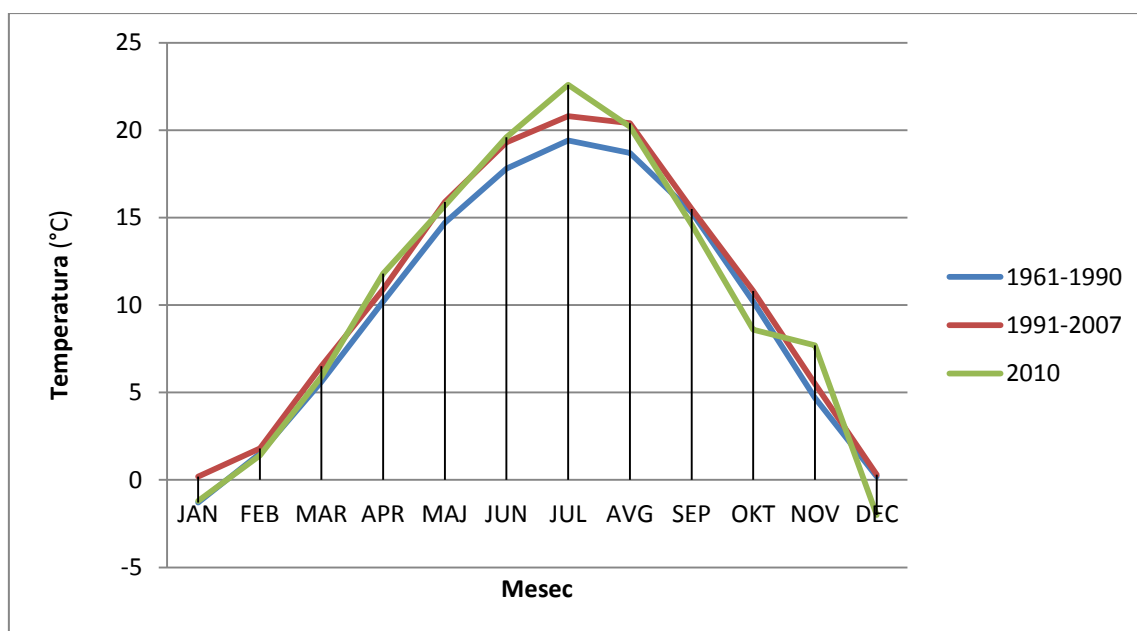
V preglednici 1 lahko vidimo, da je v analiziranih tleh pH nevtralen, kar pomeni, da so tla primerna za gojenje hrušk. Leta 2010, ko smo izvajali poskus, je bil pH tal 6,9 (nevtralno). Tudi delež organske snovi je bil v obeh meritvah zadosten. Leta 2010 je bilo v tleh 5,7 % organske snovi in dognojevanje ni potrebno. Za tip tal, ki se nahaja v tem sadovnjaku, pa se priporoča letno dognojevanje s 60 kg/ha K<sub>2</sub>O.

### 3.3 METEROLOŠKI PODATKI

Za pridelovalce sadja je vreme izrednega pomena. S podatki o klimatskih razmerah, si pomagajo pri načrtovanju in pridelavi pridelka, saj lahko le na tak način pridelajo velik in kakovosten pridelek.

#### 3.3.1 Temperatura

Za obravnavanje meteroloških podatkov za izbrano območje (Bistrica ob Sotli) smo izbrali najbližjo hidrometeorološko postajo, ki se nahaja 5 km od nasada. To je hidrometeorološka postaja Bizeljsko. Obravnavali smo podatke o povprečnih mesečnih temperaturah zraka in količino padavin v obdobjih 1961–1990, 1991–2007 ter za leto 2010.



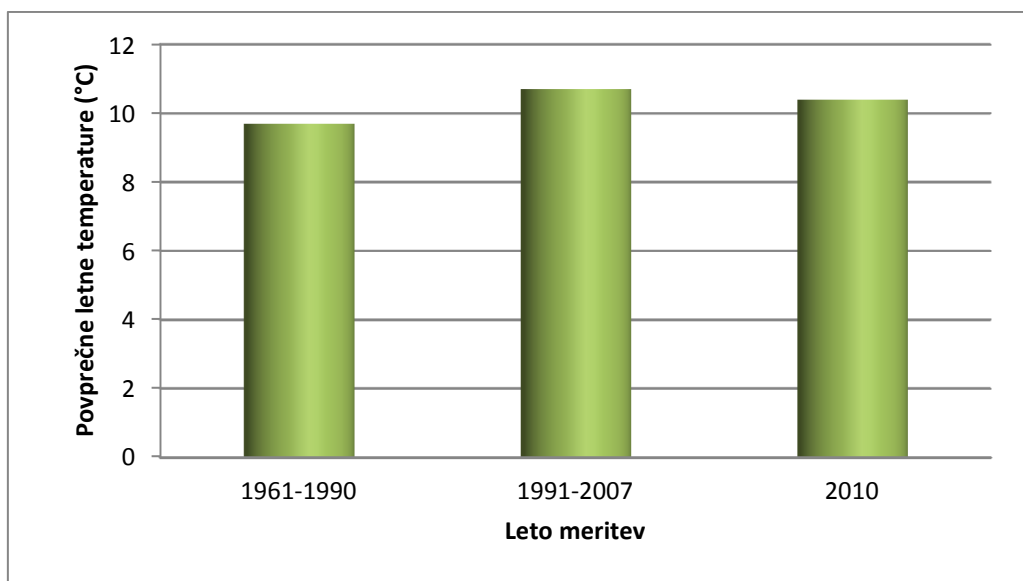
Slika 1: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013)

Na sliki 1 so predstavljene povprečne temperature zraka za dolgoletni obdobji in za leto 2010. V letu 2010, ko smo izvajali poskus, je bil najtoplejši mesec v letu 2010 julij, in sicer

so namerili v povprečju 22,6 °C, najhladnejši mesec pa je bil december, ko je bilo v povprečju -2,0 °C.

V dolgoletnem obdobju 1961-1990 je bil povprečno najtoplejši mesec julij (19,4 °C), najhladnejši mesec pa je bil januar, ko so zabeležili najmanjšo povprečno temperaturo (-1,3 °C).

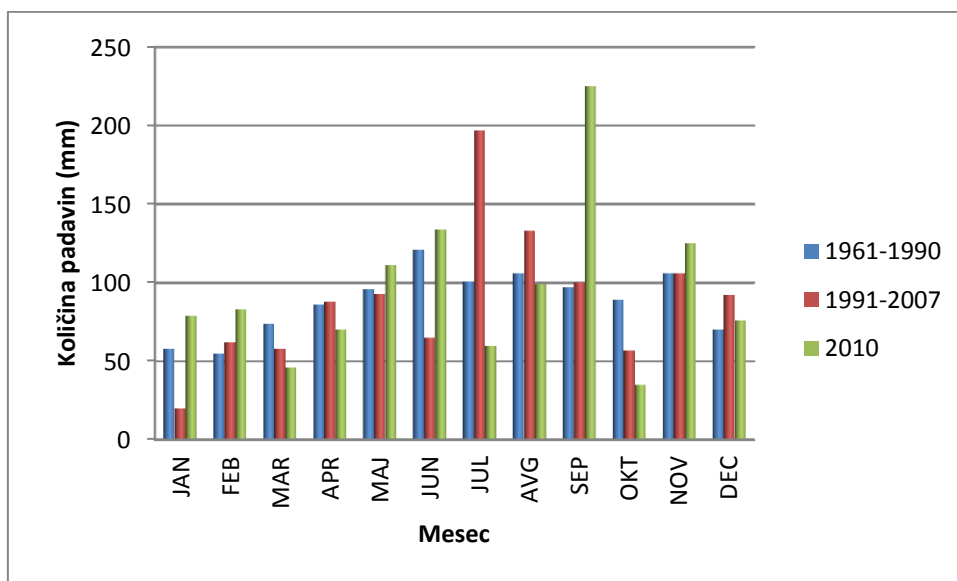
V dolgoletnem obdobju 1991- 2007 pa je bil povprečno najtoplejši mesec ravno tako julij z 20,8 °C, najhladnejši mesec pa je bil januar z 0,2 °C.



Slika 2: Povprečne letne temperature zraka (°C) na hidrometeorološki postaji Bizeljско za obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013; Povzetki ..., 2013)

Slika 2 prikazuje povprečne letne temperature za dolgoletna obdobja 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010. Iz slike 2 je razvidno, da je bila dolgoletna povprečna temperatura največja v letih 1991-2007, in sicer je znašala 10,7 °C. V letih 1961-1990 pa je bila dolgoletna povprečna temperatura najmanjša in je znašala 9,8 °C. V letu 2010, ko smo izvajali poskus, pa je bila povprečna letna temperatura 10,4 °C.

### 3.3.2 Padavine

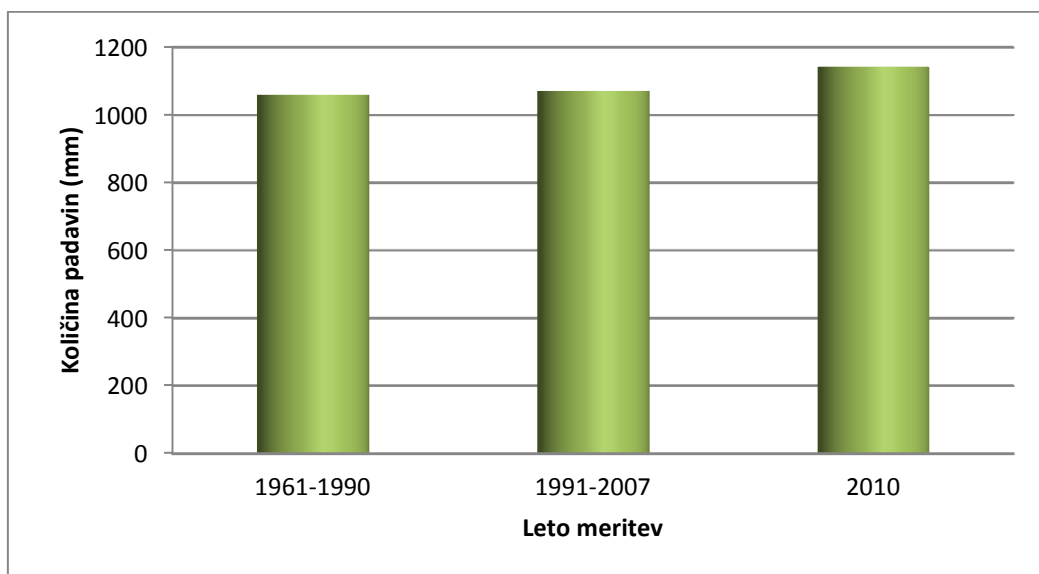


Slika 3: Povprečne mesečne količine padavin (mm) na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013; Povzetki ..., 2013)

Na sliki 3 so prikazane povprečne mesečne količine padavin za obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter povprečne količine padavin za leto 2010. V letu, ko smo izvajali poskus, je bil najbolj deževen mesec september z 225 mm padavin. Najmanj padavin pa je bilo v mesecu oktobru, ko je bilo 35 mm padavin.

V dolgoletnem obdobju 1961-1990 je bilo največ padavin v mesecu juniju (121 mm), najmanj pa v mesecu februarju, in sicer 55 mm padavin.

V dolgoletnem obdobju 1991-2007 je bilo največ padavin julija (197 mm), najmanj pa januarja (20 mm).



Slika 4: Povprečne letne količine padavin na hidrometeorološki postaji Bizeljsko za obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2013; Klimatski podatki ..., 2013; Povzetki ..., 2013)

Na sliki 4 so prikazane povprečne letne količine padavin za dolgoletno obdobje 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010. Iz slike 4 je razvidno, da je bilo največ padavin leta 2010, ko smo izvajali poskus v nasadu, in sicer je bilo 1143 mm padavin. Najmanj padavin pa je bilo v dolgoletnem obdobju 1961-1990 (1059 mm).

### 3.4 MATERIAL

#### 3.4.1 Sorta 'Viljamovka'

Sorta 'Viljamovka' (originalno 'William's Bon Chretien') je stara angleška sorta, ki je bila vzgojena leta 1770 (Sancin, 1988). Našel naj bi jo učitelj Stair iz Aldermastona. Pod imenom Williams pa jo je začel razmnoževati Richard Williams. Tuja poimenovanja za sorto 'Viljamovka' pa so naslednja: 'Williams Christbirne' in 'Bartlett'. Sorto 'Viljamovka' so k nam prinesli pred približno 100 leti in jo uvrščamo med glavne sorte (Godec in sod., 2011).

Drevesa sorte 'Viljamovka' sadimo v humusna, rodovitna in ne pretežka tla. Sorta 'Viljamovka', cepljena na sejanec, bujno raste, na podlagi kutine (kutina 'MA') pa srednje bujno, vendar potrebuje na tej podlagi posredovalko. Drevesa hitro vstopijo v rodnost in dajejo velike in redne pridelke. Sorta 'Viljamovka' je nagnjena k partenokarpiji, kar pomeni, da se plodovi razvijejo brez semena. Drevesa so občutljiva tudi na nekatere bolezni. Najpogostejše bolezni, ki napadajo to sorto, so škrlup, kloroza, hrušev ožig in napada jo tudi škodljivec hruševa bolšica. Sorto 'Viljamovka' lahko oprašujejo naslednje sorte: 'Boskova steklenka', 'Abate fetel', 'Conference' in druge (Godec in sod., 2003).

Sorta 'Viljamovka' zori v drugi polovici avgusta in v začetku septembra. Plodove oberemo še nedozorele, ker drugače postanejo moknati. Plodovi so srednje veliki do veliki in so hruškaste oblike. Posamezen plod lahko tehta od 160–260 g. Kožica plodu je tanka in gladka ter z notranje strani prekrita s sklerenhimskimi zrci. Barva kožice je svetlo zelena, ki pa se med zorenjem obarva v rumeno. Plodovi, ki jih obsije sonce, so lahko na tisti strani rahlo rdečkasto obarvani. Meso v plodu je belo, zelo sočno, aromatično in odličnega okusa (Sancin, 1988; Godec in sod., 2011).

### **3.4.2 Podlaga kutina 'MA'**

Podlaga kutina 'MA' je odporna na krvavo uš. Občutljiva je na sušo, zelo občutljiva na klorozo, viruse in hrušev ožig. Na zimski mraz je srednje občutljiva in malo do srednje občutljiva na ogorčice. Skladnost z ostalimi sortami hrušk je srednja do dobra, vendar pa vseeno kar nekaj sort potrebuje posredovalko. Bujnost sort na tej podlagi je srednja. Podlaga kutina 'MA' vpliva na zgodnejši vstop drevesa v rodnost, ki je dobra. Ukoreninjanje pri podlagi kutina 'MA' je srednje do dobro, boljše kot pri podlagi kutina MC. Drevesa potrebujejo oporo. Sadimo jih v tla, ki so globoka in dovolj zračna ter vlažna (Štampar in sod., 2009; Godec in sod., 2003).

### **3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje AGRO N Fluid (ATS)**

AGRO N Fluid (ATS) je tekoče mineralno gnojilo, ki vsebuje dušik (N) in žveplo (S) (Jurana d.o.o., 2013). Ta pripravek smo uporabili pri poskusu, pri katerem smo redčili cvetove na hruški sorte 'Viljamovka'. Cvetove smo redčili zato, ker so bila drevesa preobilno obložena v cvetnimi šopi.

Pripravek ATS vsebuje 15,0 % dušika in 22,0 % žvepla. Gostota raztopine je 1,3 g/ml, pH pa je 7,5. Vodna raztopina je roza barve (Jurana d.o.o., 2013).

ATS je higroskopna snov, kar pomeni, da iz okolice posrka vlago in tako posuši okoliška tkiva (Zadravec, 2011). Ta tkiva so v našem primeru cvetovi. S pripravkom vedno škropimo v suhem vremenu. Po škropljenju naj štiri ure ne bi deževalo. Optimalna temperatura zraka za škropljenje je med 22 in 26 °C.

## **3.5 METODE DELA**

### **3.5.1 Zasnova poskusa**

V poskusu, ki je bil zasnovan leta 2010 v sadovnjaku s hruškami v vasi Zagaj v občini Bistrica ob Sotli, smo za redčenje cvetov uporabili pripravek AGRO N Fluid. V poskus

smo vključili 20 naključno izbranih dreves sorte 'Viljamovka'. V vsako obravnavanje smo vključili po 5 dreves. Drevesa so bila posajena na razdalji 3,75 m x 1,5 m. Cepljena so na podlago kutina 'MA'.

Drevesa so bila v polnem cvetenju 21. 4. 2010. Redčiti pa smo pričeli dva dni po polnem cvetenju, to je bilo 23. 4. 2010.

V poskus smo vključili naslednja obravnavanja:

- ATS 1x: škropili smo 23. 4. 2010 s pripravkom Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode;
- ATS 2x: škropili smo 23. in 25. 4. 2010 s pripravkom Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode;
- ATS 3x: škropili smo 23., 25. in 27. 4. 2010 s pripravkom Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode;
- kontrola: dreves nismo škropili z omenjenim pripravkom.

Preglednica 2: Čas posameznega škropljenja, temperatura (°C) in relativna zračna vlaga (%) ob začetku škropljenja; Bistrica ob Sotli, 2010

Škropljenje	Datum	Ura	Temperatura (°C)	Relativna zračna vlaga (%)
1. škropljenje	23. 4. 2010	8:00	11,5	70
2. škropljenje	25. 4. 2010	9:58	14,0	70
3. škropljenje	27. 4. 2010	13:30	23,0	47

Preglednica 3: Čas, temperatura (°C) in relativna zračna vlaga (%) ob koncu škropljenja; Bistrica ob Sotli, 2010

Škropljenje	Datum	Ura	Temperatura (°C)	Relativna zračna vlaga (%)
1. škropljenje	23. 4. 2010	8:30	16	65
2. škropljenje	25. 4. 2010	10:17	16	66
3. škropljenje	27. 4. 2010	13:45	27	36

V preglednici 2 je naveden datum in čas škropljenja ter temperatura in relativna zračna vlaga ob začetku škropljenja. Prvo škropljenje smo opravili 23. 4. 2010 ob 8:00 uri pri 11,5 °C in 70 % relativni zračni vlagi. Drugo škropljenje smo opravili dva dni za prvim škropljenjem, to je bilo 25. 4. 2010 ob 9:58 uri pri 14,0 °C in 70 % relativni zračni vlagi. Zadnje, tretje škropljenje smo opravili 27. 4. 2010 ob 13:30 uri pri 23,0 °C in 47 % relativni zračni vlagi.

V preglednici 3 pa so navedeni datum, ura, temperatura in relativna zračna vlaga ob koncu škropljenja.

### 3.5.2 Meritve

21. 4. 2010 smo pri drevesih izmerili:

- obseg debla 20 cm nad cepljenim mestom,
- višino debla,
- višino celotnega drevesa,
- število cvetnih šopov,
- širino krošnje,
- globino krošnje.

Ob obiranju plodov, 22. 8. 2010, smo izmerili še:

- maso plodov,
- trdoto plodov,
- dimenzije plodov (širina, višina),
- vsebnost suhe snovi.

Po obiranju plodov sorte 'Viljamovka' smo v vsak zaboj z vsakega drevesa posebej pobrali plodove. Te smo za vsako drevo posebej prešteli in stehali. Plodove smo razvrstili v I. in II. kakovostni razred (Commission regulation ..., 2001).

Pri vsakem obravnavanju smo naključno izbrali 20 plodov. S kljunastim pomičnim merilom smo vsakemu plodu izmerili širino ter višino (mm), z uporabo elektronske tehtnice pa smo ugotovili težo vsakega od izbranih plodov.

Pri merjenju trdote plodov smo uporabili napravo imenovano penetrometer. Na plodovih, ki smo jih odbrali za vsako obravnavanje posebej, smo na vsakem plodu opravili 4 meritve. Penetrometer ima konico, ki smo jo zapičili v plod do oznake in odčitali vrednost. Uporabili smo bat premera 8 mm. Suho snov smo izmerili s pomočjo digitalnega refraktometra. Koeficient rodnosti smo izračunali tako, da smo število plodov delili s številom cvetnih šopov.

### 3.5.3 Obdelava podatkov

Vse podatke, ki smo jih dobili med opravljanjem poskusa, smo obdelali s programom Microsoft Excel. Glede na podane vrednosti smo izračunali povprečje, minimum ter maksimum. Vsi pridobljeni podatki so v preglednicah in slikah prikazani na naslednjih straneh.

## 4 REZULTATI

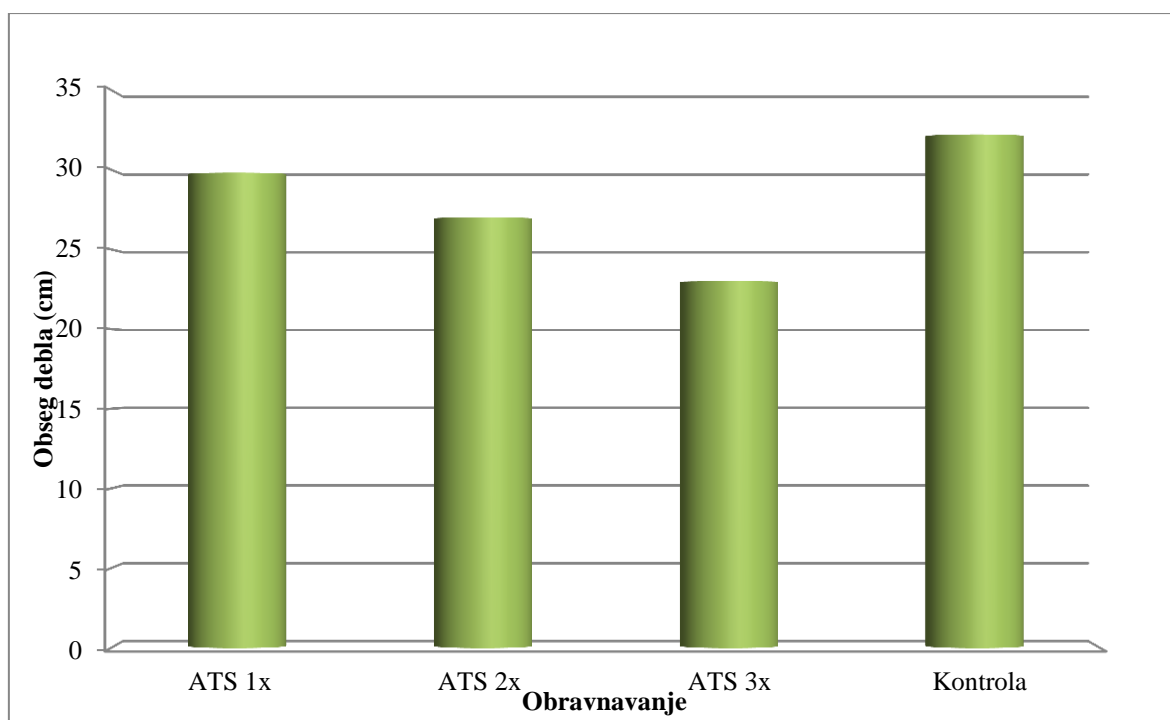
### 4.1 OBSEG DEBLA

Drevesom, ki smo jih zajeli v poizkus, smo obseg debel izmerili pred izvajanjem poskusa (škropljenjem s pripravkom AGRO N Fluid).

Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debela (cm) pri sorti 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	29,8	27,0	33,5
ATS 2x	27,0	25,0	29,0
ATS 3x	23,0	21,0	25,0
Kontrola	32,2	26,0	35,0

Iz preglednice 4 in slike 5 je razvidno, da imajo največji povprečni obseg debela drevesa kontrole (32,2 cm), najmanjši povprečni obseg debela pa imajo drevesa obravnavanja ATS 3x, to je 23,0 cm. Pri obravnavanju ATS 1x je obseg debela od kontrole manjši za 2,4 cm, medtem ko je pa pri ATS 2x obseg debela od kontrole manjši za 5,2 cm.



Slika 5: Povprečni obseg debela (cm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010



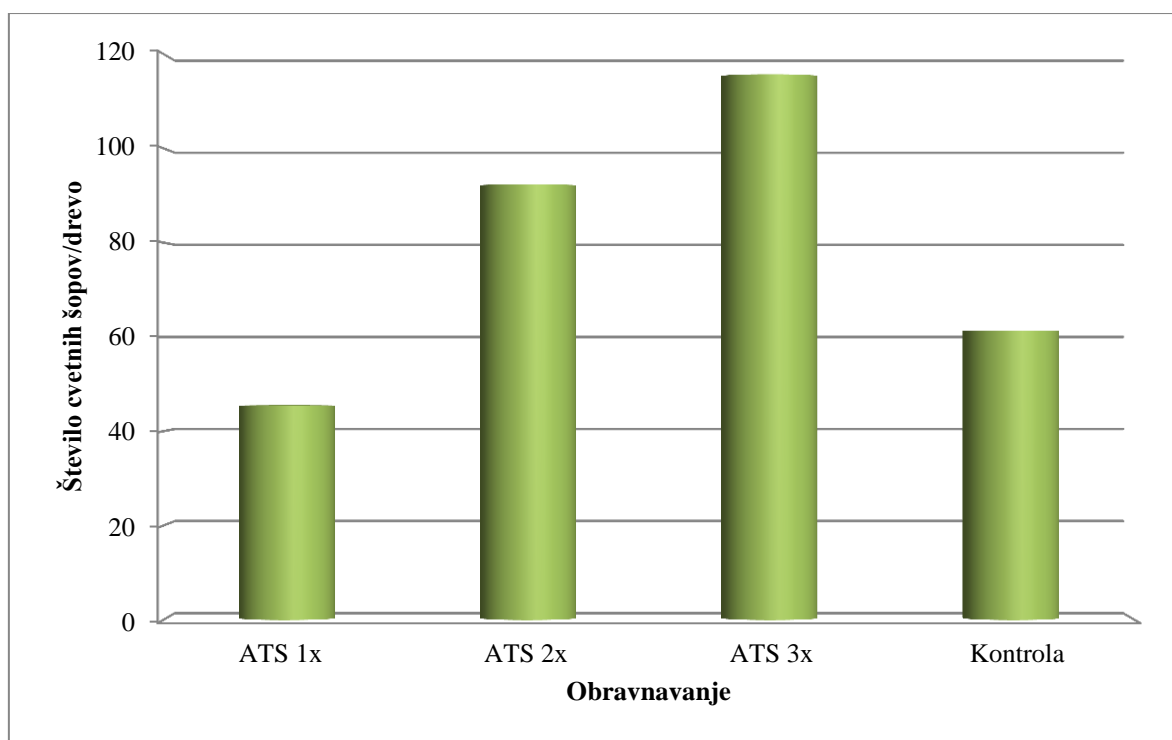
#### 4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

Predno smo se lotili nanosa pripravka Agro N Fluid smo na vsakem drevesu posebej prešteli število cvetnih šopov.

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	45,3	25	85
ATS 2x	92,3	56	111
ATS 3x	115,6	13	180
Kontrola	61,3	41	68

V preglednici 5 in sliki 6 vidimo, da je imelo največje povprečno število cvetnih šopov na drevo obravnavanje ATS 3x, to je 115,6. Najmanjše povprečno število cvetnih šopov na drevo pa je bilo pri obravnavanju ATS 1x, in sicer je bilo tu samo 45,3 cvetnih šopov na drevo.



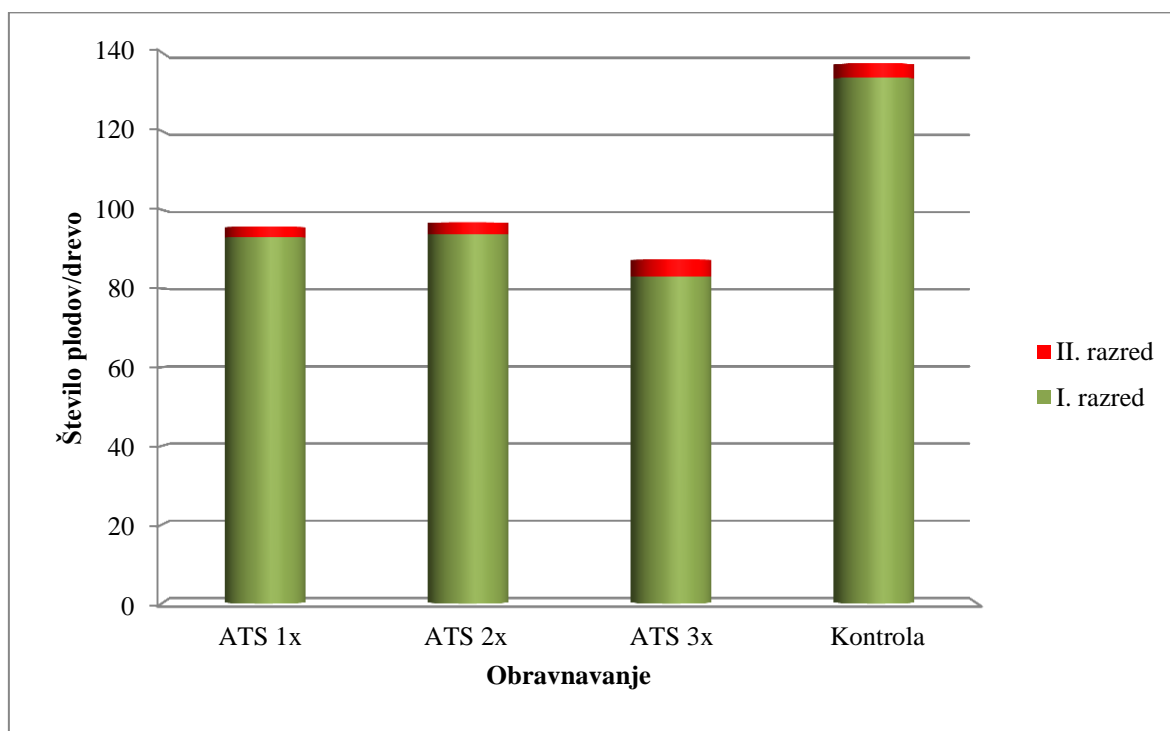
Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

#### 4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO IN KOEFICIENT RODNOSTI

Preglednica 6: Povprečno število plodov v prvem in drugem kakovostnem razredu, skupno število plodov in koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Število plodov/drevo			Koeficient rodnosti
	I. razred	II. razred	Skupaj	
ATS 1x	93,0	2,6	95,6	2,11
ATS 2x	93,8	3,0	96,8	1,05
ATS 3x	83,0	4,3	87,3	0,75
Kontrola	133,6	3,6	137,2	2,24

Iz preglednice 6 in slike 7 lahko razberemo, da je bilo pri kontroli zabeleženih največ plodov na drevo (137,2). Pri obravnavanju ATS 1x in ATS 2x pa je bilo razlike le za slab plod. Najmanjše število plodov pa je bilo ugotovljeno pri ATS 3x obravnavanju, in sicer 87,3 plodov na drevo. Koeficient rodnosti (število plodov, ki se razvije iz enega cvetnega šopa) je bil največji pri kontroli (2,24) in obravnavanju ATS 2x (2,11). Pri obravnavanju ATS 3x je bil koeficient rodnosti najmanjši (0,75).



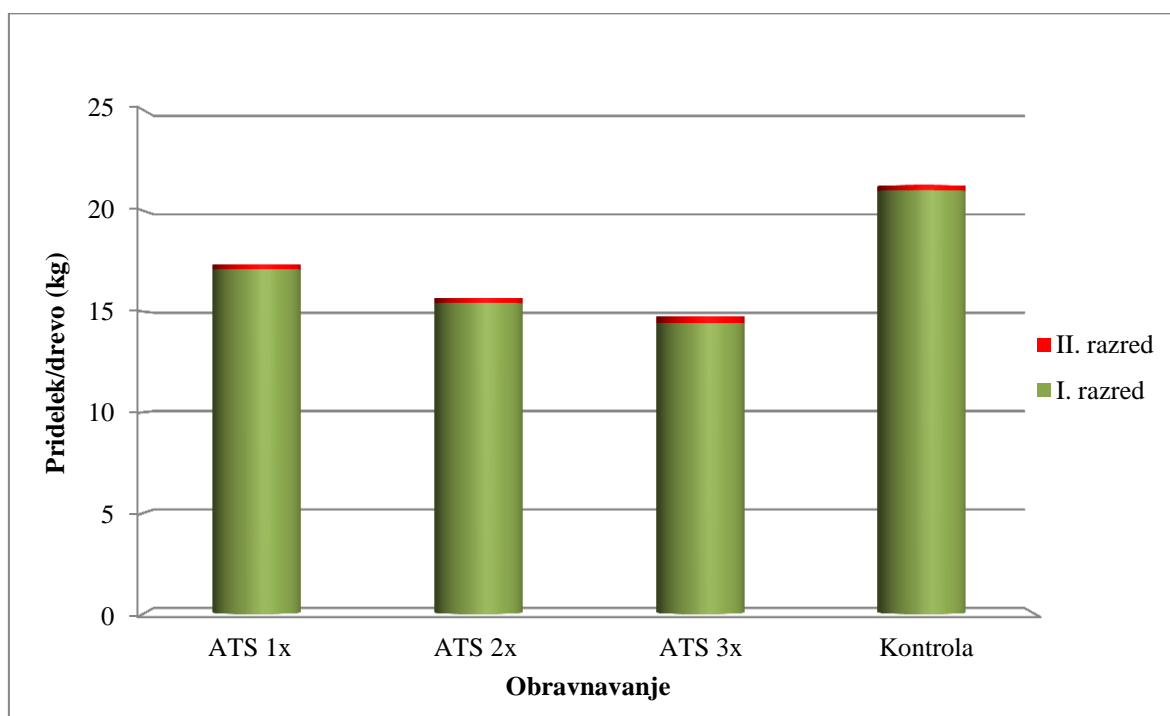
Slika 7: Število plodov prvega in drugega kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

#### 4.4 PRIDELEK NA DREVO

Preglednica 7: Povprečen pridelek na drevo (kg) v prvem in drugem kakovostnem razredu pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Pridelek na drevo (kg)		
	I. razred	II. razred	Skupaj
ATS 1x	17,1	0,2	17,3
ATS 2x	15,4	0,2	15,6
ATS 3x	14,4	0,3	14,7
Kontrola	21,2	0,2	21,4

Preglednica 7 in slika 8 prikazujeta povprečen pridelek na drevo. Največ pridelka je bilo pri kontroli, in sicer 21,4 kg plodov na drevo. Najmanj pridelka je bilo pri obravnavanju ATS 3x, 14,7 kg plodov na drevo. Med obravnavanjema ATS 1x in ATS 2x je bila razlika le za 1,7 kg/drevo.



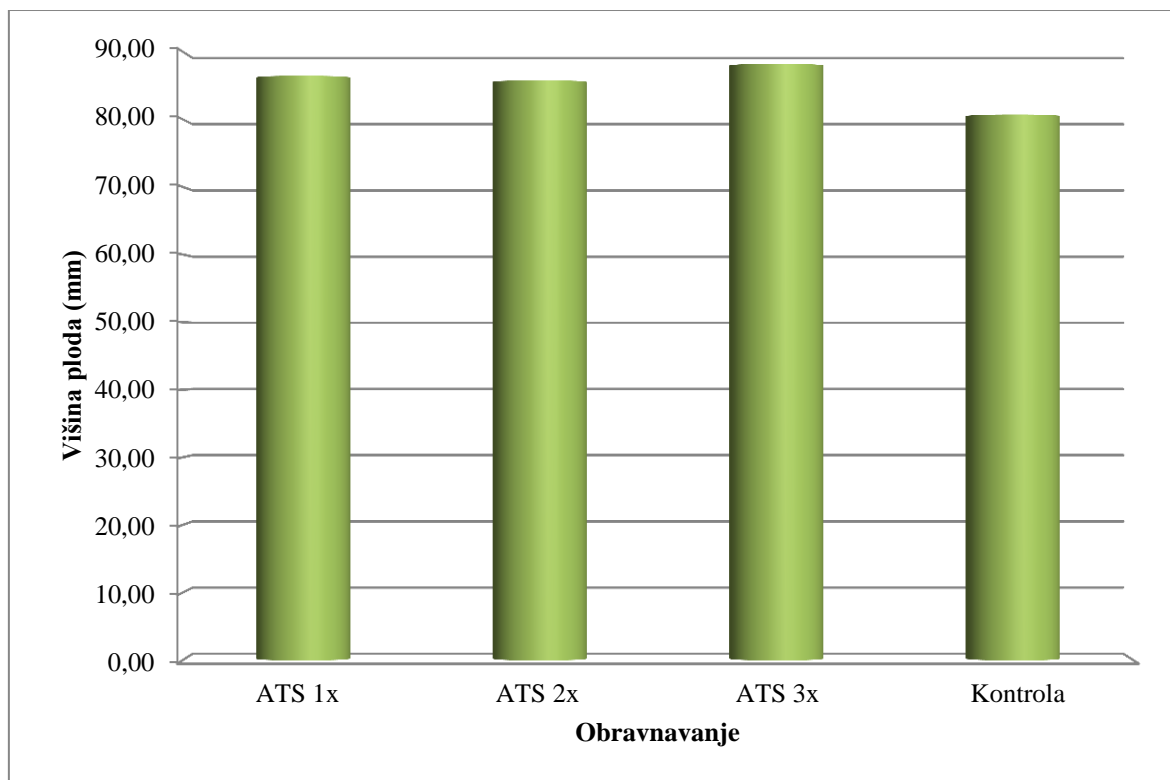
Slika 8: Priderek na drevo (kg) prvega in drugega kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

#### 4.5 VIŠINA PLODA

Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	86,3	77,2	97,0
ATS 2x	85,7	72,9	99,8
ATS 3x	88,1	74,6	99,2
Kontrola	80,6	73,7	89,2

V preglednici 8 in sliki 9 lahko vidimo, da je največja povprečna višina ploda bila izmerjena pri obravnavanju ATS 3x (88,1 mm). Med obravnavanjema ATS 1x in ATS 2x je bila razlika v višini le slab milimeter. Najmanjšo višino plodov pa smo zabeležili pri kontroli, in sicer 80,6 mm.



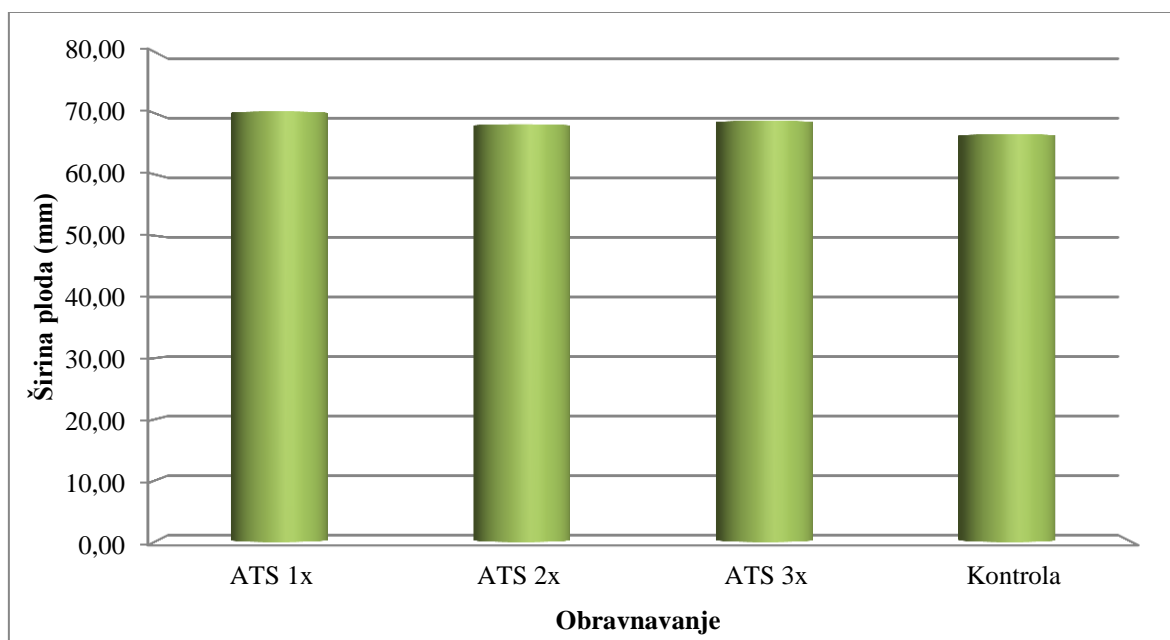
Slika 9: Povprečna višina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

#### 4.6 ŠIRINA PLODA

Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna širina ploda (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	70,2	63,2	75,9
ATS 2x	68,1	61,8	78,0
ATS 3x	68,7	62,7	75,7
Kontrola	66,5	60,3	74,3

Povprečna širina plodov je bila največja pri obravnavanju ATS 1x (70,2 mm), najmanjša pa pri kontroli (66,5 mm) (preglednica 9, slika 10). Pri obravnavanju ATS 2x in ATS 3x pa je bila širina plodov zelo podobna (68,1 in 68,7 mm).



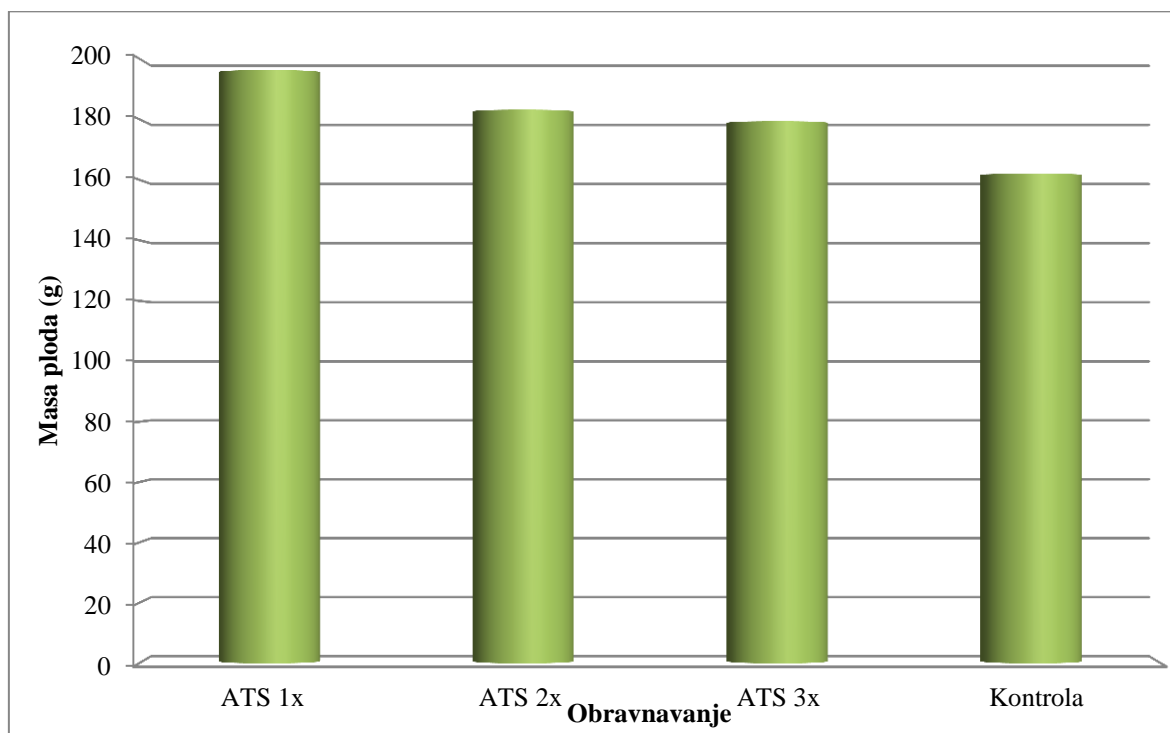
Slika 10: Povprečna širina plodov (mm) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

#### 4.7 MASA PLODA

Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda (g) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Masa plodov (g)		
	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	196,0	148	260
ATS 2x	183,1	132	238
ATS 3x	179,3	132	244
Kontrola	162,0	126	192

V preglednici 10 in sliki 11 lahko vidimo, da je največjo maso plodov imelo obravnavanje ATS 1x, in sicer 196,0 g. Med obravnavanjema ATS 2x in ATS 3x je bila razlika v masi ploda le 3,8 g. Najmanjšo izmerjeno maso ploda pa smo zabeležili pri kontroli (162,0 g).



Slika 11: Povprečna masa ploda (g) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

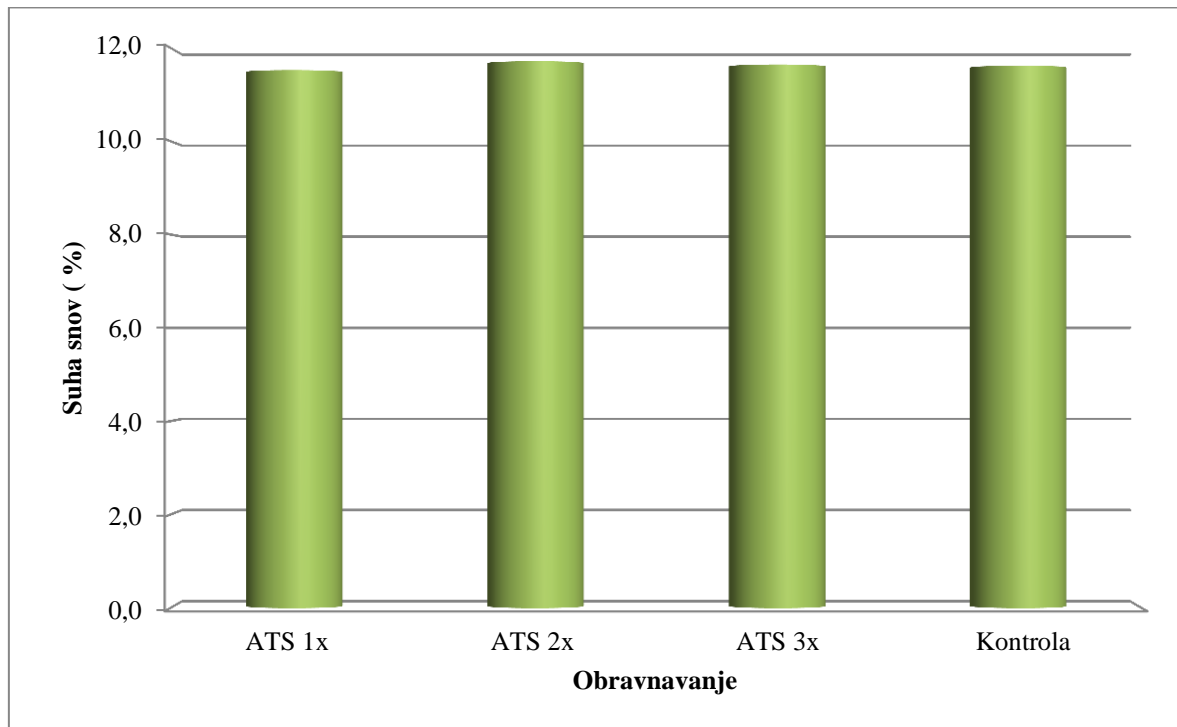
#### 4.8 VSEBNOST SUHE SNOVI IN TRDOTA MESA

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) in trdota mesa ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

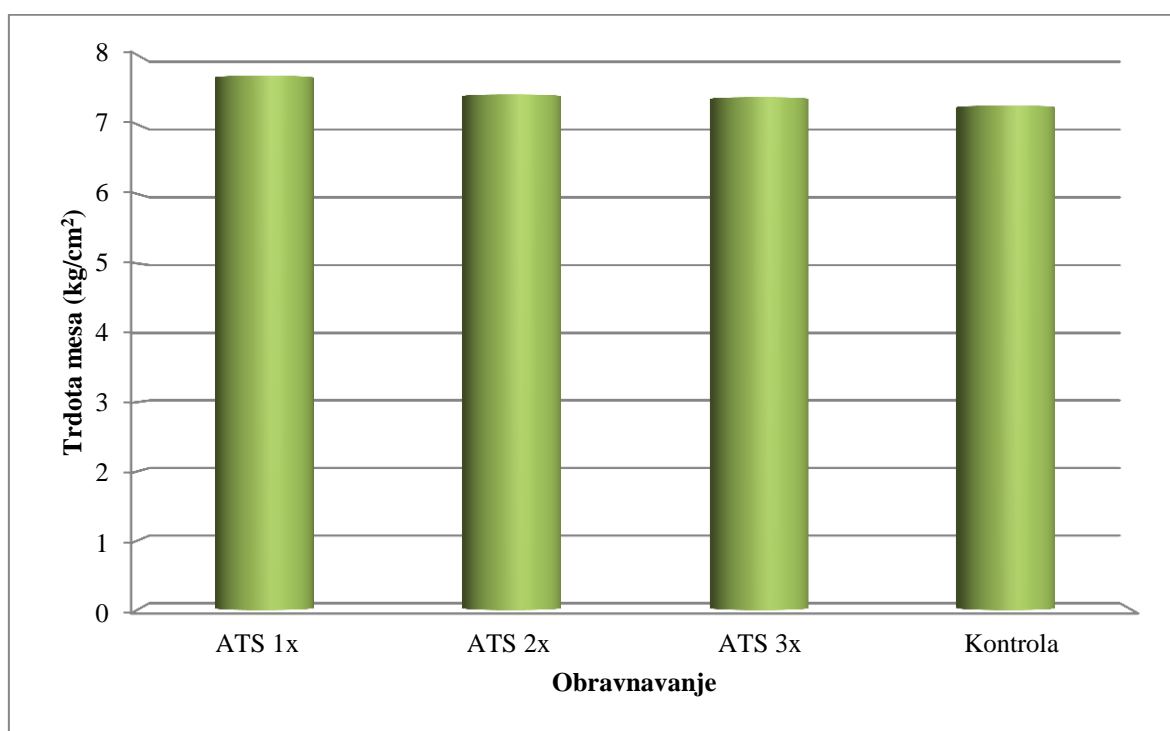
Obravnavanje	Suha snov (%)			Trdota plodov ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )		
	Povprečje	Minimum	Maksimum	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	11,5	10,0	13,3	7,7	6,9	9,3
ATS 2x	11,7	10,0	13,6	7,4	6,8	8,9
ATS 3x	11,6	10,2	12,9	7,3	6,3	8,5
Kontrola	11,6	10,6	12,3	7,2	6,5	8,1

Pri vsebnosti suhe snovi lahko vidimo, da smo pri vseh štirih obravnavanjih dobili skoraj enake povprečne vrednosti. Največ suhe snovi so vsebovali plodovi pri obravnavanju ATS 2x (11,7 %). Najmanj suhe snovi so imeli plodovi pri obravnavanju ATS 1x (11,5 %). Pri kontroli in obravnavanju ATS 3x pa smo izmerili enak delež suhe snovi, in sicer 11,6 %.

Tudi pri trdoti mesa smo dobili podobne rezultate. Največja trdota mesa je bila zabeležena pri obravnavanju ATS 1x ( $7,7 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ). Najmanjšo trdoto mesa smo izmerili pri kontroli,  $7,2 \text{ kg}/\text{cm}^2$ . Med obravnavanjema ATS 2x in ATS 3x pa je bila razlika le za  $0,1 \text{ kg}/\text{cm}^2$  ( $7,4$  in  $7,3 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ).



Slika 12: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) v plodu pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010



Slika 13: Povprečna trdota mesa (kg/cm<sup>2</sup>) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010



## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

V nasadu hrušk, v vasi Zagaj (občina Bistrica ob Sotli), smo v letu 2010 izvedli poskus na sorti 'Viljamovka'. Namen poskusa je bil, da bi ugotovili, kako pripravek Agro N Fluid vpliva na redčenje cvetov. Redčenje smo izvedli na kemični način, in sicer tako, da smo z motorno škropilnico poškropili drevesa, ki smo jih zajeli v poskus.

Pri izvedbi poskusa smo analizirali naslednje parametre: število cvetnih šopov, obseg debla, število plodov, pridelek na drevo, maso ploda, višino in širino ploda, trdoto mesa in vsebnost suhe snovi v plodu. Izračunali pa smo tudi koeficient rodnosti.

Pri vseh teh parametrih smo izračunali povprečne vrednosti in minimalno ter maksimalno vrednost za vsa obravnavanja. Obravnavanja ATS 1x, ATS 2x in ATS 3x smo primerjali s kontrolo. V poskus je bilo zajetih 20 dreves. Pri vsakem od obravnavanj smo imeli po 5 dreves. Vsa drevesa so bila cepljena na podlago kutina 'MA'.

Pri merjenju obsega debla smo ugotovili, da so imela debla pri obravnavanju kontrole v povprečju največji obseg (32,2 cm). Najmanjši povprečni obseg debla pa smo zabeležili pri obravnavanju ATS 3x (23 cm). Pri obravnavanju ATS 1x je obseg debla od kontrole manjši za 2,4 cm, medtem ko je pa pri obravnavanju ATS 2x obseg debla od kontrole manjši za kar 5,2 cm.

Pri povprečnem številu cvetnih šopov na drevo smo ugotovili, da je imelo obravnavanje ATS 3x največ cvetnih šopov na drevo (115,6), najmanj pa ATS 1x (45,3).

Največje povprečno število plodov na drevo smo obrali pri kontroli (137,2), najmanj plodov pa je bilo pri obravnavanju ATS 3x (87,3). Tudi koeficient rodnosti je bil najmanjši pri obravnavanju ATS 3x. Razlika med obravnavanjema ATS 1x in ATS 2x pa je bila v povprečnem številu plodov na drevo za en plod.

Pri povprečnem številu plodov je Grm (2012) pri hruški sorte 'Conference' ugotovila, da je pri obravnavanju ATS 3x bil učinek ravno nasproten, kot v našem poskusu. Povprečno število plodov je znašalo 262 plodov na drevo. Pri obravnavanju ATS 2x pa je imela najmanj plodov na drevo, in sicer 175 plodov na drevo.

Pri povprečnem pridelku na drevo lahko vidimo, da smo imeli, ravno tako kot pri številu plodov na drevo, največji pridelek plodov na drevo pri kontroli (21,4 kg), najmanjši pa je bil pri obravnavanju ATS 3x (14,7 kg). Razlika med obravnavanjema ATS 1x in ATS 2x je bila 1,7 kg na drevo.

Pri merjenju višine plodov smo ugotovili, da so bili najvišji plodovi pri obravnavanju ATS 3x (88,1 mm), plodovi kontrole pa so bili najnižji (80,6 mm). Med obravnavanjema ATS 1x in ATS 2x pa je bila v višini plodu razlika le slab milimeter.

Bogataj (2010) je pri poskusu na hruškah sorte 'Concorde' pri merjenju višine plodov ugotovila, da so imeli največjo višino plodovi pri obravnavanju ATS 2x (104,70 mm), najmanjši pa so bili plodovi pri kontroli 98,39 mm.

Največjo povprečno širino plodov smo izmerili pri obravnavanju ATS 1x (70,2 mm), kontrola pa je imela najmanjšo širino plodov (66,5 mm). Pri obravnavanjema ATS 2x in ATS 3x pa je bila povprečna širina plodu skoraj enaka (68,1 mm in 68,7 mm).

Ko smo merili maso plodov, je bilo ugotovljeno, da je imelo obravnavanje ATS 1x največjo povprečno maso plodu (196,0 g). Najmanjšo povprečno maso plodu pa smo izmerili pri kontroli. Razlika v masi plodu med ATS 2x in ATS 3x je bila 3,8 g.

Pri merjenju povprečne mase plodov sorte 'Concorde' je Bogataj (2010) ugotovila, da so imeli plodovi največjo maso pri obravnavanju ATS 3 (191,4 g), najmanjšo maso pa pri obravnavanju ATS 2, in sicer je bila povprečna masa ploda 168,6 g.

Sánchez in sod. (2008) so v svojih poskusih na hruškah sorte 'Viljamovka' ugotovili, da če s 5% raztopino uree preko listov v času cvetenja nanašamo to sredstvo, je masa plodov večja od 211 g. Poskus so delali tudi s 7,5 % raztopino, kjer so ugotovili, da je v triletnem poskusnem obdobju masa plodov vseskozi naraščala, kar pomeni, da tretiranje z ureo med cvetenjem pripomore k večji masi plodov.

Med zadnjimi parametri, ki smo jih merili pri hruškah, sta bila vsebnost suhe snovi v plodu (%) in trdota mesa ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ). Pri povprečni vsebnosti suhe snovi smo ugotovili, da je obravnavanje ATS 2x imelo največjo povprečno vsebnost suhe snovi (11,7 %). Najmanj suhe snovi pa smo zabeležili pri obravnavanju ATS 1x (11,5 %), medtem ko pa sta imeli obravnavanji ATS 3x in kontrola enako vsebnost suhe snovi (11,6 %).

Pri svojem poskusu je Kunavar (2010) obravnaval jablano sorte 'Idared'. Pri vsebnosti suhe snovi je ugotovil, da jo je bilo največ pri obravnavanju ATS 1x (12,32 %), najmanj pa pri obravnavanju ATS 2x (11,85 %). Ravno tako je pri merjenju trdote plodov ugotovil, da je bila največja trdota plodov pri ATS 1x ( $6,06 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ). Najmanjša povprečna trdota plodov pa je bila ugotovljena pri obravnavanju ATS 2x ( $5,92 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ).

## 5.2 SKLEPI

Leta 2010 smo v nasadu hrušk sorte 'Viljamovka' izvedli poskus s kemičnim redčenjem. Škropili smo s pripravkom Agro N Fluid. Zanimalo nas je, kako omenjeni pripravek vpliva na količino in kakovost plodov. Poleg tega nas je pa zanimalo tudi to, koliko krat je najbolj primerno škropiti, da je pridelek kar najboljši.

Ob koncu poskusa smo ugotovili naslednje:

- s trikratnim škropljenjem s pripravkom Agro N Fluid lahko učinkovito razredčimo plodove pri sorti 'Viljamovka'. Pri številu plodov/drevo lahko vidimo, da smo pri obravnavanju, kje smo pripravek Agro N Fluid nanegli trikrat, zabeležili najmanj plodov na drevo;
- pri nanosu pripravka Agro N Fluid trikrat smo imeli najmanj pridelka na drevo;
- najtežji plodovi so bili pri enkratni uporabi pripravka Agro N Fluid;
- pri trikratnem nanosu pripravka Agro N Fluid je redčenje vplivalo tudi na višino plodov, saj so bili v povprečju najvišji;
- največ suhe snovi smo izmerili pri dvakratnem nanosu pripravka Agro N Fluid;
- trdota plodov pa je bila največja pri enkratnem škropljenju s pripravkom Agro N Fluid;
- za uspešno redčenje sorte 'Viljamovka' bi lahko priporočali trikratni nanos pripravka Agro N Fluid, vendar je potrebno poskus izvesti še v naslednjih letih, da bomo lahko podali končne rezultate in priporočila.

## 6 POVZETEK

V letu 2010 smo v vasi Zagaj (občina Bistrica ob Sotli) v nasadu navadne hruške (*Pyrus communis* L.) sorte 'Viljamovka' izvedli poskus redčenja s pripravkom Agro N Fluid (ATS). Za poskus smo izbrali sorto 'Viljamovka', ki je cepljena na podlago kutina 'MA'. Predvsem nas je pri poskusu zanimal vpliv redčenja na količino in kakovost plodov.

V poskus smo vključili 4 različna obravnavanja (ATS 1x, ATS 2x, ATS 3x, kontrola). V vsako od obravnavanj je bilo vključenih po pet dreves. Pri obravnavanju ATS 1x smo škropili enkrat, pri ATS 2x smo škropili dvakrat in pri ATS 3x smo škropili trikrat s pripravkom Agro N Fluid v dvodnevni razmikih v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode. Pri kontroli pa dreves nismo škropili. Za škropljenje je bila uporabljena motorna škropilnica.

Ugotovljeno je bil, da lahko s trikratnim nanosom pripravka Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode uspešno zredčimo plodove sorte 'Viljamovka', kar pa posledično vpliva na manjši pridelek/drevo. Trikratno redčenje je tudi vplivalo na večjo višino plodov.

Plodovi pri enkratnem nanosu pripravka Agro N Fluid so imeli večjo maso ploda. Tudi trdota mesa je bila večja pri enkratnem škropljenju, medtem ko je bila vsebnost suhe snovi večja pri dvakratnem (obravnavanje ATS 2x) nanosu pripravka Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode.

## 7 VIRI

- Bogataj P. 2010. Vpliv redčenja s pripravkom Agro N Fluid na pridelek navadne hruške (*Pyrus communis* L.) sorte 'Concorde'. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Commission regulation (EC) No 1619/2001 of 6 August 2001 laying down the marketing standard for apples and pears and amending Regulation (EEC) No 920/89. 2001. Official Journal of the European Communities, L 215/3
- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron D., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško, Revija SAD: 143 str.
- Godec B., Hudina M., Usenik V., Fajt N., Koron D., Solar A., Vesel V., Ambrožič Turk B., Vrhovnik I., Kodrič I. 2011. Sadni izbor za Slovenijo 2010. Ljubljana, Orbis: 73 str.
- Grm N. 2012. Vpliv redčenja navadne hruške (*Pyrus communis* L.) sorte 'Conference' z ATS na pridelek. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 28 str.
- Gvozdenović D., Dulić K., Lombergar F. 1988. Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.
- Hudina M., Rusjan D., Jakše M. 2011. Osnove hortikulture. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 179 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.
- Jurana d.o.o.. Agro N Fluid. 2013.  
[http://ss1.spletnik.si/4\\_4/000/000/19f/757/Microsoft %20Word %20- %20AGRO %20N %20FLUID-navodilo.pdf](http://ss1.spletnik.si/4_4/000/000/19f/757/Microsoft%20Word%20-%20AGRO%20N%20FLUID-navodilo.pdf) (28. 8. 2013)
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. Bizeljsko. 2013.  
[http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi %20in %20podatki/bizeljsko.htm](http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/bizeljsko.htm) (22. 8. 2013)
- Kunavar B. 2010. Vpliv redčenja z ATS na pridelek jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Idared'. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 31 str.

Mesečni bilten za leto 2010. 2013. ARSO.

[http://www.arso.gov.si/o\\_agenciji/knji\\_BEnica/mese\\_Dni\\_bilten/bilten2010.htm](http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knji_BEnica/mese_Dni_bilten/bilten2010.htm) (28. 8. 2013)

Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991-2006. 2013. ARSO.

<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/Bizeljsko06.pdf> (22. 5. 2013)

Sánchez E. E., Curetti M., Sugar D. 2008. Foliar application of urea during bloom increases fruit size in 'Williams' pears. *Acta Horticulturae*, 800: 583-586

Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Trst, Založništvo tržaškega tiska: 376 str.

Štampar F., Lešnik M., Veberič., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2009. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.

Theron K.I., 2011. Size matters: Factors influencing fruit size in pear. *Acta Horticulturae*, 909: 545-555

Vilardell P., Carbó J., Casals M., Bonany J., Asín L., Dalmau R. 2005. Effect of 6-BA and NAA as thinning agents of 'Conference' pear. *Acta Horticulturae*, 671: 119-124

Zadravec P. 2011. Redčenje cvetov in plodičev pri jablani (1. del). *Sad*, 22, 4: 3-5

## **ZAHVALA**

Zahvala gre najprej mentorici prof. dr. Metki HUDINA za pomoč ter vse napotke pri izvedbi diplomskega dela in za dovoljenje, da sem lahko poskus opravila v njenem nasadu hrušk.

Zahvaljujem se tudi izr. prof. dr. Robertu VEBERIČU, izr. prof. dr. Marijani JAKŠE in mag. Karmen STOPAR za pregled diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi moji družini in partnerju za pomoč in potrpljenje med študijem.