

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Nevenka GRM

**VPLIV REDČENJA NAVADNE HRUŠKE (*Pyrus
communis* L.) SORTE `CONFERENCE` Z ATŠ NA
PRIDELEK**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Nevenka GRM

**VPLIV REDČENJA NAVADNE HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORTE
`CONFERENCE` Z ATS NA PRIDELEK**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF THINNING OF PEAR (*Pyrus communis* L.)
CULTIVAR `CONFERENCE` WITH ATS ON YIELD**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2012

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: 2012

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.

Nevenka GRM

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 634.13:631.542.27:631.559(043.2)
KG	sadjarstvo/hruška/ <i>Pyrus communis</i> /Conference/redčenje/pridelek/kakovost/ATS
KK	AGRIS F01
AV	GRM, Nevenka
SA	HUDINA, Metka (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2012
IN	VPLIV REDČENJA NAVADNE HRUŠKE (<i>Pyrus communis</i> L.) SORTE `CONFERENCE` Z ATS NA PRIDELEK
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 28, [1] str., 11 pregl., 12 sl., 24 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Leta 2012 smo v nasadu hrušk sorte `Conference` v Bistrici ob Sotli želeli ugotoviti, kakšen je vpliv redčenja plodov hruške s pripravkom Agro N Fluid (ATS) na količino in kakovost pridelka. V poskus smo vključili štiri obravnavanja. V prvem obravnavanju smo redčili enkrat, v drugem dvakrat in tretjem trikrat, četrto obravnavanje je bila kontrola, kjer plodičev nismo redčili. Rezultati so pokazali, da je bilo število plodov na drevo najmanjše na drevesih, ki smo jih redčili trikrat, kar kaže, da lahko s pripravkom Agro N Fluid uspešno razredčimo plodove sorte 'Conference'. Redčenje s pripravkom Agro N Fluid je zmanjšalo koeficient rodnosti, učinek in kapaciteta rodnosti pa sta se zmanjševala s povečanjem števila škropljen. Najmanjši učinek rodnosti je bil pri dvakratnem škropljenju. Kapaciteta rodnosti je bila najmanjša po trikratnem škropljenju. Redčenje je vplivalo na večjo maso in širino ploda. Najtežji plodovi (143,0 g) so bili pri dvakratni uporabi pripravka Agro N Fluid.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 634.13:631.542.27:631.559(043.2)
CX fruit growing/pears/*Pyrus communis*/ Conference/thinning/yields/quality/ATS
CC AGRIS F01
AU GRM, Nevenka
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2012
TI INFLUENCE OF THINNING OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR
'CONFERENCE' WITH ATS ON YIELD
DT Graduation thesis (higher professional studies)
NO IX, 28, [1] p., 11 tab., 12 fig., 24 ref.
LA sl
AL sl/en
AB An experiment on the cultivar 'Conference' was performed in the pear orchard at Bistrice ob Sotli in 2012. We wanted to determine the influence of fruit thinning of pears with Agro N Fluid (ATS) on the quantity and quality of the yield. The experiment included four treatments. The first treatment was thinning with Agro N Fluid which was done once, in the second treatment twice and in the third three times, the fourth treatment was control (unthinned). The results showed that the number of fruits per tree was the smallest on trees, where thinning was performed three times. These results showed that Agro N Fluid can effectively thin the fruit of the cultivar 'Conference'. Thinning with Agro N Fluid decreased yield coefficient, but the yield efficiency and yield capacity were reduced by increasing the sprayed number. Minimum effect on yield efficiency was when we sprayed twice. Yield capacity was the smallest when we sprayed three times. Thinning resulted in a higher fruit weight and width. The heaviest fruits (143.0 g) were at the treatment where Agro N Fluid was used twice.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
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 NAVADNA HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev	2
2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE	2
2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI	3
2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV	3
2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	3
2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV	4
2.6.1 Redčenje	4
2.6.2 Ročno redčenje	4
2.6.3 Kemično redčenje	4
2.6.4 Redčenje z ATS (amonijev tiosulfat)	5
2.6.5 Redčenje pečkarjev in koščičarjev z ATS	5
3 MATERIAL IN METODE DELA	7
3.1 LOKACIJA POSKUSA	7
3.1.1 Značilnosti nasada	7
3.2. PEDOLOŠKI PODATKI	7
3.3 METEROLOŠKI PODATKI	8
3.4 MATERIAL	9
3.4.1 Sorta 'Conference'	9
3.4.2 Podlaga kutina MA	10
3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje AGRO N FLUID (ATS)	11
3.5. METODE DELA	11
3.5.1 Zasnova dela	11
3.5.2 Spremljanje parametrov	13
3.5.3 Obdelava podatkov	13
4 REZULTATI	14
4.1 OBSEG DEBLA IN ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	14

4.1.1 Obseg debla	14
4.1.2 Število cvetnih šopov na drevo	15
4.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO	16
4.3 KOEFICIENT RODNOSTI	17
4.4 UČINEK RODNOSTI IN KAPACITETA RODNOSTI	18
4.5 DIMENZIJE PLODOV, TRDOTA IN SUHA SNOV	19
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	23
5.1 RAZPRAVA	23
5.1.1 Obseg debla ter število cvetnih šopov na drevo	23
5.1.2 Število plodov in pridelek na drevo ter koeficient rodnosti	23
5.1.3 Učinek rodnosti in kapaciteta rodnosti	24
5.1.4 Višina, širina, masa, trdota in suha snov plodov	24
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	25
6 POVZETEK	26
7 VIRI	27
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005 in 2010	7
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature zraka (°C) na hidrometeoroloških postajah Celje in Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2007, 2010; Klimatski podatki ..., 2012; Podatki za nekatere ..., 2012)	8
Preglednica 3: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) na hidrometeoroloških postajah Celje in Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2007, 2010; Klimatski podatki ..., 2012; Podatki za nekatere ..., 2012)	9
Preglednica 4: Čas posameznega škropljenja in vremenske razmere	12
Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debla pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	14
Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	15
Preglednica 7: Povprečno število plodov v prvem in drugem kakovostnem razredu ter pridelek na drevo v prvem in drugem kakovostnem razredu pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	16
Preglednica 8: Povprečni, minimalni in maksimalni koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	17
Preglednica 9: Povprečni, minimalni in maksimalni učinek rodnosti (kg/cm^2) in kapaciteta rodnosti (kg/m^3) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	18
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna višina, širina in masa ploda pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	20
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota ploda in vsebnost suhe snovi pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	21

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Plodovi hruške sorte 'Conference'	10
Slika 2: Drevesa sorte 'Conference', ki so bila vključena v poskus	12
Slika 3: Povprečni obseg debla (cm) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	14
Slika 4: Povprečno število cvetnih šopov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	15
Slika 5: Število plodov I. in II. kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	16
Slika 6: Pridelek/drevo I. in II. kakovostnega razreda (kg) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	17
Slika 7: Koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	18
Slika 8: Učinek rodnosti v kg/cm^2 pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	19
Slika 9: Kapaciteta rodnosti v kg/m^3 pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	19
Slika 10: Povprečna višina, širina (mm) in masa ploda (g) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	20
Slika 11: Povprečna trdota plodov v kg/cm^2 pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010	21
Slika 12: Vsebnost suhe snovi (%) v plodovih pri hruški sorte 'Conference' 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
BA	benziladenin
NAA	α -naftilocetna kislina
NAAm	amid α -naftilocetne kisline
pov.	povprečje
min.	minimum
max.	maksimum
raz.	razred

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Hruška je kot sadna vrsta zelo prepoznavna. Pred leti je v Sloveniji dosegla drugo mesto po obsegu pridelave, sedaj pa se je pomaknila malo nazaj po lestvici in se nahaja na četrtem mestu, takoj za jablano, oljko in breskvijo. Ker je hruška ena pomembnejših sadnih vrst, želimo z najrazličnejšimi ukrepi doseči čim bolj kakovostne in tržne pridelke. S tem seveda mislimo na primerno velikost plodov, obarvanost plodov ter najpomembnejše, da so plodovi redni in imajo dobro tržno vrednost. Najpogostejši ukrep, s katerim dosegamo kakovostne pridelke, je redčenje cvetov in plodičev.

Sorta 'Conference' je znana po tem, da nastavi obilo plodičev in je nagnjena k izmenični rodnosti. Ker pa izmenična rodnost ni zaželeno, jo skušamo odpravljati z ročnim redčenjem. Da dosežemo čim več pridelka prve kakovosti, moramo drevesa primerno redčiti in paziti, da pri tem ne zmanjšamo pridelka.

Z redčenjem cvetov ali plodičev lahko dosežemo, da je več plodov prve kakovosti, da so primerne velikosti, lahko se izboljša barva, okus in povprečna masa plodov.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Postavili smo si naslednji delovni hipotezi:

- s pripravkom Agro N Fluid lahko uspešno redčimo hruške sorte 'Conference',
- redčenje s pripravkom Agro N Fluid vpliva na količino in kakovost pridelka.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Sorta 'Conference' je nagnjena k temu, da nastavi obilo plodov, ki pa so zaradi prevelikega števila in preobremenjenosti drevesa predrobni in nimajo prave tržne vrednosti. Prav zaradi tega se največkrat odločamo za ročno ali kemično redčenje plodov, da s tem izboljšamo pridelek. Naš namen raziskave je bil ugotoviti, kolikšna obremenjenost drevesa je primerna, da ostane na drevesu največ plodov, ki dosežejo prvo kakovost. Ugotoviti želimo, ali ATS (amonijev tiosulfat) – pripravek Agro N Fluid, zadostno redči plodove sorte 'Conference'.

Glede na rezultate, ki smo jih dobili pri poizkusu, bomo lahko ugotovili, ali je pripravek Agro N Fluid (ATS) primeren za redčenje sorte 'Conference'. Pripravek je drugače primeren za uporabo pri sortah jablan, ki so nagnjene k izmenični rodnosti, in sortah, ki nastavijo obilo plodov, ki potem niso tržno vredni. Sorta 'Conference' je znana po tem, da je izredno rodna sorta.

2 PREGLED OBJAV

2.1 NAVADNA HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev

Rod *Pyrus*, v katerega uvrščamo navadno hruško, izhaja iz območja Evrope in Azije. Vrste *Pyrus* so avtohtone samo na severni polobli v Evropi, Aziji in Afriki, medtem ko v Ameriki niso našli nobene vrste iz tega rodu. Sorte evropskih hrušk, ki jih gojimo v Sloveniji, so nastale iz vrste *Pyrus communis* L. in njihovih podvrst.

Botanično spada hruška v družino Rosaceae in rod *Pyrus*. Ta rod ima do danes opisanih 60 vrst, vendar ima večina izmed njih le stranski pomen.

2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Podobno kot jablana se tudi hruška zlahka prilagodi na različne vremenske razmere, vendar pa je večina sort glede na toploto nekoliko zahtevnejša od jablan. Hruška je tudi malo bolj občutljiva na pozebo kakor jablana, saj cveti v povprečju teden dni pred jablano. Hruška obrodi največ plodov in najboljše kakovosti na legah, ki so primerne za vinsko trto in kjer so podnebne razmere dokaj umirjene. Hruška le s težavo prenaša daljša sušna območja, saj ji najbolj odgovarjajo mila, zmerno topla podnebja z okoli 60% zračne vlage. Obstajajo nekateri dejavniki, ki zavirajo uspešen in kakovosten pridelek. Nekateri izmed njih so: pomanjkanje padavin, izpostavljene lege, spomladanske pozebe, na katere je hruška še posebej občutljiva, previsoke poletne temperature, oziroma suša v fazi dozorevanja. V takih primerih moramo hruško obvezno namakati (Sancin, 1988).

Ker ima hruška globok koreninski sistem, vseeno bolje prenaša sušo kot jablana. Ustrezajo ji globoka in rahla zemljišča z zračnimi, zmerno vlažnimi, rodovitnimi tlemi, kjer je pH 5,6-6,5 (Gvozdenović in sod., 1988).

S svetlobo v naših razmerah pri gojenju hrušk ni težav. Krošnje hruševih dreves so pri ustrezni razdalji praviloma dobro osvetljene. Krošnje hrušk so bolj prosojne in bolje izkoriščajo svetlobo kot jablana. Najboljše lege za hruško so južne lege (Gvozdenović in sod., 1988).

Za uspešno rast in razvoj drevesa in plodov pri hruški je voda zelo pomemben dejavnik. Drugače hruševa drevesa dokaj dobro prenašajo sušo, se pa seveda pozna v boljši kakovosti pridelka, če so drevesa dobro preskrbljena z vodo.

Za celoten uspešen razvoj drevesa so tla, na katerih raste hruška, eden od najpomembnejših dejavnikov zaradi katerih dobimo kakovostne in primerne plodove. Najbolj primerna so rodovitna, rahla, slabo kislata ter dobro zračna tla. Slabše pa uspeva na težkih, ilovnatih in apnenih tleh (Gvozdenović in sod., 1988).

2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI

Kakovost in rast plodov pri hruški sta odvisni predvsem od vlage, temperature, listov, hranil in število plodov. Če je na drevesu preveliko število plodov, je to predvsem negativni dejavnik, ker so ti plodovi potem bolj drobni in slabše kakovosti. Hruško uvrščamo v skupino pečkarjev, zato se plod pri hruški razvija po enojni sigmoidni krivulji.

V splošnem razvoj plodu delimo v dve glavni obdobji:

- delitev celic in
- povečevanje celic in medceličnih prostorov.

Oba procesa označujeta stopnjo rasti plodu v povezavi z oblikovanjem medceličnih prostorov v plodu. Na začetku gre rast plodu na račun delitve celic – do 50 dni po cvetenju, nato pa je rast plodu odvisna od povečevanja celic.

Ko se konča cvetenje, se začne delitev celic plodnice in cvetišča. V tej fazi je rast plodu v začetku počasna, nato pa hitrejša. Hitrost rasti plodu je odvisna od sorte. Plodovi sort s kratko rastno dobo so po velikosti manjši kot plodovi pozno zorečih sort. To je prva faza intenzivne rasti. Obdobje od oploditve do konca celične delitve traja pri jablani 4 do 5 tednov, pri hruškah v povprečju od 7 do 9 tednov – odvisno od sorte in drugih dejavnikov. V obdobju delitve celic plodovi akumulirajo večino polisaharidov celične stene, ki so potrebni za povečevanje celic. Obdobje povečevanja celic se začne z akumulacijo sladkorjev. Vsebnost fruktoze in saharoze z razvojem plodov narašča, medtem ko se vsebnost glukoze in sorbitola zmanjšuje (Hudina in sod., 2011). Proti koncu obdobja delitve celic se intenzivnost rasti plodu zmanjša. Začne se junijsko odpadanje plodov.

2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV

Najpomembnejši dejavnik pri ocenjevanju kakovosti plodov je zunanji videz plodov, kjer ocenjujemo predvsem barvo, obliko, velikost ter debelino ploda. Pri notranji kakovosti pa se ocenjuje vsebnost sladkorjev in organskih kislin, ki se nahajajo v plodu (Jazbec in sod., 1995).

2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Ker drevo ne more obdržati in do konca oblikovati vseh oplojenih cvetov, začnejo že kmalu po cvetenju plodiči odpadati v daljših presledkih vse do obiranja. V splošnem poznamo tri obdobja množičnega odpadanja plodov, in sicer (Jazbec in sod., 1995):

- prvo odpadanje plodov, ki se začne po cvetenju in traja 10 do 20 dni. V tem času odpadejo plodovi, ki so se razvili iz neoplojenih cvetov, in plodovi, katerih embrio je iz kakršnihkoli vzrokov abortiral. V tem obdobju odpade do 50% plodov;
- drugo obdobje močnejšega odpadanja plodov je junija, zato mu pravimo tudi junijsko trebljenje plodov. Poglavitni vzroki drugega odpadanja so nezadostna prehranjenost dreves, suša in pomanjkanje določenih hormonov. V tem obdobju odpade še 30% plodov;
- zadnje obdobje močnega odpadanja plodov napoči pred zorenjem. Če se junijsko odpadanje izravna z debelejšimi in lepšimi preostalimi plodovi, pomeni odpadanje

plodov pred zorenjem popolno izgubo pri količini pridelka. Na intenzivnost odpadanja plodov pred zorenjem vpliva med drugim tudi pomanjkanje vode, ki povzroči prisilno zorenje plodov in predčasno odpadanje. Veliko škode naredijo med zorenjem tudi vetrovi in neurja. Obstajajo pa tudi sorte, ki so nagnjene k močnejšemu odpadanju plodov tik pred obiranjem. Ena takih sort je sorta 'Kleržo'.

2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV

2.6.1 Redčenje

V času, v katerem živimo, sadje obilno cveti. Ker pa je na drevesu veliko cvetov, je posledično potem tudi veliko plodov. Zaradi prevelike obremenitve drevesa so potem plodovi drobnejši in slabše kakovosti. Da bi na koncu obirali čim boljše in kakovostnejše pridelke se poslužujemo kemičnega in mehanskega redčenja. Z redčenjem dosežemo boljši pridelek, ki ga je seveda manj, vendar je ta prave kakovosti. Z redčenjem tudi preprečujemo, da drevo ne bi prišlo v izmenično rodnost.

2.6.2 Ročno redčenje

Redčenja plodov se lotimo pri drevesih, ki imajo obilo cvetov. Redčimo po zimski rezi, in sicer tako, da opravimo še korekcijsko rez, vendar s tem načinom odstranimo le del preobilnega nastavka. S tem načinom bi lahko vzbudili preveč bujno rast drevesa, ker bi se posledično porušilo ravnovesje med rastjo in rodnostjo. Najbolj zanesljiv, pravilen, a vendar zamuden način je, da se redčenja lotimo s koničastimi škarpami in porežemo vsako drugo ali tretje socvetje. V fazi polnega cvetenja je ročno redčenje težko izvesti, zato nadaljujemo z delom nekaj dni pozneje, ko z drevesa odpadejo venčni listi (Črnko in sod., 1995).

Ročno redčenje je zaradi višine dreves oteženo, zato se tega načina poslužujemo le pri drevesih, ki niso starejši od štirih let, ter v nasadih, kjer nismo bili dovolj uspešni pri kemičnem redčenju.

2.6.3 Kemično redčenje

Učinek redčenja s kemičnimi pripravki močno niha. Njihov učinek in rezultati so odvisni predvsem od pravilno pripravljene koncentracije, sorte oz. vrste sadja ter časa oz. vremenskih razmer med in po redčenju (Črnko in sod., 1995).

Za kemično redčenje cvetov in plodičev poznamo dve skupini sredstev (Gutman-Kobal in Soršak, 1996):

- hormonska sredstva - sem sodijo NAAM (α - naftilacetamid), NAA (α - naftilacetna kislina), benziladenin (BA), etefon (2- kloroetilfosforna kislina),
- mehanska sredstva - ATS (amonijev tiosulfat).

2.6.4 Redčenje z ATS (amonijev tiosulfat)

Preden se lotimo tretiranja si dobro ogledamo celoten nasad in ocenimo, ali je tretiranje potrebno. Pregledamo cvetne nastavke oz. število oplojenih plodičev za vsako sorto in vsako lokacijo posamezno.

Za uspešno kemično redčenje so pomembne vremenske razmere, predvsem pa temperatura. Redčenje z ATS pripravkom je uspešno v toplem in suhem vremenu, idealna temperatura je nekje od 18-22 °C. Če redčimo v vlažnem vremenu, lahko povzročimo ožige, zato moramo biti pozorni, da vsaj 4 ure po tretiranju ne bi deževalo.

Pripravek ATS se zelo priporoča za sorte, ki se težko redčijo, in sorte, ki so nagnjene k izmenični rodnosti.

2.6.5 Redčenje pečkarjev in koščičarjev z ATS

Bertelsen (2002) je proučeval vpliv kemičnega redčenja pri hruški na velikost plodov, pridelek, nastavek plodov in cvetni nastavek v naslednjem letu. Za redčenje je uporabil ATS v koncentraciji 5, 10 in 20 g/l. Pri kemičnem redčenju je pripravek ATS statistično značilno zredčil plodove v vseh treh koncentracijah. Pri koncentraciji 10 in 20 g/l ATS pa so opazili poškodbe listov.

Bogataj (2010) je v poskusu redčenja hruševe sorte 'Concorde' ugotovila, da so imela drevesa, ki so jih redčili enkrat, povprečno največ hrušk na drevo in tudi pridelek na drevo je bil največji. Ugotovila je, da se je skupno število plodov zmanjševalo z večkratno uporabo ATS, vendar je kontrola imela najmanjše skupno število plodov na drevo. Prav tako se je z večkratno uporabo ATS zmanjševal skupni pridelek na drevo. Največjo trdoto plodov je izmerila pri kontrolnih plodovih. Škropljenje z ATS je povečalo koeficient rodnosti. Učinek rodnosti in kapaciteta rodnosti se zmanjšujeta s številom škropljenj z ATS. Kontrolna drevesa so imela najmanjši učinek rodnosti in kapaciteto rodnosti.

Bound in Jones (2004) sta proučevala vpliv redčenja z ATS (amonijev tiosulfat) na pridelek pri jabolkah sorte 'Zlati delišes', hruškah sorte 'Winter Cole' in marelicah sorte 'Hunter'. Uporabila sta ATS v koncentraciji 0,3, 1,5 in 4 %, ko je bilo odprtih 20 % in 50 % cvetov ter ob polnem cvetenju. 4 % koncentracija ATS je bila fitotoksična, tako pri jablani kot pri hruški, in je požgala liste in cvetove ter poškodovala brste. Koncentracija 1,5 % ATS je zmanjšala pridelek na primeren nivo brez opaznih poškodb. Koncentracija 0,3 % ATS pa je bila premajhna, zato učinka redčenja nista zaznala. Zelo dobre rezultate sta dobila pri redčenju marelic sorte 'Hunter' v koncentraciji 2 % ne glede na čas uporabe sredstva.

Stopar in Zadravec (2001) sta tri leta stara drevesa sorte 'Gala', cepljene na podlagi M 9, ravno tako redčila z 0,5 % ATS, 1 % ATS, 0,5 % ATS in kasneje BA 50 ppm ali NAA 10 ppm. Samostojna nanosa 0,5 % ATS in 1 % ATS sta slabo redčila plodiče, ker sta bila pridelek na drevo in velikost plodov enaka kontroli. Podoben učinek je imel tudi 0,5 % ATS v kombinaciji z

BA 50 ppm, kjer je bilo redčenje podobno kontroli. Pri kombiniranem škropljenju ATS 0,5 % z NAA 10 ppm pa se je zmanjšal celoten pridelek na drevo in pridelek velikih plodov.

Kunavar (2010) je v poskusu redčenja z ATS pri jablanovi sorti 'Idared' ugotovil, da je škropljenje z ATS vplivalo na vse opazovane parametre. Plodovi, ki so bili škropljeni z ATS enkrat, so bili v povprečju večji, težji, trši, vsebovali so več suhe snovi in drevesa so imela največji učinek rodnosti. S škropljenjem z ATS dvakrat je dosegel največji pridelek prvega kakovostnega razreda na drevo. Drevesa, ki so jih škropili z ATS dvakrat, so imela največji povprečni premer debla in povprečno ploščino preseka debla. Drevesa kontrole so imela v povprečju največ plodov prvega in drugega kakovostnega razreda na drevo in največji skupni pridelek na drevo. Na podlagi rezultatov je ugotovil, da je v naših krajih smiselno škropiti plodiče jablane sorte 'Idared' z ATS enkrat.

Tudi Balkhoven-Baart in Wertheim (1998) sta v poskusu na drevesih jablan sorte 'Elstar' ugotovila, da redčenje z ATS ni vplivalo na velikost plodov.

Schröder in Bangerth (2006) sta pri jablani ugotovila, da je najboljša koncentracija 1 % ATS, škropljena dvakrat med cvetenjem. Prvi nanos je bil, ko je bilo odprtih 20 %, drugi pa pri 80 % odprtju cvetov. S tem sta dosegla bolj čvrste plodove, ki so imeli tudi večjo vsebnost sladkorjev.

Whiting in sod. (2006) so redčili plodiče češenj sorte 'Bing'. Uporabili so 2 % ATS na drevesa, ki so imela 10 % in nato še 90 % odprtih cvetovih. ATS je zmanjšal število plodičev od 66 % do 33 % v primerjavi s kontrolo. V letu 2002 je ATS razredčil pridelek manjših plodov ($\leq 21,5$ mm premera) in povečal pridelek večjih plodov ($\geq 26,5$ mm premera) za več kot 400 % v primerjavi s kontrolo. V letu 2003 pa ATS ni vplival na pridelek manjših plodov, vendar je povečal pridelek večjih plodov za 60 %. Ugotovili so, da ATS, v primerjavi s kontrolo, enakomerno redči plodiče in s tem izboljša kakovost plodov.

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poskus, ki je bil zastavljen leta 2010, smo opravili v nasadu navadne hruške (*Pyrus communis* L.), in sicer na sorti 'Conference'. Nasad se nahaja v naselju Zagaj, v občini Bistrica ob Sotli, ter zajema površino 9 ha. Jablane so zasajene na 5 ha, hruške pa na 4 hektarjih. To naselje leži v jugovzhodnem delu Slovenije, in sicer ob robu obširne ravnice ob reki Sotli. Nasad se nahaja na nadmorski višini 215 m (Občina Bistrica ob Sotli, 2012).

Poskus je bil torej izveden na sorti 'Conference', za redčenje cvetov in plodičev pa smo uporabili pripravek Agro N Fluid (ATS).

3.1.1 Značilnosti nasada

Nasad hrušk je na podlagi kutina MA. Medvrstna razdalja je 3,75 m in razdalja v vrsti 1,5 m. Gojitvena oblika je ozko vreteno. V celotnem nasadu se je izvajalo varstvo pred boleznimi in škodljivci po načelih integrirane pridelave. V nasadu so tla med vrstama zatravljena ter mulčena. Čez celoten nasad je narejen namakalni sistem. Za oporo drevesu služijo betonski stebri in žična opora.

3.2. PEDOLOŠKI PODATKI

Nasad v Zagaju se nahaja na distričnih rjavih tleh, na nekarbonatnem flišu. Tla v nasadu so ilovnato peščena. Za ugotovitev preskrbljenosti tal z različnimi snovmi je leta 2005 in 2010 podjetje Jurana d.o.o. opravilo analizo tal.

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

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

Iz preglednice 1 je razvidno, da so bila tla v obeh analiziranih letih nevtralna, kar pomeni, da so primerna za pridelavo hrušk. V tleh se nahaja 5,7% organske snovi (v letu 2005 jo je bilo 3,0%), kar pomeni, da jo je dovolj in ni potrebno dognojevanje. Za ta tla priporočamo letno dognojevanje s 60 kg/ha K₂O.

3.3 METEROLOŠKI PODATKI

Za pridobitev podatkov povprečnih mesečnih temperatur smo izbrali hidrometeorološko postajo Bizeljsko, ki je od Bistrice ob Sotli oddaljena 5 km, ter hidrometeorološko postajo Celje, ki pa je od Bistrice ob Sotli oddaljena 54 km.

V naslednjih dveh preglednicah so prikazani naslednji podatki:

- povprečna mesečna temperatura zraka (°C) v dolgoletnem obdobju 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010,
- povprečna mesečna količina padavin (mm) v dolgoletnem obdobju 1961-1990 in 1991-2007 ter za leto 2010.

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature zraka (°C) na hidrometeoroloških postajah Celje in Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2007, 2010; Klimatski podatki ..., 2012; Podatki za nekatere ..., 2012)

Obdobje	1961-1990	1991-2007	2010	1961-1990	1991-2007	2010
Mesec	Bizeljsko			Celje		
Januar	-1,3	0,2	-1,2	-1,8	-0,7	-2,0
Februar	1,5	1,8	1,4	0,7	-2,2	0,5
Marec	5,6	6,5	5,9	4,5	3,9	5,4
April	10,2	10,9	11,8	9,3	10,4	10,6
Maj	14,7	15,9	15,7	14,1	15,6	15,4
Junij	17,8	19,3	19,6	17,5	19	19,5
Julij	19,4	20,8	22,6	19,1	20,3	22,1
Avgust	18,7	20,4	20,2	18,1	17,9	19,3
September	15,3	15,5	14,6	14,6	15,6	13,6
Oktober	10,2	10,8	8,6	9,5	10,9	8,3
November	4,7	5,5	7,7	4,2	4,6	7,3
December	0,2	0,3	-2,0	-0,4	-0,2	-0,8
Leto	9,8	10,7	10,4	9,1	9,6	9,9

Iz preglednice 2 lahko vidimo, da je bil v letu 2010 najtoplejši mesec na Bizeljskem julij (22,6 °C) in najhladnejši december (-2,0 °C), medtem ko je v Celju najtoplejši mesec ravno tako julij (22,1 °C), najhladnejši pa je mesec januar (-2,0 °C). Povprečna letna temperatura zraka je bila v dolgoletnem obdobju 1961–1990 na Bizeljskem 9,8 °C in v Celju 9,1 °C. V dolgoletnem povprečju 1991–2007 pa je bila temperatura višja, in sicer v Celju 9,6 °C in na Bizeljskem 10,7 °C. V letu 2010 le bila povprečna letna temperatura zraka na Bizeljskem višja (10,4 °C) kot v Celju (9,9 °C) za 0,5 °C.

Preglednica 3: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) na hidrometeoroloških postajah Celje in Bizeljsko za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2010 (Mesečni bilten ..., 2007, 2010; Klimatski podatki ..., 2012; Podatki za nekatere ..., 2012)

Obdobje	1961-1990	1991-2007	2010	1961-1990	1991-2007	2010
Mesec	Bizeljsko			Celje		
Januar	58	20	79	57	6	63
Februar	55	62	83	55	48	88
Marec	74	58	46	76	39	27
April	86	88	70	87	100	56
Maj	96	93	111	97	92	81
Junij	121	65	134	137	111	81
Julij	101	197	60	134	233	86
Avgust	106	133	99	131	239	127
September	97	100	225	102	149	301
Oktober	89	57	35	96	68	63
November	106	106	125	101	126	145
December	70	92	76	94	80	90
Leto	1059	1071	1143	1147	1291	1208

Enako kot je razlika v temperaturah med izbranimi postajama, je razlika tudi v količini padavin, kar nam prikazuje preglednica 3. Kot prvo razliko lahko opazimo, da je povprečno v Celju več padavin kot na Bizeljskem. Povprečna letna količina padavin je bila v dolgoletnem obdobju 1961–1990 v Celju 1147 mm, na Bizeljskem pa 1059 mm. Povprečna letna količina padavin v dolgoletnem obdobju 1991–2007 pa je bila malo večja, saj je bilo v Celju 1291 mm padavin, na Bizeljskem pa 1071 mm. V letu 2010 je bilo na Bizeljskem 1143 mm padavin, v Celju pa nekoliko več, in sicer 1208 mm padavin.

3.4 MATERIAL

3.4.1 Sorta 'Conference'

Sorta 'Conference' je stara angleška sorta hruške. Drevo je srednje bujno in redno rodi. Primerna podlaga zanj je kutina MA, ki dobro uspeva na rodovitnih in srednje težkih tleh. Najbolj ji odgovarja gojitvena oblika palmeta in vretenasti grm. Roditi začne zelo zgodaj in nato redno rodi na brstičih dveletnih vej. Sorta 'Conference' je dobra opraševalna sorta. Oprašujejo jo sorte: 'Viljamovka', 'Zgodnja morettinijeva', 'Avranška', 'Klapova', 'Krasanka' in 'Boskova steklenka' (Sancin, 1988).

Plodovi so zreli v drugi polovici septembra ter zdržijo v navadnem skladišču tri do štiri tedne, v hladilnici pa tri do štiri mesece. Plodovi najpogosteje dosežejo maso okoli 150 g in so tipične hruškaste oblike. Pecelj je navadno dolg in raven, le včasih nekoliko ukrivljen. Na plodovih je kožica gladka, odporna, zeleno rumena in posuta z drobnimi rjavimi lenticelami. Meso pri hruški

je belo rumeno, topno, sočno, nekoliko zrnato in sladkega okusa (Sancin, 1988; Godec in sod., 2011).

V splošnem je sorta 'Conference' zelo prilagodljiva sorta na različne talne in vremenske razmere, le visoka poletna vročina ji ne odgovarja najbolje. Je sorta, ki je zelo občutljiva na ožige listov. Ker je nagnjena k alternativni rodnosti in prezorenju moramo plodiče redčiti in vsakoletno opravljati primerno rez (Sancin, 1988). Plodovi hruške sorte 'Conference' imajo značilne lenticele na spodnjem delu ploda.



Slika 1: Plodovi hruške sorte 'Conference'

3.4.2 Podlaga kutina MA

Podlaga kutina MA je občutljiva za klorozo, zelo je občutljiva za sušo in hrušev ožig ter viruse. Srednje je občutljiva za zimski mraz, malo do srednje občutljiva za ogorčice ter je odporna na krvavo uš. Bujnost sort na podlagi kutina MA je srednja. Glede tal je podlaga kutina MA kar zahtevna, vendar vseeno manj kot podlaga kutina MC. Ukoreninjenje je srednje do dobro, vendar drevesa potrebujejo tudi oporo. Podlago kutina MA priporočamo na globokih, dovolj vlažnih prepustnih tleh (Štampar in sod., 2009).

3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje AGRO N FLUID (ATS)

Pri poskusu, v katerem smo redčili plodiče hrušk zaradi preobilne rodnosti, smo uporabili pripravek oz. tekoče gnojilo Agro N Fluid (ATS). Sestava gnojila je 15,0% dušika in 22,0% žvepla. Ta pripravek je sicer vodna raztopina rožnate barve z gostoto 1,3 g/ml, pH vrednost raztopine pa meri 7,5 (Jurana d.o.o., 2012).

Agro N Fluid je zelo učinkovito, vodotopno dušično gnojilo, ki ga uporabljajo predvsem sadjarji, uporaba pa je primerna tudi drugod. Pri pridelavi hrušk se uporablja od začetka cvetenja do takrat, ko je cvetenje doseglo vrh, uporaba pa je odvisna od sorte in količine cvetnih nastavkov. Pripravek Agro N Fluid deluje tako, da dobesedno požge brazde pestiča in tako ne pride do oploditve (Jurana d.o.o., 2012).

Pripravek Agro N Fluid vedno nanesemo na suho listje. Nikoli ne smemo redčiti v mokrem vremenu, štiri ure po nanosu pa ne sme deževati. Optimalne temperature za nanos so od 22 do 26 °C. Poraba vode je od 500-1000 l/ha. Učinek tretiranja se povečuje z večjo porabo vode (Bogataj, 2010).

3.5. METODE DELA

3.5.1 Zasnova dela

V poskusu, ki je bil izveden leta 2010 v nasadu hrušk v naselju Zagaj v občini Bistrica ob Sotli, smo za redčenje plodičev izbrali pripravek Agro N Fluid (ATS). V poskus je bilo vključenih naključno izbranih 20 dreves sorte 'Conference' (za vsako obravnavanje po 5 dreves), ki so cepljena na podlagi kutina MA. Drevesa so bila posajena v eni vrsti na razdalji 3,75 m x 1,5 m. Vrh cvetenja je bil dne 21. 4. 2010. Redčenje smo začeli dva dni po polnem cvetenju.

Poskus je vseboval naslednja obravnavanja:

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



Slika 2: Drevesa sorte 'Conference', ki so bila vključena v poskus

Redčenje plodičev smo izvajali trikrat. Redčili smo tako, da smo drevesa škropili s kemičnim pripravkom Agro N Fluid. Pri tem smo si pomagali z uporabo motorne škropilnice Stihl.

Preglednica 4: Čas posameznega škropljenja in vremenske razmere

Škropljenje	Datum	Ura	Temperatura (°C)	Relativna zračna vlaga (%)
1. škropljenje	23. 4. 2010	8:00	11,5	65
2. škropljenje	25. 4. 2010	9:58	14,0	66
3. škropljenje	27. 4. 2010	13:30	23,0	36

Škropiti smo začeli dva dni po polnem cvetenju, in sicer 23. 4. 2010 ob 8:00 zjutraj pri temperaturi 11,5 °C. Relativna zračna vlaga je znašala 65%. Drugo škropljenje smo izvajali 25. 4. 2010 ob 9:58 uri pri 14 °C ter relativni zračni vlagi 66%. Tretje škropljenje smo izvajali 27. 4. 2010 ob 13:30 uri, pri temperaturi 23 °C ter zračni vlagi 36%.

3.5.2 Spremljanje parametrov

Pri poskusu smo spremljali parametre vegetativne rasti in generativnega razvoja. Najprej smo 10. 4. 2010 izmerili obseg debla in prešteli cvetne šope. To smo naredili na vseh 20 obravnavanih drevesih. Obseg debla smo merili 20 cm nad cepljenim mestom.

Izmerili smo tudi dimenzije krošnje: višino debla in drevesa, širino in globino krošnje. Iz izmerjenih meritev smo izračunali volumen krošnje.

Plodove smo obrali 12. 9. 2010 in prešteli število plodov po drevesu, stehtali in pridelek na drevo ter plodove razvrstili v kakovostne razrede (Commission regulation ..., 2001).

Na koncu pa smo izmerili še posamezne plodove, kjer so nas zanimali naslednji parametri: širina, višina, masa ploda, vsebnost suhe snovi in trdota plodov. Obravnavane plodove smo naključno izbrali od vsakega drevesa 4 plodove. Vse meritve ploda smo izvajali takoj po obiranju v Zagaju.

Koeficient rodnosti smo izračunali tako, da smo število plodov delili s številom cvetnih šopov.

Pri izračunu učinka rodnosti smo pridelek/drevo delili s ploščino preseka debla.

Kapaciteto rodnosti smo izračunali tako, da smo pridelek na drevo delili z volumnom krošnje.

3.5.3 Obdelava podatkov

Vse dobljene rezultate smo obdelali in jih v nadaljevanju grafično in tabelarično predstavili. Pri vsakem parametru smo izračunali povprečne vrednosti ter minimum in maksimum.

4 REZULTATI

4.1 OBSEG DEBLA IN ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

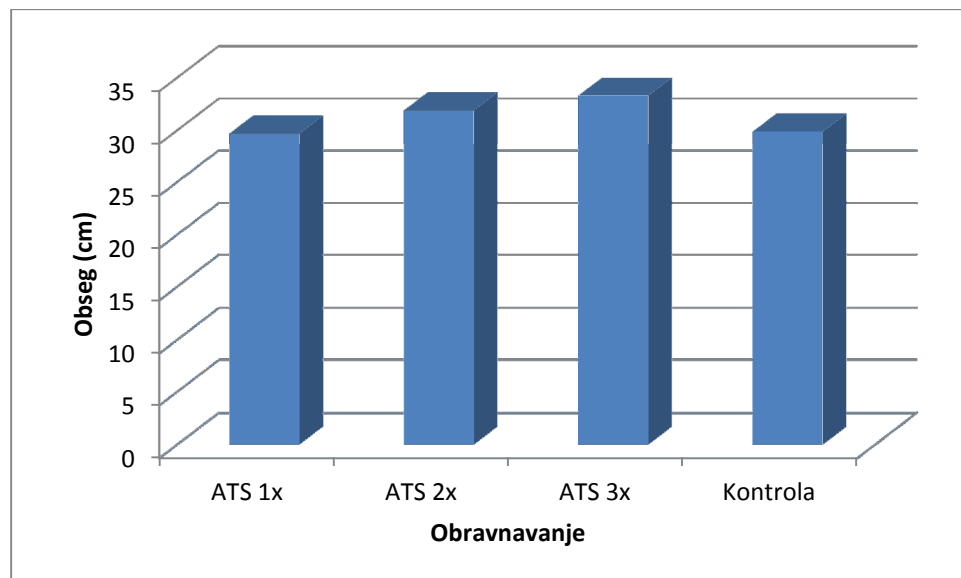
4.1.1 Obseg debela

Obseg debela smo merili pred škropljenjem poskusa.

Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debela pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	30	26	33
ATS 2x	32	25	36
ATS 3x	33	30	35
Kontrola	30	24	32

V preglednici 5 vidimo, da je obseg debela pri obravnavanju ATS 3x za 3 cm večji od obravnavanja ATS 1x in kontrole, ki imata oba povprečni obseg 30 cm. Pri obravnavanju ATS 2x pa je bil povprečen obseg debela 32 cm.



Slika 3: Povprečni obseg debela (cm) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

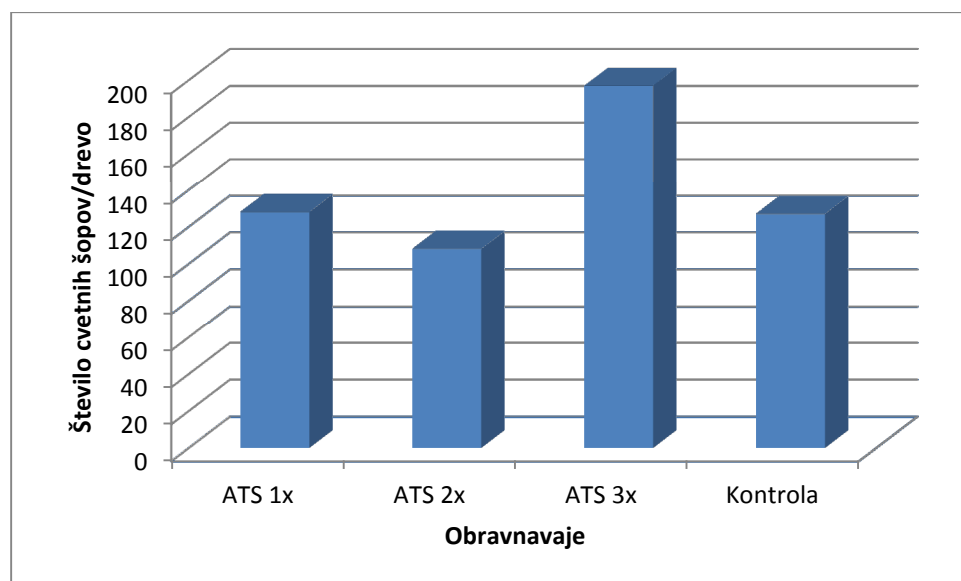
4.1.2 Število cvetnih šopov na drevo

Pred nanosom pripravka Agro N Fluid smo prešteli število cvetnih šopov za vsako drevo posebej.

Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	128	56	180
ATS 2x	108	77	161
ATS 3x	197	183	221
Kontrola	127	115	143

V preglednici 6 vidimo, da je največje število cvetnih šopov bilo pri obravnavanju ATS 3x, pri obravnavanju ATS 1x ter pri kontroli je bila razlika samo en cvetni šop, obravnavanje ATS 2x pa je imelo najmanj cvetnih šopov na drevo, in sicer 108.



Slika 4: Povprečno število cvetnih šopov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

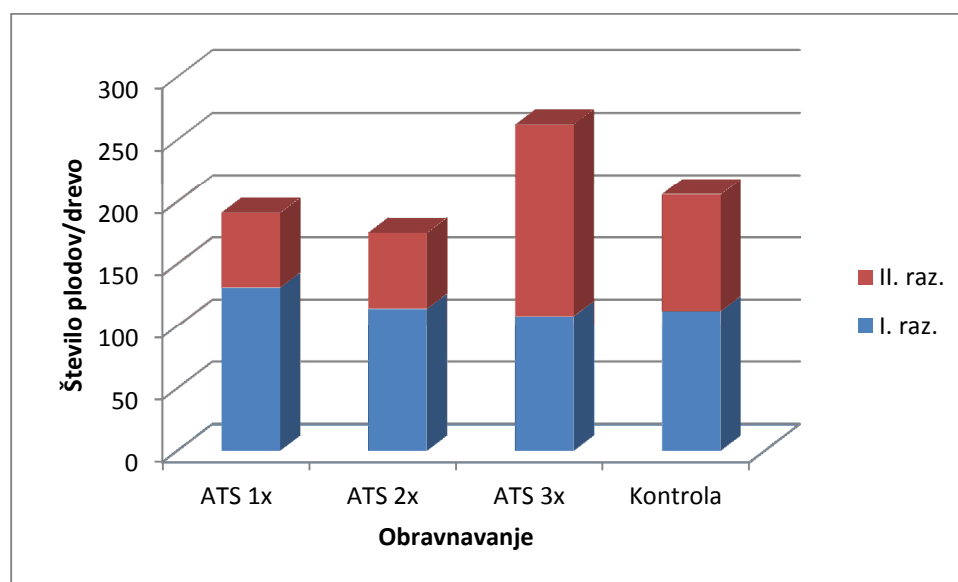
4.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO

Ko obravnavamo število plodov na drevo, nam pove, ali se je količina pridelka zmanjšala ali celo povečala v primerjavi z drevesi, ki jih nismo redčili.

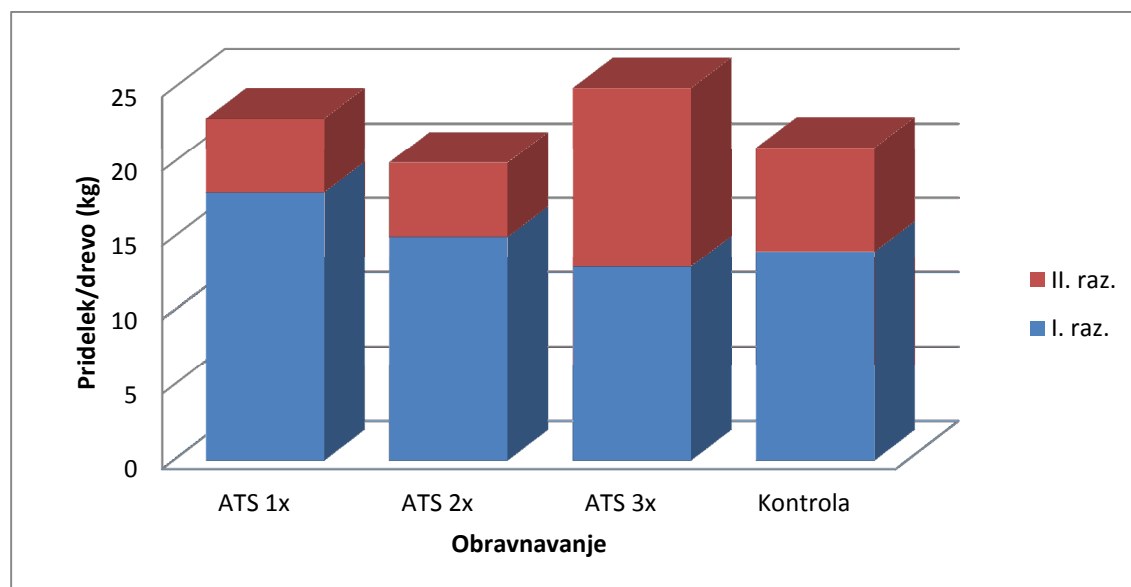
Preglednica 7: Povprečno število plodov v prvem in drugem kakovostnem razredu ter pridelek na drevo v prvem in drugem kakovostnem razredu pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Število plodov/drevo			Pridelek/drevo (kg)		
	1. raz.	2. raz.	skupaj	1. raz.	2. raz.	skupaj
ATS 1x	131	60	191	18	5	23
ATS 2x	114	61	175	15	5	20
ATS 3x	108	154	262	13	12	25
Kontrola	112	94	206	14	7	22

Največje povprečno število plodov na drevo je bilo pri obravnavanju ATS 3x (262), na drugem mestu je bilo obravnavanje kontrola (206), obravnavanje ATS 1x je povprečno doseglo 191 plodov, najmanj pa je bilo pri obravnavanju ATS 2x, in sicer 175 plodov na drevo. Enako velja potem tudi za povprečen pridelek na drevo, saj je enako na prvem mestu obravnavanje ATS 3x, ki je doseglo 25 kg pridelka na drevo. Na drugem mestu je ATS 1x, ki je imelo 23 kg pridelka, na tretjem mestu je kontrola, ki je imela 22 kg pridelka. Najmanjši pridelek na drevo je imelo obravnavanje ATS 2x (20 kg). Vsi podatki skupaj pa so grafično prikazani na sliki 5 in 6.



Slika 5: Število plodov I. in II. kakovostnega razreda pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010



Slika 6: Pridelek/drevo I. in II. kakovostnega razreda (kg) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

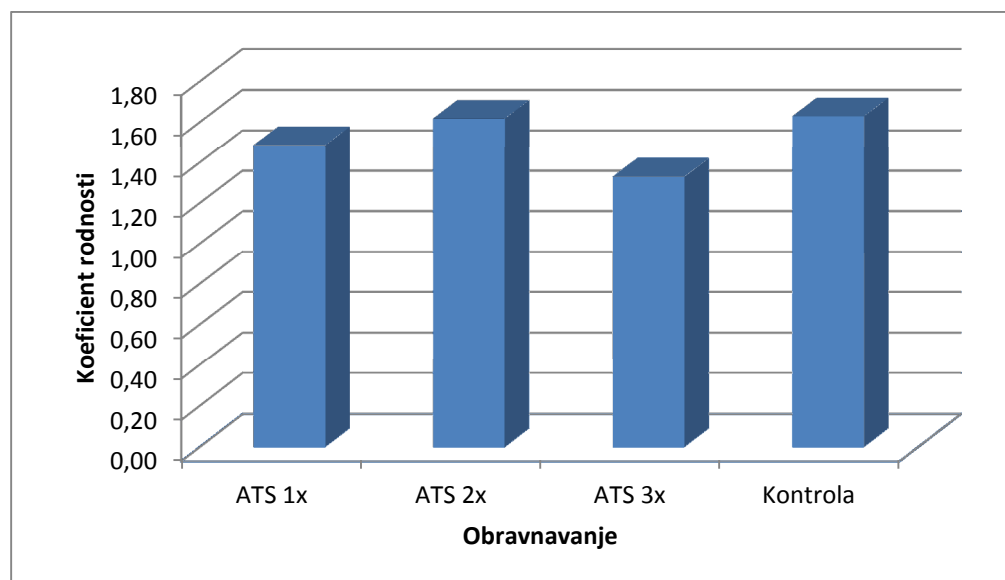
4.3 KOEFICIENT RODNOSTI

Koeficient rodnosti smo izračunali tako, da smo število plodov delili s številom cvetnih šopov. Koeficient rodnosti nam pove število plodov razvitih iz enega cvetnega šopa.

Preglednica 8: Povprečni, minimalni in maksimalni koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanja	Povprečje	Minimum	Maksimum
ATS 1x	1,49	1,26	1,54
ATS 2x	1,62	1,47	1,73
ATS 3x	1,33	1,11	1,68
Kontrola	1,63	1,10	2,10

Najmanjši koeficient rodnosti smo izračunali pri obravnavanju ATS 3x, ki je znašal 1,33. Na drugem mestu je bilo obravnavanje ATS 1x, ki je imelo koeficient rodnosti 1,49. Obravnavanje ATS 2x je imelo koeficient rodnosti 1,62, največji koeficient rodnosti pa je imela kontrola, in sicer 1,63. Pri vseh obravnavanjih smo imeli koeficient rodnosti večji od 1, kar pomeni, da se je iz vsakega cvetnega šopa razvil več kot en plod.



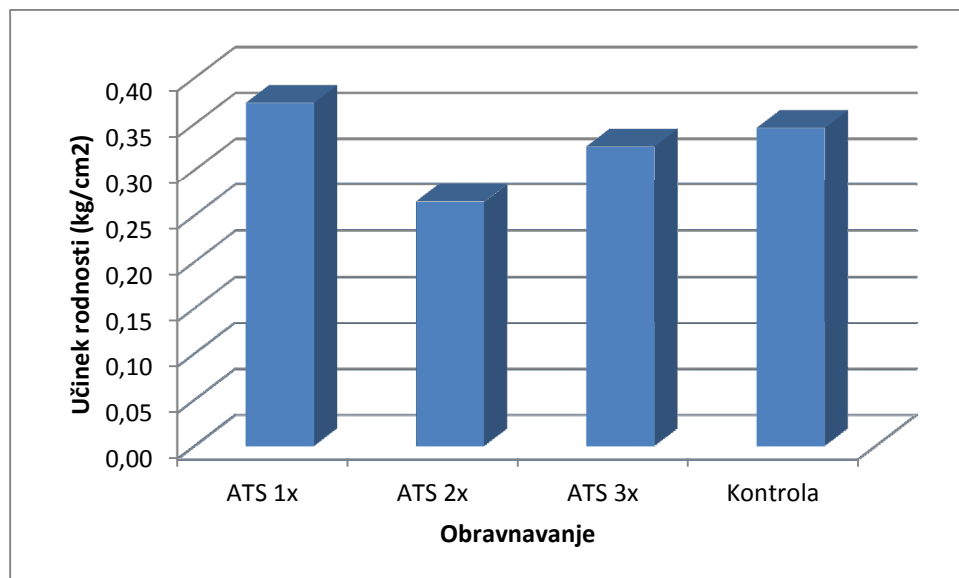
Slika 7: Koefficient rodnosti pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

4.4 UČINEK RODNOSTI IN KAPACITETA RODNOSTI

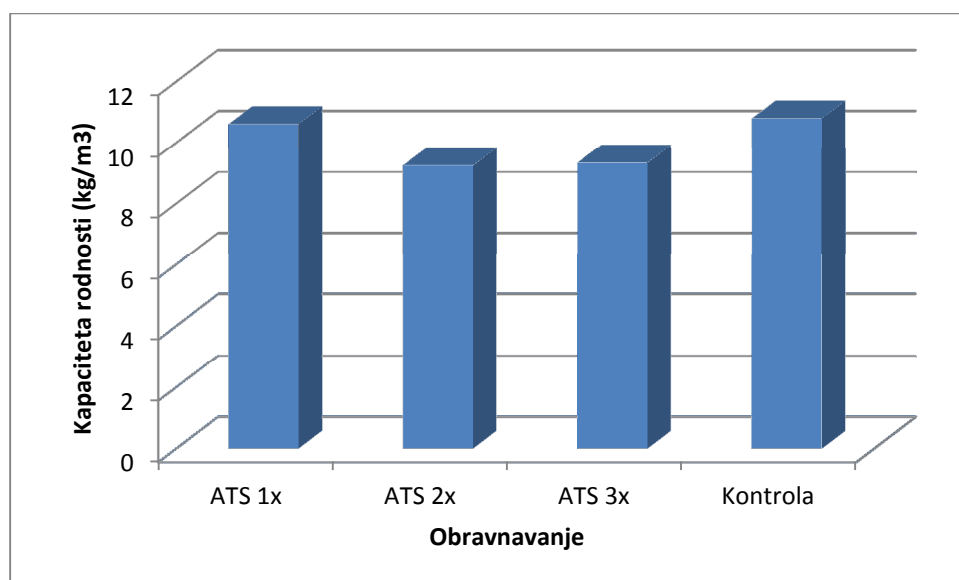
Preglednica 9: Povprečni, minimalni in maksimalni učinek rodnosti (kg/cm^2) in kapaciteta rodnosti (kg/m^3) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Učinek rodnosti kg/cm^2			Kapaciteta rodnosti kg/m^3		
	povprečje	minimum	maksimum	povprečje	minimum	maksimum
ATS 1x	0,37	0,18	0,52	10,61	4,86	16,17
ATS 2x	0,26	0,17	0,38	9,52	5,65	14,52
ATS 3x	0,33	0,18	0,46	9,34	5,73	12,81
Kontrola	0,35	0,29	0,50	10,80	8,05	13,22

Največji učinek rodnosti in kapaciteta rodnosti je bila pri obravnavanju ATS 1x, ki je imela učinek rodnosti $0,37 \text{ kg}/\text{cm}^2$ in kapaciteto rodnosti $10,61 \text{ kg}/\text{m}^3$. Nato je sledila kontrola z učinkom rodnosti $0,35 \text{ kg}/\text{cm}^2$ in kapaciteto rodnosti $10,80 \text{ kg}/\text{m}^3$. Na tretjem mestu po učinku rodnosti je bilo obravnavanje ATS 3x, ki je imelo učinek rodnosti $0,33 \text{ kg}/\text{cm}^2$, je pa imel najmanjšo kapaciteto rodnosti ($9,34 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Najmanjši učinek rodnosti pa je imelo obravnavanje ATS 2x ($0,26 \text{ kg}/\text{cm}^2$), kapaciteta rodnosti pa je bila $9,52 \text{ kg}/\text{m}^3$.



Slika 8: Učinek rodnosti v kg/cm² pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010



Slika 9: Kapaciteta rodnosti v kg/m³ pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

4.5 DIMENZIJE PLODOV, TRDOTA IN SUHA SNOV

Po višini, širini in masi ploda ocenjujemo zunanjo kakovost ploda. Trdota in suha snov pa predstavljata notranjo kakovost. Bolj ko je plod zrel, manjšo trdoto ima. Suho snov pa večinoma sestavljajo naslednje snovi: sladkorji (saharoza, glukoza, fruktoza in sorbitol), katerih delež se povečuje z zrelostjo ploda, in škrob.

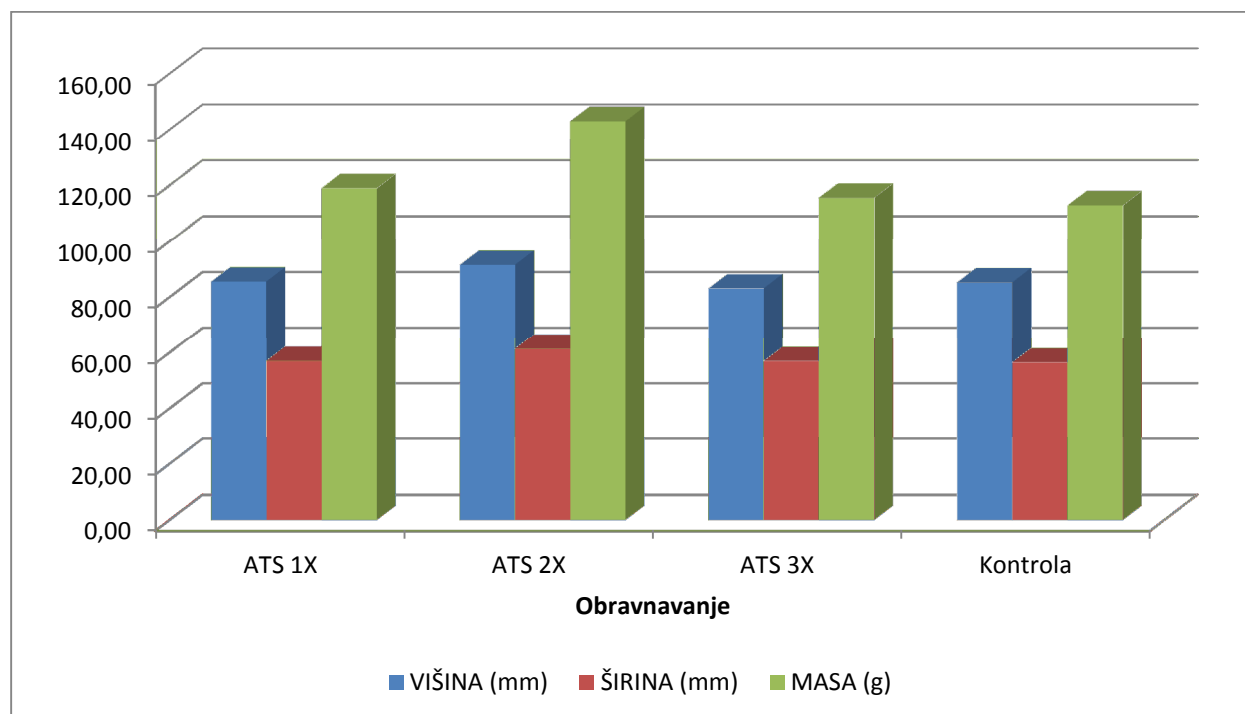
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna višina, širina in masa ploda pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Obravnavanje	Višina (mm)			Širina (mm)			Masa (g)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
ATS 1x	85,5	75,4	103,1	57,0	53,0	65,3	119,0	96,0	170,0
ATS 2x	91,5	83,3	118,1	61,4	55,5	67,2	143,0	108,0	188,0
ATS 3x	83,1	76,2	98,5	56,9	51,2	63,5	115,6	96,0	156,0
Kontrola	85,3	75,3	106,5	56,5	54,1	60,5	112,9	92,0	134,0

Povprečna višina je bila največja pri obravnavanju ATS 2x. Pri obravnavanjih ATS 1x in kontrola sta povprečni višini skoraj enaki (85,5 in 85,3 mm). Malo za njima pa je bilo obravnavanje ATS 3x, ki je imelo povprečno višino plodov 83,1 mm.

Pri povprečni širini plodov je ravno tako na prvem mestu obravnavanje ATS 2x, na drugem mestu je obravnavanje ATS 1x, obravnavanji ATS 3x in kontrola pa imata skoraj enako povprečno širino plodov, in sicer 56,9 in 56,5 mm.

Največjo maso ploda smo stehali pri obravnavanju ATS 2x (143,0 g). Na drugem mestu je obravnavanje ATS 1x, ki je imelo povprečno maso ploda 119,0 g. Na koncu pa sledita še ATS 3x in kontrola s povprečno težkimi plodovi 115,6 g in 112,9 g. Vse povprečne vrednosti od višine, širine in mase so prikazane na sliki 10.

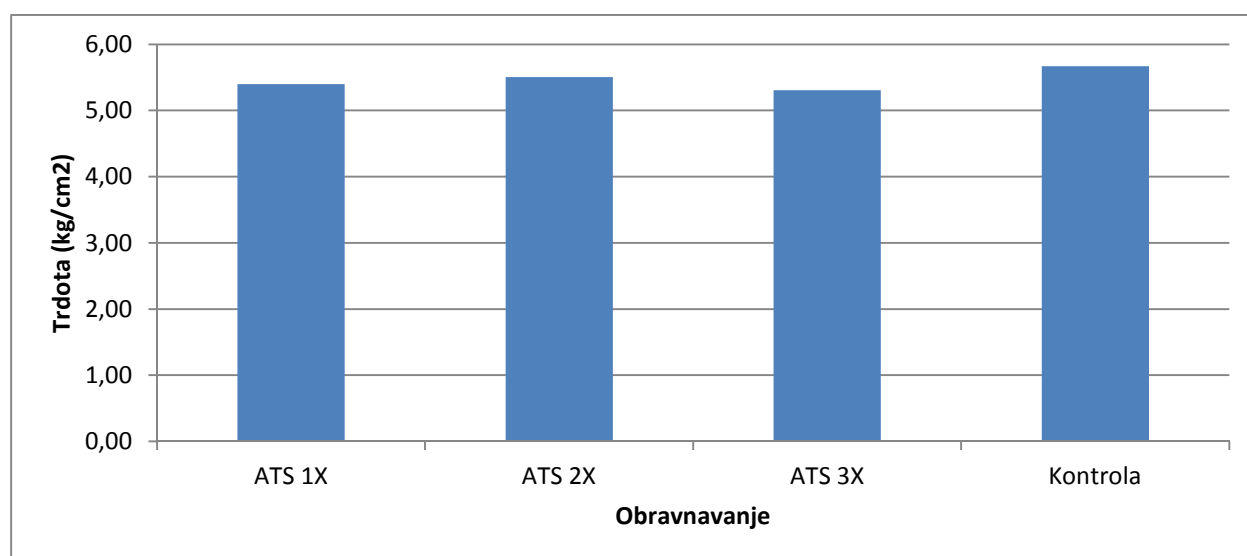


Slika 10: Povprečna višina, širina (mm) in masa ploda (g) pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota ploda in vsebnost suhe snovi pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

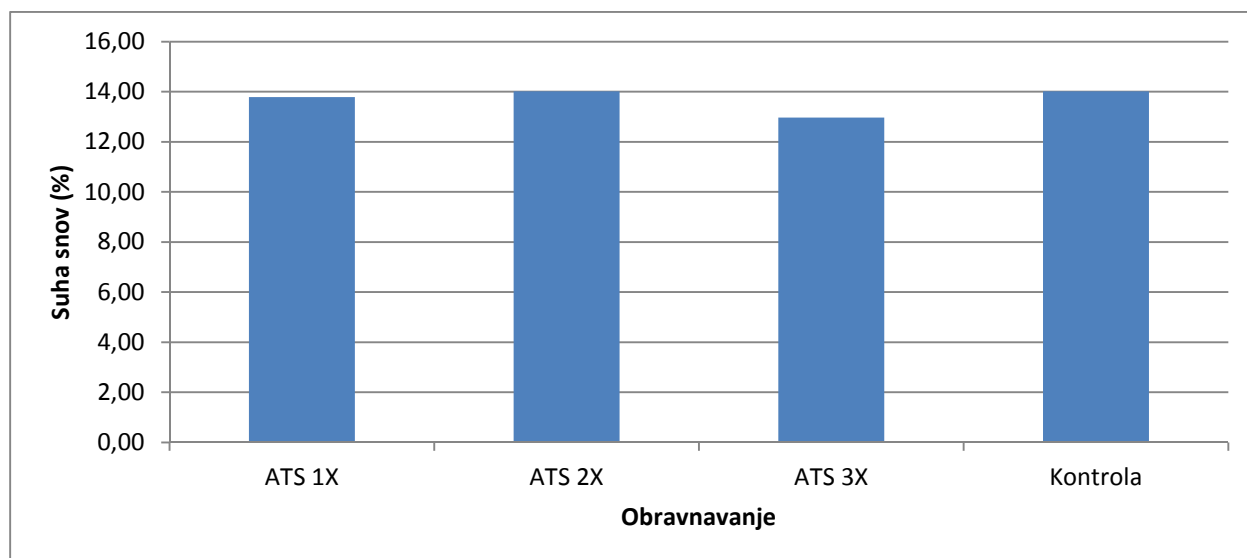
Obravnavanje	Trdota (kg/cm ²)			Suha snov (%)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
ATS 1x	5,40	4,59	6,11	13,78	12,40	15,20
ATS 2x	5,51	4,95	6,60	14,02	11,80	15,90
ATS 3x	5,31	4,67	6,66	12,97	11,30	15,80
Kontrola	5,67	4,82	6,44	14,02	12,60	15,10

Pri kontroli smo izmerili največjo povprečno trdoto ploda (5,67 kg/cm²), vsebnost suhe snovi je bila 14,02%. Nato je sledilo obravnavanje ATS 2x, ki je imelo povprečno trdoto ploda 5,51 kg/cm², delež suhe snovi pa je bil enak kot pri kontroli (14,02 kg/cm²). Na tretjem mestu je sledilo obravnavanje ATS 1x s povprečno trdoto 5,40 kg/cm², delež suhe snovi pa je znašal 13,78%. Na koncu pa je sledilo še obravnavanje ATS 3x s povprečno trdoto ploda 5,31 kg/cm² ter vsebnostjo suhe snovi 12,97% (sliki 11 in 12).



Slika 11: Povprečna trdota plodov v kg/cm² pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

Zdi se, da smo z redčenjem vplivali tudi na trdoto plodov, saj so imeli kontrolni plodovi največjo trdoto in hkrati tudi največjo vsebnost suhe snovi.



Slika 12: Vsebnost suhe snovi (%) v plodovih pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2010

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V letu 2010 smo v naselju Zagaj, v občini Bistrica ob Sotli v nasadu hrušk izvedli poskus na sorti 'Conference'. Glavni namen poskusa je bil ugotoviti vpliv redčenja plodov s pripravkom Agro N Fluid. Redčenje lahko izvajamo na dva načina, in sicer ročno ali kemično. Pri našem poskusu smo se poslužili kemičnega načina redčenja.

Pri poskusu smo analizirali naslednje parametre:

- obseg debla,
- število cvetnih šopov,
- število plodov,
- pridelek na drevo,
- koeficient rodnosti,
- učinek rodnosti,
- kapaciteto rodnosti,
- višino, širino in maso ploda,
- trdoto ploda in vsebnost suhe snovi v plodu.

Pri vseh obravnavanjih smo izračunali povprečne vrednosti in na koncu vsa tri obravnavanja (ATS 1x, ATS 2x, ATS 3x) primerjali s kontrolo.

5.1.1 Obseg debla ter število cvetnih šopov na drevo

Največji obseg debla smo izmerili pri obravnavanju ATS 3x, ki je meril 33 cm, kar je kar 3 cm več kot obravnavanja ATS 1x in kontrola, ki sta oba dosegla 30 cm. Pri obravnavanju ATS 2x pa je bil povprečni obseg debla 32 cm.

Pri številu cvetnih šopov/drevo je največje število doseglo obravnavanje ATS 3x. Obravnavanja ATS 1x in kontrola sta se v številu razlikovala za samo 1 cvetni šop (128 in 127). Obravnavanje ATS 2x pa je imelo najmanj cvetnih šopov na drevo, in sicer 108.

5.1.2 Število plodov in pridelek na drevo ter koeficient rodnosti

Pri povprečnem številu plodov na drevo smo na prvo mesto postavili obravnavanje ATS 3x, ki je imelo 262 plodov. Na drugem mestu je bila kontrola, ki je imela 206 plodov na drevo. Obravnavanje ATS 1x je imelo povprečno 191 plodov, najmanj, in sicer 175, pa jih je imelo obravnavanje ATS 2x.

Enako smo ugotovili, da je pri povprečnem pridelku na drevo znova na prvem mestu obravnavanje ATS 3x, ki je imelo 25 kg pridelka na drevo. Na drugem mestu je bilo

obravnavanje ATS 1x s 23 kg pridelka na drevo, na tretjem mestu je bila kontrola z 22 kg na drevo. Najmanj pa smo obrali pri obravnavanju ATS 2x, ki je imelo 20 kg na drevo.

Pri skupnem številu plodov smo ugotovili, da se je število plodov z večkratno uporabo sredstva Agro N Fluid zmanjševalo, pri tem je imelo obravnavanje ATS 2 najmanjše število plodov. Prav tako se je z večkratno uporabo zmanjševal skupni pridelek na drevo.

Tudi Bogataj (2010) je v pri hruškah sorte 'Concorde' ugotovila, da so imela drevesa, ki so bila redčena enkrat, povprečno največ hrušk na drevo in tudi pridelek na drevo je bil največji. Ugotovila je, da se je skupno število plodov zmanjševalo z večkratno uporabo ATS, vendar je kontrola imela najmanjše skupno število plodov na drevo. Prav tako se je z večkratno uporabo ATS zmanjševal skupni pridelek na drevo.

Koeficient rodnosti nam pove, ali se je iz vsakega cvetnega šopa razvil plod. Pri naših obravnavanjih je bil koeficient rodnosti povsod večji od 1, kar pomeni, da se je iz vseh cvetnih šopov razvil najmanj en plod. Koeficienti rodnosti so bili pri redčenih drevesih manjši kot pri kontroli, kar kaže na to, da smo s pripravkom Agro N Fluid uspešno razredčili plodove. Bogataj (2010) je ugotovila ravno nasprotno, saj je škropljenje z ATS povečalo koeficient rodnosti.

5.1.3 Učinek rodnosti in kapaciteta rodnosti

Ugotovili smo, da je bil učinek rodnosti od 0,26 kg/cm² pa do 0,37 kg/cm². Najmanjši je bil pri obravnavanju ATS 2x (0,26 kg/cm²), malo večji je bil pri obravnavanju ATS 3x (0,33 kg/cm²), tretji največji je bil pri kontroli, in sicer 0,35 kg/cm². Največji učinek rodnosti pa je doseglo obravnavanje ATS 1x z učinkom rodnosti 0,37 kg/cm².

Kapaciteta rodnosti je bila največja pri kontroli (10,80 kg/m³), sledilo je obravnavanje ATS 1x (10,61 kg/m³), nato obravnavanje ATS 2x (9,52 kg/m³), ter na koncu je sledilo še obravnavanje ATS 3x (9,34 kg/m³). Kapaciteta rodnosti se je zmanjševala z večkratnim nanosom pripravka Agron N Fluid, kar pomeni, da smo z redčenjem zmanjšali pridelek na rodni volumen. Tudi Bogataj (2010) je ugotovila, da se učinek rodnosti in kapaciteta rodnosti zmanjšujeta s številom škropljenj z ATS. Kontrolna drevesa so imela najmanjši učinek rodnosti in kapaciteto rodnosti.

5.1.4 Višina, širina, masa, trdota in suha snov plodov

Največjo povprečno višino smo izmerili pri obravnavanju ATS 2x (91,53 mm), sledita obravnavanji ATS 1x (85,55 mm) in kontrola (85,28 mm). Povprečno najmanjše plodove pa smo izmerili pri obravnavanju ATS 3x (83,10 mm).

Največjo povprečno širino plodov smo izmerili pri obravnavanju ATS 2x (61,41 mm), kjer so bili posledično tudi najtežji plodovi (143,00 g). Nato sledi obravnavanje ATS 1x, kjer plodovi po širini merijo 57,04 mm ter tehtajo 119,00 g. Na tretjem mestu je obravnavanje ATS 3x, kjer po

širini merijo plodovi 56,93 mm ter tehtajo 115,60 g. Zadnja je kontrola, kjer plodovi merijo po širini 56,47 mm in tehtajo 112,90 g.

Vidimo lahko, da smo z redčenjem vplivali tudi na večjo maso in širino ploda, po kateri razvrščamo plodove v posamezne kakovostne razrede.

Ko obravnavamo trdoto plodov, nam to pove, kako čvrsti plodovi so. Največjo trdoto plodov je imela kontrola ($5,67 \text{ kg/cm}^2$), nato je sledilo obravnavanje ATS 2x s trdoto plodov $5,51 \text{ kg/cm}^2$. Na tretjem mestu so bili plodovi pri obravnavanju ATS 1x ($5,40 \text{ kg/cm}^2$) in na koncu še obravnavanje ATS 3x ($5,31 \text{ kg/cm}^2$). Ugotovili smo, da je dušik, ki je v pripravku, zmanjšal trdoto plodov. Tudi Bogataj (2010) je pri sorti 'Concorde' največjo trdoto plodov izmerila pri kontrolnih plodovih.

Ugotovili smo, da so največ suhe snovi imeli plodovi pri obravnavanju ATS 2x in kontrola, saj smo pri obeh namerili 14,02%. Kmalu za njima je bilo obravnavanje ATS 1 ($13,78\%$), najmanjšo vsebnost suhe snovi pa je imelo obravnavanje ATS 3x ($12,97\%$).

Pri jablani sorte 'Idared' je Kunavar (2010) ugotovil, da so drevesa enkrat škropljena z ATS imela v povprečju večje, težje in trše plodove, ki so vsebovali več suhe snovi in drevesa so imela največji učinek rodnosti.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V letu 2010 smo v nasadu hrušk sorte 'Conference' izvedli poskus redčenja s kemičnim pripravkom Agro N Fluid. Predvsem nas je zanimalo, kako omenjen pripravek vpliva na kakovost plodov in količino pridelka. Želeli pa smo ugotoviti tudi kolikokrat je najbolj primerno škropiti, da je pridelek kar v največji meri primeren in da so plodovi kakovostni.

Ugotovili smo naslednje:

- pri številu plodov smo ugotovili, da je bilo najmanj plodov na drevesih, ki smo jih trikrat škropili, kar kaže, da lahko s pripravkom Agro N Fluid uspešno razredčimo plodove sorte 'Conference';
- škropljenje s pripravkom Agro N Fluid je zmanjšalo koeficient rodnosti;
- učinek in kapaciteta rodnosti se zmanjšujeta s povečanjem številom škropljenj, a smo ugotovili, da je bil najmanjši učinek rodnosti po dvakratnem škropljenju. Zanimivo pa je dejstvo, da je bila kapaciteta rodnosti najmanjša po trikratnem škropljenju, kar zopet nakazuje na učinkovitost pripravka Agro N Fluid;
- redčenje je vplivalo na večjo maso in širino ploda;
- najtežji plodovi so bili pri dvakratni uporabi pripravka Agro N Fluid.

Priporočamo, da se poskus nadaljuje še vsaj 3 leta, da bomo lahko podali zanesljivejše rezultate o učinku pripravka Agro N Fluid na redčenje plodovo hrušk sorte 'Conference'.

6 POVZETEK

V nasadu navadne hruške (*Pyrus communis* L.) v naselju Zagaj, v občini Bistrica ob Sotli, smo leta 2010 izvedli poskus redčenja s pripravkom Agro N Fluid. Zanimal nas je vpliv redčenja na kakovost plodov in količino pridelka. Za poskus smo si izbrali sorto 'Conference', ki je cepljena na podlagi kutina MA. Gojitvena oblika je ozko vreteno.

V poskus smo vključili 4 obravnavanja, v katerih je bilo v vsakem vključenih 5 dreves. Za primerjavo rezultatov smo imeli obravnavanje kontrola. Pri prvem obravnavanju (ATS 1x) smo drevesa škropili enkrat, pri drugem obravnavanju dvakrat (ATS 2x) ter pri tretjem obravnavanju trikrat (ATS 3x). Vsakokrat smo za škropljenje uporabili kemični pripravek Agro N Fluid v koncentraciji 1,5 dcl/10 l vode. Za nanašanje škropiva smo uporabili motorno škropilnico.

Rezultati so pokazali, da je najmanj plodov ostalo na drevesih po trikratni uporabi pripravka Agro N Fluid, kar je posledično imelo tudi manj pridelka.

Redčenje s pripravkom Agro N Fluid je vplivalo na večjo širino in maso ploda, ni pa vplivalo na višino ploda.

Plodovi po trikratnem škropljenju so bili najmanj trdi in so vsebovali najmanj suhe snovi.

Najmanjši koeficient rodnosti so dosegla drevesa, ki smo jih dvakrat škropili, kapaciteta rodnosti pa je bila najmanjša po trikratni uporabi kemičnega pripravka.

7 VIRI

- Balkhoven-Baart J.M.T., Wertheim S.J. 1998. Thinning response of Elstar apple to the flower thinner ammonium thiosulphate (ATS). *Acta Horticulturae*, 463: 481–486
- Bertelsen M.G. 2002. Benzyladenine and other thinning agents for pear cv. 'Clara Frijs'. *Journal of American Pomological Society*, 56, 3: 149–155
- 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: 23 str.
- Bound S. A., Jones K. M. 2004. Ammonium thiosulphate as a blossom thinner of 'Delicious' apple, 'Winter Cole' pear and 'Hunter' apricot. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44, 9: 931–937
- 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
- Črnko J., Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o.: 54 str.
- Gliha R. 1997. Sorte krušaka u suvremenoj proizvodnji. Zagreb, Fragaria: 278 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.
- Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1996. Kemično redčenje plodov jablan. *Sad*, 7, 5: 3–6
- 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: 179 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanec J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.
- Jurana d.o.o.. 2012.
http://ss1.spletnik.si/4_4/000/000/19f/757/Microsoft%20Word%20-%20AGRO%20N%20FLUID-navodilo.pdf (8. 7. 2012)

Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2012. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (1. 8. 2012)

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 ARSO. 2007.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm> (1. 8. 2012)

Mesečni bilten ARSO. 2010.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2010.htm> (1. 8. 2012)

Občina Bistrica ob Sotli. 2012.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Ob%C4%8Dina_Bistrica_ob_Sotli (13. 5. 2012)

Podatki za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. 2012. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_10_tabele.html (1. 8. 2012)

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

Schröder M., Bangerth F. 2006. The possible 'mode of action' of thinning bioregulators and its possible contribution to the understanding of 'thinning variability' in apples. *Acta Horticulturae*, 727: 437–444

Stopar M., Zadavec P. 2001. Sorta Gala redčena z novimi sredstvi za redčenje plodičev jablane in njihovimi kombinacijami. *Sodobno kmetijstvo*, 34, 4: 154–158

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

Whiting M. D., Ophardt D., McFerson J. R. 2006. Chemical blossom thinners vary in their effect on sweet cherry fruit set, yield, fruit quality, and crop value. *Hortechology*, 16, 1: 66–70

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Metki HUDINA za vso pomoč in potrpljenje pri izvedbi in ustvarjanju diplomskega dela. Zahvaljujem se ji za dovoljenje opravljanja poskusa v njenem nasadu ter celotni njeni družini za vso pomoč.

Hvala gre tudi izr. prof. dr. Robertu VEBERIČU in izr. prof. dr. Marijani JAKŠE za pregled diplomskega dela.

Iskreno se zahvaljujem tudi svojemu možu Marku za vso potrpljenje, ki ga je izkazal med mojim študijem. Na koncu pa bi se zahvalila tako mojim staršem ter tastu in tašči za vso pomoč, ki so mi jo nudili, in varstvo otrok.