

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Luka HRIBAR

**VPLIV REDČENJA NA KAKOVOST PLODOV
HRUŠK (*Pyrus communis* L.)
SORTE 'CONFERENCE'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Luka HRIBAR

**VPLIV REDČENJA NA KAKOVOST PLODOV HRUŠK
(*Pyrus communis* L.) SORTE 'CONFERENCE'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE INFLUENCE OF FRUIT THINNING ON QUALITY OF
PEAR FRUITS (*Pyrus communis* L.) CV. 'CONFERENCE'**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil opravljen v Piršenbregu pri Globokem v nasadu g. Vojka ŠUŠTERIČA.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Član: doc. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Luka HRIBAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 634.13: 631.542.27: 631.559 (043.2)
- KG sadjarstvo/ hruška/ Conference/ redčenje/ pridelek/ kakovost
- KK AGRIS F01
- AV HRIBAR, Luka
- SA HUDINA, Metka (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2007
- IN VPLIV REDČENJA NA KAKOVOST PLODOV HRUŠK (*Pyrus communis* L.)
SORTE 'CONFERENCE'
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP X, 40, [7] str., 7 pregl., 13 sl., 6 pril., 27 vir.
- IJ sl
- JI sl/ en
- AI V letu 2005 smo v nasadu hrušk v Piršenbregu pri Globokem izvedli poskus redčenja plodičev pri hruški (*Pyrus communis* L.) sorte 'Conference'. Namen raziskave je bil ugotoviti vpliv različnih načinov redčenja plodičev na kakovost plodov. Redčenje smo izvajali kemično s pripravkom Nokad (2 ml/10 l vode) in ročno z obremenitvijo 0,6 ploda/cm² in 0,8 ploda/cm² preseka debla. Za primerjavo rezultatov smo uporabili obravnavanje kontrola, kjer dreves nismo redčili. Sredstvo Nokad ni zadovoljivo redčilo plodičev hrušk, saj ni bistveno vplivalo na število plodov in pridelek na drevo ter skupni pridelek v primerjavi s kontrolo. Velikost in masa plodov sta glede na veliko število plodov na drevo ostala majhna. Trdota in suha snov plodov se nista opazno spremenili. Ročno redčenje 0,6 in 0,8 ploda na cm² preseka debla je zmanjšalo število plodov/drevo, vendar ni bistveno zmanjšalo skupnega pridelka. Velikost in masa plodov sta se povečala. Trdota in suha snov plodov sta ostali skoraj nespremenjeni.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Vs

DC UDC 634.13: 631.542.27: 631.559 (043.2)

CX fruit growing/ pears/ Conference/ thinning/ yields/ quality

CC AGRIS F01

AU HRIBAR LUKA

AA HUDINA Metka (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2007

TI THE INFLUENCE OF FRUIT THINNING ON QUALITY OF PEAR FRUITS (*Pyrus communis* L.) CV. 'CONFERENCE'

DT Graduation thesis (higher professional studies)

NO X, 40 [7] p., 7 tab., 13 fig., 6 ann., 27 ref.

LA sl

AL sl/en

AB In the year 2005 we carried out an experiment of fruit thinning of a pear (*Pyrus communis* L.) cv. 'Conference', in the orchard at Piršenbreg near Globoko. The purpose of the research was to find out how the fruit thinning with different techniques influences the quality of fruit. The thinning was carried out chemically with the thinner Nokad (2 ml/10 l water) and manually by loading 0.6 fruit/cm² and 0.8 fruit/cm² of the trunk cross sectional area. The results of the research were compared with the control where the trees were not thinned. The thinner Nokad did not thin the fruit satisfactorily as it did not effect the number of fruit and yield pear tree in comparison to the control. The size and weight of fruit remained small due to many fruits per tree. The fruit firmness and soluble solids did not change much. Manual thinning of 0.6 and 0.8 fruit/cm² of the trunk cross sectional area reduced the number of fruit pear tree but it did not reduce the yield substantially. The size and weight of fruit enlarged. The fruit firmness and soluble solids remained almost the same.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key Words Documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VIII
Kazalo slik	IX
Kazalo prilog	X
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	3
2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev	3
2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE	3
2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI	4
2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV	5
2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	5
2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV	6
2.6.1 Redčenje	6
2.6.2 Pomen redčenja	7
2.6.3 Ročno redčenje	8
2.6.4 Kemično redčenje	8
2.7 SREDSTVA ZA KEMIČNO REDČENJE	10
2.7.1 Amidi avksini	10
2.7.2 Avksinski pripravki	11
2.7.3 Neavksinski pripravki	12
2.8 REDČENJE HRUŠK	13

3 MATERIAL IN METODE	15
3.1 LOKACIJA POSKUSA	15
3.1.1 Značilnosti nasada	16
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	16
3.3 METEOROLOŠKI PODATKI	17
3.4 MATERIAL	20
3.4.1 Sorta 'Conference'	20
3.4.2 Podlaga kutina MA	21
3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje NOKAD	21
3.5 METODE DELA	22
3.5.1 Zasnova poskusa	22
3.5.2 Nanos kemičnega sredstva za redčenje	23
3.5.3 Ročno redčenje plodičev hrušk sorte 'Conference'	23
3.5.4 Spremljanje parametrov	23
3.5.5 Obdelava podatkov	25
4 REZULTATI	26
4.1 OBSEG DEBLA TER ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	26
4.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO TER SKUPNI PRIDELEK	27
4.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV PLODOV	29
4.3.1 Višina, širina in masa plodov	30
4.3.2 Trdota in suha snov plodov	31
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	33
5.1 OBSEG IN PREMER DEBLA TER ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU	33
5.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO TER PRIDELEK NA HEKTAR PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU	34

5.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV PLODOV PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU	34
5.4 SKLEPI IN PRIPOROČILA	35
6 POVZETEK	37
7 VIRI	38
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Razvojna faza in uporaba sredstev za redčenje, ki jih uporabljajo v svetu in Evropi (Štampar in sod., 2005).	13
Preglednica 2: Analiza tal na vsebnost posameznih elementov s komentarjem za lokacijo Piršembreg.	17
Preglednica 3: Povprečne temperature zraka in količina padavin na Bizeljskem ter število ur sončnega obsevanja v Novem mestu od aprila do septembra za leto 2005 (ARSO, 2007).	18
Preglednica 4: Povprečni, minimalni, maksimalni obseg debela ter število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	26
Preglednica 5: Povprečno, minimalno, maksimalno število plodov in pridelek na drevo ter povprečni skupni pridelek pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	27
Preglednica 6: Povprečna, minimalna, maksimalna višina, širina in masa plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	30
Preglednica 7: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota in suha snov plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	31

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Geografski položaj nasada v Sloveniji (Atlas Slovenije, 2005).	15
Slika 2: Povprečne mesečne temperature zraka v (°C) v rastni dobi za leto 2005 na meteorološki postaji Bizeljsko.	19
Slika 3: Povprečne mesečne količine padavin med rastno dobo v (mm) za leto 2005 na meteorološki postaji Bizeljsko.	19
Slika 4: Povprečno število ur sončnega obsevanja za leto 2005 na meteorološki postaji Novo mesto.	20
Slika 5: Povprečni obseg debla pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	26
Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	27
Slika 7: Povprečni število plodov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	28
Slika 8: Povprečni pridelek na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	28
Slika 9: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	29
Slika 10: Povprečna višina in širina plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	30
Slika 11: Povprečna masa plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	31
Slika 12: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	32
Slika 13: Povprečne vsebnosti suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.	32

KAZALO PRILOG

Priloga A: Obseg debla (cm), število cvetnih šopov/drevo pri hruški sorte 'Conference'.

Priloga B: Število plodov/drevo, pridelek/drevo (kg) pri hruški sorte 'Conference'.

Priloga C: Obravnavanje: NOKAD. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Priloga D: Obravnavanje: ROČNO 1 (R1). Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Priloga E: Obravnavanje: ROČNO 2 (R2). Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Priloga F: Obravnavanje: KONTROLA. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Hruška je še pred leti zasedala drugo mesto po obsegu pridelave v Sloveniji. Sedaj zaseda četrto mesto, takoj za jablano, oljko in breskvijo. Ker je ena od pomembnejših sadni vrst pri nas, poskušamo z najrazličnejšimi tehnološkimi ukrepi doseči redne, primerno velike in kakovostne pridelke, ki imajo večjo tržno vrednost. Eden takšnih ukrepov je redčenje cvetov in plodičev.

Hruške je potrebno ročno redčiti, še zlasti sorto 'Conference', ki je znana po tem, da nastavi obilo plodičev in je nagnjena k izmenični rodnosti. Za doseganje rednega pridelka prvega kakovostnega razreda moramo primerno razredčiti drevesa, tako da ne zmanjšamo pridelka.

Redčenje je zelo pomemben ukrep v sadjarstvu, saj lahko s tem, ko odstranimo delež cvetov ali plodičev dosežemo večji pridelek prve kakovosti, lahko se izboljša barva, okus in povprečna masa plodov.

1.2 NAMEN RAZISKAVE

Ročno in kemično redčenje vplivata na količino in kakovost plodov hrušk sorte 'Conference', za katero je značilno, da nastavi veliko plodov, ki so ob prevelikem pridelku predrobni.

S poskusom želimo ugotoviti, kako različni načini redčenja (kemično in ročno redčenje) vplivajo na količino in kakovost plodov hrušk. Ugotoviti želimo, kolikšna je optimalna obremenitev drevesa za doseganje plodov prve kakovosti.

Na osnovi dobljenih rezultatov bomo lahko predvideli, ali kemično redčenje s pripravkom Nokad uspešno redči tudi plodiče hrušk, saj se omenjeni pripravek uporablja le za redčenje jablan, in svetovali morebitno uporabo pripravka. Poleg tega bomo lahko svetovali, kolikšna obremenitev drevesa (število plodov na presek debla) še ne pomeni zmanjšanja pridelka in kakovosti plodov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev

Domovina rodu *Pyrus* je območje Evrope in Azije. Vrste rodu *Pyrus* so izvirne, avtohtone samo na severni polobli v Evropi, Aziji in Afriki, medtem ko v Ameriki niso našli nobene vrste rodu *Pyrus*. Do danes je opisanih 60 vrst rodu *Pyrus*, vendar imajo samo nekatere pomen v sadjarski pridelavi, saj jih uporabljamo kot podlage ali pa iz njih izhajajo sorte (Štampar in sod., 2005).

Botanično sodi hruška (*Pyrus communis* L. var. *sativa*) v družino rožnic (*Rosaceae*), poddružino *Pomoidae* in rod *Pyrus*.

Sorte hrušk, ki jih gojimo v Sloveniji in jim pravimo evropske hruške, so nastale iz vrste *Pyrus communis* in njenih podvrst (Štampar in sod., 2005)

2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Dejavniki, ki omejujejo gojenje intenzivnih nasadov hruške, so največkrat: neustrezna kakovost tal, nizke zimske temperature v nekaterih legah, pogoste spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin, lege izpostavljene vetru, itd. (Gvozdenović in sod., 1988).

Ker razvije hruška globok koreninski splet, veliko lažje prenaša sušna tla kot jablana. Najbolj ji ustrezajo globoka in rahla zemljišča, kjer so tla zračna, zmerno vlažna, rodovitna in vsebujejo dovolj humusa (Sancin, 1988).

Hruške najboljše uspevajo v tleh, katerih pH-reakcija je od 5,6 do 6,5 in vsebnost aktivnega apna do štiri odstotke (Štampar in sod., 2005)

Toplota v naših podnebnih razmerah na večini območij ni tisti dejavnik, ki bi oviral gojenje hrušk. Izredno nizke zimske temperature na območjih, primernih za gojenje hrušk, redko povzročajo večjo škodo. Pozne spomladanske pozebe pa jih lahko v nekaterih legah zelo poškodujejo. Zato je potrebno na posameznih območjih izbrati tiste lege, kjer je zaradi nadmorske višine, izpostavljenosti in odprtosti območja manj nevarnosti za pozne spomladanske pozebe (Gvozdenović in sod., 1988).

Hruška bolje prenaša visoke poletne temperature kot jablana. Sorte hrušk, ki so cepljene na sejancu, prenesejo med zimskim mirovanjem do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, nekatere celo do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hruške, cepljene na kutino, prenesejo le do $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ali manj. Poleg vlage v tleh je zelo pomembna tudi relativna zračna vlaga, zlasti v obdobju opráševanja in oploditve ter razvoja ploda. Le ta naj bi bila v poletnih mesecih med 60 in 70 odstotki.

2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI

Rast plodov je odvisna od temperature, vode, listov, gnojil in števila plodov. Če je na drevesu preveliko število plodov, to negativno vpliva na njihovo rast oziroma velikost (Jazbec in sod., 1995).

V rasti ploda hruške razlikujemo dve fazi počasne in dve fazi intenzivne rasti. Z zaključkom cvetenja se začne delitev celic plodnice in cvetne lože. V prvi fazi intenzivne rasti je rast ploda v začetku počasna in nato hitrejša. Delitev celic traja različno število dni. Nato sledi prva faza počasne rasti, ko intenzivnost rasti ploda slabi in se začne junijsko odpadanje plodov. Po junijskem odpadanju se začne druga faza intenzivne rasti, ko se ne oblikujejo več nove celice, ampak le te povečujejo svoj volumen. Ta faza traja do začetka zrelosti. Ponovno sledi upočasnjena rast in traja do obiranja. To je druga faza počasne rasti, ki je še vedno toliko

intenzivna, da se s prezgodnjim obiranjem veliko izgubi na velikosti plodov in skupnem pridelku (Gliha, 1997).

2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV

Količino pridelka določajo število, velikost in masa plodov. Število plodov je odvisno od intenzivnosti cvetenja, oploditve in kasnejšega odpadanja ali redčenja plodov. Velikost plodov je odvisna od vseh dejavnikov, ki vplivajo na intenzivnost rasti. Odstotek oplojenih cvetov je zelo različen in je med 2 do 75 odstotkov, odvisno od sadne vrste, sorte, prehranjenosti, vremenskih razmer med cvetenjem, leta čebel in opráševalnih odnosov. Od zasnovanih plodov se razvije le del, medtem ko večina odpade. Odpadati začno plodovi takoj po cvetenju in to se nadaljuje v večjih ali manjših presledkih do obiranja. Zanimiva je tudi ugotovitev, da je v letih manj intenzivnega cvetenja odstotek oplojenih cvetov in zasnovanih ter dozorelih plodov večji, kakor v letih obilnega cvetenja (Jazbec in sod., 1995).

Jazbec in sodelavci (1995) navajajo, da pri pečkatem sadnem drevju z debelimi plodovi zadostuje, da se razvije v plodove do 4 % cvetov, pri sortah z drobnimi plodovi mora biti ta odstotek večji (do 20 %).

2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Drevo ni sposobno obdržati in do konca oblikovati vseh oplojenih cvetov, zato začno že kmalu po cvetenju plodiči odpadati v večjih ali manjših presledkih, vse do obiranja. Na splošno poznamo 3 obdobja masovnega odpadanja plodov: po cvetenju, junija in pred obiranjem. Ugotovljeno je, da je pri pečkatem sadnem drevju ritem odpadanja izrazitejši kakor pri koščičarjih (Jazbec in sod., 1995).

Prvo in najmočnejše obdobje odpadanja se začne po cvetenju, ki traja 10-20 dni. Odpadajo plodiči, v katerih ni niti eden semenski zarodek oplojen, poleg tega pa odpadajo tudi oplojeni

plodiči, v katerih je embrio iz katerega koli razloga naknadno abortiral. V tem obdobju po cvetenju odpade povprečno 50 % oplojenih plodičev.

Drugo obdobje močnejšega odpadanja plodov poteka v juniju, zaradi česar se imenuje junijsko odpadanje. Vzrok junijskega odpadanja je nezadostna prehrana in pomanjkanje hormonov. V tem obdobju odpade povprečno 10-40 % plodov (Gliha, 1997). Junijsko odpadanje je odvisno med drugim tudi od števila semen v plodu. Ugotovljeno je, da so plodovi, ki imajo večje število pečk, bolje prehranjeni kakor plodovi z manj pečkami (Jazbec in sod., 1995).

Tretje in zadnje obdobje odpadanja plodov poteka v četrti fazi rasti ploda, ko se začne tudi proces zrelosti. To odpadanje ima lahko večje posledice kot junijsko odpadanje, saj se lahko pridelek pred obiranjem zelo zmanjša (Gliha, 1997).

Odpadanje pred zorenjem je sortna lastnost. Intenzivnost odpadanja plodov pred zorenjem je odvisna od dolžine in prožnosti peclja ter mase ploda. Odpadanje je močnejše pri sortah z debelimi plodovi in kratkimi, debelimi peclji. Na intenzivnost odpadanja plodov pred zorenjem vpliva med drugim tudi pomanjkanje vode, kar povzroči prisilno zorenje plodov in predčasno odpadanje. Mnogo škode povzročajo med zorenjem vetrovi in neurja (Jazbec in sod., 1995).

2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV

2.6.1 Redčenje

V deželah z razvitim sadjarstvom vedno bolj širijo uporabo kemičnih sredstev za redčenje, ki ga dopolnjujejo z ročnim redčenjem oziroma doredčenjem (Črnko in sod., 1995).

V letu z obilnim cvetenjem in dobrimi pogoji za oprašitev se razvije veliko število plodov. V takšnih letih je lahko naravno odpadanje plodičev premajhno, da bi primerno uravnalo

pridelek. Da plodovi ne bi bili slabe kakovosti in da se ne bi pojavljala izmenična rodnost, sadjarji mehansko ali kemično redčijo plodiče. Redčiti je potrebno pravočasno, tako da prevelik ovesek ne vpliva na začetek razvoja cvetnih brstov za naslednje leto (Štampar in sod., 2005).

Stopar (1994) navaja, da se sredstva za kemično redčenje v večini uporablja v velikosti plodičev 10-14 mm. Redčimo lahko ročno oziroma kemično s škropljenjem z različnimi kemičnimi sredstvi.

2.6.2 Pomen redčenja

Redčenje cvetja in plodičev je zelo pomemben pomotehnični ukrep, ki mora biti usklajen z drugimi ukrepi sodobne intenzivne tehnologije pridelovanja jabolk. Z odstranitvijo preobilnega cvetnega oziroma rodnega nastavka lahko povečamo delež pridelka prve kakovosti, izboljšamo barvo, okus in povprečno maso plodov, olajšamo obiranje in zmanjšamo stopnjo izmenične rodnosti (Črnko in sod., 1995).

Modic (1986) ugotavlja, da z ukrepom redčenja plodičev omogočamo redno rodnost in močno povečamo kakovost oziroma ceno pridelku, celo za 40 % in več.

S kemičnim in dodatnim ročnim redčenjem jablan dosežemo naslednje:

- povečamo % plodov I. kakovosti;
- izboljšamo barvo, velikost in okus plodov;
- olajšamo obiranje pri sortah, ki razvijejo plodove zbite v grozdih;
- zmanjšamo izrivanje plodov pred obiranjem pri sortah s kratkimi peclji;
- povečamo učinek obiranja;
- zmanjšamo obseg dela z manj vrednim sadjem;
- bistveno zmanjšamo izmenično rodnost;
- v večletnem povprečju ne zmanjšamo skupnega pridelka na hektar;

- preprečimo lomljenje vrhov in vej na preobloženih drevesih;
- izboljšamo gospodarnost pridelovanja jabolk.

2.6.3 Ročno redčenje

Ročno redčenje je potrebno opraviti v mladih do štiri leta starih nasadih z nadpovprečnim rodnim nastavkom, v nasadih, ki jih nismo uspeli dovolj razredčiti z rezjo ali kemičnimi sredstvi ter v nasadih, ki jih iz kakršnih koli vzrokov sploh nismo kemično redčili.

Ročno redčenje pri drevesih z obilnim cvetnim nastavkom lahko delno izvedemo še pred cvetenjem takrat, ko po zimski rezi opravimo še korekcijsko rez in ko so cvetni brsti že dobro vidni. S tem ukrepom odstranimo le del preobilnega nastavka.

Ročno redčenje se uporablja za odstranjevanje cvetov in plodičev. Tik preden se cvetovi odpro in so že vidni cvetni peclji s koničastimi škarjami porežemo vsako tretje ali drugo socvetje. Pri zelo obilnem nastavku pa odstranimo še več socvetij, in sicer tako, da vsi listi in še ostanki cvetnih pecljev ostanejo na drevesu. To je tehnično izvedljivo le v manjših nasadih.

Z redčenjem odstranimo deformirane, rjaste, s škrlupom ali drugače poškodovane plodove. Najbolj ugoden čas za redčenje je po junijskem odpadanju plodičev. Pri ročnem redčenju se pušča na razdalji 10 do 15 cm po 1 do 2 ploda (Črnko in sod., 1995).

2.6.4 Kemično redčenje

V času splošne gospodarske recesije, v začetku 30-ih let prejšnjega stoletja, so raziskovalci skušali najti kemično sredstvo, ki bi jablanam zmanjšalo pridelek. Na ta način so želeli zmanjšati potrebo po škropljenju s pesticidi, kajti jabolka se tako ali tako ni dalo prodajati.

Prvo uporabljeno sredstvo za ta namen je bilo narejeno iz naftnega destilata, vendar se v praksi ni zelo obneslo. Kasneje so ugotovili, da nanos 4,6-dinitro-orto-krezola (DNOC) uspešno uničuje brazde pestičev in s tem v veliki meri zmanjša pridelek jabolk. DNOC se je ohranil v nekaterih državah kot sredstvo za redčenje plodičev jablane še danes, vendar ga zaradi fitotoksičnosti ne priporočajo več (Stopar, 1999a).

Stopar (1994) navaja, da so v 30-ih in 40-ih letih z namenom izboljševanja rodnega nastavka poskušali z aplikacijo NAA in NAAM v cvet. Zgodilo pa se je ravno obratno. Cvetovi in plodiči so se selektivno otrebili in kasneje so ta sredstva postala verjetno najširše komercialno uporabljena sredstva za kemično redčenje plodičev na svetu.

Modic (1986) navaja, da so se razni kemični pripravki, ki se sedaj uporabljajo za redčenje cvetov in plodov, najprej uveljavili v ZDA, kjer so imeli večinoma plantaže visokodebelnih krošenj, ki jih ni bilo mogoče ročno redčiti. Od tu se je poraba teh sredstev razširila po vsem svetu, tudi v nižjeh in pritličnih sadovnjake.

Učinek redčenja s hormonskimi in drugimi sredstvi še vedno niha, saj ni odvisen samo od sredstva in koncentracije, temveč tudi od mnogih drugih dejavnikov, kot so kondicija dreves, temperatura in vlažnost zraka ob škropljenju, vreme po škropljenju, oploditev, pozeba, dodatek močil in drugo (Črnko in sod., 1995; Stopar, 2000).

Intenzivni nasadi jablan se kemično redčijo ob koncu polnega cvetenja do pet milimetrov debeline plodičev, od pet do dvanajst milimetrov in več kot dvanajst milimetrov premera plodičev (Štampar in sod., 2005).

Učinek redčenj s kemičnimi sredstvi je večje pri naslednjih dejavnikih:

- če je zračna vlažnost ob škropljenju visoka in je temperatura med 12 in 20 °C;
- če je vreme pred škropljenjem in po njem oblačno in deževno;
- pri obilnem cvetenju po nadpovprečni letini;

- pri sortah, ki se nagibajo k močnemu junijskemu odpadanju in se lahko redčijo;
- če so bili brsti in cvetovi prizadeti od spomladanskih pozeb;
- pri šibko rastočih drevesih, slabo preskrbljenih z dušikom in vodo;
- če so bile razmere za oprашevanje slabe;
- pri uporabi večjih koncentracij in počasnem sušenju škropiv ter uporabi vsaj 1000 l vode na hektar;
- pri zmerni rezi;
- pri mladih drevesih;
- če dodamo sredstvom za redčenje močila ali mineralna olja;
- pri majhnih razdaljah med drevesi in vrstami.

2.7 SREDSTVA ZA KEMIČNO REDČENJE

V Sloveniji je pri integrirani pridelavi sedaj registrirano samo eno sredstvo za redčenje: amidthin (NAAm), medtem ko pri ekološki pridelavi ni dovoljena uporaba kemičnih sredstev za redčenje. Pri naših sosedih (Avstrija in Italija) je registriranih bistveno več sredstev za redčenje (Štampar in sod., 2005). Sredstva (dovoljena v Avstriji in Italiji) za kemično redčenje razdelimo v tri skupine:

- amidi avksini (NAAm – amid α -naftil očetne kisline),
- avksinski pripravki (NAA - α -naftil očetna kislina),
- neavksinski pripravki.

2.7.1 Amidi avksini

Pripravki na osnovi amidov avksinov so:

- amidthin W,
- diramid,
- dirigol,
- geramid.

Kot sredstvo za redčenje se to skupino pripravkov uporablja od konca cvetenja in do premera plodičev 8 mm (Črnko in sod., 1995).

NAAm se nanaša v koncentraciji 30-50 ppm aktivne snovi pri popolni omočenosti listov (Stopar, 1999b).

Črnko in sod. (1995) navajajo, da če uporabimo amidna sredstva (NAAm) prepozno, to je 2-3 tedne po vrhu cvetenja, pogosto ostane na drevesu manjše število zelo drobnih, neuporabnih plodičev, ki motijo obiranje.

Gutman-Kobal in Soršak (1996) navajata, da se amidna sredstva priporočajo za redčenje večletnega, starejšega rodnega lesa in da se morajo uporabljati pri temperaturi nad 12 °C in pri visoki relativni zračni vlagi, po možnosti pred dežjem. Prav tako je učinek redčenja nezadovoljiv v suhi in hladni pomladi. Pri temperaturah, višjih od 20 °C, je treba uporabljati odmerke nižje od priporočenih. Pripravek geramid je v zadnjih treh letih ponekod povzročil neraziskane šok učinke, zlasti pri sorti jablan 'Gala', zato priporočajo naj se do nadaljnjega uporabljajo amidthin W, dirigol in diramid, ki je enak pripravku amidthin W.

2.7.2 Avksinski pripravki

Pripravki na osnovi NAA (α - naftil očetna kislina) so:

- dirado,
- dirager,
- nokad.

Za to skupino sredstev se priporoča uporaba NAA okoli dva tedna po vrhu cvetenja pri velikosti plodičev 5-12 mm (Črnko in sod., 1995). NAA se nanaša v koncentraciji 10-20 ppm aktivne snovi. NAA ostaja v svetu še vedno eno glavnih sredstev za redčenje plodičev jablane,

čepprav so večkrat ugotovili negativno delovanje na zaviranje rasti lateralnih plodičev v socvetju (Stopar, 1999b).

Schneider (1978) je dokazal, da nanos NAA in NAAM zavira translokacijo sorbitola iz listov na mesto porabe ter predpostavil, da je zmanjšan tok metabolitov k plodičem osnovni vzrok za začetek tvorbe ločitvenega tkiva.

Walsh in sod. (1997) so ugotovili, da uporaba NAA povzroča sproščanje etilena iz brstike jablane, kar bi si lahko razlagali kot možen vzrok odpadanja plodičev.

2.7.3 Neavksinski pripravki

Neavksinski pripravki so:

- carbaryl,
- brancher dirado,
- exilis.

Carbaryl spada med konvencionalna sredstva, ki se uporabljajo 2-3 tedne po vrhu cvetenja, ko so plodiči velikosti premera 8 do 15 mm (Črnko in sod., 1995).

Carbaryl je v svetu še vedno med najbolj pomembnimi sredstvi za redčenje plodičev jablane (Ebert in Benfer, 1986; Greene, 1993).

Konvencionalna sredstva uporabljamo pri sortah, kjer sredstva iz prvih dveh skupin (NAAM in NAA) niso dovolj učinkovita, zlasti za skupino sort 'Rdeči delišes' in sorto 'Gloster'. Carbaryl se odlikuje po dobri predvidljivosti delovanja oziroma po majhni občutljivosti na vremenske vplive. Ker je uporaba sredstva možna tudi ob velikosti plodičev 15-ih mm, ko je naravni rodni nastavek že lepo nakazan, je to za kmete najmanj rizično sredstvo. Kljub odličnemu delovanju in varni uporabi, se škropljenje z njim priporoča vedno manj. Problem je

v njegovi veliki strupenosti za čebele in naravne predatorje rdeče sadne pršice (Črnko in sod., 1995).

Črnko in sod. (1995) navajajo, da je potrebno pred uporabo carbaryl nasad zmulčiti zaradi nevarnosti zastrupitve čebel na podrašti.

Preglednica 1: Razvojna faza in uporaba sredstev za redčenje, ki jih uporabljajo v svetu in Evropi (Štampar in sod., 2005).

Razvojna faza	Sredstvo za redčenje
Balonski stadij	sečnina, ethrel (etephon), mehansko redčenje
Polno cvetenje	ethrel (etephon), požiganje cvetov (amonijev tiosulfat,* amidthin (NAAm)
Konec cvetenja (6-12 mm)	dirager, nokad (NAA)
Plodič premera 12 mm	benziladenin (BA), carbaryl
Po junijskem trebljenju	ročno redčenje

*Amonijev tiosulfat je dušikovo gnojilo

Iz preglednice 1 je razvidno, da se v različnih razvojnih fazah uporabljajo različni načini in sredstva za redčenje cvetov in plodičev.

2.8 REDČENJE HRUŠK

Pri hruškah je redčenje manj razširjeno kot pri jablanah. Opravljamo ga na isti način, in sicer ročno ali z uporabo fitoregulatorjev (Sancin, 1988).

Vilardell in sod. (2005) so izvedli poskuse pri hruški sorte 'Conference' med leti 1999 in 2003. Testirali so učinek kemičnih sredstev NAA pri 10-20 ppm, 6-BA pri 200 ppm in kombinacijo obeh ter jih primerjali z netretiranimi drevesi in drevesi, ki so jih ročno redčili. Ugotovili so, da nanos 6-BA ali v kombinaciji z NAA zmanjša cvetni nastavek za 73 % oziroma 64 % v primerjavi z netretiranimi drevesi. Ob tem so zaznali povečano povprečno maso plodov, vendar ni bilo opaziti nobenih statističnih odstopanj glede količine pridelanega sadja in

ponovnega cvetenja. Pri tretiranju z NAA pri 20 ppm so prav tako zaznali zmanjšan cvetni nastavek za 72,1 % in ugotovili, da se s povečevanjem količine NAA, nekoliko poveča njen učinek.

Stern in Flaishman (2003) sta ugotovila, da nanos 100 mg BA dva tedna po polnem cvetenju pri hruški sorte 'Spadona' in 'Košja' povzroči povečanje velikosti plodov brez vpliva na obliko plodov in število semen ter zmanjša pridelek v naslednjem letu.

Bertelsen (2002) je izvedel poskus pri hruški sorte 'Clara frijs'. Kemično sredstvo ATS (amonijev tiosulfat) je bilo nanešeno v koncentraciji 0,5, 1 in 2 %. Cvetni nastavek se je zmanjšal pri dveh najvišjih koncentracijah. Očitne so bile tudi poškodbe na listih pri 1 in 2 % ATS. Rezultati so pokazali, da ni prišlo do izboljšanja velikosti plodov.

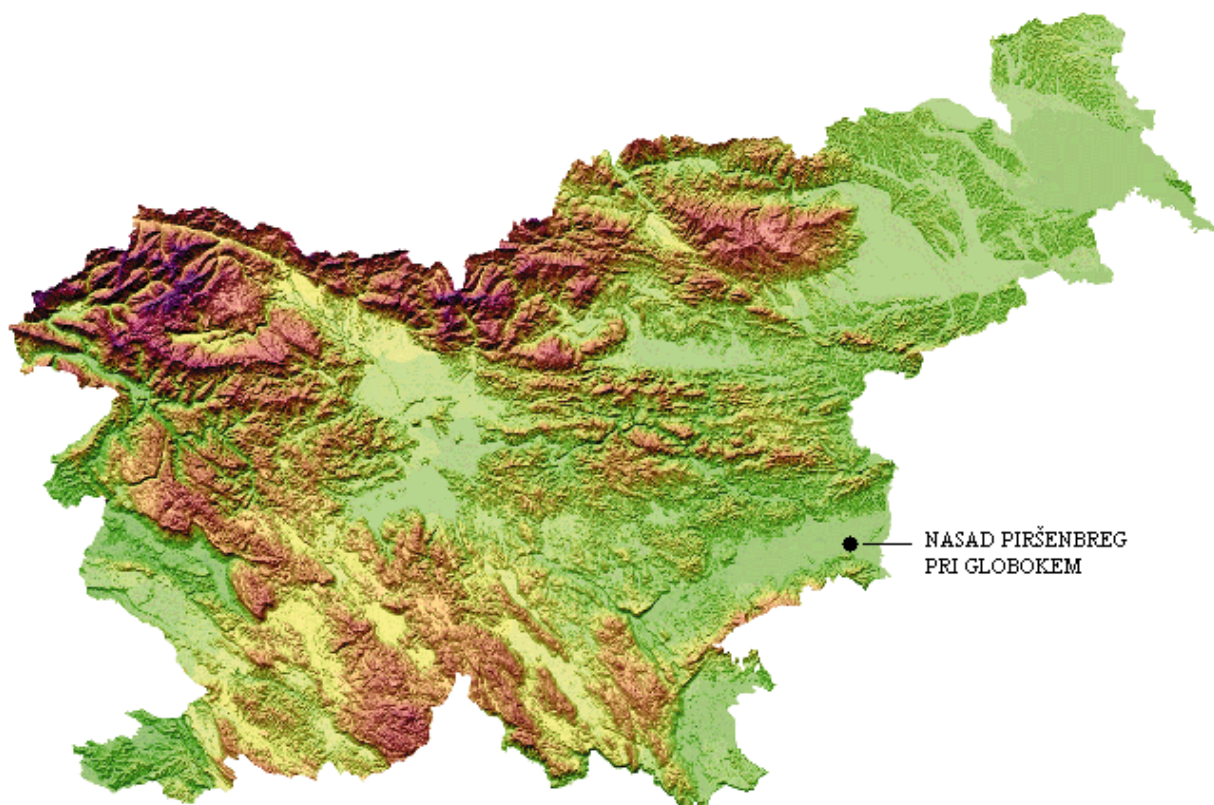
Bonghi in sod. (2002) so preizkušali učinek redčenja z etephonom, NAA in NAD na hruškah sorte 'Conference' in 'Rosada'. Nanos je bil opravljen 5 in 10 dni po polnem cvetenju. Kemična sredstva so uporabili v naslednjih koncentracijah: etephon (7,5-30 ppm), NAA (5-40 ppm) in NAD (200-800 ppm). Rezultati so pokazali, da na redčenje hruške vpliva čas nanosa sredstev, koncentracija nanosa in rodnost drevesa. Ugotovili so tudi, da je sorta 'Conference' bolj občutljiva od sorte 'Rosada'. Pri sorti 'Rosada' so prišli do spoznanja, da pripravek NAA v poskusnih koncentracijah preveč redči, medtem ko etephon daje neredne rezultate. NAD je najboljši redčil v obeh časovnih obdobjih in imel najbolj koristen učinek na velikost plodov in končni pridelek. Pri sorti 'Conference' so vsa sredstva v obeh časovnih intervalih pokazala povečan upliv na odpadanje plodov, medtem ko je redčenje odvisno od sredstva, njegove koncentracije in rodnosti drevesa.

Wertheim (2000) je ugotovil, da etefon v koncentraciji 240 ppm, nanešen na začetku cvetenja, pri hruški 'Conference' ni povzročil redčenja, je pa v koncentraciji 400 ppm, nanešen 15 dni po polnem cvetenju, pri hruški 'Društvenka' povečal cvetni nastavek v prvem letu, toda redčil v naslednjem letu.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Nasad se nahaja v Bizeljskem gričevju v vasi Piršembreg pri Globokem v občini Brežice. Leži na slemenih in pobočjih gričevja, ki so ga razrezali potoki Gabrnica, Trsnjak in Zevnikov potok. Nasad se nahaja na nadmorski višini 232 m.



Slika 1: Geografski položaj nasada v Sloveniji (Atlas Slovenije, 2005).

3.1.1 Značilnosti nasada

Nasad hrušk sorte 'Conference' je cepljen na podlago kutina MA. Posajen je bil leta 1976 v medvrstni razdalji 3,9 m in z razdaljo v vrsti 1,5 m. Gojitvena oblika je ozko vreteno.

Nasad ima žično oporo, ki je pritrjena na betonske stebre. Tla med vrstami so zatravljena in mulčena. Tla v vrsti so bila v jeseni tretirana s herbicidom na osnovi glifosfata, ki je dovoljen v integrirani pridelavi sadja. Nasad je opremljen s kapljičnim namakalnim sistemom.

3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so celosten okoljski dejavnik in pomembna sestavina ekosistema. Kot okoljski dejavnik so eden od pogojev za pridelavo hrušk. Sadna drevesa se v njih zakoreninijo, črpajo vodo in v njej raztopljene rudninske snovi. Od kakovosti tal in njihovih fizikalno-kemičnih in bioloških lastnosti so odvisne možnosti za gojenje hruške (Gvozdenović in sod., 1988).

Pedološko analizo tal je v letu 2004 opravil pooblaščen laboratorij - Phosyn Laboratories iz Velike Britanije.

Iz preglednice 2 je razvidno, da so tla optimalno založena s hranili. V tleh je le nekoliko preveč Cu in nekoliko premalo Mo, K in S. prav tako sta normalna pH tal in vsebnost organske snovi.

Preglednica 2: Analiza tal na vsebnost posameznih elementov s komentarjem za lokacijo Piršenbreg (Phosyn Laboratories – Velika Britanija, 2004).

Element	Vsebnost v vzorcu tal	Komentar o vsebini
pH	6,6	normalna
Organska snov	3,5%	normalna
P	45 ppm	normalna
K	165 ppm	nekoliko majhna
S	7 ppm	majhna
Ca	1689 ppm	normalna
Mg	269 ppm	normalna
B	1,50 ppm	normalna
Cu	20,0 ppm	velika
Fe	424 ppm	normalna
Mn	367 ppm	normalna
Mo	0,07 ppm	zelo majhna
Zn	6,6 ppm	normalna

3.3 METEOROLOŠKI PODATKI

Vreme opredeljujejo vrednosti številnih meteoroloških elementov (temperature zraka, zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje in drugo) v določenem časovnem trenutku oziroma krajšem časovnem intervalu – dnevu, tednu, mesecu v določenem manjšem ali večjem delu atmosfere.

Podnebje (klima) po definiciji predstavlja povprečno vreme v daljšem časovnem obdobju, ki naj bi bilo dolgo vsaj 30 let (Hočevar in Petkovšek, 1995).

V agronomiji sta bolj kot povprečna letna temperatura zraka ter letna količina padavin pomembni povprečna temperatura zraka in povprečna količina padavin v rastni dobi (od aprila do septembra).

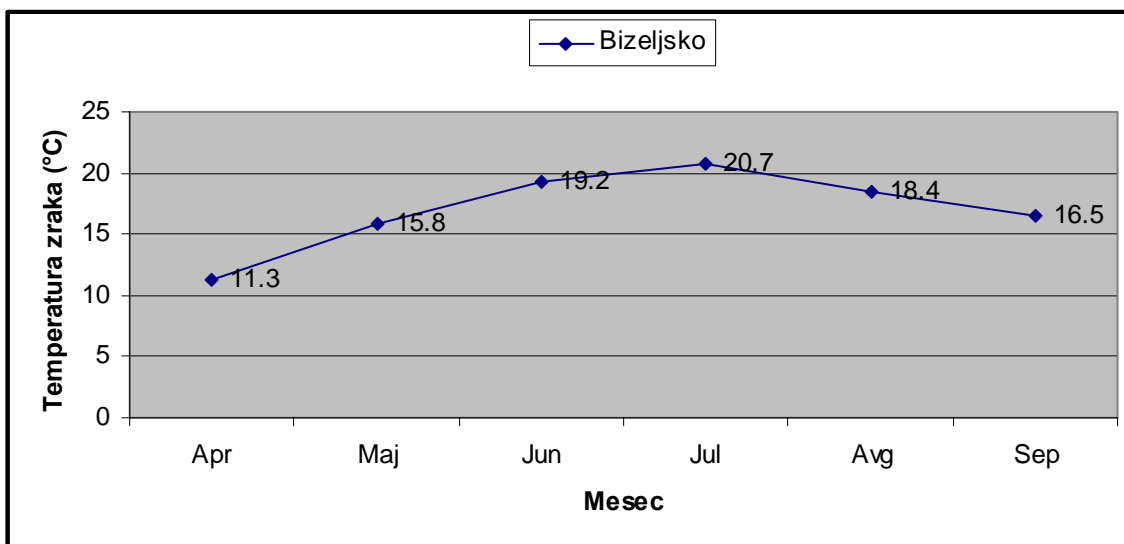
Meteorološke podatke smo dobili na Uradu za meteorologijo Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) iz mesečnih poročil, ki so zbrani v mesečnem biltenu za leto 2005 (ARSO, 2007).

Za lokacijo Piršebreg smo meteorološke podatke za povprečno mesečno temperaturo zraka in količino padavin dobili na meteorološki postaji Bizeljsko z nadmorsko višino 170 m, število ur sončnega obsevanja pa na meteorološki postaji Novo mesto z nadmorsko višino 220 m.

Preglednica 3: Povprečne temperature zraka in količina padavin na Bizeljskem ter število ur sončnega obsevanja v Novem mestu od aprila do septembra za leto 2005 (ARSO, 2007).

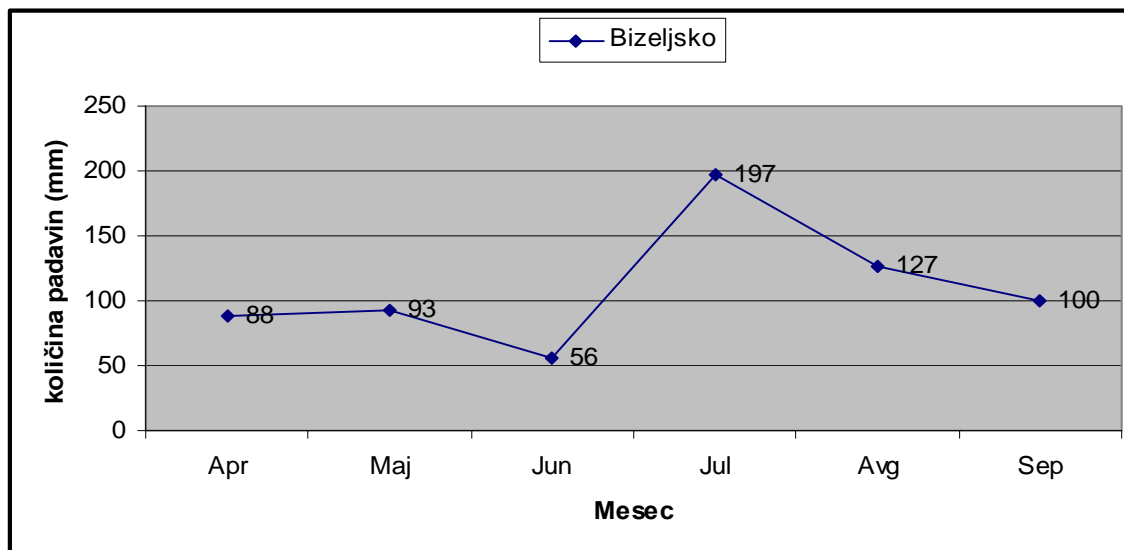
Leto 2005			
	Bizeljsko	Bizeljsko	Novo mesto
	Povp. temperatura zraka (°C)	Količina padavin (mm)	Število ur sončnega obsevanja
April	11,3	88	190
Maj	15,8	93	241
Junij	19,2	65	257
Julij	20,7	197	239
Avgust	18,4	127	149
September	16,5	100	153

Iz preglednice 3 je razvidno, da je bila v rastni dobi najnižja povprečna mesečna temperatura v mesecu aprilu (11,3 °C), najvišja pa v juliju (20,7 °C). Razvidno je tudi, da je bilo najmanj padavin v mesecu juniju (65 mm), največ pa julija (197 mm). V Novem mestu je bilo največ ur sončnega obsevanja junija (239 ur), medtem ko je bilo najmanj sončnega obsevanja avgusta (149 ur).



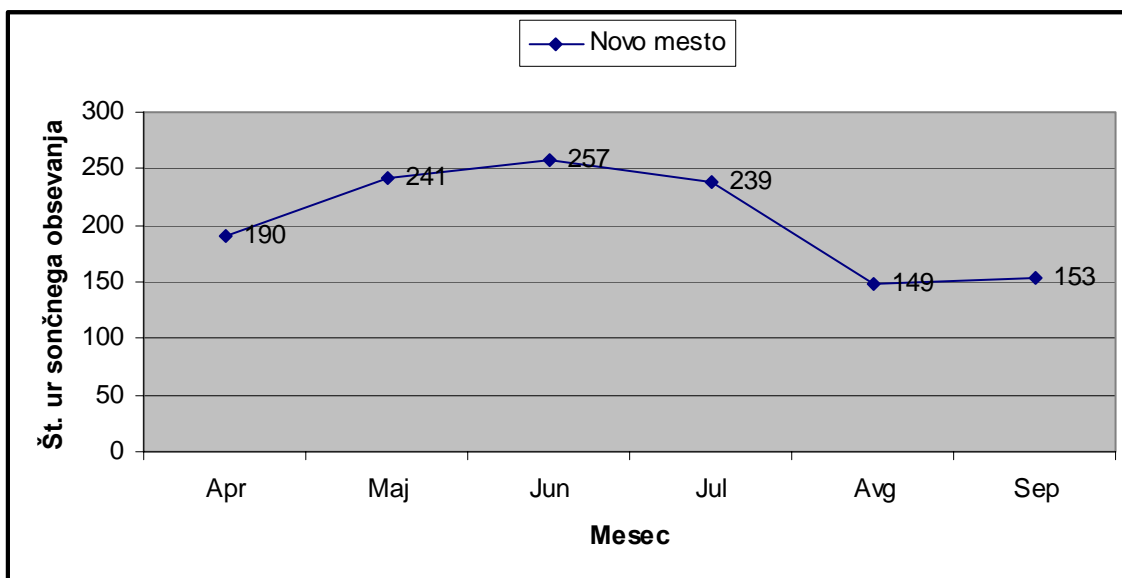
Slika 2: Povprečne mesečne temperature zraka v (°C) v rastni dobi za leto 2005 na meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2007).

Slika 2 prikazuje povprečne mesečne temperature zraka za meteorološko postajo Bizeljsko. Najtoplejši mesec v rastni dobi je bil julij, najhladnejši pa april.



Slika 3: Povprečne mesečne količine padavin med rastno dobo v (mm) za leto 2005 na meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2007).

Slika 2 nam prikazuje povprečne mesečne količine padavin med rastno dobo za meteorološko postajo Bizeljsko. Najmanj padavin je bilo v mesecu juniju, največ pa v juliju.



Slika 4: Povprečno število ur sončnega obsevanja za leto 2005 na meteorološki postaji Novo mesto (ARSO, 2007).

Slika 4 prikazuje povprečno število ur sončnega obsevanja za meteorološko postajo Novo mesto. Največ sončnega obsevanja je bilo v mesecu juniju, najmanj pa v avgustu.

3.4 MATERIAL

3.4.1 Sorta 'Conference'

Je angleškega izvora. V mestu Sawbridgewort jo je vzgojil Rivers iz sejance, ki ga je dobil s prosto oprašitvijo sorte 'Leon leclerc de naval'. Sorta ni zahtevna za tla. Drevo raste srednje bujno. Skladnost s kutino je zadovoljiva. Občutljiva je za kalcijevo klorozo, zelo občutljiva za hrušev bakterijski ožig in hudo poletno vročino, toplotni udar. Cveti srednje pozno, nagnjena je k partenokarpiji.

Sorta 'Conference' spada med sorte z največjim rodnim potencialom. Zarodi zgodaj in ima redne ter velike pridelke. Plod je srednje velik do velik (140 do 240 g), podolgovato hruškaste oblike, s kratkim do srednje dolgim in tankim do srednje debelim ter ukrivljenim pecljem. Kožica je srednje tanka, čvrsta, rahlo hrapava. Osnovna barva ploda je zelena, ki jo na večjem delu ploda prekriva rjasta prevleka. Plod je najbolj rjast ob muhi.

Z zorenjem se osnovna barva spremeni v zeleno rumeno. Meso je rumeno bele barve, okoli peščišča lahko tudi oranžno, fine teksture, sočno, topno, sladko, dišeče. Zori sredi septembra, 15 do 20 dni za sorto 'Viljamovka' (Godec in sod., 2003).

3.4.2 Podlaga kutina MA

Je klon anžerske kutine, ki je bila odbrana, selekcionirana, leta 1920 v East Mallingu v Veliki Britaniji. Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo in hrušev bakterijski ožig ter viruse, srednje občutljiva za zimski mraz, malo do srednje občutljiva za nematode ter odporna na krvavo uš. Skladnost s sortami hrušk je srednja do dobra, vendar veliko sort zahteva posredovalko. Bujnost sort na podlagi kutina MA je srednja. Podlaga vpliva na zgodnejši vstop v rodnost, ki je dobra. Hruške na kutini MA slabo prenašajo tla z večjim odstotkom fiziološko aktivnega apna, ker se na njih pojavlja kloroza. Ukoreninjanje je srednje do dobro, vendar drevesa potrebujejo oporo. Priporočajo jo na globokih in dovolj vlažnih prepustnih tleh rahlo kisle do blago alkalne reakcije (Štampar in sod., 2005).

3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje NOKAD

NOKAD je sredstvo za redčenje plodičev jablan v obliki vodotopnega koncentrata. Vsebuje 4 % (41,2 g/l) 2-(1-naftil) očetne kisline (NAA). Uporablja se za redčenje plodičev jablane, ko dosežejo centralni plodiči debelino 9 – 12 mm. Priporočene koncentracije Nokada so za sorte 'Zlati delišes', 'Elstar' in 'Rdeči delišes' od 0,020 – 0,025 % (0,20 – 0,25 l/ha) in za sorte 'Jonagold', 'Idared', 'Gala', 'Jonatan' in 'Summerred' 0,015 – 0,020 % (0,15 – 0,20 l/ha) ob

uporabi 1000 l vode/ha. V primeru škropljenja z manjšo količino vode se poslužujemo odmerkov, ki so navedeni v l/ha. Za večje odmerke, v okviru priporočenih odmerkov pri posamezni sorti, se odločimo ob dobrem nastavku plodičev iste sorte. V primeru nekajdnevnega oblačnega vremena ob koncu cvetenja in teden kasneje, ob slabi oploditvi oziroma slabšem nastavku plodičev zmanjšamo priporočene hektarske odmerke na polovico. Tudi sadovnjake mlajše od 4 let redčimo s polovičnim hektarskim odmerkom. Uporaba močil se odsvetuje.

Optimalna temperatura med škropljenjem naj bi bila okoli 15 – 25 °C in relativna zračna vlaga nad 70 %.

Nokad ne uporabljamo skupaj z drugimi sredstvi za varstvo rastlin, ampak ga vedno uporabljamo samega.

3.5 METODE DELA

3.5.1 Zasnova poskusa

V poskusu, ki smo ga opravili v nasadu g. Vojka Šušteriča v Piršenbregu pri Globokem v letu 2005, smo proučevali vpliv različnih redčenj na kakovost plodov hruške sorte 'Conference'.

V poskus smo vključili štiri obravnavanja:

- kemično redčenje s pripravkom NOKAD 2 ml/10 l vode,
- ročno redčenje 1 (R1),
- ročno redčenje 2 (R2),
- kontrola (brez kemičnega in ročnega redčenja).

V vrsti smo naključno izbrali 12 dreves, ki so morala biti čim bolj izenačena. Za vsako obravnavanje smo določili tri drevesa in jih označili z etiketami. Vsako obravnavanje je bilo ločeno z izolacijskimi drevesi.

Poskus v sadovnjaku je bil zaključen, ko smo ob obiranju prešteli število plodov ter stehali pridelek za vsako drevo posebej. Poskus smo nadaljevali v laboratoriju Katedre za sadjarstvo na Biotehniški fakulteti, kjer smo opravili meritve dimenzij plodov, trdote in suhe snovi.

3.5.2 Nanos kemičnega sredstva za redčenje

Za kemično redčenje, ki smo ga izvajali 12. 5. 2005, smo uporabili pripravek NOKAD v koncentraciji 2 ml/10 l vode. Redčenje smo izvajali 14 dni po vrhu cvetenja, ko so bili plodiči velikosti 8-12 mm. Škropljenje smo opravili z motorno škropilnico volumna 15 litrov. Na dan škropljenja je bilo sončno vreme. Škropili smo med 9.30 in 10.00 uro. Ob 9.30 je bila temperatura zraka 12 °C in 77 % relativna zračna vlaga, medtem ko je bila ob 10.00 relativna zračna vlaga 58 % in temperatura zraka 16 °C.

3.5.3 Ročno redčenje plodičev hrušk sorte 'Conference'

Poskus je vključeval dve obravnavanji ročnega redčenja. Pri obeh ročnih obravnavanjih smo 17. 6. 2005 odstranili odvečno število plodičev na presek debla. Pri obravnavanju R1 je bila obremenitev drevesa 0,8 ploda/cm² preseka debla, medtem ko je bila pri obravnavanju R2 obremenitev drevesa 0,6 ploda/cm² preseka debla.

3.5.4 Spremljanje parametrov

Spremljali smo štiri parametre:

- Obseg (mm) in premer (mm) debla ter število cvetnih šopov/drevo.

Pri vseh obravnavanjih smo 12. 5. 2005 izmerili obseg z merilnim trakom in premer debla s pomičnim merilom 20 cm nad cepljenim mestom. Prešteli smo tudi število cvetnih šopov/drevo. S pomočjo premera debla ($d = 2 r$) smo izračunali polmer debla (r) in nato ploščino preseka debla ($pl = \Pi r^2$), ki smo jo uporabili za izračun obremenitve drevesa (število plodov na presek debla).

- Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev.

Po končanem junijskem trebljenju smo 17. 6. 2005 prešteli plodiče pred redčenjem. Nato smo odstranili odvečne plodiče glede na predhodni izračun obremenitve drevesa (št. plodičev na presek debla). Rezultati štetja v delu niso predstavljeni, ker so služili le za preračunavanje oziroma za izračun obremenitve drevesa glede na obravnavanje.

- Število plodov/drevo in pridelek/drevo (kg) ter skupni pridelek (t/ha).

Plodove smo obrali 30. 8. 2005. Za vsako obravnavanje posebej smo prešteli število plodov ter tehtali maso pridelka. Glede na število sadik na hektar in pridelek (kg) na drevo smo izračunali skupni pridelek na hektar.

- Višina (mm), širina (mm) in masa (g) plodov, suha snov (%) in trdota plodov (kg/cm^2).

Meritve smo izvajali 30. 8. 2005 v laboratoriju Biotehniške fakultete pri naključno izbranih dvajsetih plodovih vsakega obravnavanja.

Vsakemu plodu smo s pomičnim merilom izmerili višino in širino plodov. Maso ploda smo tehtali s tehtnico.

Za merjenje trdote hrušk smo uporabili penetrometer. Bat penetrometra je bil premera 8 mm (jabolka 11 mm). Plodovom smo na štirih straneh odstranili kožico in izmerili trdoto plodov v kg/cm^2 .

Suho snov smo določili z refraktometrom. Iz vsakega plodu smo iztisnili sok in odčitali vsebnost suhe snovi.

3.5.5 Obdelava podatkov

Posameznim parametrom smo za vsako obravnavanje posebej izračunali povprečne vrednosti, minimum in maksimum. Rezultate smo predstavili v slikah in preglednicah.

4 REZULTATI

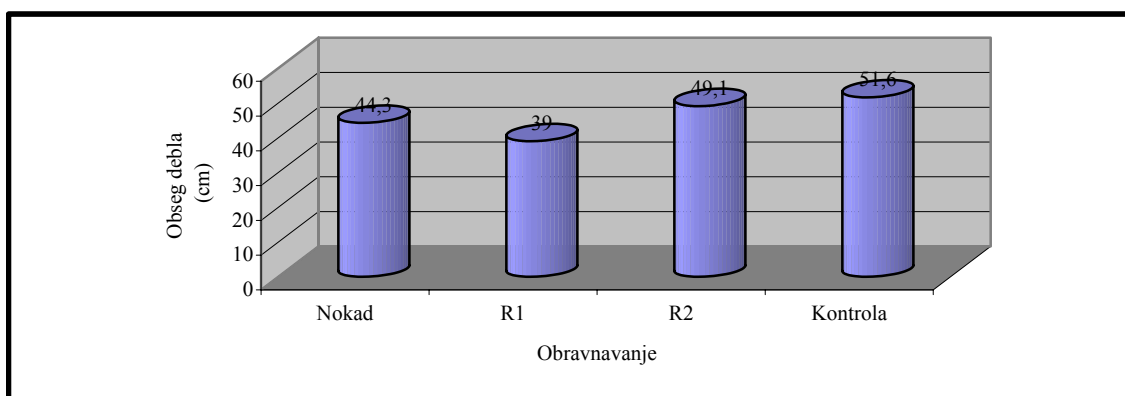
V delu so predstavljene meritve parametrov, ki so pomembni za oceno učinka kemičnega in ročnega redčenja na kakovost in količino pridelka. Meritve, ki so nam služile za izračun obremenitve dreves v samem delu niso navedene (premer debla, število plodičev pred ročnim redčenjem, število plodičev po ročnem redčenju).

4.1 OBSEG DEBLA TER ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

Preglednica 4: Povprečni, minimalni, maksimalni obseg debla ter število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

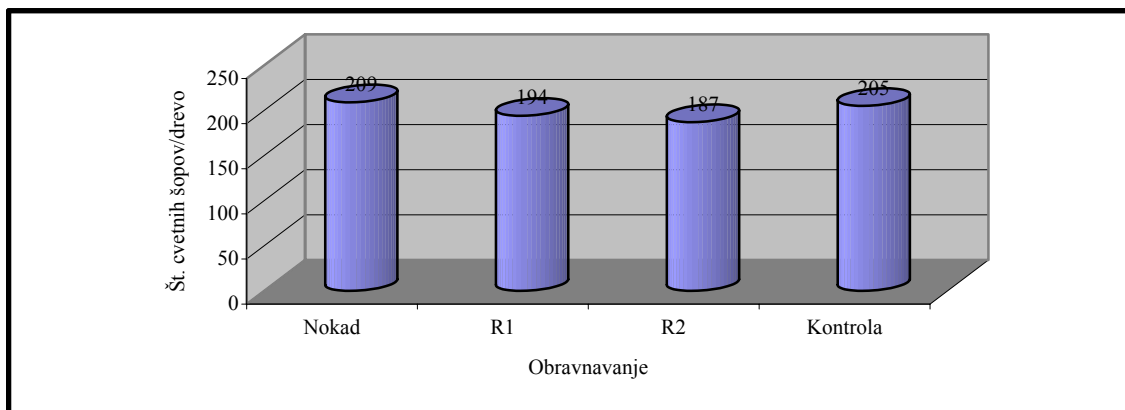
Obravnavanje	Obseg (cm)			Št. cvetnih šopov/drevo		
	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.
Nokad	44,3	42,0	46,0	209	176	226
R1	39,0	32,0	48,0	194	97	295
R2	49,1	44,0	53,5	187	143	219
Kontrola	51,6	50,0	53,0	205	188	226

Iz preglednice 4 je razvidno, da se povprečni obseg debla pri obravnavanju R2 (49,1 cm) in kontroli (51,6 cm) ne razlikuje veliko. Od obravnavanja R2 in kontrole po obsegu debla odstopa obravnavanje Nokad (44,3 cm), še najbolj pa obravnavanje R1 (39,0 cm).



Slika 5: Povprečni obseg debla pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

Pri obravnavanju NOKAD smo zabeležili največje število cvetnih šopov (209 cvetnih šopov/drevo). Skoraj enako število cvetnih šopov je imelo obravnavanje kontrola (205 cvetnih šopov/drevo). Bolj sta odstopali obravnavanji R1 (194 cvetnih šopov/drevo) in R2 (187 cvetnih šopov /drevo) (slika 6).



Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

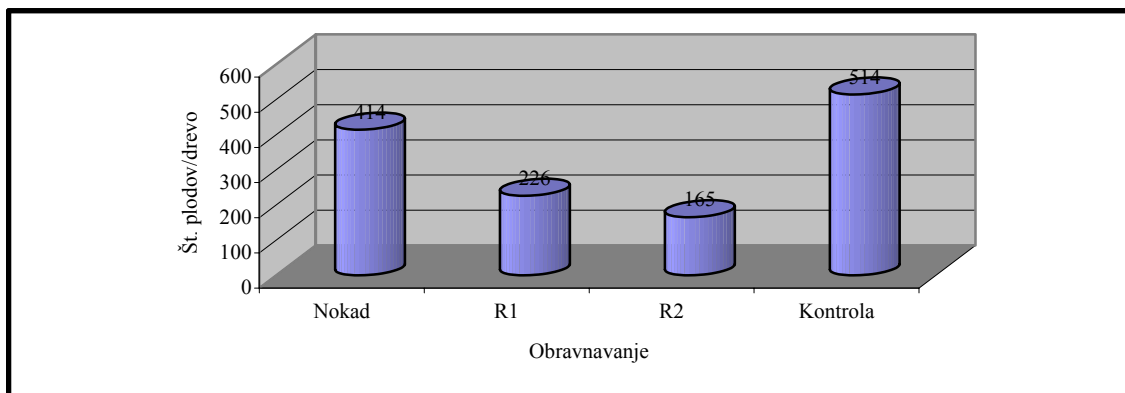
4.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO TER SKUPNI PRIDELEK

Količina pridelka in število plodov na drevo nam pove, ali so dala različna obravnavanja večji ali manjši pridelek glede na drevesa, ki jih nismo redčili (kontrola).

Preglednica 5: Povprečno, minimalno, maksimalno število plodov in pridelek na drevo ter povprečni skupni pridelek pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

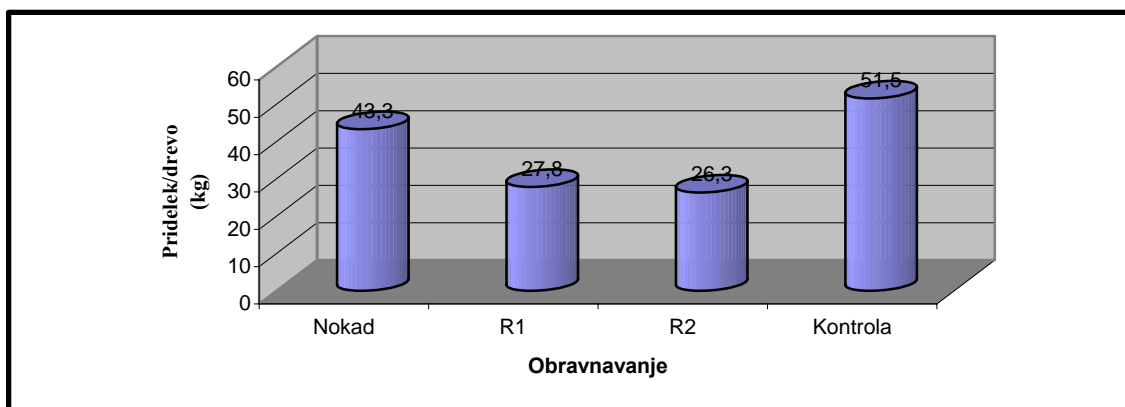
Obravnavanje	Št. plodov/drevo			Pridelek/drevo(kg)			Skupni pridelek (t/ha)
	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.	pov.
Nokad	414	355	490	43,3	36,92	53,32	73,8
R1	226	152	316	27,8	21,66	36,06	47,4
R2	165	102	213	26,3	20,12	31,66	44,8
Kontrola	514	419	610	51,5	43,16	58,56	87,8

Največje povprečno število plodov na drevo je imelo obravnavanje kontrola (514 plodov/drevo). Tudi obravnavanje Nokad je imelo relativno veliko povprečno število plodov na drevo (414 plodov/drevo). Bolj sta odstopali obravnavanji R1 in R2, kjer smo prešteli v povprečju 226 oziroma 165 plodo na drevo (slika 7).



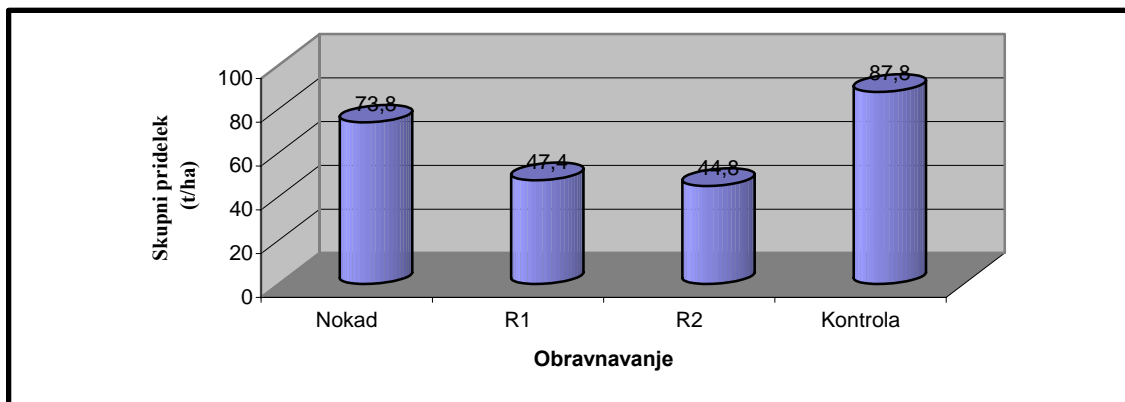
Slika 7: Povprečni število plodov na drevo pi hruški sorte 'Comference' glede na obravnavanje; Piršenberg, 2005.

Pri obravnavanju kontrola smo zabeležili največji povprečni pridelek (51,5 kg), prav tako je bil velik povprečni pridelek pri obravnavanju Nokad (43,3 kg), medtem ko smo pri obravnavanju R1 (27,8 kg) in R2 (26,3 kg) zabeležili precej manjši povprečni pridelek (preglednica 5).



Slika 8: Povprečni pridelek na drevo pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenberg, 2005.

Drevesa pri obravnavanju kontrola so imela največji skupni pridelek, ki je znašal 87,8 t/ha. Prav tako je imelo velik skupni pridelek obravnavanje Nokad, in sicer 73,8 t/ha. Pri obravnavanju R1 smo zabeležili 47,4 t/ha, medtem ko smo pri obravnavanju R2 (44,8 t/ha) zabeležili najmanjši skupni pridelek (slika 9).



Slika 9: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

4.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV PLODOV

Višina, širina in masa plodov predstavljajo zunanjo kakovost plodov. Trdota plodov se z zrelostjo zmanjšuje.

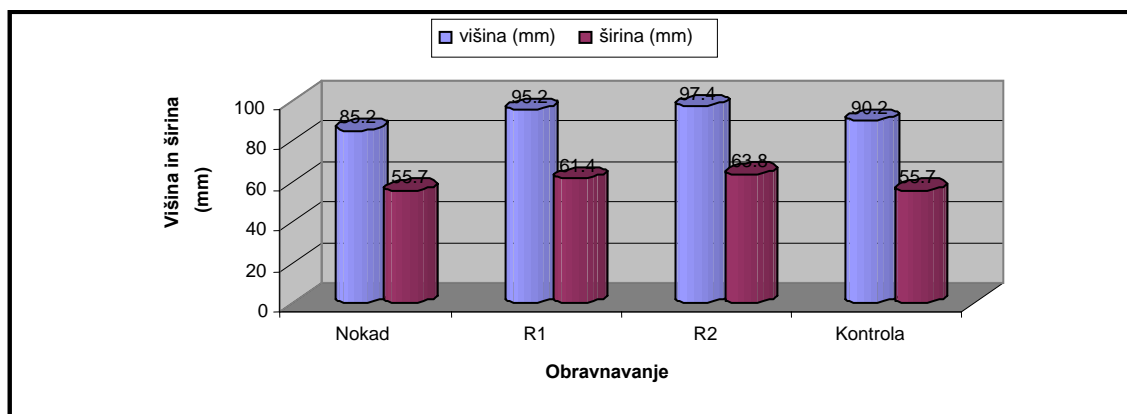
Suha snov se sestoji v večji meri iz sladkorjev: saharoze, glukoze, fruktoze, sorbitola (njihove vrednosti z zrelostjo rastejo) in škroba.

4.3.1 Višina, širina in masa plodov

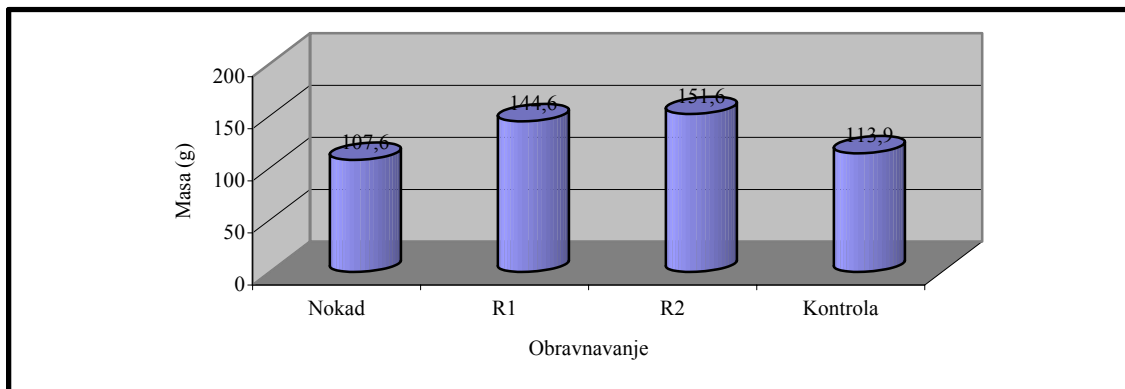
Preglednica 6: Povprečna, minimalna, maksimalna višina, širina in masa plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

Obravnavanje	Višina (mm)			Širina (mm)			Masa (g)		
	pov.	min.	max	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.
Nokad	85,2	72,2	106,0	55,7	45,7	63,8	107,6	81,2	148,5
R1	95,2	84,2	107,8	61,4	50,2	70,2	144,6	90,9	195,3
R2	97,4	79,5	109,0	63,8	56,7	73,0	151,6	102,2	195,5
Kontrola	90,2	75,5	105,8	55,7	47,0	66,0	113,9	71,6	177,7

Višina plodov se med posameznimi obravnavanji nekoliko razlikuje. Povprečna višina plodov je najmanjša pri obravnavanju Nokad (85,2 mm) in največja pri obravnavanju R2 (97,4 mm). Povprečna širina plodov je najmanjša pri obravnavanju kontrola in Nokad (55,7 mm) ter največja pri obravnavanju R2 (63,8 mm) (preglednica 6).



Slika 10: Povprečna višina in širina plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.



Slika 11: Povprečna masa plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2005.

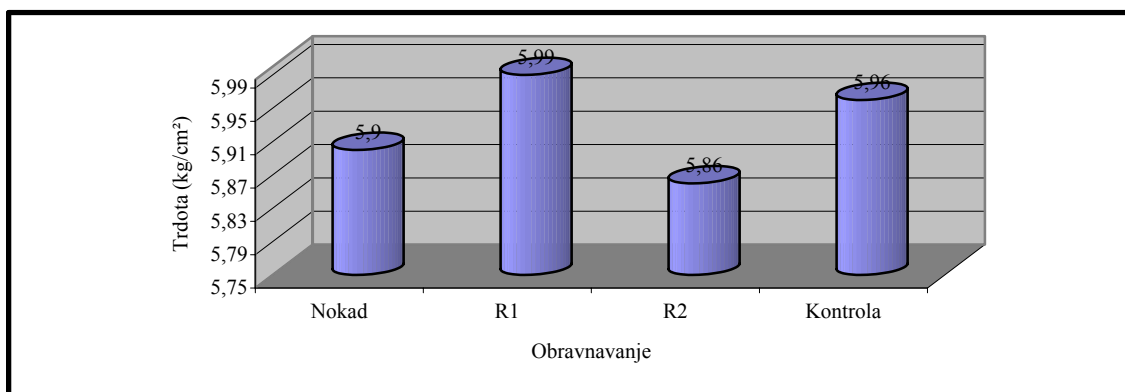
Masa plodov znaša med 107,0 g (Nokad) in 151,6 g (R2) (preglednica 6).

4.3.2 Trdota in suha snov plodov

Preglednica 7: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota in suha snov plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2005.

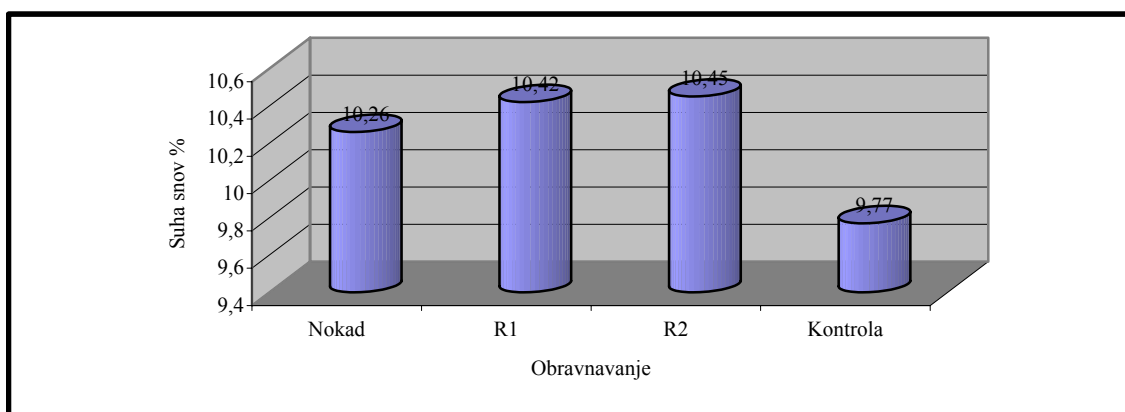
Obravnavanje	Trdota (kg/cm ²)			Suha snov (%)		
	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.
Nokad	5,90	4,96	8,13	10,26	7,70	12,80
R1	5,99	4,77	7,09	10,42	9,50	11,60
R2	5,86	4,60	6,80	10,45	9,20	11,80
Kontrola	5,96	4,32	7,00	9,77	9,00	10,60

Med posameznimi obravnavanji so razlike v povprečni trdoti plodov majhne. Največjo povprečno trdoto plodov smo zabeležili pri obravnavanju R1 (5,99 kg/cm²), najmanjšo pa pri obravnavanju R2 (5,86 kg/cm²) (preglednica 7).



Slika 12: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

Največjo povprečno vrednost suhe snovi smo zabeležili pri obravnavanju R2 (10,45 %) in nekoliko manjšo pri obravnavanju R1 (10,42 %). Obravnavanje Nokad je imelo povprečno vrednost suhe snovi 10,26 %, medtem ko je imelo najmanjšo povprečno vrednost suhe snovi obravnavanje kontrola, in sicer 9,77 % (slika 13).



Slika 13: Povprečne vsebnosti suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2005.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Hruška je sadna vrsta, pri kateri je redčenje manj razširjeno in raziskano kot pri jabolani. Opravljamo ga na isti način, in sicer ročno ali kemično. Še zlasti je redčenje potrebno pri sorti 'Conference, ki je znana po tem, da nastavi obilo plodičev in je izredno rodna.

S poskusom smo želeli ugotoviti, kolikšno je optimalno število plodov na drevo, da ne zmanjšamo kakovosti plodov in s tem ne zmanjšamo pridelka.

Namen poskusa je bilo ovrednotenje in analiza različnih parametrov glede na vrsto redčenja v primerjavi s kontrolo. Ovrednotili smo naslednje parametre: obseg debla, število cvetnih šopov, število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar, višino, širino, maso, trdoto in suho snov plodov. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali povprečja teh parametrov ter vsa obravnavanja, tako kemično kot ročno redčenje (R1 in R2), primerjali s kontrolo, ki ni bila redčena. Poskus smo opravili v nasadu v Piršembregu leta 2005.

5.1 OBSEG IN PREMER DEBLA TER ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU

Obseg debla je bolj ali manj sorazmeren z volumnom krošnje (Črnko in sod., 1995). Povprečni obseg debla je bil med 39,0 cm in 51,6 cm. Najmanjši obseg debla smo izmerili pri obravnavanju R1 (39,0 cm), največji pa pri obravnavanju kontrola (51,6 cm). Pri obravnavanju R2 je bil povprečni obseg debla 49,1 cm in pri obravnavanju Nokad 44,3 cm. Iz meritev smo ugotovili, da so obsegi debel kolikor toliko enakomerni, odstopa le obravnavanje R1.

Villardel in sod. (2005) so ugotovili, da nanos NAA (20 ppm) pri hruški 'Conference' zmanjša cvetni nastavek za 72,1 %.

Povprečno število cvetnih šopov na drevo je bilo med 187 in 209. Najmanj cvetnih šopov smo prešteli pri obravnavanju R2 (187 cvetnih šopov/drevo), največ pa pri obravnavanju Nokad (209 cvetnih šopov/drevo). Obravnavanje R1 je imelo 194 cvetnih šopov/drevo, medtem ko obravnavanje kontrola 205 cvetnih šopov na drevo.

5.2 ŠTEVILO PLODOV IN PRIDELEK NA DREVO TER PRIDELEK NA HEKTAR PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU

Glede na povprečno število plodov na drevo sta imeli obravnavanji kontrola in Nokad daleč največje število plodov. Obravnavanje kontrola je imelo povprečno 514 plodov, medtem ko obravnavanje Nokad 414 plodov na drevo. Sledilo je obravnavanje R1 z 226 plodovi in obravnavanje R2 s 165 plodovi na drevo.

Drevesa pri obravnavanju kontrola so imela največji pridelek na drevo, ki je znašal 51,5 kg. Sledilo je obravnavanje Nokad s 43,3 kg na drevo. Ponovno odstopata obravnavanji R1 in R2 s po 27,8 kg oziroma 26,3 kg pridelka na drevo.

Wells in sod. (1998) so ugotovili, da ročno redčenje s tremi plodovi na cvetni šop poveča skupni pridelek na hektar. Največji skupni pridelek v t/ha je imelo v našem poskusu obravnavanje kontrola, in sicer 87,8 t/ha. Ponovno mu sledi obravnavanje Nokad s 73,8 t/ha. Najmanjši pridelek sta imeli obravnavanji R1 in R2, in sicer 47,4 t/ha oziroma 44,8 t/ha.

5.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV PLODOV PRI KEMIČNEM IN ROČNEM REDČENJU

Največjo povprečno višino plodov smo izmerili pri obravnavanju R2 in R1. Obravnavanje R2 je imelo višino plodov 97,4 mm, medtem ko obravnavanje R1 95,2 mm. Sledita obravnavanji kontrola z 90,2 mm in obravnavanje Nokad s 85,2 mm.

Največjo širino plodov smo izmerili pri obravnavanju R2, in sicer 63,8 mm. Sledilo je obravnavanje R1 z 61,4 mm povprečne širine plodov. Najmanjšo širino plodov sta imeli obravnavanji kontrola in Nokad. Pri obeh obravnavanjih je bila širina enaka in je znašala 55,7 mm.

Največjo povprečno maso plodov smo izmerili pri obravnavanju R2 in R1. Glede na višino in širino plodov je bil tak rezultat pričakovan. Pri obravnavanju R2 smo izmerili maso 151,6 g in pri obravnavanju R1 maso 144,6 g. Bistveno manjšo maso smo izmerili pri obravnavanju kontrola (113,9 g) in obravnavanju Nokad (107,6 g).

Povprečne trdote plodov so bile med obravnavanji precej izenačene, in sicer od 5,86 kg/cm² do 5,99 kg/cm². Največjo trdoto smo plodovom izmerili pri obravnavanju R1 (5,99 kg/cm²), najmanjšo pa pri obravnavanju R2 (5,86 kg/cm²). Nekje vmes sta bili obravnavanji Nokad s 5,90 kg/cm² in obravnavanje kontrola s 5,96 kg/cm².

Najmanjšo povprečno vrednost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju kontrola (9,77 %). Največjo vrednost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju R1 in R2. Pri obravnavanju R1 smo izmerili 10,42 % in pri obravnavanju R2 10,45 % suhe snovi. Nekoliko manjšo vrednost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju Nokad (10,26 %).

5.4 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V letu 2005 smo v nasadu hrušk v Piršenbregu pri Globokem izvedli poskus redčenja plodičev pri hruški sorte 'Conference'. Ugotoviti smo želeli vpliv različnih načinov redčenja plodičev na kakovost plodov. Redčenje smo izvajali kemično s pripravkom Nokad (2 ml/10 l vode) in dvakrat ročno (0,8 in 0,6 ploda/cm²). Prišli smo do naslednjih ugotovitev:

- redčenje s kemičnim pripravkom Nokad ni zadovoljivo redčilo plodičev hruške;
- kemično redčenje s pripravkom Nokad je le nekoliko zmanjšalo število plodičev in pridelek na drevo ter skupni pridelek v primerjavi s kontrolo;

- uporaba kemičnega pripravka Nokad je opazno zmanjšala velikost in maso plodov;
- pri kemičnem redčenju ni prišlo do spremembe v trdoti in vsebnosti suhe snovi plodov;
- pri ročnem redčenju R1 (0,8 ploda/cm²) in R2 (0,6 ploda/cm²) se je zmanjšalo število plodov na drevo. Prav tako se je zmanjšal pridelek na drevo in tudi skupni pridelek na hektar;
- z ročnim redčenjem R1 in R2 sta se povečala velikost in masa plodov;
- ročno redčenje ni vplivalo na spremembo trdote in suhe snovi plodov.

Kemični pripravek Nokad, ki se uporablja za redčenje jablan, ni zadovoljivo deloval na hruški sorte 'Conference'. Ponovno se je pokazalo, da praktično ne obstaja pripravek, ki bi pozitivno deloval na redčenje hrušk, zato se še vedno priporoča ročno redčenje hrušk, ki preizkušeno daje dobre rezultate. Morda bi pripravek Nokad pozitivno redčil hruške, če bi ga uporabili v večji koncentraciji, zato bi bilo potrebno preizkušanje nadaljevati.

Ročno redčenje z obremenitvijo 0,8 in 0,6 ploda na cm² presek debla pozitivno vpliva na kakovost pridelka pri hruški sorte 'Conference'. Ob upoštevanju izmenične rodnosti, skupni pridelek na hektar ni bistveno manjši, zato ta ukrep priporočamo v intenzivnih nasadih.

6 POVZETEK

Nasad se nahaja v Bizeljskem gričevju v vasi Piršembreg pri Globokem v občini Brežice. Leži na slemenih in pobočjih gričevja, ki so ga razrezali potoki Gabrnica, Trsnjak in Zevnikov potok. Nasad se nahaja na nadmorski višini 232 m. V nasadu smo leta 2005 izvedli poskus vpliva kemičnega in ročnega redčenja na kakovost plodov hrušk sorte 'Conference'.

Poskus je vseboval štiri obravnavanja: kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode, ročno redčenje 1 (R1) in ročno redčenje 2 (R2) ter kontrolo, pri kateri nismo redčili. Rezultate kemičnega in ročnega redčenja smo primerjali s kontrolo.

Pri poskusu kemičnega redčenja smo ugotovili, da pripravek Nokad ni zadovoljivo redčil plodiče pri hruški sorte 'Conference'. Redčenje ni bistveno vplivalo na število plodov in pridelek na drevo ter skupni pridelek. Velikost in masa plodov sta se glede na večje število plodov na drevo sorazmerno zmanjšala. Trdota in suha snov plodov se nista opazno spremenili.

Pri ročnem redčenju R1 (0,8 ploda/cm²) in R2 (0,6 ploda/cm²) smo ugotovili, da se je posledično zmanjšalo število plodov in pridelek na drevo. Če upoštevamo izmenično rodnost, se skupni pridelek na hektar prav tako ni zmanjšal. Z zmanjšanjem števila plodov na drevo sta se posledično povečala velikost in masa plodov. Vsebnost suhe snovi v plodovih in trdota plodov sta ostala skoraj nespremenjena.

Pripravek Nokad se je v našem primeru izkazal kot slabo učinkovito sredstvo za redčenje plodičev pri hruški sorte 'Conference'.

Iz poskusa je razvidno, da z uspešnim redčenjem povečamo kakovost plodov, hkrati pa ne zmanjšamo skupnega pridelka, kar je osnova za uspešno pridelavo in trženje sadja.

7 VIRI

ARSO. 2007.

http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/publikacije/Mesecni_bilten-2005.html (14.5.2007)

Atlas Slovenije. 2007.

<http://www.zrc-sazu.si/moa/images/Relief4bt.gif>

Bertelsen M.G. 2002. Benzyladenine and other thinning agents for pear cv. 'Clara Frijs'.
Journal of American Pomological Society, 56, 3: 149-155

Bonghi C., Poja M., Ramina A. 2002. Etephon, NAA and NAD as chemical thinners of pear fruitlets. *Acta Horticulturae*, 596: 717-722.

Črnko J., Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o.: 54 str.

Ebert A., Benfer R.J. 1986. Influence of emulsifiable mineral oil on the thinning effect of NAA, NAAm, Carbaryl and Etephon in the apple cv. 'Gala' grown under the conditions of southern Brasil. *Acta Horticulturae*, 179: 667-672.

Gliha R. 1997. Sorte krušaka u suvremenoj proizvodnji. Zagreb, Fragaria: 278 str.

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.

Greene D.W. 1993. A review of the use of benzyladenine (BA) as a chemical thinner for apples. *Acta Horticulturae*, 329: 231-236.

- Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1996. Kemično redčenje plodov jablan. Sad, 7, 5: 3-6
- Gvozdrenović D., Dulič K., Lombergar F. 1988. Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.
- Hočevar A., Petkovšek Z. 1995. Meteorologija: osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 219 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanec J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.
- Modic D. 1986. Redčenje plodov v sadovnjakih. Sodobno kmetijstvo, 5: 47-50
- Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Trst, Založništvo tržaškega tiska: 376 str.
- Schneider G.W. 1978. Abscission mechanism studies with apple fruitless. Journal of the American Society for Horticultural Science, 103, 4: 455-458
- Stern R.A., Flaishman M.A. 2003. Benzyladenine effects on fruit size, fruit thinning and return yield of 'Spadona' and 'Coscia' pear. Scientia Horticulturae, 98, 4: 499-504
- Stopar M. 1994. Redčenje plodičev jablane-teoretične osnove z nekaterimi praktičnimi izkušnjami. Sad, 4: 10-12
- Stopar M. 1999a. Sredstva za kemično redčenje plodičev jablane in njihove delovanje. Sad, 5, 5: 2-5
- Stopar M. 1999b. Delovanje NAA in BA na redčenje plodičev jablane sorte 'zlata delišes'. Sad, 7-8, 7: 10-12

- Stopar M. 2000. Preizkušanje novih sredstev za redčenje plodičev jablane. *Sodobno kmetijstvo*, 33, 2: 51-54
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. *Sadjarstvo*. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Vilardell P., Carbó J., Casals M., Bonany J., Asin L., Dalmau R. 2005. Effect of 6 BA and NAA as thinning agents of 'Conference' pear. *Acta Horticulturae*, 671: 119-124
- Walsh C.S., Swartz H.J. Edgerton L.J. 1997. Ethylene evolution in apple following post bloom thinning sprays. *HortScience*, 14, 6: 704-708
- Wells D.J., Wells C., Seavert C.F. 1998. The economics of hand-thinning D'anjou pears in the Hood River Valley of Oregon, USA. *Acta Horticulturae*, 475: 405-421
- Wertheim S.J. 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Plant Growth Regulation*, 31: 85-100

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici izr. prof. dr. Metki HUDINA za izdatno pomoč in potrpežljivost pri izdelavi diplomske naloge.

Velika zahvala gre moji Aniti, ki mi je stala ob strani tekom študija.

Hvala staršema, sestri, bratu, noni in vsem, ki so mi kakorkoli pomagali in stali ob strani.

Zahvaljujem se tudi g. Vojku Šušteriču, ki mi je omogočil izvedbo poizkusa v njegovem sadovnjaku.

Priloga A

Obseg debla (cm), število cvetnih šopov/drevo pri hruški sorte 'Conference'.

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Obseg debla (cm)	Št. cvetnih šopov/drevo
Nokad	3	18	42	176
Nokad	3	19	45	225
Nokad	3	20	46	226
R1	3	22	48	295
R1	3	23	32	190
R1	3	24	37	97
R2	3	26	50	219
R2	3	27	44	200
R2	3	29	53,5	143
Kontrola	3	34	53	188
Kontrola	3	37	52	202
Kontrola	3	39	50	226

Priloga B

Število plodov/drevo, pridelek/drevo (kg) pri hruški sorte 'Conference'

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Št. plodov/drevo	Pridelek/drevo (kg)
Nokad	3	18	355	36,92
Nokad	3	19	379	39,8
Nokad	3	20	490	53,32
R1	3	22	316	39,06
R1	3	23	152	21,66
R1	3	24	210	22,72
R2	3	26	182	27,26
R2	3	27	213	31,66
R2	3	29	102	20,12
Kontrola	3	34	419	43,16
Kontrola	3	37	610	58,56
Kontrola	3	39	514	52,74

Priloga C

Obravnavanje: NOKAD

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota (kg/cm ²)				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	87,1	57,0	118,5	4,53	4,80	5,19	5,41	10,4
2	83,6	57,4	100,3	6,92	6,05	7,01	7,04	9,3
3	83,6	56,0	107,4	6,46	6,73	7,96	6,85	9,1
4	88,0	56,6	118,9	5,43	5,86	5,46	3,78	10,4
5	85,0	52,5	92,5	7,02	5,92	6,54	4,33	9,0
6	92,7	57,0	113,5	6,07	6,63	4,10	5,80	10,0
7	78,5	47,0	71,6	4,60	4,25	4,51	5,26	10,6
8	75,5	49,2	75,4	7,40	5,59	7,41	6,53	10,0
9	88,7	47,0	78,2	5,99	6,71	6,36	6,06	9,1
10	86,2	52,3	91,0	5,80	5,08	6,24	6,51	9,1
11	98,3	61,5	155,4	7,27	6,77	6,02	5,77	10,4
12	101,4	62,1	142,7	8,23	7,63	6,23	5,22	9,1
13	91,6	57,5	115,1	8,24	3,24	5,34	6,14	9,1
14	105,8	66,0	177,7	8,11	5,97	5,40	5,20	10,5
15	96,0	58,3	131,4	4,44	2,89	4,65	5,39	10,0
16	96,0	52,5	106,4	7,34	6,85	5,68	6,06	9,5
17	91,5	53,7	108,4	5,61	7,86	6,81	5,71	10,5
18	87,5	57,4	117,4	6,68	5,79	6,91	5,68	9,8
19	94,7	58,1	133,6	5,77	5,60	7,00	5,36	10,1
20	94,6	56,5	123,8	5,10	7,41	6,25	5,20	9,4

Priloga D

Obnavanje: ROČNO 1 (R1)

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	86,7	60,8	119,9	5,06	6,25	6,18	5,60	11,3
2	84,0	63,5	137,9	5,85	6,70	5,58	7,04	11,2
3	84,0	52,5	99,2	6,54	5,86	6,83	6,27	8,8
4	67,2	53,5	100,0	5,57	6,68	5,89	5,44	10,2
5	96,0	63,8	148,5	4,06	5,35	5,06	5,48	10,8
6	82,2	52,0	85,5	6,29	5,67	5,02	6,35	9,2
7	106,0	51,2	99,9	6,02	5,61	6,24	4,86	11,0
8	86,2	56,1	116,9	5,90	5,57	5,67	5,22	10,7
9	79,5	50,1	81,2	6,33	7,19	5,70	4,86	10,3
10	75,1	45,7	59,0	8,67	9,35	7,45	7,05	7,7
11	72,2	45,7	58,4	7,50	7,09	6,53	7,30	8,4
12	83,7	59,3	111,8	6,45	5,80	5,36	7,57	10,8
13	81,3	53,5	98,5	4,51	6,38	4,69	5,41	10,5
14	94,2	63,1	151,3	6,24	6,00	6,44	5,25	12,1
15	93,2	54,2	107,4	6,33	7,08	5,85	5,74	12,1
16	82,7	60,7	116,9	5,67	5,49	4,09	4,61	11,0
17	88,8	57,3	126,6	5,31	5,37	5,07	4,82	12,3
18	83,7	57,2	111,3	5,61	6,09	5,32	4,96	12,8
19	83,2	54,7	97,2	5,93	5,62	6,01	4,98	9,9
20	93,7	59,3	125,8	5,10	5,10	5,89	5,92	11,3

Priloga E

Obnavanje: ROČNO 2 (R2)

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	103,2	62,9	157,0	4,47	4,29	5,84	4,94	12,3
2	87,8	59,4	122,9	4,20	7,20	5,81	5,09	11,6
3	99,2	69,7	176,8	7,66	7,11	6,59	5,20	10,3
4	88,2	56,8	116,4	5,42	5,26	5,42	5,14	10,9
5	103,5	63,3	176,2	6,71	7,08	6,85	5,68	11,3
6	84,2	56,2	112,3	7,66	7,25	5,84	6,04	10,3
7	87,7	50,2	90,9	6,09	6,01	6,15	6,11	9,9
8	99,5	58,2	138,8	8,03	5,80	5,97	5,18	9,8
9	100,5	67,2	188,9	5,55	7,77	6,99	6,18	11,6
10	107,8	70,2	186,1	5,01	3,25	5,79	5,03	10,5
11	88,6	58,9	121,9	6,56	7,81	4,80	5,82	9,7
12	92,9	61,1	137,7	5,72	5,58	5,41	5,99	9,6
13	107,8	69,0	195,3	5,26	6,67	7,61	5,52	9,5
14	92,2	61,3	144,0	6,30	5,81	4,65	5,37	9,7
15	100,0	60,4	133,7	4,52	5,68	5,55	7,63	10,0
16	98,7	63,6	150,6	5,28	7,69	7,74	7,64	10,3
17	93,2	59,6	138,1	7,44	6,67	6,58	5,89	9,9
18	84,2	58,8	122,1	5,44	7,85	5,18	5,56	10,3
19	85,7	61,3	127,7	4,82	6,99	5,68	5,00	10,7
20	99,2	60,8	156,0	5,46	7,76	5,93	4,90	10,2

Priloga F

Obnavanje: KONTROLA

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm²) in suha snov (%) plodov pri hruški sorte 'Conference'.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	79,5	56,7	102,2	4,95	4,66	5,75	7,01	10,9
2	93,5	63,7	154,9	6,07	6,52	6,12	5,39	10,1
3	104,0	61,6	142,2	5,39	6,55	4,85	4,08	10,2
4	102,6	65,4	195,5	7,47	6,02	6,66	7,26	10,9
5	106,4	61,0	148,3	5,51	4,92	5,58	5,88	10,2
6	95,0	61,9	151,1	6,88	5,49	5,41	6,68	10,1
7	100,0	73,0	122,8	6,88	5,40	5,56	6,43	9,4
8	88,3	61,0	125,3	6,11	5,55	4,84	4,65	10,1
9	89,8	61,0	128,3	7,27	7,05	5,56	5,59	10,0
10	90,0	62,2	130,8	5,93	6,28	5,39	5,88	9,3
11	107,3	68,2	184,0	7,09	4,94	8,01	5,27	10,5
12	109,0	69,2	194,3	7,01	7,27	5,02	5,11	11,6
13	98,2	61,5	145,3	5,02	6,20	6,21	4,26	10,9
14	98,2	65,1	157,1	7,29	5,93	7,40	5,20	11,8
15	104,8	65,2	175,9	4,96	8,10	5,05	5,80	10,9
16	91,3	69,0	179,1	5,44	9,02	6,14	5,58	9,2
17	97,2	66,2	171,0	7,21	6,69	5,10	5,27	10,4
18	99,0	60,2	147,9	7,34	5,60	5,99	6,09	11,5
19	104,0	65,7	157,4	4,95	4,80	4,42	4,22	11,0
20	90,6	59,2	120,1	7,11	4,89	3,20	3,48	10,0