

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jure BOSTELE

**VPLIV TEHNOLOŠKIH UKREPOV NA KOLIČINO
IN KAKOVOST PLODOV HRUŠK
(*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA'**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Jure BOSTELE

**VPLIV TEHNOLOŠKIH UKREPOV NA KOLIČINO IN KAKOVOST
PLODOV HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA'**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL MEASURES ON QUANTITY
AND QUALITY OF PEAR FRUITS (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR
'WILLIAMS'**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in v nasadu hrušk v Volčjem pri Artičah.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Član: izr. prof. dr. Franci CELAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Franci ŠTAMPAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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.

Jure BOSTELE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn
KD UDK 634.13:632.9:631.559(043.2)
KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/kakovost/pridelek/škrlup/*Venturia pirina*
KK AGRIS F01/H01
AV BOSTELE, Jure
SA HUDINA, Metka (mentor) / CELAR, Franci (somentor)
KZ SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2009
IN VPLIV TEHNOLOŠKIH UKREPOV NA KOLIČINO IN KAKOVOST PLODOV HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA'
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP XI, 32, [10] str., 9 pregl., 15 sl., 9 pril., 26 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Vpliv tehnoloških ukrepov na kakovost in količino plodov hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Viljamovka' smo ugotavljali v nasadu v Volčjem pri Artičah v letu 2008 z namenom, da ugotovimo, kako vpliva škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec in dodatkom pripravka NU-FILM na kakovost in količino plodov pri hruški in ali zadovoljivo varuje plodove pred okužbo s hruševim škrlupom (*Venturia pirina* Aderh.). V poskus smo vključili štiri obravnavanja: škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi ter kontrolo, kjer dreves nismo škropili. Pripravek DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi in pripravek DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi je uspešno varoval plodove hrušk pred okužbo s hruševim škrlupom, saj na plodovih nismo zasledili znamenj okužb. Pripravek DITHANE DG neotec ni zadovoljivo varoval plodove, saj smo na njih opazili okužbe s hruševim škrlupom. Ugotovili smo, da s škropljenjem s pripravkom DITHANE DG neotec + NU-FILM povečamo količino in kakovost plodov hrušk, plodovi niso bili okuženi s hruševim škrlupom in so bili le do 10% porjaveli. Prav tako je to škropljenje vplivalo na povečanje trdote plodov in tudi na manjšo vsebnost suhe snovi v plodovih sorte 'Viljamovka'.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dn
DC UDC 634.13:632.9:631.559(043.2)
CX fruit growing/pear/*Pyrus communis*/quality/yield/scab/*Venturia pirina*
CC AGRIS F01/H01
AU BOSTELE, Jure
AA HUDINA, Metka (supervisor) / CELAR, Franci (co-supervisor)
PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2009
TI INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL MEASURES ON QUANTITY AND QUALITY OF PEAR FRUITS (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'WILLIAMS'
DT Graduation thesis (University studies)
NO XI, 32, [10] p., 9 tab., 15 fig., 9 ann., 26 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The trial dealing with the effect of technological measures on fruit quality and yield of pears (*Pyrus communis* L.) cultivar 'Williams' was carried out in the orchard located in Volčje near Artiče in the year 2008. The aim of our study was to determine the effect of DITHANE DG neotec in combination with NU-FILM on protection against pear scab (*Venturia pirina* Aderh.) and how these spraying affected the fruit quality. Four treatments were determined: spraying with DITHANE DG neotec, DITHANE DG neotec + NU-FILM dissolved in cold water, DITHANE DG neotec + NU-FILM dissolved in warm water and control (no spraying). DITHANE DG neotec + NU-FILM dissolved in cold water, DITHANE DG neotec + NU-FILM dissolved in warm water both protected fruit from pear scab since no symptoms were observed. Yield per tree and total yield were also positively affected in both treatments. DITHANE DG neotec did not sufficiently protect fruit from pear scab, because several symptoms were observed. We have established that the combination of DITHANE DG neotec + NU-FILM increases yield and fruit quality. Fruits were not infected with pear scab and were rusted less than 10 %. Firmer fruits and lower soluble solids content in 'Williams' were also observed in DITHANE DG neotec + NU-FILM treatment.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	X
Seznam okrajšav	XI
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 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	2
2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV	3
2.5 HRUŠEV ŠKRLUP	3
2.6 ZATIRANJE HRUŠEVEGA ŠKRLUPA	5
2.7 JESENSKO ZATIRANJE HRUŠEVEGA ŠKRLUPA	7
3 MATERIALI IN METODE DELA	8
3.1 LOKACIJA POSKUSA	8
3.1.1 Značilnosti nasada	8
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	9
3.3 METEROLOŠKI PODATKI	9
3.4 MATERIAL	12
3.4.1 Sorta 'Viljamovka'	12
3.4.2 Podlaga Kutina MA	13
3.4.3 Pripravek za zatiranje škrlupa DITHANE DG neotec in dodatek NU-FILM	13
3.5 METODE DELA	13
3.5.1 Zasnova poskusa	13
3.5.2 Škropljenje hrušk sorte 'Viljamovka'	14
3.5.3 Spremljanje parametrov	14
3.5.4 Statistična obdelava podatkov	15

4 REZULTATI	16
4.1 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO IN SKUPNI PRIDELEK	16
4.2 DIMENZIJE PLODA, TRDOTA IN SUHA SNOV	18
4.2.1 Višina, širina in masa plodov	18
4.2.2 Trdota in suha snov	20
4.3 INTEZIVNOST POJAVA HRUŠEVEGA ŠKRLUPA IN PORJAVENJA KOŽICE	22
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	25
5.1 RAZPRAVA	25
5.1.1 Število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar	25
5.1.2 Višina, širina in masa ploda	26
5.1.3 Trdota in suha snov	26
5.1.4 Intenzivnost pojava hruševega škrupa in porjavenja kože	27
5.2 SKLEPI	28
6 POVZETEK	29
7 VIRI	30
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Analiza tal vsebnost posameznih elementov; Volčje pri Artičah, 2003.	9
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) in količine padavin za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	10
Preglednica 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) ter med rastno dobo za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2008).	12
Preglednica 4: Vrednosti okužbe s škrlupom po smernicah za vrednotenje učinkovitosti fitofarmacevtskih sredstev (EPPO, 1997).	15
Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov, pridelek na drevo (kg) in povprečni skupni pridelek (t/ha) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	16
Preglednica 6: Povprečna, minimalna, maksimalna višina in širina plodov v mm pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	18
Preglednica 7: Povprečna, minimalna, maksimalna masa ploda v g pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	19
Preglednica 8: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota v kg/cm ² in suha snov v % pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	20
Preglednica 9: Stopnja pojava hruševega škrlupa po EPPO standardih in stopnja pojava porjavenja kože v % pri hruškah sorte 'Viljamovka' po obravnavanjih; Volčje pri Artičah, 2008.	22

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Plodovi sorte 'Viljamovka', okuženi s hruševim škrlupom.	4
Slika 2: Nasad sorte 'Viljamovka' v Volčjem pri Artičah.	8
Slika 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) med rastno dobo za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2008).	11
Slika 4: Plod sorte 'Viljamovka'.	12
Slika 5: Povprečno število plodov na drevo pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	16
Slika 6: Povprečni pridelek/drevo v kg pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	17
Slika 7: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	18
Slika 8: Povprečna višina in širina plodov v mm pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	19
Slika 9: Povprečna masa plodov v g pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	20
Slika 10: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	21
Slika 11: Vsebnost suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.	22
Slika 12: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju kontrola; Volčje pri Artičah, 2008.	23
Slika 13: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju DITHANE DG neotec; Volčje pri Artičah, 2008.	23
Slika 14: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju DITHANE DG neotec+NU-FILM raztopljen v hladni vodi; Volčje pri Artičah, 2008.	24

Slika 15: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju
DITHANE DG neotec+NU-FILM raztopljen v topli vodi; Volčje pri Artičah, 2008. 24

KAZALO PRILOG

Priloga A: Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG neotec.

Priloga B: Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi.

Priloga C: Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi.

Priloga D: Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje Kontrola.

Priloga E: Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec.

Priloga F: Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi.

Priloga G: Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi.

Priloga H: Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje Kontrola.

Priloga I: Škropilni program za zatiranje hruševega škrlupa v nasadu Volčje pri Artičah.

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
Pov.	Povprečje
Min.	Minimum
Max.	Maksimum

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadjarstvo je tradicionalna panoga, ki je na območju Slovenije dosegla razcvet v 19. stoletju. Ugodne podnebne in talne razmere omogočajo pridelavo kakovostnega sadja. Vrhunec je travniško kmečko sadjarstvo doseglo med prvo in drugo svetovno vojno. S pojavom ameriškega kaparja so ti nasadi postopoma propadli, na drugi strani pa so začeli nastajati večji plantažni nasadi, v katerih se je začela intenzivna pridelava sadja (Štampar in sod., 2005).

V Sloveniji intenzivno pridelujemo sadje na 5200 hektarjih, na katerih prevladujejo jablane, oljke, breskve, hruške in še drugo sadje. V zadnjih letih se pojavlja trend povečevanja nasadov jablan in oljk, ravno nasprotno pa se dogaja s hruško. Najpogostejši omejujoči dejavniki pri gojenju hrušk so kakovost zemljišča, nizke zimske temperature, spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovnost.

S tehnološkimi ukrepi, ki jih izvajamo v nasadu hrušk lahko pozitivno vplivamo na kakovost in količino pridelka. Hruška je sadna vrsta, ki je občutljiva na hrušev škrlup, kar pomeni, da ob neprimernem in predvsem nepravočasnem varstvu rastlin pride v nasadu do okužbe. Ker so s hruševim škrlupom okuženi plodovi nezanimivi za trgovce in kupce, se trudimo, da ga imamo v nasadu čim manj.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

S poskusom želim preveriti naslednji hipotezi:

- s pravočasnim in pravilnim škropljenjem lahko preprečimo razvoj hruševega škrlupa in povečamo količino in kakovost plodov hrušk sorte 'Viljamovka',
- s povišanjem temperature vode vplivamo na boljše delovanje pripravka DITHANE DG neotec z dodatkom pripravka NU-FILM.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

V diplomskem delu želim ugotoviti, na kakšen način lahko varujemo plodove hrušk pred okužbami s hruševim škrlupom. Ugotoviti je potrebno tudi ali lahko dodatek pripravka NU-FILM pripravku DITHANE DG neotec pripomore k boljšemu varstvu plodov. Prav tako nas zanima, če k temu kaj pripomore tudi povišanje temperature vode.

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 roda *Pyrus* so avtohtone samo na severni polobli v Evropi, Aziji in Afriki, medtem ko v Ameriki niso našli nobene vrste rodu *Pyrus*. Sorte hrušk, ki jih gojimo v Sloveniji in jim pravimo evropske hruške, so nastale iz vrste *Pyrus communis* L. in njenih podvrst (Štampar in sod., 2005).

Hruška spada v družino *Rosaceae*, poddružino *Pomoidae*, rod *Pyrus*. Do danes je opisanih 60 vrst rodu *Pyrus* (Gliha, 1997).

2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Intenzivno gojenje hrušk v največji meri omejujejo neustrezna kakovost tal, nizke zimske temperature v nekaterih legah, pogoste spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovne lege (Gvozdenović in sod., 1988).

Zelo pomemben dejavnik gojenja hrušk so tla, v katerih so drevesa ukoreninjena in iz katerih se oskrbujejo z vodo in raztopljenimi hranilnimi snovmi. Hruške najbolje uspevajo v tleh s pH 5,6 - 6,5 in vsebnostjo aktivnega apna do štiri odstotke. Vsebnost humusa v tleh bi morala biti vsaj tri odstotna. Ker razvije hruška globok koreninski sistem, veliko lažje prenaša suha tla kot jablana. Najbolje ji ustrezajo globoka, rahla zemljišča, kjer so tla zračna, zmerno vlažna, rodovitna in vsebujejo dovolj humusa (Štampar in sod., 2005; Gliha, 1997).

Toplota v naših klimatskih razmerah v večini območij ni omejujoč dejavnik za gojenje hrušk. Hruške v primerjavi z jablano potrebujejo več toplote za normalen razvoj in dozorevanje plodov. Temperatura naj bi med letom znašala okoli 20 °C (Gliha, 1997).

Pri hruški je poleg vlage v tleh še zelo pomembna relativna zračna vlaga, zlasti v obdobju opraševanja in oploditve ter razvoja ploda. Najprimernejša relativna zračna vlaga v poletnih mesecih naj bi bila med 60 in 70 % (Štampar in sod., 2005).

2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI

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

Pri rasti ploda hruške razlikujemo dve fazi počasne in dve fazi intenzivne rasti. Z zaključkom cvetenja se začne delitev celic plodnice in cvetne lože, nato se začne prva faza intenzivne rasti, kjer je rast ploda sprva počasna in nato hitra. 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 plodov se začne druga faza intenzivne rasti, ko se več ne oblikujejo nove celice, ampak le te povečujejo svoj volumen, povečuje se tudi volumen medceličnih prostorov. 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

Na količino in kakovost plodov vplivamo tudi s tehnološkimi ukrepi. Med te spada tudi uporaba kemičnih in biotičnih sredstev ter uporaba zatiralnih metod s fizikalnimi učinki. Najbolj pogosto uporabljamo običajna kemična sredstva, ki jim s tujko rečemo pesticidi ali tudi fitofarmacevtska sredstva (FFS). Pripravki so sestavljeni iz aktivnih snovi in dodatkov. Glede na organizem, ki ga želimo zatreti, kemična sredstva razdelimo na štiri osnovne skupine: fungicidi (zatiranje gliv), insekticidi (zatiranje žuželk), akaricidi (zatiranje pršic) in herbicidi (zatiranje plevelov) (Štampar in sod., 2005).

Na kakovost plodov vplivajo tudi pedološke in klimatske razmere, prehrana rastlin, namakanje in gostota sajenja. Mežnar (2002) je ugotovila, da pri hruškah sorte 'Viljamovka' in 'Conference' različni meteorološki in pedološki parametri vplivajo na vsebnost sladkorjev in organskih kislin v plodovih hrušk. Razporeditev količine padavin pa naj bi med rastno dobo vplivala na količino sladkorjev in organskih kislin v plodovih hruške.

Verbošt (1997) je ugotovil, da pri hruški sorte 'Conference' na kakovost plodov vpliva pomanjkanje vode, saj se je povečalo število plodov II. kakovostnega razreda, kar je nezaželen učinek, saj se plodovi II. kakovostnega razreda slabše tržijo.

Jakončič (2002) je na osnovi poskusa ugotovil, da je število in masa ekstra in I. kakovostnega razreda večja pri manjših gostotah in manjša pri večjih gostotah.

2.5 HRUŠEV ŠKRLUP

Hrušev škrlup (*Venturia pirina* Aderh., anamorf *Fusicladium pirinum* /Lib./ Fuck.) je najbolj nevarna bolezen hrušk. Povzroči lahko izredne izgube zaradi izpada pridelka ali poslabšanja njegove kakovosti (Maček, 1986). Vrabl (2002) ugotavlja, da je hrušev škrlup enako pomembna glivična bolezen kot na jablanah jablanov škrlup. Gliva je izrazito

specializirana na hruške, okužiti pa ne more nobenih drugih pečkarjev. Bolezenska znamenja so podobna, le da so rjavo zelene žametaste prevleke pogostejše na spodnji strani lista.

Gliva ima podoben razvojni krog kot od jablanov škrlup. Micelij prezimuje v odpadlih listih, kjer spomladi nastanejo zimska trosišča (pseudoteciji), iz katerih ob vsakem dežju bruhajo zimski trosi (askospore). Le ti lahko povzročijo primarne okužbe. Poletni trosi, ki nastanejo v žametastih prevlekah, pa povzročajo sekundarne okužbe (Vrabl, 2002).

Okužbe od hruševega škrlupa se izvršijo precej prej kot jablanovega. Še ko so listi zviti v brstu, se lahko okužijo. V tem primeru sta vzdolž glavne listne žile, potem ko se list odpre, vidni dve, nekaj milimetrov široki črno žametasti prog. Te okužbe pa ne izvršijo askospore, ampak konidiospore, ki izvirajo iz krastavih mest na poganjku v neposredni bližini brstov. Zato so te okužbe tudi mnogo manj odvisne od vremenskih razmer kakor okužbe z askosporami pri jablanovem škrlupu (Maček, 1986).

Posebnost hruševega škrlupa je bolj ali manj redna okužba mladih, neolesenelih poganjkov. Na njih nastanejo značilne kraste, ki jih rastlina hoče zarasti s pluto. Te kraste so vidne tudi pozneje, ko poganjki olesenijo. V krastah lahko gliva prezimi v obliki micelija in oblikuje poletne trose že zgodaj spomladi, navadno že v marcu. Te okužbe so dosti zgodnejše, kot okužbe z zimskim trosi, zato so pogosto okuženi že cvetovi, še pogostejše pa komaj zasnovani plodiči, ki se celi obdajo z rjavo črno žametasto prevleko in se povsem iznakazijo in odpadejo. Plodovi se lahko okužijo skozi vso rastno dobo (slika 1), dokaj pogost pa je tudi pojav skladiščnega škrlupa, ki se pojavi šele v skladišču, največkrat kadar prezgodaj prenehamo s škropljenjem (Vrabl, 2002).



Slika 1: Plodovi sorte 'Viljamovka', okuženi s hruševim škrlupom.

Za razliko od jablanovega škrlupa, kjer se prve okužbe izvršijo z askosporami in se šele po preteku inkubacijske dobe po prvi okužbi z njimi pojavijo pege s konidiji, sta pri hruševem škrlupu takoj od začetka rastne dobe na voljo obe vrsti spor, askospore in konidiospore. Nasprotno se celo konidiji začno ločevati od trosonoscev dolgo pred pojavom askospor, zato je nujno hrušev škrlup zatirati znatno prej kot jablanovega. Konidiji imajo celo to prednost, da se lahko nahajajo v neposredni bližini brstov in listov ter plodičev in lažje dospejo nanje kot askospore, ki jih prenaša veter (Maček, 1986).

Ko že imamo bolezen na hruški in je vlažnost v pozni pomladi in zgodnjem poletju ustrezna, lahko gliva, bodisi v obliki askospor ali konidijev, prodre v neolesenele poganjke in jim uniči povrhnjico. Hruška se brani tako, da tvori na mestu okužbe plutasto tkivo. Tako se širjenje glive omeji. Sončno in suho vreme pospešuje te obrambne reakcije drevesa. Gliva lahko uniči znatne dele skorje, kar povzroči sušenje vrhov poganjkov. Na manj prizadetih delih poganjka gliva ostane živa, prezimi in lahko začne že zgodaj spomladi oblikovati konidije (Maček, 1986).

Razlika med jablanovim in hruševim škrlupom je tudi v temperaturi, ki je potrebna za razvoj askospor. Za razvoj askospor hruševega škrlupa je potrebna višja temperatura kot pri jablanovem škrlupu. Optimum za kalitev askospor hruševega škrlupa je okoli 20 °C, najvišja temperatura za ta proces pa je 29 °C (Maček, 1986).

Spotts in Cervantes (1994) sta opazovala pojav prvih zrelih askospor hruševega škrlupa. Ugotovila sta, da so se prve zrele askospore pojavile že med brstenjem, od konca februarja do konec marca. Odstotek askusov, ki so vsebovali askospore pa je dosegel maksimum med cvetenjem. Izbruh askospor je bil pogojen z dežjem (9 primerov od 19) ali pa roso (8 primerov od 19).

Lattore in sod. (1985) so naredili monitoring askospor hruševega škrlupa v naravnih razmerah. S posebno pastjo volumna 8 m³ in 55 cm dvignjeno od tal so lovili askospore. Rezultate ulova so beležili tedensko. Pojav prvih zrelih askospor so zabeležili v fazi brstenja, največ pa so jih zabeležili v vrhu cvetenja.

2.6 ZATIRANJE HRUŠEVEGA ŠKRLUPA

Vrabl (2002) navaja, da je pomembno, da pri rezi porežemo vse krastave poganjke, v katerih prezimuje gliva, povzročiteljica hruševega škrlupa. Pri hruškah je skoraj obvezno tudi škropljenje z bakrovimi pripravki v času predpomladanskih škropljenj. Proti hruševemu škrlupu škropimo pred cvetenjem navadno s kontaktnimi (preventivnimi) fungicidi. Z njimi nadaljujemo tudi škropljenja v cvet in po cvetenju. Pri hruškah so presledki med škropljenji 7 do 12 dni in so seveda odvisni od prirasta in količine padavin. V poletnih mesecih, ob majhni količini padavin, lahko škropimo tudi v razmaku 14 dni.

Intenzivnost varstva pred škrlupom je odvisna od občutljivosti sorte, vremenskih razmer in načina pridelovanja. Pri jabolani že imamo velik izbor sort, ki so odporne na škrlup. Pri njih lahko precej zmanjšamo uporabo fungicidov, vendar se to žal pogosto pokaže kot neuspešno, saj se pojavijo bolezni, ki jih drugače sploh ne bi opazili (Štampar in sod., 2005).

Pri načrtovanju škropljenja si pomagamo z lastnimi meteorološkimi podatki ali z napovedmi, ki jih posreduje napovedovalna služba. Ker je Slovenija zelo raznolika dežela, je za profesionalne sadjarje skoraj nujna uporaba lastnih meteoroloških podatkov. Zatiranje hruševega škrlupa se začne prej kot zatiranje jablanovega. Prva dva škropljenja opravimo z bakrovimi pripravki, nadaljujemo pa z uporabo kontaktnih fungicidov. Le ti so pri varstvu hruševega škrlupa bolj primerni kot sistemični fungicidi, ker je potreba po zaščiti ploda večja kot potreba po zaščiti listov. Če so v obdobju pred začetkom cvetenja ugodne razmere za pojav hruševega škrlupa, lahko že v tej fazi začnemo z uporabo triazolskih pripravkov. V tem času ne smejo biti presledki med škropljenji več kot 7 dni, če pa je leto deževno pa škropljenja ponovimo tudi na 5 dni. Nikakor ne smemo dovoliti, da hrušev škrlup okuži zgodnje stadije plodičev, ker je le te kasneje nemogoče popraviti. Delovanje dotikalnih fungicidov je odvisno od količine padavin. Če jih je v enem dnevu 30 - 40 mm, je njihova obloga sprana z enim samim dežjem. Če dežuje umirjeno do 15 mm na dan, predvidevamo, da fungicidi na osnovi kaptana, tolilfluanida in mankozeba zdržijo približno 60 mm dežja, preostali pa od 40 do 50 mm dežja (Štampar in sod., 2005).

Washington in sod. (1998) so naredili poskus zatiranja hruševega škrlupa s fungicidi na podlagi tirama, hidratiziranega apna in flusilazola. Nasade so tri leta škropili z omenjenimi fungicidi in jih skušali obvarovati pred okužbo s škrlupom. Šest do deset škropljenj letno s hidratiziranim apnom v 2 % koncentraciji je zmanjšalo okužbo plodov do 41 % in na listih do 83 %. Še boljše rezultate pa so dosegli s fungicidoma tiram in flusilazol, kjer je bil pojav hruševega škrlupa še manjši. Prav tako je škropljenje s hidratiziranim apnom povzročilo rahlo fitotoksičnost v obliki povečanih lenticel na plodovih ob obiranju.

Shabi (1989) poroča, da so leta 1962 opazili prve okužbe s hruševim škrlupom v Izraelu. Veliko gospodarske škode je povzročil predvsem na sortah 'Spadona' in 'Gentile', medtem ko ga na sorti 'Košja' niso opazili. Identificirali so pet ras hruševega škrlupa, od katerih je druga rasa povzročila največ škode. V letih 1975 do 1976 so utrpeli tudi veliko škodo zaradi odpornosti hruševega škrlupa na benzimidazol. Uporaba le tega je bila neuspešna, zato so ga za naslednjih deset let umaknili iz uporabe. Škropljenje proti bolezni pa so nadaljevali z drugimi fungicidi in jo uspešno zatirali.

2.7 JESENSKO ZATIRANJE HRUŠEVEGA ŠKRLUPA

Spotts in sod. (2000) so na zahodu ZDA naredili raziskavo, kjer so proučili potencialno količino askospor za tekoče leto. Pod določenimi drevesi so pobrali velik vzorec odpadlih listov in izmerili njihovo povprečno površino. Določili so tudi število psevdotecijev na list in število askosov na psevdotecij. Pri obravnavanju, kjer so izpod dreves odstranili odpadlo listje je bilo naslednje leto okuženih le 0,1 % listov, pri obravnavanju, kjer niso odstranili odpadlih listov pa je bilo okuženih 32,3 % listov. Potencialno količino askospor so določili prav tako v dveh obravnavanjih, in sicer v škropljenem in neškropljenem nasadu. V škropljenem nasadu je bil potencial 1.114 askospor/m², pri neškropljenem pa 708.320 askospor/m².

Gubler in sod. (1999) so v Kaliforniji (ZDA) naredili raziskavo, kjer so skušali ugotoviti, če jesensko škropljenje s kaolinom ali ureo zmanjša število askospor v naslednjem letu. Poskus so zastavili na treh območjih in na dveh so prišli do ugotovitve, da število askospor spomladi ni bilo nič manjše, pa tudi hrušev škrlup se je pojavil v isti meri. Kasneje so ugotovili, da poskus na teh parcelah ni bil dobro zastavljen, ker so naredili premajhne razmake med obravnavanji in kontrolo. Na tretjem območju, kjer je bil poskus drugače nastavljen in so naredili večje razmake med obravnavanji in kontrolo, pa so prišli do drugačnih ugotovitev. Pri tretiranju s kaolinom in ureo je bilo za 79 do 89 % manj askospor kot pri kontroli. Prav tako se je spomladi zmanjšal odstotek okužb s hruševim škrlupom za 46 do 62 %.

Spotts in sod. (1997) so z jesensko aplikacijo dolomitnega apna, v nasadih z okuženimi listi, vplivali na zmanjšanje odstotka listov s psevdoteciji, prav tako pa so zmanjšali število askosov na psevdotecij. Aplikacija dolomitnega apna v količini 5,08 tone na hektar je zmanjšala količino askospor v naslednji pomladi do 88 % pri hruškah in do 92 % pri jablanah.

Tvorba askospor hruševega škrlupa iz odpadlih listov in konidijev iz vejic je bila ocenjena v letih 1969 in 1970. Jesensko tretiranje okuženega odpadlega listja s pripravki fenilmerkurijev klorid, benomil, tiabendazol in urea je preprečilo tvorbo askospor spomladi. S temi tretiranjmi pa niso preprečili tvorbe konidijev iz okuženih vejic (Williamson in Burchill, 1974).

3 MATERIALI IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poskus, vpliv tehnoloških ukrepov na kakovost in količino plodov hrušk sorte 'Viljamovka', smo izvajali leta 2008 v lastnem nasadu v Volčjem pri Artičah. Vas leži na vrhu griča, na nadmorski višini 240 m. Lokacija je idealna za sadjarstvo, saj je na prisojni legi z rahlo nagnjenim terenom.

3.1.1 Značilnosti nasada

Nasad hrušk je bil posajen leta 1974, vendar je bil del, na katerem smo izvedli poskus obnovljen leta 1994. Medvrstna razdalja je 4 m, v vrsti pa 1 m. Gojitvena oblika je ozko vreteno.

Nasad ima betonske stebre in žično oporo. Tla med vrstami so zatravljena in mulčena. Tla v vrsti so tretirana s herbicidom na podlagi glifosata, ki je dovoljen v integrirani pridelavi sadja.



Slika 2: Nasad sorte 'Viljamovka' v Volčjem pri Artičah.

3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so površinski del zemeljske skorje, ki so pod vplivom litosfere, atmosfere in hidrosfere pridobile novo kakovostno lastnost – rodovitnost, to je sposobnost, da oskrbujejo rastline z vodo, mineralnimi hranili in kisikom ter jim nudijo oporo za rast in razvoj, kar pomeni, da so tla živ sistem, ki je nastajal dolga tisočletja (Prus in sod., 2004).

Decembra leta 2003 je pooblaščen laboratorij Phosyn Laboratories v Veliki Britaniji opravil pedološko analizo tal za obstoječi nasad.

Preglednica 1: Analiza tal vsebnost posameznih elementov; Volčje pri Artičah, 2003.

ELEMENT	VSEBNOST V VZORCU TAL	KOMENTAR O VSEBNOSTI
pH	5,9	nekoliko nizek
Organska snov	4,5%	normalna
P	95 ppm	velika
K	367 ppm	normalna
S	12 ppm	normalna
Ca	1477 ppm	nekoliko majhna
Mg	256 ppm	normalna
B	1,11 ppm	normalna
Cu	20,0 ppm	velika
Fe	639 ppm	normalna
Mn	349 ppm	normalna
Mo	0,06 ppm	zelo majhna
Zn	13,8 ppm	normalna

Iz analize tal je razvidno, da je pH nekoliko nizek, vendar se to da urediti z apnenjem. Odstotek organske snovi v tleh je zadovoljiv. Nekoliko je prevelika vsebnost fosforja in bakra, premajhna pa je vsebnost kalcija in molibdena. Vsebnost ostalih elementov je normalna.

3.3 METEROLOŠKI PODATKI

Obstajajo številni meteorološki parametri, katerih vrednosti opredeljujejo vreme, in sicer temperatura zraka, relativna zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje in drugo. Le ti vplivajo na vreme v določenem trenutku oziroma v krajšem časovnem obdobju – dnevu, tednu, mesecu, v določenem manjšem ali večjem delu atmosfere.

V sadjarstvu sta najbolj 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 zbrana v mesečnem biltenu za leto 2008 (Mesečni bilten ..., 2008).

Za lokacijo Volčje pri Artičah smo meteorološke podatke za povprečno mesečno temperaturo zraka in količino padavin dobili na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko.

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) in količine padavin za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

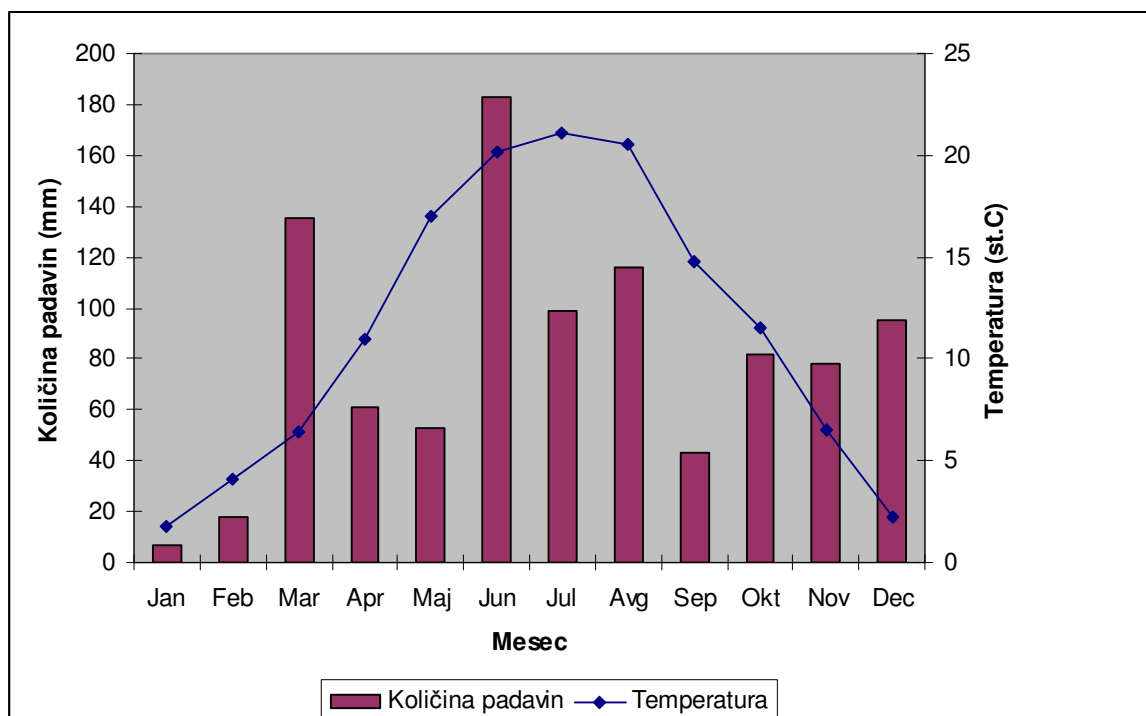
	Temperatura		Padavine	
Obdobje	1961-1990	1991-2007	1961-1990	1991-2007
Mesec	Bizeljsko	Bizeljsko	Bizeljsko	Bizeljsko
Januar	-1,3	0,2	58	46
Februar	1,5	1,8	55	47
Marec	5,6	6,5	74	64
April	10,2	10,9	86	78
Maj	14,7	15,9	96	91
Junij	17,8	19,3	121	93
Julij	19,4	20,8	101	96
Avgust	18,7	20,4	106	93
September	15,3	15,5	97	111
Oktober	10,2	10,8	89	112
November	4,7	5,5	106	92
December	0,2	0,3	70	79
Letno	9,8	10,7	1096	1002

Povprečna letna temperatura zraka je bila v obdobju 1961 – 1990 na Bizeljskem 9,8 °C. (preglednica 2). Obdobje 1991 – 2007 je bilo toplejše kot obdobje 1961 – 1990, saj je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 na Bizeljskem za 0,9 °C višja kot v obdobju 1961 – 1990 in je znašala 10,7 °C.

Tudi pri povprečnih letnih padavinah lahko ugotovimo podobno. Na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko so v dolgoletnem obdobju 1961 – 1990 izmerili manj padavin kot v obdobju 1991 – 2007 (preglednica 2). V letu 2008 je bilo na Bizeljskem 968 mm padavin (preglednica 3). Povprečna letna temperatura je bila v letu 2008 11,4 °C.

Preglednica 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) ter med rastno dobo za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2008).

Mesec	Povprečna temperatura (°C)	Količina padavin (mm)
	Bizeljsko	Bizeljsko
Jan	1,8	7
Feb	4,1	18
Mar	6,4	135
Apr	11,0	61
Maj	17,0	53
Jun	20,2	183
Jul	21,1	99
Avg	20,5	116
Sep	14,8	43
Okt	11,5	82
Nov	6,5	78
Dec	2,2	95
Leto	11,4	968
Rastna doba	17,4	555



Slika 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) med rastno dobo za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2008).

3.4 MATERIAL

3.4.1 Sorta 'Viljamovka'

Je angleška sorta neznanih staršev. Našel jo je učitelj Stair iz Aldermastona okoli leta 1770, razmnoževati pa jo je začel pod svojim imenom Richard Williams. Za tla ni zahtevna. Rast je srednje bujna. Skladnost s kutino je izredno slaba, zato je potrebno obvezno uporabiti posredovalko. Drevo je srednje občutljivo za hrušev škrlup, bolj pa za hrušev bolšico in klorozo. Zelo občutljiva je za hrušev ožig (*Erwinia amylovora* /Burrill/ Winslow et al.)). Cveti srednje pozno. Ima zgoden vstop v rodnost in daje redne in velike pridelke.

Sorta 'Viljamovka' ima srednje velik, od 160 do 260 gramov težak plod, hruškaste oblike (slika 4). Pecelj je kratek do srednje dolg.

Kožica je tanka in z notranje strani prekrita z zelo drobnimi sklereidnimi zrci. Je gladka, s svetlo zeleno osnovno barvo, ki se z zorenjem spreminja v rumeno. Meso je belo, zelo fine teksture, sočno, popolnoma topno, sladko, aromatično in z značilno muškatno aromo. Zori od druge polovice avgusta do začetka septembra (Godec in sod., 2003).



Slika 4: Plod sorte 'Viljamovka'.

3.4.2 Podlaga Kutina MA

Kutina MA je tip anžerske kutine, ki je bila selekcionirana leta 1920 v East Mallingu v Veliki Britaniji. Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo in za hrušev ožig ter viruse, srednje občutljiva za mraz, malo do srednje občutljiva za ogorčice ter odporna proti krvavi uši. Skladnost s sortami hrušk je srednja do dobra, vendar veliko sort zahteva posredovalko. Bujnost 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 (Godec in sod., 2003).

3.4.3 Pripravek za zatiranje škrlupa DITHANE DG neotec in dodatek NU-FILM

DITHANE je pripravek za zatiranje glivičnih bolezni v sadjarstvu. Poznamo več vrst pripravka DITHANE. V našem primeru smo uporabljali pripravek DITHANE DG neotec. Ta se nahaja v obliki močljivih zrn (WG), z aktivno snovjo mankozeb v 75 % koncentraciji (Dithane DG neotec, 2009).

NU-FILM je pomožno sredstvo (omočilo/lepilo), ki ga dodajamo vsem škropilnim brozgam. Vsebuje naravne smole iglavcev in nima nobenega vpliva na človeka, koristne živali in okolje. Zaradi izredno ugodnih lastnosti ni uvrščen v nobeno skupino strupov in kot tak primeren za vse načine varstva rastlin, tudi biotične. Uporabljamo ga v 0,025 - 0,075 % koncentraciji (Nu-film, 2009).

3.5 METODE DELA

3.5.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v lastnem nasadu v Volčjem pri Artičah v letu 2008. Proučevali smo vpliv škropljenja s sredstvom za zatiranje hruševega škrlupa na količino in kakovost plodov hrušk sorte 'Viljamovka'.

V poskus smo vključili štiri obravnavanja:

- škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec,
- škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec in dodatkom pripravka NU-FILM raztopljenega v hladni vodi,
- škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec in dodatkom pripravka NU-FILM raztopljenega v topli vodi,
- kontrola, kjer nismo škropili.

V vrsti smo določili 60 dreves za poskus. Vsako obravnavanje je vsebovalo 15 dreves, med njimi pa so bila izolacijska drevesa (10 dreves).

Poskus smo zaključili, ko smo ob obiranju stehali pridelek po drevesu, prešteli število plodov, ocenili stopnjo okuženosti plodov s hruševim škrlupom in porjavenja ter opravili meritve dimenzij plodov (višina, širina in masa), trdote in suhe snovi.

3.5.2 Škropljenje hrušk sorte 'Viljamovka'

Hruške smo po obravnavanjih škropili le prvič in drugič v škropilni sezoni. V nadaljnjem poteku pa smo ta drevesa škropili z enakimi pripravki kot ostali del nasada (priloga I). Le kontrola je ostala celo leto neškropljena. Škropili smo s 15 litrsko motorno škropilnico.

Prvo škropljenje smo izvajali 12. 4. 2008 v večernem času, pri temperaturi zraka 9,6 °C in 96 % relativni zračni vlagi. V prvem obravnavanju smo v škropilno brozgo zmešali le pripravek DITHANE DG neotec v koncentraciji 0,2 %. V drugem smo pripravku DITHANE DG neotec v koncentraciji 0,2 % dodali pripravek NU-FILM raztopljen v vodi v koncentraciji 0,1 % s temperaturo 17,8 °C. V tretjem pa smo pripravku DITHANE DG neotec v koncentraciji 0,2 % dodali pripravek NU-FILM v koncentraciji 0,1 %, raztopljen v vodi s temperaturo 88,6 °C, zaradi česar se je temperatura škropilne brozge dvignila na 27,3 °C. V četrtem obravnavanju dreves nismo škropili.

Drugo škropljenje smo izvajali 20. 4. 2008 prav tako v večernem času, pri temperaturi zraka 10,9 °C in 93 % relativni zračni vlagi. Prvo obravnavanje je bilo enako. V drugem smo pripravku DITHANE DG neotec v koncentraciji 0,2 % dodali pripravek NU-FILM v koncentraciji 0,1 %, raztopljen v vodi s temperaturo 18,1 °C. V tretjem obravnavanju pa smo pripravku DITHANE DG neotec v koncentraciji 0,2 % dodali pripravek NU-FILM v koncentraciji 0,1 %, raztopljen v vodi segreti na 93,5 °C, zaradi česar se je temperatura same brozge dvignila na 29,6 °C.

3.5.3 Spremljanje parametrov

V okviru poskusa smo spremljali naslednje parametre:

- število plodov in pridelek na drevo (kg). Plodove smo obirali 19. 8. 2008 in pri tem prešteli število plodov ter stehali maso plodov po drevesu za vsako obravnavanje posebej.
- višino (mm), širino (mm) in maso (g) plodov, vsebnost suhe snovi (%), trdoto (kg/cm^2) plodov;
- intenzivnost pojava porjavelosti kože;
- intenzivnost okužbe plodov s hruševim škrlupom;

Meritve smo izvajali v laboratoriju Biotehniške fakultete pri naključno izbranih 30 plodovih za vsako obravnavanje. Maso plodov smo stehali s tehtnico, višino in širino pa izmerili s kljunastim pomičnim merilom. Trdoto hrušk smo izmerilo s penetrometrom. Bat

penetrometera je bil premera 8 mm. Vsakemu plodu smo na štirih straneh odstranili kožico, da smo izmerili trdoto plodov. Suho snov smo določili z refraktometrom, kjer smo iz vsakega plodu iztisnili sok ter odčitali vsebnost suhe snovi v %. Intenzivnost okužbe plodov s hruševim škrlupom smo ocenjevali v nasadu, pri čemer smo upoštevali smernice za vrednotenje učinkovitosti fitofarmacevtskih sredstev (EPPO, 1997). Intenzivnost porjavlosti kože pa smo ocenjevali po odstotku pokritosti kože.

Preglednica 4: Vrednosti okužbe s škrlupom po smernicah za vrednotenje učinkovitosti fitofarmacevtskih sredstev (EPPO, 1997).

VREDNOST	OPIS
1	ni okužbe
2	1-3 pege na plod
3	>3 pege na plod

3.5.4 Statistična obdelava podatkov

Pridobljene podatke meritev smo statistično obdelali s pomočjo računalniških programov MS Excell 2003 in Statgraphics plus verzija 4.0. Statistično značilne razlike med obravnavanji smo ugotavljali po metodi analize variance (ANOVA), HSD (Tukey test). Upoštevali smo 5 % tveganje. Statistično značilne razlike smo označili s črkami. Razlike označene z isto črko, se ne razlikujejo statistično značilno ($p = 0,05$).

4 REZULTATI

V delu so predstavljene meritve parametrov, ki so pomembne za ovrednotenje količine in kakovosti pridelka.

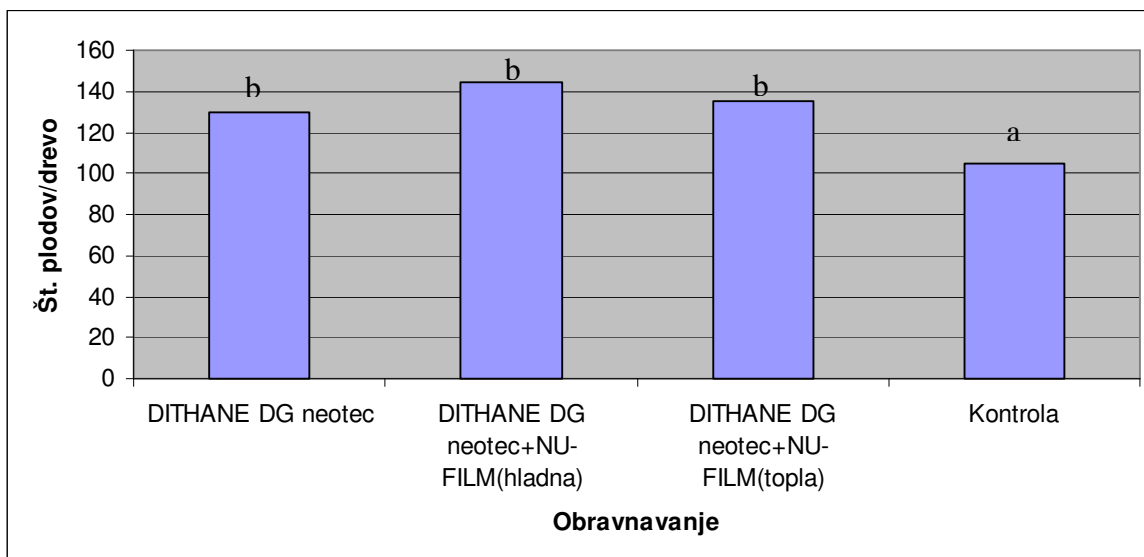
4.1 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO IN SKUPNI PRIDELEK

Pri pridelku na drevo vidimo ali se je količina pridelka na drevo povečala ali zmanjšala v primerjavi z drevesi, ki jih nismo škropili (kontrola).

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov, pridelek na drevo (kg) in povprečni skupni pridelek (t/ha) pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

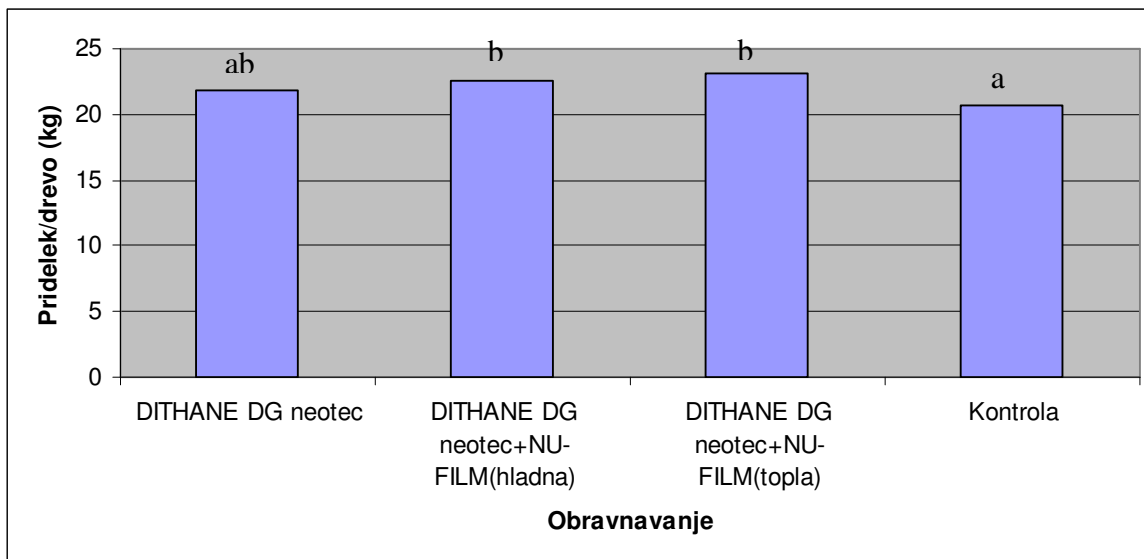
Obravnavanje	Število plodov na drevo			Pridelek/drevo (kg)			Skupni pridelek (t/ha)
	Pov.*	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.	
DITHANE DG neotec	130b	91	172	21,8ab	19,2	24,5	54,5ab
DITHANE DG neotec + NU-FILM (hladna)	144b	130	164	22,5b	19,2	24,8	56,3b
DITHANE DG neotec + NU-FILM (topla)	135b	93	166	23,2b	21,0	25,8	58,0b
Kontrola	105a	88	131	20,8a	18,3	24,1	51,8a

* povprečne vrednosti med posameznimi obravnavanji, ki so označene z enako črko, se ne razlikujejo statistično značilno



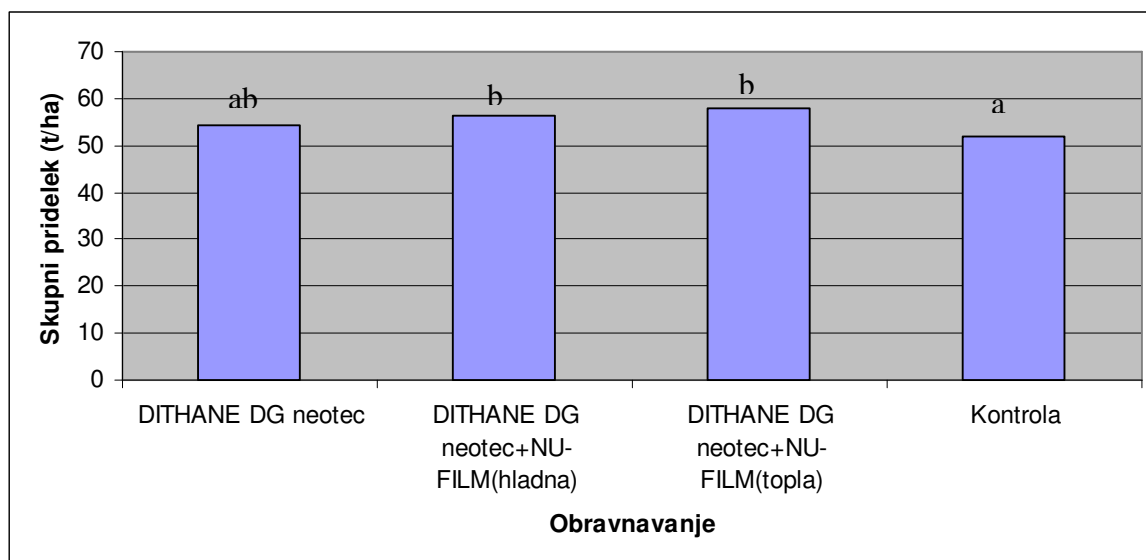
Slika 5: Povprečno število plodov na drevo pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Največje povprečno število plodov na drevo je imelo obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM v hladni vodi, in sicer 144, le dva ploda manj pa je imelo obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM v topli vodi (preglednica 5). 130 plodov na drevo je imelo obravnavanje DITHANE DG neotec, medtem ko je imelo najmanj plodov obravnavanje kontrola, in sicer le 105. Kontrola je imela statistično značilno manj plodov kot pa ostala obravnavanja. Pri kontroli smo imeli najmanjše število plodov, saj se je zaradi okužbe s hruševin škrlupom zmanjšalo število plodov na drevo.



Slika 6: Povprečni pridelek/drevo v kg pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Največji povprečni pridelek na drevo smo dosegli pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM v topli vodi (23,2 kg), sledi obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM v hladni vodi (22,5 kg) (slika 6). Obe obravnavanji imata statistično značilno večji pridelek na drevo kot kontrola. Pri obravnavanju DITHANE DG neotec smo obrali 21,8 kg/drevo, kar se ne razlikuje statistično značilno od kontrole, kjer smo obrali 20,8 kg/drevo (preglednica 5).



Slika 7: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Najmanjši pridelek na hektar je imelo obravnavanje kontrola (51,8 t/ha), ki pa se ne razlikuje statistično značilno s pridelkom obravnavanja DITHANE DG neotec. Statistično značilno večji pridelek kot kontrola pa sta imeli obravnavanji DITHANE DG neotec + NU-FILM v topli vodi in DITHANE DG neotec + NU-FILM v hladni vodi.

4.2 DIMENZIJE PLODA, TRDOTA IN SUHA SNOV

Parametri kot so višina, širina in masa plodov predstavljajo zunanjo kakovost plodov, trdota in suha snov pa notranjo kakovost. Bolj zrel je plod, manjša je njegova trdota.

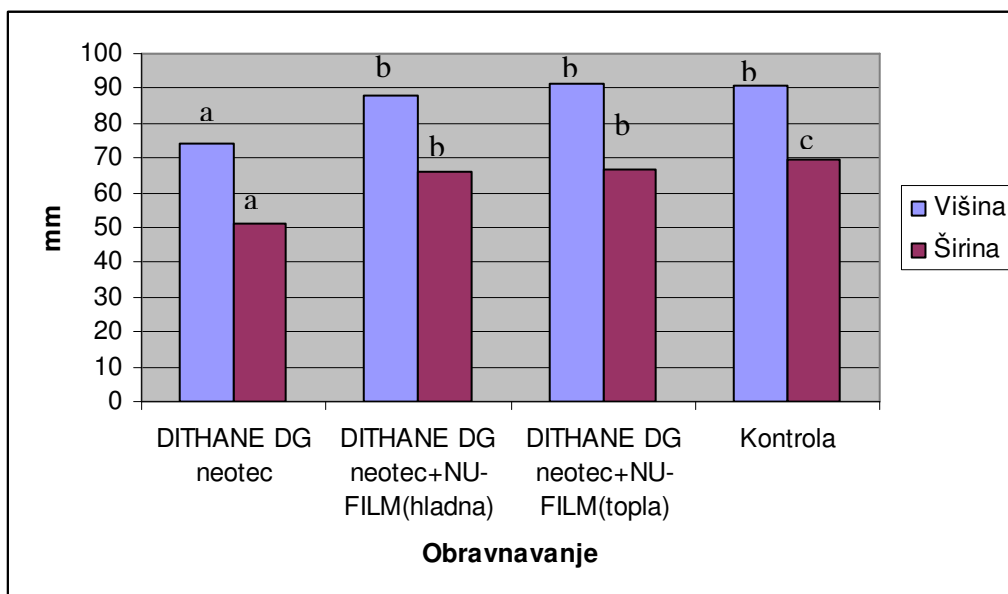
4.2.1 Višina, širina in masa plodov

Ob obiranju smo plodovom izmerili dimenzije plodov.

Preglednica 6: Povprečna, minimalna, maksimalna višina in širina plodov v mm pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Obravnavanje	Višina (mm)			Širina (mm)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
DITHANE DG neotec	73,9a	60,8	89,4	51,3a	45,3	65,0
DITHANE DG neotec + NU-FILM (hladna)	88,2b	74,3	97,7	66,1b	59,0	75,3
DITHANE DG neotec + NU-FILM (topla)	91,4b	74,8	112,8	66,7b	58,6	73,2
Kontrola	91,0b	80,7	104,0	69,6c	64,2	77,8

Povprečne višine plodov znašajo od 73,9 mm pri obravnavanju DITHANE DG neotec do 91,4 mm pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (preglednica 6). Največja povprečna širina plodov je bila pri obravnavanju kontrola, in sicer 69,6 mm, najmanjša pa pri obravnavanju DITHANE DG neotec, kjer je bila le 51,3 mm. Plodovi obravnavanja DITHANE DG neotec imajo statistično značilno nižjo višino kot pri ostalih obravnavanjih.

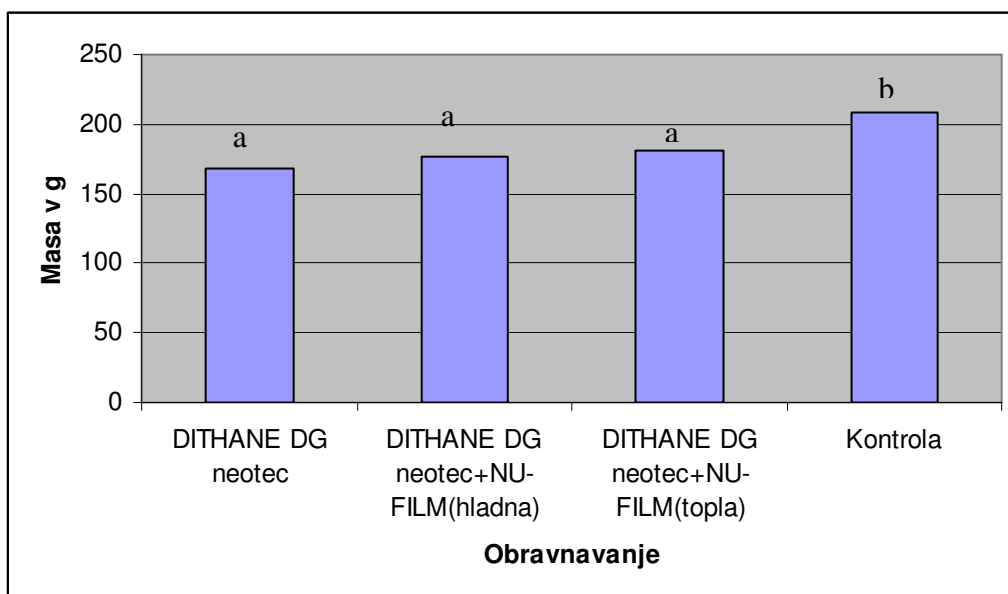


Slika 8: Povprečna višina in širina plodov v mm pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Plodovi obravnavanja DITHANE DG neotec imajo statistično značilno najmanjšo širino ploda, plodovi pri kontroli pa statistično značilno največjo širino. Temperatura vode ni značilno vplivala na širino ploda.

Preglednica 7: Povprečna, minimalna, maksimalna masa ploda v g pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Obravnavanje	Masa (g)		
	Pov.	Min.	Max.
DITHANE DG neotec	167,9a	134,4	247,4
DITHANE DG neotec + NU-FILM (hladna)	176,9a	137,0	226,3
DITHANE DG neotec + NU-FILM (topla)	180,8a	129,2	239,7
Kontrola	208,4b	167,4	274,8



Slika 9: Povprečna masa plodov v g pri hruški 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Povprečne mase plodov so od 167,9 g pri obravnavanju DITHANE DG neotec do 208,4 g pri obravnavanju kontrola (preglednica 7). Kontrolni plodovi so imeli statistično značilno večjo maso plodov v primerjavi z ostalimi obravnavanji.

4.2.2 Trdota in suha snov

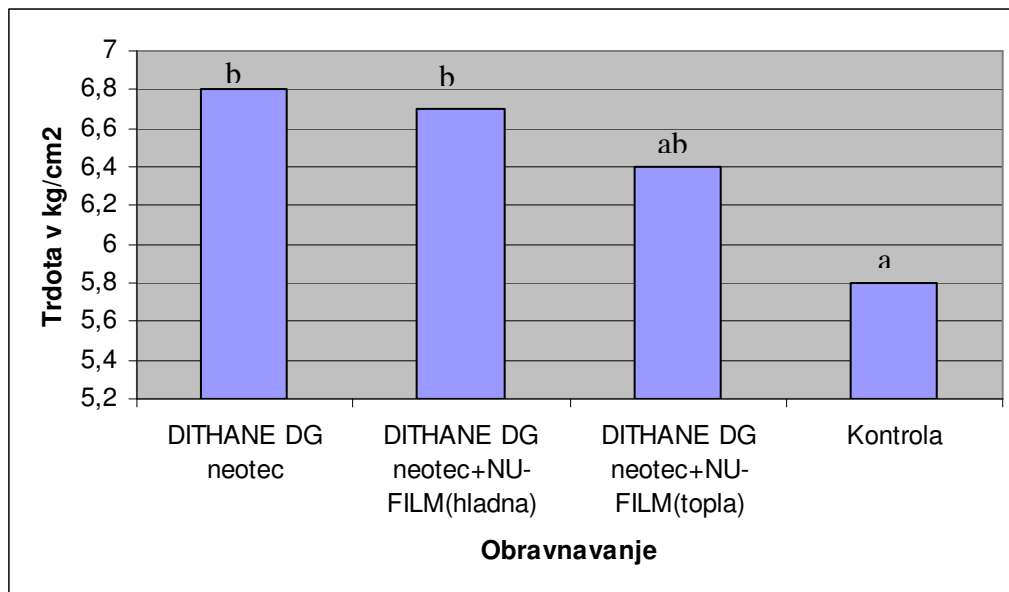
Suha snov se sestoji v večji meri iz sladkorjev: saharoze, glukoze, fruktoze, sorbitola (njihove vrednosti se z zrelostjo povečujejo) in škroba.

Preglednica 8: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota v kg/cm^2 in suha snov v % pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Obravnavanje	Trdota (kg/cm^2)			Suha snov (%)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
DITHANE DG neotec	6,8b	6,0	8,3	11,6ab	10,3	14,2
DITHANE DG neotec + NU-FILM (hladna)	6,7b	5,4	7,8	11,1a	9,0	12,8
DITHANE DG neotec + NU-FILM (topla)	6,4ab	1,6	7,4	12,1bc	10,7	14,1
Kontrola	5,8a	2,2	8,2	12,7c	10,6	16,3

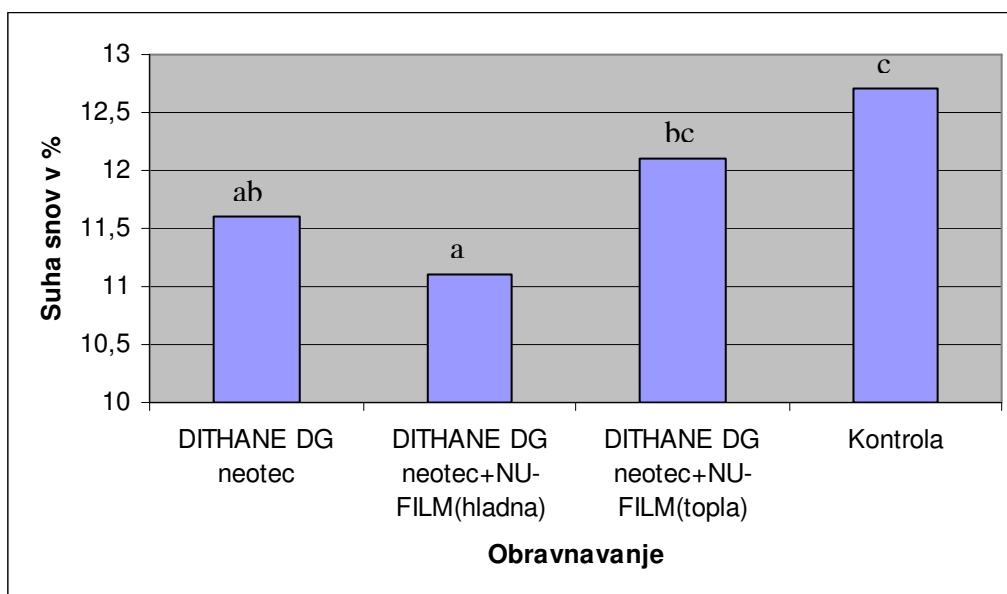
Največja povprečna trdota plodov je bila pri obravnavanju DITHANE DG neotec ($6,8 \text{ kg/cm}^2$) in DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi ($6,7 \text{ kg/cm}^2$). Ti dve obravnavanji se statistično značilno razlikujeta s kontrolnimi plodovi v trdoti in

vsebnosti suhe snovi (preglednica 8). Plodovi obravnavanja DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi so imeli trdoto $6,4 \text{ kg/cm}^2$.



Slika 10: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja: Volčje pri Artičah, 2008.

Najmanjša povprečna trdota je bila pri obravnavanju kontrola, in sicer ($5,8 \text{ kg/cm}^2$), in se ne razlikuje statistično značilno z obravnavanjem DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi.



Slika 11: Vsebnost suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Viljamovka' glede na obravnavanja; Volčje pri Artičah, 2008.

Vsebnost suhe snovi je bila največja pri obravnavanju kontrola (12,7 %), najmanjša pa pri obravnavanju DITHANE DG neotec+NU-FILM raztopljen v hladni vodi (11,1 %).

4.3 INTEZIVNOST POJAVA HRUŠEVEGA ŠKRLUPA IN PORJAVENJA KOŽICE

Parametra kot sta pojav hruševega škrupa in porjavenja kože plodov vplivata na zunanji izgled plodov.

Preglednica 9: Stopnja pojava hruševega škrupa po EPPO standardih in stopnja pojava porjavenja kože v % pri hruškah sorte 'Viljamovka' po obravnavanjih; Volčje pri Artičah, 2008.

Obravnavanje	Vrednost po EPPO	Stopnja porjavenja v %
DITHANE DG neotec	2	30
DITHANE DG neotec + NU-FILM (hladna)	1	10
DITHANE DG neotec + NU-FILM (topla)	1	10
Kontrola	3	42

Najmanjšo stopnjo pojava hruševega škrupa in porjavenja kože smo imeli pri obravnavanju DITHANE DG neotec+NU-FILM (slika 14 in 15), neglede na temperaturo vode. Peg z okužbami hruševega škrupa ni bilo, stopnja porjavenja kože pa je bila 10 %. Pri obravnavanju DITHANE DG neotec smo imeli 1-3 škrupne pege na plod, porjavenje

kožice pa je bilo 30 % (slika 13). Pri obravnavanju kontrola pa je bilo več kot 3 škrlupne pege na plod, porjavenje pa je bilo 42 % (slika 12).



Slika 12: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kožice pri obravnavanju kontrola; Volčje pri Artičah, 2008.



Slika 13: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kožice pri obravnavanju DITHANE DG neotec; Volčje pri Artičah, 2008.



Slika 14: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju DITHANE DG neotec+NU-FILM raztopljen v hladni vodi; Volčje pri Artičah, 2008.



Slika 15: Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože pri obravnavanju DITHANE DG neotec+NU-FILM raztopljen v topli vodi; Volčje pri Artičah, 2008.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Gliva povzročiteljica hruševega škrlupa ne prezimi le v odpadlem listju, ampak hkrati v velikem obsegu tudi v obliki micelija v krastavih ranah na vejah (grintavih poganjkih). Zaradi tega je stopnja okužbe poganjka in vejic pri hruševem škrlupu bistveno večja kot pri jablani. Konec marca in v začetku aprila začne gliva oblikovati spolna trosišča (pseudotecije), ki povzročijo primarne okužbe organov hruške. Na jablanah jih povzročajo predvsem askospore iz trosišč, na hruškah pa konidiji (nespolni trosi), ki so v krastavih ranah na vejah. Ker se konidiospore pri hruškah sproščajo hitreje kot askospore so pomembnejši vir primarnih okužb. Okužijo lahko že lističe, ki se še niso izvili iz brstov (Štampar in sod., 2005). Na okužbo plodov s hruševim škrlupom v tekočem letu vpliva tudi prisotnost hruševega škrlupa na listih prejšnjega leta, če le ti niso bili v jeseni odstranjeni iz nasada.

S poskusom smo želeli ugotoviti, ali lahko s pravilnim in pravočasnim škropljenjem vplivamo na kakovost in količino plodov in ali povišanje temperature vode vpliva na boljše in dolgotrajnejše učinkovanje pripravka DITHANE DG neotec in dodatka NU-FILM.

Leta 2008 smo v nasadu v Volčjem pri Artičah izvedli poskus vpliva tehnoloških ukrepov na količino in kakovost plodov hrušk sorte 'Viljamovka'. Ovrednotili smo naslednje parametre: število in količino plodov na drevo, pridelek na hektar, višino, širino, maso ploda, trdoto in vsebnost suhe snovi ter intenzivnost pojava škrlupa in porjavelosti kože. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali povprečje za vsak parameter ter nato vsa obravnavanja primerjali s kontrolo, ki ni bila škropljena.

5.1.1 Število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar

Največje povprečno število plodov na drevo smo prešteli pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi, in sicer 144 plodov na drevo. Sledi obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi s 135 plodovi na drevo, nato pa obravnavanje DITHANE DG neotec s 130 plodovi na drevo. Omenjena obravnavanja imajo statistično značilno več plodov na drevo kot kontrola, ki ima 105 plodov na drevo. Pri kontroli smo opazili, da je kar nekaj okuženih plodov odpadlo že pred obiranjem, zato je bilo ob obiranju število manjše kot pri ostalih obravnavanjih.

Pri obravnavanjih DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (23,2 kg/drevo in 58,0 t/ha) in DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi (22,5 kg/drevo in 56,3 t/ha) smo imeli statistično značilno večji pridelek na drevo in s tem posledično tudi značilno večji pridelek na hektar v primerjavi s kontrolo, ki je imela 20,7 kg na drevo oziroma 51,8 t/ha.

5.1.2 Višina, širina in masa ploda

Največjo povprečno višino imajo plodovi pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (91,4 mm). Sledi obravnavanje kontrola (91,0 mm), nato obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi (88,2 mm) in na koncu še obravnavanje DITHANE DG neotec (73,9 mm), ki ima statistično značilno nižje plodove v primerjavi z ostalimi obravnavanji.

Statistično značilno največjo povprečno širino plodov smo izmerili pri obravnavanju kontrola (69,6 mm). Sledita obravnavanji DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (66,7 mm), DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (66,1 mm), ki se med sabo ne razlikujeta značilno, se pa statistično značilno razlikujeta od obravnavanja DITHANE DG neotec, kjer je bila povprečna širina ploda 51,3 mm.

Kontrolni plodovi so imeli statistično značilno večjo maso plodov v primerjavi z ostalimi obravnavanji. Povprečne mase plodov so bile od 167,9 g pri obravnavanju DITHANE DG neotec do 208,4 g pri obravnavanju kontrola.

Pri kontroli so bile dimenzije ploda - višina, širina in masa ploda največje, vendar to zaradi manjšega števila plodov na drevo, saj je hrušev škrlup povzročil odpadanje zelo okuženih plodov.

5.1.3 Trdota in suha snov

Največjo povprečno trdoto plodov smo izmerili pri obravnavanju DITHANE DG neotec ($6,8 \text{ kg/cm}^2$), sledijo obravnavanja DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi s $6,7 \text{ kg/cm}^2$. Obe obravnavanji se statistično značilno razlikujeta s kontrolo. Pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi je bila trdota $6,4 \text{ kg/cm}^2$ in se ni značilno razlikovala s trdoto, ki smo jo izmerili pri kontroli ($5,8 \text{ kg/cm}^2$).

Ravno nasprotno je bilo pri vsebnosti suhe snovi. Največjo povprečno vsebnost suhe snovi smo izmerili pri kontroli (12,7 %), sledi obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi (12,1 %). Med obravnavanjema ni statistično značilnih razlik. Prav tako ni značilnih razlik med obravnavanjema DITHANE DG neotec (11,6 %) in DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi (11,1 %).

Plodovi okuženi s hruševim škrlupom so imeli manjšo trdoto in večjo vsebnost suhe snovi, kar kaže na to, da so bili plodovi bolj zreli.

5.1.4 Intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenje kože

Največjo intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavenja kože smo zasledili pri obravnavanju kontrola, kar je normalno, saj drevesa pri kontroli niso bila škropljena. Pojav hruševega škrlupa smo ocenili z vrednostjo 3, ker je bilo na plodovih več kot tri škrlupne pege, porjavenje pa smo ocenili na 42 %. Pri obravnavanju DITHANE DG neotec smo pojav hruševega škrlupa ocenili z vrednostjo 2 (1 - 3 pege na plod), porjavenje pa 30 %. Pri obravnavanjih DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi in DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi smo dobili enake rezultate, in sicer pojav hruševega škrlupa z vrednostjo 1 (ni okužbe) ter porjavenje kože 10 %. Plodovi, okuženi s škrlupom, niso tržno zanimivi, saj se tržijo le plodovi I. kakovostnega razreda, kamor pa plodov okuženih s škrlupom ne moremo uvrstiti. Tudi porjavenje plodov na plodovih hrušk sorte 'Viljamovka' ni zaželeno in moti sicer privlačen videz ploda. Porjavenje kože pri sorti 'Viljamovka' ni sortno značilno, zato morajo biti plodovi kar se da brez porjavenja.

Tudi Washington in sod. (1998) so ugotovili, da se lahko okužba s hruševim škrlupom uspešno preprečuje s tiramom in flusilazolom, medtem ko Shabi (1989) poroča o neuspešni uporabi benzimidazola.

5.2 SKLEPI

V letu 2008 smo v nasadu hrušk v Volčjem pri Artičah izvedli poskus vpliva škropljenja s sredstvom za varstvo ratlin na kakovost in količino plodov hrušk sorte 'Viljamovka'. Poskus smo izvajali v štirih obravnavanjih, in sicer DITHANE DG neotec, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi in kontrola, kjer dreves nismo škropili.

Ugotovili smo naslednje:

- ❖ Škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec + NU-FILM je statistično značilno povečalo pridelek na drevo in s tem tudi skupni pridelek.
- ❖ Prav tako je škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec + NU-FILM vplivalo na boljšo kakovost plodov, saj na njih ni bilo šklupa pa tudi stopnja porjavelosti kože je bila manjša.
- ❖ Višina, širina in masa ploda so bile največje pri obravnavanju kontrola, vendar to zaradi manjšega števila plodov na drevo, saj je hrušev šklup močno razredčil plodove.
- ❖ Največjo vsebnost suhe snovi imamo pri obravnavanju DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi, kjer tudi okuženih plodov nismo zasledili, stopnja porjavenja pa je bila le 10 %.
- ❖ Z uspešno in pravočasno uporabo pripravkov proti hruševem šklupu povečamo količino plodov, ne da bi pri tem zmanjšali kakovost plodov.
- ❖ Pripravek DITHANE DG neotec + NU-FILM se je pokazal kot učinkovito sredstvo pri zatiranju hruševega šklupa in pojavu porjavenja kože.

6 POVZETEK

V nasadu hrušk v Volčjem pri Artičah smo leta 2008 želeli ugotoviti kakšen je vpliv uporabe sredstva proti hruševem škrlupu DITHANE DG neotec samega in z dodatkom NU-FILM-a na kakovost in količino plodov hrušk sorte 'Viljamovka'.

Pri poskusu smo v nasadu prešteli število plodov na drevo in stehtali maso plodov posameznih dreves. Ocenjevali smo intenzivnost pojava hruševega škrlupa in porjavelosti kože plodov. V laboratoriju pa smo plodovom izmerili višino, širino, maso, trdoto in vsebnost suhe snovi. Izračunali smo tudi skupni pridelek na hektar.

Poskus je vseboval štiri obravnavanja: DITHANE DG neotec, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi, DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi in kontrola, kjer dreves nismo škropili.

Škropljenje s pripravkom DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi je vplivalo na večje število bolj kakovostnih plodov. Večji je bil tudi pridelek na drevo in skupni pridelek.

Pri škropljenju s pripravkom DITHANE DG neotec smo na plodovih še vedno imelo okužbe s hruševin škrlupom in porjavelost kože. Pri škropljenju s pripravkom DITHANE DG neotec + NU-FILM pa okužb s hruševim škrlupom ni bilo, prav tako je bila manjša stopnja porjavelosti kože.

Pripravek DITHANE DG neotec + NU-FILM se je pokazal kot učinkovito sredstvo pri zatiranju hruševega škrlupa in pojavu porjavelosti kože.

S poskusom smo ugotovili, da s pravilnimi in pravočasnimi tehnološkimi ukrepi lahko vplivamo na povečanje količine in kakovosti pridelka.

7 VIRI

Dithane DG neotec. 2009. Karsia.

<http://www.karsia.si/html/prodajni.php?subKategorijaId=79&vsebinaId=44> (12. 12. 2009)

EPPO. Smernice za ovrednotenje učinkovitosti fitofarmacevtskih sredstev. 2. zvezek, Fungicidi in baktericidi. 1997, Paris, EPPO, 3 str.

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.

Gubler D., Elkins R., Ingels C., Moratorio M., Feliciano K., Dell K. 1999. Potential of fall applications of lime, lime-sulfur and urea in reducing pear scab inoculum in overwintered leaves, and validation of a model predicting ascospore maturation. http://www.calpear.com/_pdf/research-reports/research/pathology/pat1999/15_path-99.pdf (14. 12. 2009)

Gvozdenović D., Dulič K., Lombergar F. 1988. Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.

Jakončič M. 2002. Vpliv razdalje sajenja na pridelek hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Viljamovka'. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 45 str.

Jazbec M., Vrabl S., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.

Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2009. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (12. 12. 2009)

Lattore B. A., Yantez P., Rauld E. 1985. Factors affecting release of ascospores by the pear scab fungus (*Venturia pirina*). Plant Disease, 69: 213-216

Maček J. 1986. Posebna fitopatologija. Patologija sadnega drevja in vinske trte. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VTOZD za agronomijo: 276 str.

Mesečni bilten ARSO. 2007.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm> (12. 12. 2009)

Mesečni bilten ARSO. 2008.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2008.htm> (12. 12. 2009)

Mežnar M. 2002. Vpliv okoljskih dejavnikov na kakovost hrušk sort hrušk 'Viljamovka' in 'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Oddelek za agronomijo: 47 str.

Nu-film. 2009. Karsia.

<http://www.karsia.si/html/prodajni.php?subKategorijaId=84&vsebinaId=75> (12. 12. 2009)

Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. 2009. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html (12. 12. 2009)

Prus T., Zupan M., Ruprecht J., Suhadolc M. 2004. Priročnik za vaje iz pedologije za izredni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.

Shabi E. 1989. Pear scab: epidemiology, control and resistance of *Venturia pirina* to fungicides. *Acta Horticulturae*, 256: 168-168

Spotts R. A., Cervantes L. A. 1994. Factors affecting maturation and release of ascospores of *Venturia pirina* in Oregon. *Phytopathology*, 84: 260-264

Spotts R. A., Cervantes L. A., Niederholzer F. J. A. 2000. Components of potential ascospore dose and validation of an ascospore maturity model. *Plant Disease*, 84: 681-683

Spotts R. A., Cervantes L. A., Niederholzer F. J. A. 1997. Effect of dolomitic lime on production of asci and pseudothecium of *Venturia inaequalis* and *Venturia pirina*. *Plant Disease*, 81: 96-98

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.

Verbošt B. 1997. Vpliv različnih tehnoloških ukrepov na pridelek pri hruški (*Pyrus communis* L.) cv. 'Conference'. Diplomska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 67 str.

Vrabl S. 2002. Priporočila za varstvo hrušk pred boleznimi in škodljivci za leto 2002. *Sad*, 8, 3: 3-7

- Washington W. S., Villalta O., Appleby M. 1998. Control of pear scab with hydrated lime alone or in schedules with other fungicide sprays. *Crop Protection*, 17: 569-580
- Williamson C. J., Burchill R. T. 1974. The perennation and control of pear scab (*Venturia pirina* Aderh.). *Plant Pathology*, 23: 67-73

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem mentorici prof. dr. Metki HUDINA.

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

PRILOGE

Priloga A

Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG
neotec.

DREVO	ŠT. PLODOV	PRIDELEK/DREVO (kg)
1	106	21,2
2	146	23,0
3	116	23,8
4	111	19,9
5	123	22,9
6	134	23,3
7	139	24,5
8	143	20,3
9	136	19,8
10	130	20,9
11	132	21,8
12	136	22,7
13	172	23,1
14	91	19,2
15	141	20,4
POV.	130	21,8
PRIDELEK/HA		54500

Priloga B

Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG
neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi.

DREVO	ŠT. PLODOV	PRIDELEK/DREVO (kg)
1	134	24,0
2	164	19,2
3	136	21,9
4	140	20,8
5	135	23,2
6	130	23,5
7	160	24,3
8	131	23,8
9	163	19,9
10	154	21,5
11	150	22,8
12	146	23,3
13	135	20,8
14	142	23,9
15	134	24,8
POV.	143	22,6
PRIDELEK/HA		56250

Priloga C

Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje DITHANE DG
neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi.

DREVO	ŠT. PLODOV	PRIDELEK/DREVO (kg)
1	142	25,3
2	146	21,1
3	162	22,4
4	101	23,2
5	123	21,3
6	93	21,0
7	145	23,4
8	111	24,1
9	142	24,9
10	137	23,8
11	166	25,8
12	157	24,5
13	144	21,8
14	128	22,3
15	131	23,8
POV.	135	23,2
PRIDELEK/HA		58000

Priloga D

Število plodov, pridelek na drevo in skupni pridelek za obravnavanje kontrola.

DREVO	ŠT. PLODOV	PRIDELEK/DREVO (kg)
1	105	19,5
2	114	21,3
3	109	22,1
4	93	19,1
5	88	18,5
6	99	20,9
7	104	20,1
8	112	22,8
9	131	24,1
10	95	20,3
11	92	19,7
12	101	21,1
13	126	22,3
14	95	18,9
15	115	20,9
POV.	105	20,8
PRIDELEK/HA		51750

Priloga E

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec.

PLOD	VIŠINA v mm	ŠIRINA v mm	MASA v g	TRDOTA				SS %
				1	2	3	4	
1	75,88	46,69	140,92	5,71	7,26	6,43	5,42	14,2
2	71,1	49,6	154,92	7,6,0	6,23	6,72	8,47	11,3
3	62,92	53,71	154,1	6,65	6,71	6,63	6,12	10,7
4	70,39	47,68	148,37	5,87	6,01	6,39	5,72	14,1
5	68,98	53,88	174,38	7,06	7,03	6,53	6,22	10,4
6	72,99	50,04	161,1	6,67	6,14	6,32	6,35	11,7
7	73,97	51,46	167,11	6,00	6,21	6,69	6,12	11,3
8	79,3	46,66	161,33	6,88	6,88	7,08	8,28	10,5
9	64,81	48,86	146,72	6,29	6,98	6,68	6,89	11,0
10	60,85	49,66	144,29	7,8,0	7,12	7,44	7,49	10,3
11	67,6	51,62	144,3	6,44	6,83	6,69	6,85	11,2
12	69,79	51,77	162,01	6,19	6,8	6,09	6,36	11,0
13	67,97	54,74	177,87	7,65	7,00	6,16	6,74	13,3
14	71,38	46,84	142,78	7,91	7,48	7,33	7,37	11,6
15	81,43	57,22	209,54	6,36	7,11	6,51	7,23	11,5
16	69,25	49,58	162,72	6,19	5,48	5,34	6,88	11,7
17	73,01	46,73	139,37	6,78	7,00	6,47	6,64	10,8
18	77,44	45,34	134,37	6,26	6,89	5,78	6,77	13,9
19	77,88	48,46	154,1	6,79	6,42	6,57	6,87	11,0
20	71,62	51,88	165,48	6,84	6,94	6,45	7,23	12,0
21	75,13	64,96	247,4	8,71	8,3	7,91	8,12	10,8
22	85,92	55,54	213,53	6,65	6,52	6,95	7,18	11,9
23	74,85	55	196,7	7,51	6,56	7,60	7,14	10,5
24	78,4	50,12	165,99	6,88	6,84	6,62	8,06	11,8
25	87,19	53,46	199,45	6,99	6,78	6,82	6,71	10,6
26	89,4	55,88	212,61	6,75	6,83	6,86	6,37	11,1
27	76,63	46,55	137,78	6,46	6,58	7,00	6,78	11,3
28	80,81	61,57	234,68	7,56	6,39	7,56	6,76	11,9
29	70,45	49,33	146,47	7,10	7,33	6,66	7,56	11,5
30	71,12	45,78	135,8	7,05	7,37	7,00	7,00	11,8
POV.	73,95	51,35	167,87	6,82				11,6

Priloga F

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v hladni vodi.

PLOD	VIŠINA v mm	PLOD	MASA v g	TRDOTA				SS %
				1	2	3	4	
1	97,75	65,94	188,18	6,47	6,84	7,90	7,67	10,4
2	84,32	62,33	145,08	6,26	6,76	7,19	5,99	11,7
3	82,95	65,13	161,83	7,11	6,07	7,26	6,58	10,8
4	80,91	60,96	142,20	7,23	7,29	7,08	6,37	11,6
5	82,26	60,93	149,96	7,11	8,16	7,99	7,14	12,8
6	86,17	66,75	177,39	7,04	6,72	6,88	6,78	11,0
7	91,02	66,70	189,00	6,95	7,11	6,93	6,80	10,5
8	88,42	67,22	165,2	6,09	5,61	7,10	6,46	11,4
9	94,89	69,45	199,81	6,60	6,52	5,92	6,09	10,8
10	79,37	65,40	158,47	7,31	7,58	6,67	6,93	11,9
11	91,53	66,99	178,73	6,24	7,39	6,16	6,47	10,7
12	97,31	69,53	214,17	7,09	6,67	6,96	7,43	11,4
13	93,51	65,59	166,57	6,90	6,80	5,94	6,88	10,8
14	92,02	73,73	222,84	7,24	6,83	6,59	6,80	10,8
15	95,09	65,26	168,7	6,17	6,32	6,94	5,92	11,4
16	90,93	65,04	191,89	7,58	6,5	7,65	7,45	10,5
17	86,70	75,27	226,29	6,56	6,07	5,53	6,15	11,6
18	86,58	65,02	165,97	7,17	5,61	5,70	6,21	11,1
19	88,91	69,80	210,08	7,43	6,00	5,82	6,81	9,0
20	74,29	66,85	160,78	6,54	6,47	6,53	6,40	11,5
21	89,15	66,24	179,55	7,56	6,34	6,59	6,77	11,5
22	83,39	60,95	142,37	6,68	6,59	7,33	7,67	11,2
23	84,95	70,18	186,84	5,32	5,12	5,97	5,08	11,0
24	90,00	66,47	187,71	6,07	7,16	7,48	6,82	11,9
25	88,46	59,03	136,98	6,99	8,07	7,54	8,63	10,7
26	84,55	67,70	181,19	6,36	7,05	6,03	7,05	11,3
27	93,18	62,33	170,93	6,92	6,56	6,49	7,12	11,4
28	88,54	65,11	179,21	6,15	7,49	5,92	6,21	11,1
29	95,88	67,62	195,45	7,07	7,99	6,76	6,61	11,3
30	83,32	65,04	163,61	6,80	6,49	6,93	6,25	11,1
POV.	88,21	66,15	176,90	6,74				11,1

Priloga G

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje DITHANE DG neotec + NU-FILM raztopljen v topli vodi.

PLOD	VIŠINA v mm	ŠIRINA v mm	MASA v g	TRDOTA				SS %
				1	2	3	4	
1	95,28	65,84	164,95	6,70	7,18	6,88	6,47	11,1
2	104,63	68,52	209,95	6,10	7,16	6,38	6,15	11,1
3	98,01	67,26	182,77	6,90	5,98	6,49	6,08	11,8
4	86,84	68,58	183,32	6,72	6,99	6,70	6,21	10,9
5	88,49	60,54	149,00	7,11	8,45	6,65	6,48	10,8
6	86,97	64,68	156,68	2,10	1,57	1,25	1,60	11,0
7	97,86	66,47	182,69	6,51	6,98	6,40	6,58	11,8
8	92,16	62,73	160,55	6,71	6,56	6,67	6,24	11,0
9	91,45	65,17	172,00	7,35	7,75	7,02	7,50	10,7
10	81,36	58,63	129,16	8,90	5,45	5,83	6,74	13,5
11	85,15	66,89	181,77	5,23	4,74	5,97	6,03	12,4
12	91,86	70,79	210,58	6,33	6,43	6,54	7,02	11,5
13	88,53	69,33	199,33	6,61	6,55	7,03	7,42	12,6
14	96,31	67,42	203,47	7,07	6,52	6,83	6,99	12,1
15	84,65	69,03	176,57	6,06	6,55	6,77	7,78	13,2
16	98,13	70,29	189,88	6,59	6,33	7,08	6,93	13,4
17	84,49	63,45	145,38	7,54	6,21	7,10	7,25	12,2
18	112,83	71,29	239,72	6,72	7,25	6,42	5,94	12,2
19	86,78	63,03	161,48	7,66	7,49	7,17	6,95	11,7
20	85,58	61,68	135,62	6,62	6,68	7,12	7,81	13,1
21	105,35	65,41	177,18	7,44	6,68	6,55	6,89	12,1
22	86,81	69,81	197,15	6,87	6,78	6,02	5,93	11,8
23	92,45	67,00	203,00	5,50	6,20	7,76	7,03	12,4
24	97,06	70,06	210,49	7,10	6,94	6,58	6,65	12,7
25	96,49	73,20	226,69	7,28	6,99	6,76	7,38	11,6
26	74,77	61,68	137,31	6,86	7,70	7,29	7,56	12,5
27	85,20	67,38	180,92	6,61	6,37	6,67	7,40	12,6
28	84,70	65,53	176,20	6,93	6,79	6,79	6,88	12,3
29	98,64	68,80	197,67	2,84	2,14	2,25	2,52	12,8
30	84,05	70,31	183,61	6,65	6,08	6,65	5,56	14,1
POV.	91,43	66,69	180,84	6,44				12,1

Priloga H

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Viljamovka' za obravnavanje kontrola.

PLOD	VIŠINA v mm	ŠIRINA v mm	MASA v g	TRDOTA				SS %
				1	2	3	4	
1	83,34	67,93	191,94	6,57	6,83	8,29	8,02	13,6
2	94,57	73,91	252,61	6,57	6,72	6,74	7,38	10,6
3	88,63	71,01	204,79	7,17	7,36	7,10	6,68	13,4
4	92,72	68,40	200,44	7,11	9,11	7,80	7,25	12,6
5	93,41	71,25	203,10	7,12	7,18	6,56	6,44	12,2
6	83,50	66,43	179,09	6,45	6,35	5,63	6,52	12,8
7	80,69	64,56	168,07	5,40	6,08	7,87	7,00	13,4
8	95,32	66,87	200,69	3,00	3,39	3,13	2,68	13,0
9	85,41	67,24	183,65	2,19	3,07	6,13	4,24	12,3
10	97,05	77,80	274,82	2,26	2,58	3,98	6,71	14,0
11	87,99	71,19	225,23	5,75	6,83	5,79	4,75	14,1
12	92,62	75,01	231,48	6,86	9,39	6,12	6,26	12,9
13	91,01	68,98	214,10	5,58	6,62	6,87	3,99	13,8
14	89,96	76,40	238,52	5,53	5,21	3,62	4,61	12,2
15	93,36	67,33	173,51	7,15	7,16	6,53	6,05	12,0
16	89,39	71,81	204,23	8,53	8,59	7,94	7,89	13,6
17	81,27	67,82	180,99	7,49	7,21	7,66	7,98	12,7
18	91,71	71,52	208,25	2,20	2,68	2,61	1,60	11,0
19	103,97	70,81	236,5	6,50	5,41	6,50	6,70	13,4
20	98,23	71,70	242,42	6,64	6,99	6,85	6,44	11,7
21	89,59	68,59	205,12	3,46	2,31	1,49	1,67	14,3
22	91,71	67,36	198,86	7,36	6,30	6,96	7,82	10,6
23	94,46	65,3	207,4	7,81	7,71	7,45	7,84	12,2
24	97,34	69,83	214,32	8,21	8,40	7,58	7,52	12,0
25	93,66	64,79	175,92	7,06	6,44	6,01	6,31	11,5
26	84,52	64,23	167,36	3,59	5,38	6,91	7,29	16,3
27	88,48	66,61	183,83	5,98	6,39	7,15	6,39	12,4
28	89,38	70,35	204,06	5,12	4,82	4,58	4,79	11,9
29	96,16	73,71	254,41	2,85	3,35	3,84	1,81	12,5
30	92,00	70,64	226,40	2,38	2,09	3,08	3,91	11,8
POV.	91,04	69,65	208,40	5,84				12,7

Priloga I

Škropilni program za zatiranje hruševega škrlupa v nasadu Volčje pri Artičah.

Datum	Pripravek	Koncentracija
17. 3. 2008	Kupropin	4,0 kg/ha
12. in 20. 4. 2008	Po obravnavanjih	
30. 4. 2008	Captane	2,5 kg/ha
18. 5. 2008	Score	0,2 l/ha
30. 5. 2008	Merpan	2,0 kg/ha
15. 6. 2008	Ziram	3,0 kg/ha
26. 6. 2008	Merpan	2,0 kg/ha
14. 7. 2008	Polyram	2,0 kg/ha
4. 8. 2008	Merpan	2,0 kg/ha
11. 8. 2008	Bellis	0,8 kg/ha