

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janja KLEMENČIČ

**VPLIV RAZLIČNIH PODLAG NA PRIDELEK
HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORT ‘CONFERENCE’,
‘ABATE FETEL’ IN ‘VILJAMOVKA’**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študijski program - 2. stopnja

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janja KLEMENČIČ

VPLIV RAZLIČNIH PODLAG NA PRIDELEK HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORT ‘CONFERENCE’, ‘ABATE FETEL’ IN ‘VILJAMOVKA’

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študijski program - 2. stopnja

INFLUENCE OF VARIOUS ROOTSTOCKS ON YIELD OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVARS ‘CONFERENCE’, ‘ABATE FETEL’ AND ‘WILLIAMS’

M. SC. THESIS
Master Study Programmes

Ljubljana, 2013

Magistrsko delo je zaključek Magistrskega študijskega programa 2. stopnje Hortikulture. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani in v Sadjarskem centru Bilje.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Član: izr. prof. dr. Robert VEBERIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Magistrsko delo je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega magistrskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Janja KLEMENČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	UDK 634.13:631.541.11:631.526.32:631.559(043.2)
KG	sadjarstvo/hruška/ <i>Pyrus communis</i> /podlage/sorte/pridelek
AV	KLEMENČIČ, Janja
SA	HUDINA, Metka (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2013
IN	VPLIV RAZLIČNIH PODLAG NA PRIDELEK HRUŠKE (<i>Pyrus communis</i> L.) SORT 'CONFERENCE', 'ABATE FETEL' IN 'VILJAMOVKA'
TD	Magistrsko delo (Magistrski študijski program - 2. stopnja)
OP	X, 46, [1] str., 18 pregl., 18 sl., 38 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Leta 2011 smo spremljali rast, rodnost in kakovost plodov sort hruške 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' na šestih različnih podlagah (kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine). Spremljali in merili smo obseg debla, višino in volumen drevesa, dimenzije plodov, osnovno barvo, trdoto, pH, suho snov in titracijske kisline plodov. Pri sorti 'Viljamovka' sta imeli podlagi 'Farold 40' in lastne korenine največji obseg debla, višino in volumen drevesa. Tudi pridelek in število plodov sta bila tu največja. Kutina 'BA 29' je imela največje in najširše plodove pri sorti 'Conference'. Največji pridelek je bil na podlagah 'Fox 11', 'Farold 40' in lastnih koreninah. Pri sorti 'Abate Fetel' so imela največje število plodov dreves na lastnih koreninah, drevesa na podlagi kutina 'MA' pa so imela plodove z največjo maso. Kot najšibkejši podlagi sta se izkazali kutina 'MA' in 'Fox 11'. Sortama 'Viljamovka' in 'Abate Fetel' ni ustrezala podlaga 'Fox 11', saj je propadlo veliko dreves. Na podlagi rezultatov lahko sklepamo, da podlage in sorte vplivajo na pridelek in kakovost plodov, zato je še kako pomembno izbrati primerno podlago določeni sorti hruške.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Du2

DC UDC 634.13:631.541.11:631.526.32:631.559(043.2)

CX fruit growing/pear/*Pyrus communis*/rootstock/cultivars/yield

AU KLEMENČIČ, Janja

AA HUDINA, Metka (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2013

TY INFLUENCE OF VARIOUS ROOTSTOCKS ON YIELD OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVARS 'CONFERENCE', 'ABATE FETEL' AND 'WILLIAMS'

DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)

NO X, 46, [1] p., 18 tab., 18 fig., 38 ref.

LA sl

Al sl/en

AB Growth, yield and fruit quality of pear cultivars 'Williams', 'Conference' and 'Abate Fetel' grafted on six various rootstocks ('Quince MA', 'Quince BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40' seedling and own-rooted) were observed in 2011. Trunk circumference, height and tree volume, fruit size, ground color, firmness, juice pH, soluble solids and titratable acid were measured. At cv. 'Williams' rootstocks 'Farold 40' and own-rooted had the highest trunk circumference, tree height and volume. Also, yield and number of fruits was greatest here. Trees on 'Quince BA 29' had the largest and widest fruits at cv. 'Conference'. The highest yield had trees on rootstocks 'Fox 11', 'Farold 40' and own-rooted trees. At cv. 'Abate Fetel' had the highest number of fruits per tree own-rooted trees and on 'Quince MA' had the highest fruit weight. As the weakest rootstocks has been proven 'Quince MA' and 'Fox 11'. Cvs. 'Williams' and 'Abate Fetel' on 'Fox 11' rootstock did not give satisfactory results because a lot of trees died. Based on the results we can conclude that the rootstocks and cultivars had an impact on yield and fruit quality, so it is extremely important to choose an appropriate rootstock for pear cultivars.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	IX
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 NAVADNA HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.2 RASTNE ZAHTEVE PRI HRUŠKI	2
2.3 PODLAGE PRI HRUŠKI	3
3 MATERIAL IN METODE DELA	8
3.1 SADJARSKI CENTER BILJE	8
3.2 KLIMATSKE IN TALNE RAZMERE	8
3.2.1 Klimatske razmere	8
3.2.2 Talne razmere	10
3.3 MATERIAL	11
3.3.1 Sorte	11
3.3.1.1 'Viljamovka' ('Willams Bon Chretien')	11
3.3.1.2 'Conference'	12
3.3.1.3 'Abate Fetel'	13
3.3.2 Podlage v poskusu	14
3.3.2.1 Sejanec hruške	14
3.3.2.2 kutina 'MA'	14
3.3.2.3 Kutina 'BA 29'	14
3.3.2.4 'Fox 11'	15
3.3.2.5 'Farold 40 Daygon'	15
3.3.2.6 Lastne korenine	15
3.4 METODE DELA	15
3.4.1 Zasnova poskusa	15
3.4.2 Meritve in opazovanja	15
3.4.3 Meritve v laboratoriju	16
3.4.3.1 Določanje višine, širine in mase plodov	16
3.4.3.2 Določanje trdote ploda	16
3.4.3.3 Določevanje suhe snovi	17

3.4.3.4 Določevanje titracijski kislin in pH ploda	17
3.4.3.5 Določevanje osnovne in krovne barve	17
3.4.4 Obdelava podatkov	18
4 REZULTATI	19
4.1 VIŠINA DREVESA	19
4.2 OBSEG DEBLA	20
4.3 VOLUMEN DREVESA	21
4.4 PRIDELEK NA DREVO	22
4.5 PRIDELEK PLODOV NA HEKTAR	23
4.6 ŠTEVILO PLODOV	24
4.7 MASA PLODA	25
4.8 VIŠINA PLODA	26
4.9 ŠIRINA PLODA	27
4.10 OSNOVNA BARVA PLODA	28
4.11 TRDOTA PLODOV	30
4.12 pH SOKA	31
4.13 SUHA SNOV V PLODOVIH	32
4.14 TITRACIJSKE KISLINE V PLODOVIH	33
5 RAZPRAVA	36
5.1 VIŠINA, OBSEG DEBLA IN VOLUMEN DREVESA	36
5.2 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO IN HEKTAR	36
5.3 MASA, VIŠINA IN ŠIRINA PLODOV	37
5.4 OSNOVNA IN KROVNA BARVA KOŽICE PLODOV	38
5.5 TRDOTA PLODOV	38
5.6 pH IN VSEBNOST SUHE SNOVI	39
5.7 TITRACIJSKE KISLINE	39
6 SKLEPI	40
7 POVZETEK	42
8 VIRI	43
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka v °C ter količina padavin v mm za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)	8
Preglednica 2: Povprečna višina drevesa (cm) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	19
Preglednica 3: Povprečni obseg debla (cm) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	20
Preglednica 4: Povprečni volumen drevesa (m ³) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	21
Preglednica 5: Povprečni pridelek na drevo (kg/drevo) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	22
Preglednica 6: Povprečni pridelek plodov na hektar (t/ha) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	23
Preglednica 7: Povprečno število plodov ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	24
Preglednica 8: Povprečna masa plodov (g) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	25
Preglednica 9: Povprečna višina ploda (mm) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	26
Preglednica 10: Povprečna širina ploda (mm) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	27

Preglednica 11: Povprečna osnovna barva kože ploda (L, a, b, C, h°) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na različne podlage; Bilje, 2011	28
Preglednica 12: Povprečna osnovna barva kože ploda (L, a, b, C, h°) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Conference' glede na različne podlage; Bilje, 2011	29
Preglednica 13: Povprečna osnovna barva kože ploda (L, a, b, C, h°) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	29
Preglednica 14: Povprečna trdota plodov (kg/cm ²) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	30
Preglednica 15: Povprečni pH soka ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	31
Preglednica 16: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	32
Preglednica 17: Povprečne titracijske kisline (mg/100 g) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	33
Preglednica 18: Statistično značilne razlike med podlagami, sortami in interakcije med podlago in sorto; Bilje, 2011	35

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka v °C za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)	9
Slika 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin v mm za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)	10
Slika 3: Sorta 'Viljamovka' na podlagi 'Fox 11'	11
Slika 4: Sorta 'Conference' na podlagi kutina 'BA 29'	12
Slika 5: Sorta 'Abate Fetel' na podlagi 'Farold 40'	13
Slika 6: Povprečna višina drevesa (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	19
Slika 7: Povprečni obseg debla (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	20
Slika 8: Povprečni volumen drevesa (m ³) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	21
Slika 9: Povprečni pridelek na drevo (kg/drevo) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	22
Slika 10: Povprečni pridelek plodov na hektar (t/ha) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	23
Slika 11: Povprečno število plodov $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	24
Slika 12: Povprečna masa plodov (g) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	25

Slika 13: Povprečna višina ploda $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	26
Slika 14: Povprečna širina ploda (mm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	27
Slika 15: Povprečna trdota plodov (kg / cm ²) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	31
Slika 16: Povprečni pH plodov $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	32
Slika 17: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	33
Slika 18: Povprečna vsebnost titracijskih kislin (mg/100 g) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011	34

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

V zadnjih letih se je število nasadov hrušk močno zmanjšalo, saj se pri načrtovanju sadovnjaka pridelovalci soočajo z različnimi težavami. Podlage so ena izmed najpogostejših problemov, zaradi skladnosti med sorto hrušk in uporabljeno podlago. Sejanec hruške se je v preteklosti uporabljal za podlago hruške, danes pa se poleg sejanca uporabljajo predvsem različni kloni kutine. Obstaja veliko število podlag za različne vrste sadja.

Podlage se uporabljajo za razmnoževanje najprimernejših sort, izboljšanje odpornosti drevesa na okoljski stres ter za nadzor velikosti drevesa. Poleg tega pa je od podlage odvisen tudi pridelek, rast poganjkov in razvoj cvetnih brstov. Obstaja več razlogov za iskanje novih alternativnih podlag hruške, ki bi imele želene lastnosti kot je zgodnja rodnost, odpornost proti boleznim, skladnost z drugimi sortami in odpornost na mraz.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Podlaga vpliva na cvetenje in zorenje plodov, rast drevesa, količino pridelka. Od podlage je odvisna tudi kakovost plodov.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave, ki je bila izvedena v Sadjarskem centru Bilje pri Novi Gorici, je bil ugotoviti primernost različnih podlag (sejanec hruške, 'Fox 11', kutina 'BA 29', kutina 'MA', lastne korenine, 'Farold 40' ('Daygon')) za sajenje hrušk sort 'Viljamovka', 'Conference', 'Abate Fetel' ter spremljati pridelek in kakovost plodov hruške.

Na osnovi dobljenih rezultatov bomo lahko priporočali, katere podlage so primerne za sajenje določene sorte v naših pridelovalnih razmerah. 'Viljamovka' in 'Conference' zgodaj zarodita in imata velike pridelke, plodovi so srednje veliki. Sorta 'Abate Fetel' rodi srednje pozno, neredno, plodovi so srednje veliki do zelo veliki.

2 PREGLED OBJAV

2.1 NAVADNA HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

Zgodovino hrušk je mogoče slediti od antike do danes. V antiki najdemo prve zapiske o gojenju hruške. V tistem času so že poznali sajenje, cepljenje in rez dreves. Pojavili so se prvi sadovnjaki. V času rimskega cesarstva so poznali šest različnih sort hrušk, ki so jih poimenovali in opisali. Varro pa je kot prvi rimski pisec na področju kmetijstva opisal metode cepljenja hruške (Hedrick, 1921).

Do danes je opisanih 60 vrst rodu *Pyrus*. Domovina rodu *Pyrus* je območje Evrope in Azije. Sorte hrušk, ki jih gojimo v Sloveniji so nastale iz vrste *Pyrus communis* in njenih podvrst. Pravimo jim tudi evropske hruške (Štampar in sod., 2009).

Navadna hruška (*Pyrus communis* L.) je razširjena skoraj po celem svetu, saj se zlahka prilagaja različnim vremenskim razmeram (Godec in sod., 2003).

2.2 RASTNE ZAHTEVE PRI HRUŠKI

Hruške imajo globoke in slabše razvite korenine, hruške cepljene na kutino, pa imajo bolj površinske ter bujnejše korenine. Najbolj jim ustrezajo lahka in globoka tla (pH 5,6 do 6,5), preveč mokra in zbita tla za hruške, cepljene na kutino, niso primerna. V takih rastiščih bolje uspevajo hruške cepljene na sejancu. Hruške za rast potrebujejo sončno lego. Za razliko od jablan imajo hruške bolj globoke korenine in tako bolj prenašajo sušo. Hruška je občutljiva na apno, posebno, če je cepljena na kutino. Apno v tleh preprečuje sprejem nekaterih elementov (železo, magnezij), kar povzroča kloroze (bledikavost listov). Hruške so nekoliko bolj občutljive na spomladansko pozebo, saj zgodaj cvetijo, kljub temu pa pozimi potrebujejo za dober razvoj cvetov vsaj tri tedne temperature pod 7 °C. Sajenje hrušk poteka tako, da skupaj sadimo tiste sorte, ki se časovno ujemajo glede na čas cvetenja, saj so hruške samoneoplodne. Običajno cvetijo hruške konec marca, začetek aprila. Zelo pomemben pojav pri hruškah je partenokarpija. Gre za razvoj plodov brez oploditve. Taki plodovi so brez semen. Partenokarpnost je odvisna od klimatskih in talnih razmer. Nagnjenost k partenokarpnosti je opazna pri sorti 'Abate Fetel', 'Hardijeva' ('Beurre Hardy'), 'Zimska dekanka' ('Doyenne d'Hiver'), 'Viljamovka' ('Williams Bon Chretien'), 'Kleržo' ('Beurre Clairgeau'), 'Trevuška' ('Précoce de Trévoux') in še pri nekaterih drugih sortah. Sorte, ki so nagnjene k partenokarpiji, tudi ob manj ugodnih vremenskih razmerah, na primer nizke temperature, razvijejo plodove (Godec in sod., 2003; Štampar in sod., 2009).

Na hrušev ožig so zelo občutljive sorte 'Hardijeva', 'Pastorjevka' ('Curé'), 'Viljamovka', 'Abate Fetel' in 'Conference' (Vrabl, 1999).

Za dober razvoj cvetnih brstov potrebuje hruška veliko svetlobe. Cvetovi se razvijejo na šibah, brstikah in brstičih, v socvetju je šest do osem cvetov, ki se odpirajo od osnove proti sredini. Hruška doseže polno rodnost v 4. oziroma 5. letu rasti (Godec in sod., 2003).

Hruške so zelo primerne tudi za oblikovanje, zaradi značilne rasti in morfoloških značilnosti krošnje. V 17. in 18. stoletju je nastala večina gojitvenih oblik, ki so se s časom spreminjale in izpopolnjevale. Gojitvene oblike, ki jih danes uporabljamo pri hruški so ozko vreteno, sončna os, palmeta in vretenast grm (Štampar in sod., 2009).

Kakovost zemljišča, nizke temperature, spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovnost so najpogostejši omejujoči dejavniki pri gojenju hrušk. Drevesa hrušk so dokaj vzdržljiva v suši, vendar je količina in kakovost pridelka boljša, če so drevesa dobro preskrbljena z vodo. Kadar pride do pomanjkanja vode je izbira podlage in čas zorenja hrušk zelo pomembna pri vzdržljivosti dreves. Hruške cepljene na sejanec so občutljive na visoko raven podtalnice, hruške cepljene na kutino pa prej občutijo sušo, saj imajo plitek koreninski sistem. Kakovost plodov hrušk je bistveno boljša v toplejših območjih s toplimi poletji. Med opraskanjem in oploditvijo je zelo pomembna zračna vlaga (Štampar in sod., 2009).

2.3 PODLAGE PRI HRUŠKI

Pri načrtovanju novega nasada hrušk je poleg izbire lokacije nasada in sorte zelo pomembna tudi izbira podlag. Cilj vsakega sadovnjaka je zagotoviti največjo možno gostoto dreves, obenem pa zagotoviti dovolj svetlobe za vsako drevo posebej (Kappel in Brownlee, 2001).

Podlage se uporabljajo za izboljšanje rasti hruške. Vplivajo na zgodnje cvetenje ali zorenje, šibko rast drevesa, količino in kakovost pridelka ter odpornost na bolezni in škodljivce (Yeo in Reed, 1995).

Glavna merila za izbor nove podlage so velikost dreves, količina in kakovost sadja, odpornost na nizke temperature, kompatibilnost z različnimi sortami, odpornost na bolezni, posebno na hrušev ožig in hrušev škrlup, odpornost na apnenčasta tla in enostavno razmnoževanje (Nečas in Lebl, 2012).

Podlage imajo različne vplive na: brstenje, kakovost plodov, zorenje plodov, skladiščenje plodov, viruse, tla v drevesnici, gnilobo koreninskega vratu (*Phytophthora cactorum* Lebert & Cohn), namakanje, drevesne fiziološke parametre, prehrano dreves in akumulacijo suhe snovi (Kviklys, 2006). Poleg tega podlaga omogoča krajšo dolžino rastne dobe, gostoto krošnje, krajše internodije in število poganjkov (Costes in sod., 2006).

Učinkovitost pridelovanja sadnih rastlin se je izboljšala z uporabo šibkih podlag, ki so zmanjšale velikost drevesa. Izbira podlage je odvisna predvsem od podnebnih razmer, kot so dolžina rastne dobe, vsota temperatur in količina padavin (Kviklys, 2006).

Obstajajo dve skupini podlag, tiste, ki se razmnožujejo s semen, in klonski izbori potaknjencev (Stebbins, 1995). Podlage na lastnih koreninah imajo nekaj prednosti pred podlagami kutine. Najpomembnejša lastnost je, da so podlage bolj kompatibilne s cepiči, poleg tega so tudi bolj tolerantne na okoljske razmere kot sta suša in mraz ter visok pH (Webster in sod., 2000).

Za podlage hrušk se uporabljajo hruška (*Pyrus communis*) in kutina (*Cydonia oblonga* Mill.). Pri nekaterih sortah nastane težava pri cepljenju, zaradi združljivosti med podlago in cepičem, zato se uporablja posredovalka. Iskanje in gojenje novih šibkih podlag pa je že vrsto let brez pravega uspeha (Campbell, 2003).

V zadnjih letih je na voljo veliko število podlag navadne hruške. Pri izbiri podlage je potrebno upoštevati lastnosti sorte, podlage in klimatske razmere (Campbell, 2003).

Evropska hruška raste večinoma na podlagi kutine (*Cydonia oblonga*). Najbolj znane podlage so kutina 'MC', kutina 'MA' in kutina 'BA 29' (Nečas in Lebl, 2012). Uporabljajo se tudi druge podlage kutina 'Sydo', kutina 'Adams' in sejanec hruške *Pyrus communis*. Podlage kutine prevladujejo predvsem v Zahodni in Srednji Evropi. V Sloveniji se kot podlaga največ uporablja kutina 'MA', nekaj sejanec hruške in nekaj kutina 'BA 29' (Maas, 2006; Štampar in sod., 2009).

Podlage hrušk so bolj skladne, odpornejše na zmrzal in bolj tolerantne na apno, kot podlage kutine. Vendar imajo te podlage večjo bujnost, manjši pridelek in s tem tudi manjšo velikost plodov. So tudi zelo občutljive na pear decline (Maas, 2006).

V večini se uporablja kot podlaga kutina. Kloni kutine so edina podlaga, ki so do sedaj zagotovile nadzor nad vegetativno rastjo drevesa hruške. V zadnjem času se uporabljajo tudi polšibke oziroma klonske podlage (npr. 'Farold 40' ('Daygon')) (Kappel in Brownlee, 2001; Bell in sod., 1999).

V številnih območjih po svetu imajo pridelovalci hrušk probleme s podlagami kutine, saj so občutljive na zimski mraz, sušo in alkalna tla (Webster in sod., 2000). Kutina je zelo dovzetna za pomanjkanje železa v tleh. Rast kutine na apnenčastih tleh povzroči porumenelost mladih listov, ki je najhujše poleti. To je velika težava, tako za nasade kutine kot za kutine, ki se uporabljajo kot podlage hrušk. Sejanec hruške je za razliko od kutine toleranten na pomanjkanje železa, vendar pa povzroča prekomerno rast mlade rastline (Alcantaraa in sod., 2012).

Podlage hruške se dobro ukoreninijo, medtem ko podlage kutine potrebujejo oporo (North in Cook, 2006).

Pri odbiranju novih podlag je najpomembnejša kompatibilnost med podlago in cepičem ter uspešnost rasti v različnih podnebnih območjih. Najpogostejša metoda razmnoževanja hruške je cepljenje. Cepljenje različnih sort hruške omogoča pridelovalcu večjo gostoto in rodno dreves, zmanjša volumen dreves in spodbudi zgodnejše cvetenje (Costes in sod., 2006; Mbabu in Spethmann, 2005).

Podlage hrušk, ki se uporabljajo v sedanjih nasadih hrušk so potrebne posodobitve, saj se pridelava hrušk vsako leto zmanjšuje. Eden od razlogov za zmanjšanje so tudi veliki stroški, s katerimi se pridelovalci srečujejo, medtem ko je dobička vse manj (Elkins in sod., 2011).

Izbira dobre podlage je pomembna, saj je od tega odvisen pridelek, rast poganjkov in razvoj cvetnih brstov. Čeprav se dosedanje podlage, predvsem podlage kutin, uporablja že več desetletij, obstaja več razlogov za iskanje alternativnih podlag. Uporaba klormekvata je v EU prepovedana od leta 2000. Klormekvat zavira rast mladih poganjkov na drevju, kamor hruševa bolšica odlaga jajčeca. Prepoved uporabe klormekvata je obnovila zanimanje za iskanje različnih novih podlag hrušk. Zgodnja rodno, premer plodov, odpornost na bolezni, skladnost z drugimi sortami, odpornost na mraz, enostavno razmnoževanje in rast na karbonatnih tleh so zaželenosti novih podlag za hruške (Mass, 2006).

Največja težava pri uspešnem razmnoževanju lesnatih potaknjencev pri hruški je izbira ustrezne podlage za spodbujanje oblikovanja kalusa. Težka, kislja in mokra tla zavirajo tvorbo korenin in povečajo izgubo podlag, drevesa in posledično pridelka (Nečas in Kosina, 2006).

Nečas in Kosina (2006) sta proučevala tvorbo kalusa pri različnih podlagah, ki so bile tretirane z različnima hormonoma (2,5 % NAA, 2,5 % IBA). Najboljšo tvorbo kalusa sta dali podlagi 'Cydomalus' in 'Pyrodwarf'. Slednja je imela tudi najbolj razvit koreninski sistem. Najslabše razvit koreninski sistem pa so imele podlage kutina 'Sydo' in kutina 'Adams', sejanci *Pyrus communis* ter sorte 'Mansan', 'Shiseiky' ter kutina 'BA 29'.

Mass (2006) je proučeval različne podlage pri sorti 'Conference'. Najšibkejša rast je bila na podlagi 'BP10030'. Pridelek je bil največji na podlagi 'Eline'. Podlagi kutina 'MC' in 'Eline' sta imeli največje število cvetov. Največja masa plodov je bila izmerjena pri podlagi 'C.123'. Podlaga 'BP10030' je manj rodna, z močnejšo rastjo, manjšim pridelkom in manjšo velikostjo plodov, vendar je bolj kompatibilna s cepičem, odporna na večje koncentracije apna v tleh in bolj odporna na nizke temperature.

Pri gosto sajenih vrstah ima sorta 'Viljamovka' v primerjavi s sorto 'Conference' večji pridelek, boljšo rast in kakovost plodov. To so dokazali tudi Policarpo in sod. (2006). 'Viljamovka' je imela večji pridelek, število plodov, dobro pa je bilo tudi razmerje med plodovi in listjem ter razmerje med koreninami in listi. Masa plodov je bila pri sorti 'Conference' manjša kot pri sorti 'Viljamovka'.

V devetletnem poizkusu je sorta 'Košja' (Coscia) na podlagah 'OHxF 69', 'OHxF 97', 'OHxF 333', 'OHxF 513', 'Pyrus betulifolia L.' in 'BP1' (*Pyrus communis* L.) dosegla največ pridelka (Stern in Doron 2009). Najboljši rezultat je dosegel sejanec vrste *Pyrus betulifolia*, sledijo podlage 'OHxF 69', 'OHxF 97', 'OHxF 333', 'OHxF 513' in 'BP1'. Za najšibkejšje podlage pa so se izkazale podlage 'OHxF 217', kutina 'BA 29' in kutina 'MA'. Te tri podlage so bile tudi najmanj rodne.

Kosina (2003) je proučeval različne sorte hruške na petih podlagah ('OHxF 69', 'OHxF 87', 'OHxF 230', 'OHxF 333' in kutina 'BA 29'). Največji pridelek sorte 'Rdeča Viljamovka' je bil pri podlagi 'OHxF 69', medtem ko je bil pri podlagi 'OHxF 87' največji pridelek pri sortah 'Lukasova' in 'Conference'. Najmanjši pridelek pri vseh treh sortah je imela podlaga 'OHxF 333'. Kutina 'BA 29' je vplivala na največjo maso ploda, prav tako je imela največje število poganjkov pri vseh opazovanih sortah.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi Alonso in sod. (2011). Sorta 'Conference' je imela največji pridelek pri podlagah kutine (kutina 'Adams', kutina 'BA 29'), najmanjši pa pri sejancih. Velikost plodov je bila pri podlagi kutina 'BA 29' in sejancu večja kot pri drugih podlagah. Sorta 'Društvenka' je prav tako imela podobne rezultate. Največji pridelek je bil pri podlagi kutina 'Adams', medtem ko se je podlaga 'OHxF 333' izkazala za najslabšo med njimi.

Na sorti 'Conference' so različne podlage proučevali tudi Massai in sod. (2008). Največji pridelek je bil izmerjen pri podlagah 'Fox 16', 'Farold 87', kutina 'BA 29' ter kutina 'Sydo'. Podlagi 'Fox 11' in 'Kirschensaller' sta bili najmanj uspešni. Njuna rast je bila med vsemi podlagami najbolj bujna, izmerjen pridelek pa je bil najmanjši. Masa plodov je bila največja pri 'Fox 11' in kutina 'MA', kutina 'Sydo' in kutina 'BA 29'.

Leta 1996 so v Oregonu ugotavljali uspešnost sort hrušk ('Viljamovka', 'Boskova steklenka', 'Gold Russet Boskova steklenka', 'd'Anjon', 'Columbia Red Anjon') na podlagah 'Old Home x Farmingdale' (18, 40, 51, 69, 97, 217, 333, 513). Na podlagi opazovanja in meritev so prišli do naslednjih rezultatov. Za polbujne do bujne podlage so se izkazale podlage 'OHxF 18', 'OHxF 97', 'OHxF 217', 'OHxF 333' in 'OHxF 513', za šibke pa 'OHxF 40', 'OHxF 51', 'OHxF 69' in 'OHxF 97'. Sorta 'Viljamovka' je imela največji pridelek na podlagi 'OHxF 97'. Na podlagi 'OHxF 217' sta imeli največji pridelek sorti 'Viljamovka' in 'Gold Russet Boskova steklenka'. Pri sorti 'd'Anjon' se je z največjim pridelkom izkazala podlaga 'OHxF 513', ki pa se je pri sorti 'Viljamovka' in 'Boskova steklenka' izkazala kot najmanj donosna podlaga (Mielke in sod., 2008).

Različne podlage ('Fox 11', 'Fox 16', 'OHxF 40', 'OHxF 87', 'OHxF 282', sejanec 'Kirchensaller', kutina 'MA', kutina 'MC', kutina 'BA 29', kutina 'Sydo', kutina 'Adams') pri sorti 'Conference' so v večletnem poizkusu proučevali tudi Loreti in sod. (2002). Ugotovili so, da obstajajo velike razlike med kloni v preseku debla, volumnu krošnje in masi spomladi odrezanega lesa. Po bujnosti so si podlage sledile: sejanec 'Kirchensaller', 'OHxF 282', 'Fox 11', 'OHxF 87', 'OHxF 40', kutina 'Sydo', 'Fox 16', kutina 'MC', kutina 'Adams', kutina 'BA 29' in kutina 'MA', ki je bila najšibkejša. Prečni presek debla je bil najmanjši pri podlagi kutina 'MA'. Največji volumen krošnje so imela drevesa na podlagi 'Kirchensaller', 'OHxF 282' in 'OHxF 40' sta imeli nekoliko manjše vrednosti obsega krošnje, medtem ko so najmanjši volumen krošnje imele kutine z izjemo kutine 'Sydo'. Največji pridelek je bil na podlagah 'OHxF 87' in 'OHxF 282', sledijo podlage 'Fox 11', kutina 'BA 29' in kutina 'Sydo'. Kutina 'MC' je imela najmanjši pridelek.

Na sorti 'Conference' pa so podlage preizkušali tudi Iglesias in sod. (2004). Leta 1996 so v Španiji zasadili podlage hrušk 'OHxF 333', 'OHxF 69', kutina 'BA 29', kutina 'MC', kutina 'Sydo', kutina 'Adams' in 'Društvenka'/'MA' ('Društvenka' je bila kot posredovalka), na katere so cepili sorto 'Conference'. Kot najbujnejši podlagi v njihovem poizkusu sta se pokazali 'OHxF 333' in 'OHxF 69', najšibkejša pa je bila podlaga kutina 'MC'. Podlage z največ pridelki so bile kutina 'MC', kutina 'Adams', kutina 'Sydo' in 'Društvenka/MC'. Največjo velikost plodov so imele podlage kutin.

Leta 2002 pa so proučevali podlage sejanec kavkaške hruške (*Pyrus communis* subsp. *caucasica* (Fed.) Browicz), 'OHxF 333', 'Pyrodwarf', kutina 'S1', kutina 'MA' in kutina 'MC' na sorti 'Conference' in 'Erika'. Sejanec kavkaške hruške in 'Pyrodwarf' sta imeli številne trne, medtem ko jih ostale podlage kutin niso imele. Največjo bujnost je bila pri sejancu kavkaške hruške in pri podlagi 'Pyrodwarf' in najšibkejša pa je bila kutina 'MC'. Pridelek je bil pri sorti 'Conference' večji kot pri 'Erika'. Podlage, ki so imele največje pridelke pa so sejanec kavkaške hruške, kutina 'S1' in kutina 'MC' (Lewko in sod., 2007).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 SADJARSKI CENTER BILJE

Sadjarski center Bilje se nahaja v Spodnji Vipavski dolini. Ustanovljen je bil za proučevanje koščičastih sadnih vrst, s časoma so razširili njegovo dejavnost na proučevanje sort in podlag za različne sadne vrste, proučevanje tehnologije pridelave sadnih vrst in preskrbovanje drevesničarjev z matičnim materialom. Za proučevanje sort sadnih rastlin imajo na voljo 6 ha površin (Sadjarski center Bilje, 2013).

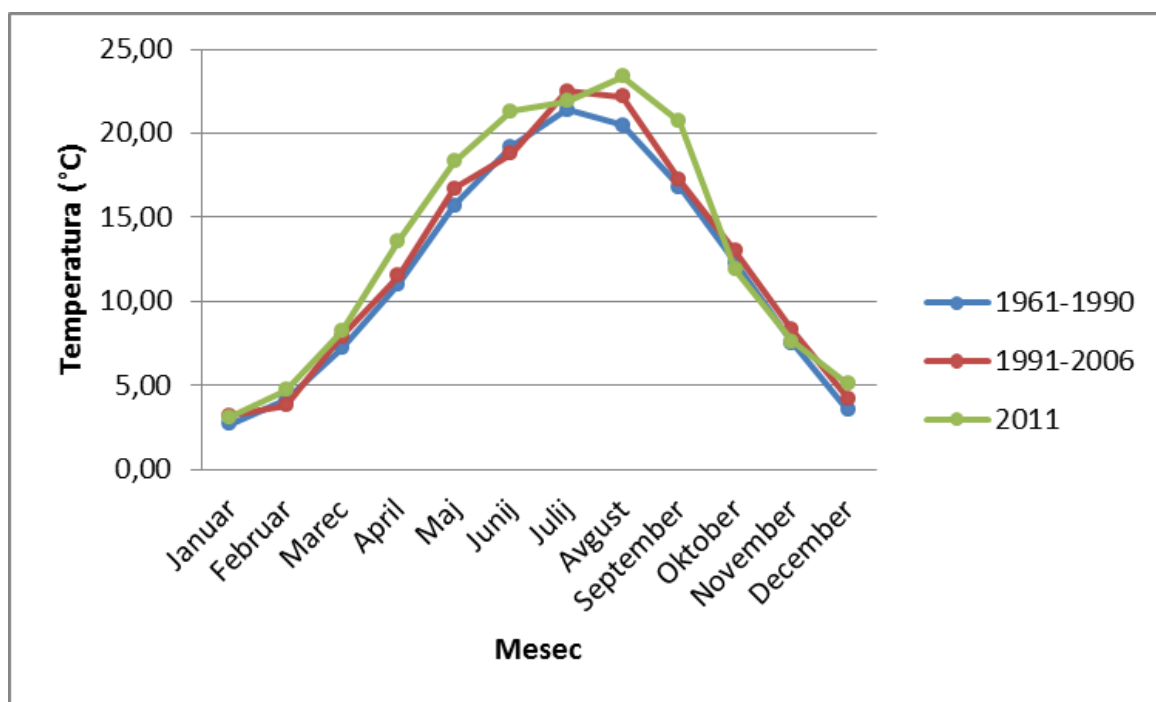
3.2 KLIMATSKE IN TALNE RAZMERE

3.2.1 Klimatske razmere

Za doseganje najboljše možne kakovosti in velikosti pridelka na izbranem območju je pomembno poznavanje vremena in podnebnih razmer. Podatke klimatskih razmer, ki smo jih uporabili, so iz hidrološke postaje Bilje, ki se nahaja v sadovnjaku Sadjarskega centra Bilje. Parametri, ki so bili uporabljeni so: povprečna mesečna in letna temperatura zraka za obdobje 1961-1990, 1991-2006 ter leto 2011 in povprečne mesečne in letne količine padavin za obdobje 1961-1990, 1991-2006 ter leto 2011.

Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka v °C ter količina padavin v mm za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)

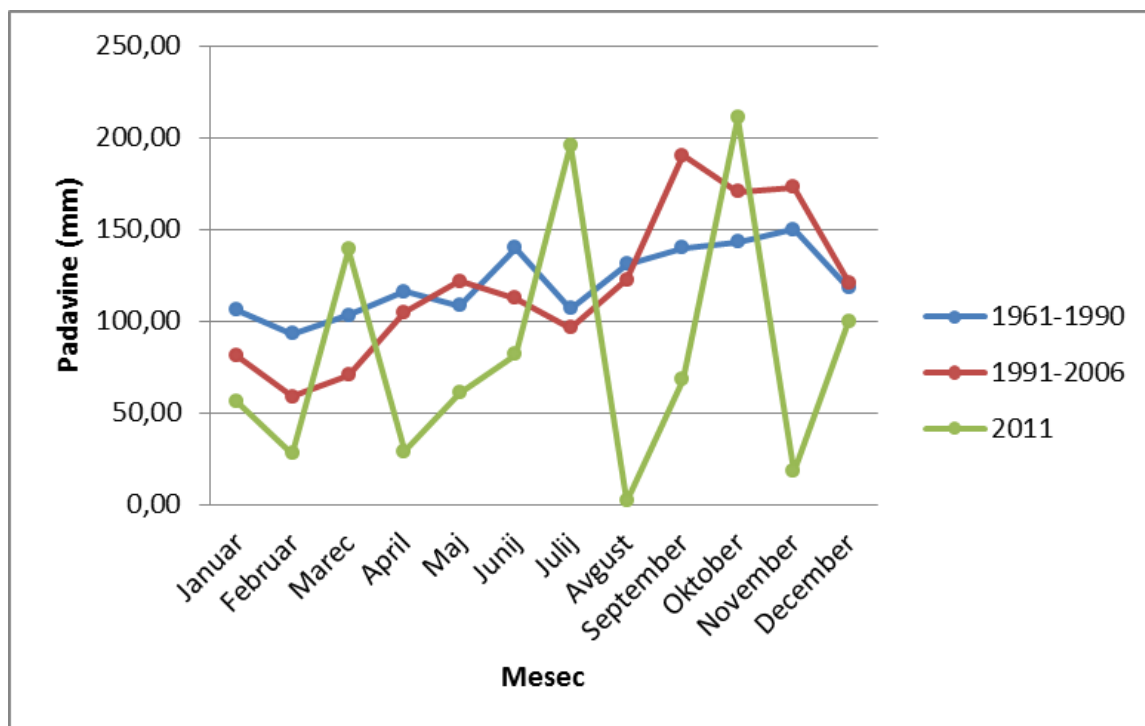
Mesec	1961-1990		1991-2006		2011	
	Temperatura (° C)	Padavine (mm)	Temperatura (° C)	Padavine (mm)	Temperatura (° C)	Padavine (mm)
Januar	2,7	106,1	3,2	81,2	3,1	56
Februar	4,1	93,1	3,8	58,8	4,7	28
Marec	7,2	103,0	7,9	70,6	8,2	139
April	11,0	116,1	11,5	104,7	13,6	29
Maj	15,7	108,6	16,7	121,7	18,3	61
Junij	19,2	140,0	18,8	112,4	21,3	82
Julij	21,4	106,7	22,5	96,3	21,9	196
Avgust	20,5	131,0	22,2	122,7	23,4	2
September	16,8	140,0	17,2	190,1	20,7	68
Oktober	12,3	143,1	13	170,6	11,9	211
November	7,5	150,0	8,3	172,9	7,6	18
December	3,5	118,1	4,2	120,8	5,1	100
Leto	11,8	106,1	12,4	1422,8	13,3	990



Slika 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka v °C za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)

V letu 2011 je bil najtoplejši mesec avgust s povprečno temperaturo zraka 23,4 °C, najhladnejši mesec pa je bil mesec januar s povprečno temperaturo 3,1 °C. V obdobju 1991-2006 je bil januar s 3,2 °C najhladnejši mesec, julij pa je bil najtoplejši z 22,5 °C. Od 1961-1990 je bil julij najtoplejši mesec s povprečni izmerjeno temperaturo 21,4 °C, najhladnejši mesec pa januar z 2,7 °C.

Najmanj padavin je v letu 2011 imel mesec avgust, le 2 mm. Mesec oktober pa je imel največjo količino padavin v tem letu, 211 mm. V obdobju 1991-2006 je imel mesec februar najmanj padavin, 58 mm, medtem ko je bil september z 190,1 mm mesec z največjo količino padavin. Tudi v obdobju 1961-1990 je imel februar s 93,1 mm najmanj padavin, največjo količino padavin pa je imel s 150 mm mesec november.



Slika 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin v mm za dolgoletno obdobje 1961-1990, 1991-2006 in leto 2011 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2013, Mesečni bilten ..., 2011, Povzetki klimatoloških ..., 2013)

Iz slike 2 lahko opazimo, da je v letu 2011 bilo veliko nihanje v količini padavin med letom. Celotna količina padavin je bila manjša kot letna količina padavin v obdobju 1961-1990 in 1991-2006. Na podlagi teh podatkov lahko sklepamo, da je bilo leto 2011 precej sušno leto v primerjavi s podatki v obdobjih 1961-1990 in 1991-2006.

3.2.2 Talne razmere

Analizo tal je opravilo podjetje Jurana d.o.o. leta 2008. Vzorec tal je bil odvzet meseca marca na globini 0 - 40 cm. Iz analize tal je razvidno, da so tla zmerno kisla, $\text{pH} = 6,5$ in vsebujejo 16 mg/100 g tal fosforja in 33 mg/100 g tal kalija, kar pomeni, da so tla s fosforjem in kalijem dobro založena.

3.3 MATERIAL

3.3.1 Sorte

3.3.1.1 'Viljamovka' ('Willams Bon Chretien')

'Willams Bon Chretien' (v nadaljevanju 'Viljamovka') je angleška sorta neznanih staršev. Je nezahtevna sorta, srednje bujna, skladnost s kutino je zelo slaba, zato potrebuje posredovalko. Zelo je občutljiva za hrušev ožig, srednje občutljiva za škrlup in bolj za hruševno bolšico in klorozo. Cveti srednje pozno in je nagnjena k partenokarpiji. Zarodi zgodaj ter ima redne in velike pridelke. Plod je hruškaste oblike, srednje velik (160 do 260 g). Pecelj je kratek do srednje dolg. Kožica je tanka in notranje strani prekrita z zelo drobnimi sklerenhimskimi zrci, gladka, s svetlo zeleno osnovno barvo, ki se z zorenjem spreminja v rumeno, na sončni strani je lahko plod rdeče obarvan. Meso je belo, zelo fine teksture, sočno, popolnoma topno, sladko z rahlo izraženo kislino, aromatično, z značilno muškatno aromo, odličnega okusa. Zori od druge polovice avgusta do začetka septembra (Godec in sod., 2003).



Slika 3: Sorta 'Viljamovka' na podlagi 'Fox 11'

3.3.1.2 'Conference'

Sorta 'Conference' je angleškega izvora. Je ena glavnih sort v Evropi in Severni Ameriki. Sorta je nezahatevna za tla, drevo raste srednje bujno. Skladnost s kutino je zadovoljiva. Občutljiva je za kalcijevo klorozo, zelo občutljiva za hrušev ožig in hudo poletno vročino, toplotni udar. Cveti srednje pozno, nagnjena je k partenokrapiji. Ima velik rodni potencial. Zarodi zgodaj in ima redne ter velike pridelke. Plod je srednje velik (140 do 240 g), podolgovato hruškaste oblike, s kratkim do srednje dolgim in tankim do srednje debelim ukrivljenim pecljem. Kožica je srednje tanka, čvrsta in rahlo hrapava. Osnova barva ploda je zelena, ki jo na večjem delu plodu prekriva rjasta prevleka. Plod je najbolj rjast ob muhi. Z zorenjem se osnovna barva spremeni v zeleno rumeno. Meso je rumeno belo, okoli peščišča lahko tudi oranžno, fine teksture, sočno, topno, sladko, dišeče. Zori sredi septembra, 15 do 20 dni za sorto 'Viljamovka'. Ima dobre skladiščne sposobnosti (Godec in sod., 2003; Kappel in Brownlee, 2001).



Slika 4: Sorta 'Conference' na podlagi kutina 'BA 29'

3.3.1.3 'Abate Fetel'

'Abate Fetel' je francoska sorta neznanih staršev. Drevo raste srednje bujno. Skladnost s kutino je slaba, zato je potrebna posredovalka. Občutljiva je za spomladansko pozebo, srednje občutljiva za hruševno bolšico in izredno občutljiva za hrušev ožig. Cveti srednje zgodaj in je delno nagnjena k partenokarpiji. Rodi srednje dobro in nekoliko neredno. Plod je srednje velik do zelo velik (180 do 320 g), značilne, zelo podolgovato hruškaste oblike, asimetričen. Pecelj je kratek, debel, nekoliko ukrivljen. Kožica je srednje tanka in čvrsta. Osnovna barva ploda je rumeno zelena, ki se z zorenjem spremeni v zlato rumeno, na sončni strani je lahko rdeč nadih. Ob peclju in muhi so plodovi radi rjasti. Meso je belo, srednje fine teksture, sočno, poltopno, sladko, srednje aromatično. Zori sredi septembra, 20 do 25 dni za sorto 'Viljamovka' (Godec in sod., 2003).



Slika 5: Sorta 'Abate Fetel' na podlagi 'Farold 40'

3.3.2 Podlage v poskusu

3.3.2.1 Sejanec hruške

Sejanec hruške (*Pyrus communis*) ali navadna hruška izvira iz Kavkaza. Je tujeprašna in precej razširjena rastlina. Posamezna drevesa zrastejo do 25 m visoko. Podlage so neizenačene v rasti, saj se sejanec razmnožuje s semenom. Za pridobivanje semen je potrebno odbrati bujna drevesa, odporna proti mrazu. Glavna korenina sejancev raste precej navpično in se slabo razrašča. Podlaga je zelo bujna, hruške kasneje stopijo v rodnost, ta pa je zelo dobra. Skladnost z drugimi sortami je dobra. Sejanec bolje prenaša apnena tla kot kutina, ne prenaša pa prevelike vlage v tleh (Smole in Črnko, 2000; Godec in sod., 2003).

3.3.2.2 Kutina 'MA'

Kutina 'MA' izvira iz Francije, odbrali in proučili pa so jo v Veliki Britaniji. To je najpomembnejša in najbolj razširjena vegetativna podlaga za hruške. V zarodišču ima navpične ali malo ukrivljene mladike, ki so pri tleh srednje debele, na vrhu pa zelo tanke. Bočnih poganjkov je malo. Barva mladik je sivo rjava, lenticele so številne in okrogle oblike. Listi so jajčasti, svetlo zeleni z rdečimi žilami. Brsti so srednje debeli, dlakavi, vzporedni z osjo mladike. Korenini se srednje dobro. Rast konča srednje pozno. Dobro se razmnožuje z grebeničenjem in lesnatimi potaknjenci. Odporna je proti krvavi uši, srednje odporna proti mrazu in občutljiva na hrušev ožig. Vse sorte niso skladne s podlago kutina 'MA'. Hruške na podlagi kutina 'MA' dobro uspevajo na globokih, zmerno vlažnih, prepustnih in rodovitnih tleh. Kloroza se pojavlja na suhih, peščenih tleh, posebno tam, kjer je večji odstotek fiziološko aktivnega apna, zato taka tla niso primerna za sajenje hruške na podlagi kutina 'MA'. Zaradi teže plodov in vetra se drevesa rada nagibajo in padajo, zato je potrebna stalna opora (Smole in Črnko, 2000).

3.3.2.3 Kutina 'BA 29'

Kutina 'BA 29' je bila odbrana v Franciji. Prenaša več fiziološko aktivnega apna v tleh. Dobro raste tudi v glinastih in srednje dobro na peščenih tleh. Ni odporna proti hruševem ožigu, malo občutljiva za krvavo uš, srednje občutljiva za viruse in ogorčice ter manj občutljiva za sušo in klorozo kot kutina 'MA'. Rodnost je stalna in dobra, bujnost je večja kot pri kutini MA. Skladna je z večino hruševih sort (Godec in sod., 2003).

3.3.2.4 'Fox 11'

Podlaga 'Fox 11' je bila odbrana iz opraševalne sorte 'Volpina'. Ima plitek koreninski sistem. V primerjavi s podlago kutina 'BA 29' je podlaga 'Fox 11' bujnejša. Rodnost je dobra. Je tolerantna na bakterijo *Agrobacterium tumefaciens* in dovzetna za hrušev ožig. Dobro raste v tleh z visokim pH. Skladna je z večino sort in primerna za srednje goste nasade (Nečas in Lebl, 2012; Fox 11, 2013).

3.3.2.5 'Farold 40 Daygon'

'Farold 40 Daygon' je hruševa podlaga, ki je nastala s križanjem sorte 'Old Home' in 'Farmingdale'. Je bujnejša kot podlaga kutina 'BA 29'. Dobro raste na rodovitnih, prepustnih, nevtralnih ali bazičnih tleh. Rodnost je dobra, vendar se težko razmnožuje. Raste tudi v hladnejših predelih. Odporna je na bakterije hruševega ožiga in malo manj odporna na pear decline. Podlaga je skladna z evropskimi sortami hruške (Smole in Črnko, 2000; Farold 40 Daygon, 2013).

3.3.2.6 Lastne korenine

Rastline, ki rastejo na lastnih koreninah, so bile razmnožene z metodami direktnega vegetativnega razmnoževanja (potaknjenci). Takšne rastline razvijejo nadomestni koreninski sistem in ima popolnoma iste rastlinske lastnosti kot matična rastlina. To velja predvsem za rastline, ki imajo zelo dobro sposobnost ukoreninjenja (Smole in Črnko, 2000).

3.4 METODE DELA

3.4.1 Zasnova poskusa

Poskus je bil zasnovan leta 2007 v Sadjarskem centru Bilje. Posajenih je bilo 6 podlag za hruško: kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec hruške in lastne korenine. Podlage so bile cepljene s tremi sortami: 'Viljamovka', 'Conference', 'Abate Fetel'. Gojitvena oblika je bila ozko vreteno. Sadilna razdalja je bila 4 m x 2 m. Za vsako podlago je bilo posajenih 15 dreves ene sorte.

3.4.2 Meritve in opazovanja

Spomladi, 18. 2. 2011 smo opravili meritve dreves. Iz meritev smo nato izračunali volumen dreves v m³ (V). Za izračun volumna dreves smo potrebovali naslednje

parametre: višina debla (cm), širina krošnje (cm), globina krošnje (cm), višina celega drevesa (cm).

Volumen drevesa smo izračunali po naslednji formuli:

$$V \text{ (m}^3\text{)} = \pi r^2 v / 3 \quad \dots(1)$$

V - volumen drevesa (m³)

r – polmer krošnje (cm)

v – višina krošnje (cm)

Izračunali smo tudi pridelek na hektar.

Cvetenje sorte 'Viljamovka' se je začelo 3. 4. 2011, vrh cvetenja je bil 7. 4. 2013, konec cvetenja pa 11. 4. 2011. Sorti 'Conference' in 'Abate Fetel' sta cveteli skoraj hkrati. Sorta 'Conference' je zacvetela 5. 4. 2011, 'Abate Fetel' pa dan zatem. Vrh cvetenja je bil 9. 4. 2011 za obe sorti, konec cvetenja pa je bil 13. 4. 2011, prav tako za obe sorti.

Obiranje plodov sorte 'Viljamovka' smo opravili 12. 8. 2011, sorti 'Conference' in 'Abate Fetel' pa smo obrali 30. 8. 2011.

3.4.3 Meritve v laboratoriju

Na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo Biotehniške fakultete smo v laboratoriju za sadjarstvo izvedli meritve plodov. Te so bile masa plodov (g), dimenzija plodov (višina, širina), trdota plodov (kg/cm²), suha snov (%), titracijske kisline (mg/100 g), pH in osnovna barva povrhnjice kože plodov (L*, a*, b*, C*, h°).

3.4.3.1 Določanje višine, širine in mase plodov

Višino (cm) in širino (cm) plodov smo izmerili s kljukastim merilom, maso (g) plodov pa z elektronsko tehtnico.

3.4.3.2 Določanje trdote ploda

Trdoto mesa smo izmerili s penetrometrom. Vrednost (kg/cm²), ki smo jo odčitali iz ekrana penetrometra, smo dobili tako, da smo konico penetrometra potisnili v plod do označene globine bata. Na enem plodu smo naredili štiri meritve trdote. Uporabili smo bat premera 8 mm.

3.4.3.3 Določevanje suhe snovi

Vsebnost suhe snovi smo izmerili z digitalnim refraktometrom. Nekaj kapljic soka posameznega ploda smo direktno stisnili na steklo refraktometra in odčitali vsebnost suhe snovi (%).

3.4.3.4 Določevanje titracijski kislin in pH ploda

Eden izmed zanesljivih pokazateljev zrelosti plodov so titracijske kisline, saj vsebnost sladkorjev med zorenjem narašča, vsebnost kislin pa se zmanjšuje.

Titracijske kisline smo izmerili s pomočjo titratorja Titrino 716 (Metrohm, Harisau, Švica), in sicer tako, da smo vzorec 10 g soka hrušk avtomatsko titrirali z 0,1 N NaOH. Na aparatu smo odčitali vsebnost skupnih kislin v mg/100 g vzorca, hkrati pa je aparat izmeril tudi pH soka.

3.4.3.5 Določevanje osnovne in krovne barve

Osnovno barvo kože nezrelih plodov daje klorofil. Med zorenjem prehaja barva v rumeno in rdečo, kar je posledica nastanka karotenoidov in antocianov (Hribar, 1989).

Krovna barva plodov nastane ob koncu rastne dobe, ko se v kožici plodov tvorijo antociani, ki so pokazatelji zrelosti plodov. Poveča se vsebnost karotenoidov, zmanjša pa vsebnost klorofila (Awand, 2001).

Kolorimeter je naprava za določevanje osnovne in krovne barve. Deluje na osnovi merjenja absorbance raztopine pri določeni valovni dolžini.

Pri parametru L^* variirajo vrednosti med 0 in 100 in pomenijo črno ali belo barvo. Če je vrednost 0, pomeni črno barvo, in če je 100, pomeni belo barvo. Parameter a^* predstavlja zeleno barvo pri negativnih vrednostih, pozitivne vrednosti pa pomenijo rdečo barvo. Pozitivna vrednost pri parametru b^* prikazuje rumena barva, modra barva pa prikazuje negativne vrednosti. Parameter C^* pomeni nasičenost barve. Večja je vrednost parametra C^* bolj je barva intenzivna. Pri parametru h° so vrednosti med 0° in 360° . Vrednost 0° predstavlja rdečo barvo, 90° rumeno, 180° zeleno in 270° modro barvo (Veberič in sod., 2007).

Plod smo približali kolorimetru, ki je zaznal absorbance in na ekranu smo odčitali vrednosti.

3.4.4 Obdelava podatkov

S programom MS Excel 2010 in Statgraphics plus verzija 4.0 smo pridobljene merjene podatke statistično obdelali. Z metodo analize variance (ANOVA) smo ugotavljali statistično značilne razlike med obravnavanji in uporabili HSD test pri upoštevanju 5 % tveganja (statistične značilne razlike pri $p < 0,05$).

V preglednicah so predstavljeni rezultati, ki zajemajo povprečne vrednosti, standardno napako in statistični razred. V slikah pa so zajete povprečne vrednosti in intervali napak s standardno napako.

4 REZULTATI

4.1 VIŠINA DREVESA

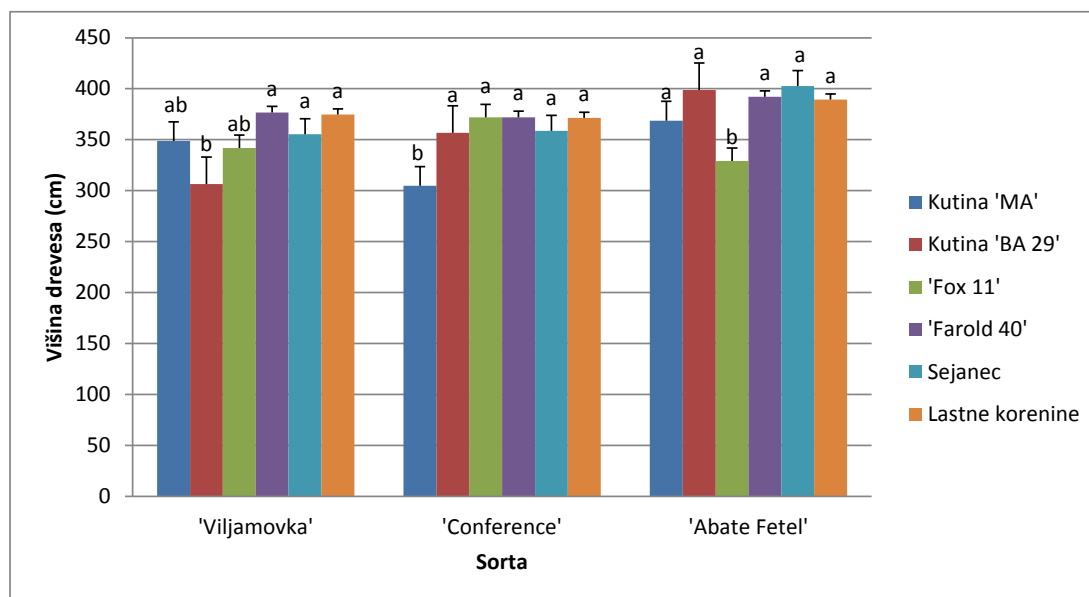
Preglednica 2: Povprečna višina drevesa (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	348,67 $\pm$ 7,29	ab	304,67 $\pm$ 7,73	b	368,67 $\pm$ 8,04	a	c
Kutina 'BA 29'	306,43 $\pm$ 17,43	b	356,67 $\pm$ 9,39	a	398,67 $\pm$ 4,77	a	bc
'Fox 11'	341,67 $\pm$ 12,60	ab	372,00 $\pm$ 15,62	a	329,00 $\pm$ 10,48	b	bc
'Farold 40'	376,67 $\pm$ 6,22	a	372,00 $\pm$ 5,79	a	392,00 $\pm$ 6,19	a	a
Sejanec	355,33 $\pm$ 16,47	a	358,57 $\pm$ 10,53	a	402,66 $\pm$ 13,29	a	ab
Lastne korenine	374,66 $\pm$ 4,67	a	371,33 $\pm$ 9,90	a	389,33 $\pm$ 6,58	a	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

V povprečju so bila najnižja drevesa pri sorti 'Viljamovka' na podlagi kutina 'BA 29' (306,43 cm). Ta se je statistično razlikovala od podlage 'Farold 40', sejanca in lastnih korenin (preglednica 2, slika 6). Pri sorti 'Conference' je kutina 'MA' imela najnižjo izmerjeno višino drevesa (304,67 cm) v primerjavi z ostalimi podlagami in se je statistično značilno razlikovala od ostalih podlag.

Pri sorti 'Abate Fetel' prihaja do statistično značilnih razlik pri podlagi 'Fox 11'. Ta podlaga je imela značilno najnižje drevo (329,00 cm).



Slika 6: Povprečna višina drevesa (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

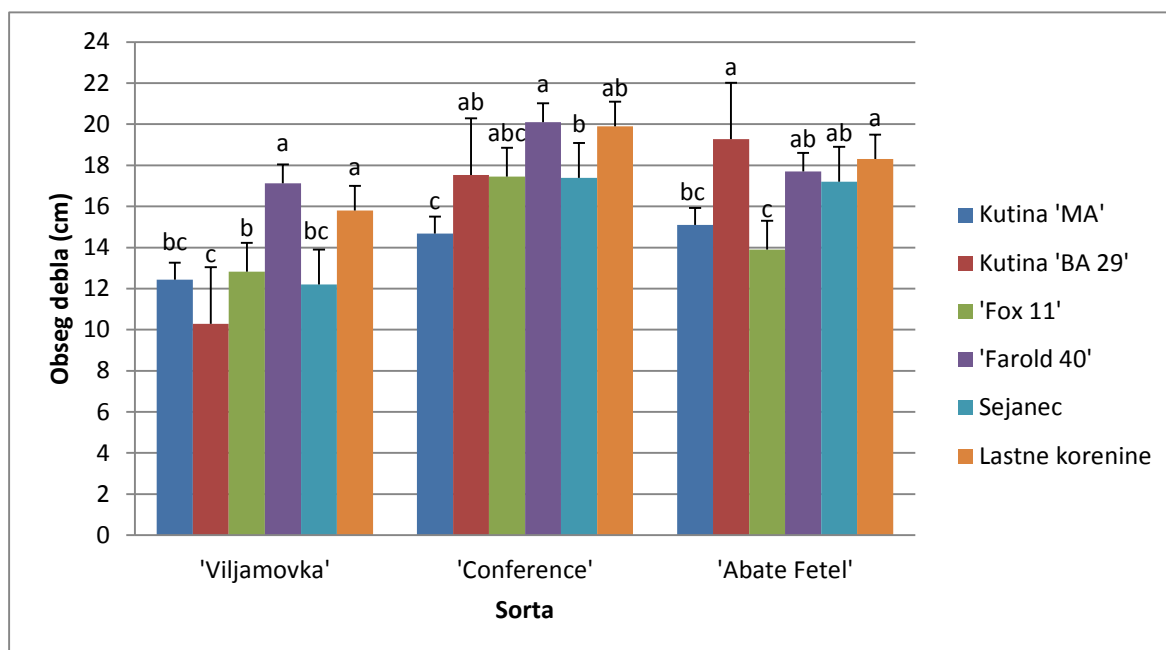
4.2 OBSEG DEBLA

Preglednica 3: Povprečni obseg debla (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	12,43 $\pm$ 0,44	bc	14,67 $\pm$ 0,35	c	15,10 $\pm$ 0,45	bc	c
Kutina 'BA 29'	10,29 $\pm$ 0,59	c	17,53 $\pm$ 0,33	ab	19,27 $\pm$ 0,40	a	b
'Fox 11'	12,83 $\pm$ 0,58	b	17,45 $\pm$ 0,91	abc	13,90 $\pm$ 0,76	c	bc
'Farold 40'	17,13 $\pm$ 0,41	a	20,10 $\pm$ 0,64	a	17,70 $\pm$ 0,62	ab	a
Sejanec	12,20 $\pm$ 0,82	bc	17,39 $\pm$ 0,74	b	17,20 $\pm$ 1,01	ab	b
Lastne korenine	15,80 $\pm$ 0,46	a	19,90 $\pm$ 0,86	ab	18,30 $\pm$ 0,69	a	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največji obseg debla pri sorti 'Viljamovka' so imele lastne korenine (15,80 cm) in podlago 'Farold 40' (17,13 cm) (preglednica 3, slika 7). Statistično značilne razlike so bile med podlago 'Farold 40' in lastnimi koreninami ter med podlagami 'Fox 11', kutina 'MA', kutina 'BA 29' in sejancem. Tudi pri sorti 'Conference' so imele podlage 'Farold 40', lastne korenine, kutina 'BA 29' in 'Fox 11' največji obseg debla. Statistično značilne razlike so med podlago kutina 'MA' in kutina 'BA 29', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine ter med sejancem in podlago 'Farold 40'. Podlage kutina 'BA 29', lastne korenine, 'Farold 40' in sejaneč so imele pri sorti 'Abate Fetel' največji obseg debla in so se statistično značilno razlikovale od podlage kutina 'MA' in 'Fox 11'.



Slika 7: Povprečni obseg debla (cm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

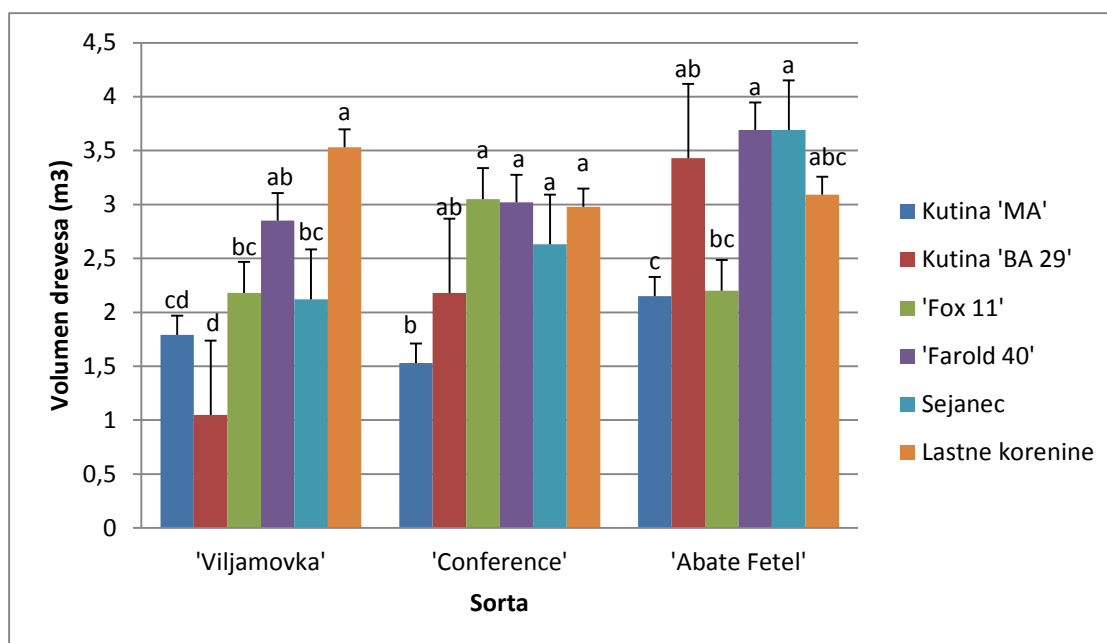
4.3 VOLUMEN DREVEŠA

Preglednica 4: Povprečni volumen drevesa (m^3) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	1,79 $\pm$ 0,15	cd	1,53 $\pm$ 0,14	b	2,15 $\pm$ 0,17	c	d
Kutina 'BA 29'	1,05 $\pm$ 0,14	d	2,18 $\pm$ 0,13	ab	3,43 $\pm$ 0,21	ab	cd
'Fox 11'	2,18 $\pm$ 0,21	bc	3,05 $\pm$ 0,36	a	2,20 $\pm$ 0,25	bc	bc
'Farold 40'	2,85 $\pm$ 0,15	ab	3,02 $\pm$ 0,26	a	3,69 $\pm$ 0,32	a	a
Sejanec	2,12 $\pm$ 0,29	bc	2,63 $\pm$ 0,20	a	3,69 $\pm$ 0,48	a	ab
Lastne korenine	3,53 $\pm$ 0,18	a	2,98 $\pm$ 0,24	a	3,09 $\pm$ 0,23	abc	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največji volumen drevesa so imela drevesa sorte 'Viljamovka' na lastnih koreninah (3,53 m^3) in podlagi 'Farold 40' in so se statistično značilno razlikovale od podlag kutina 'MA' in kutina 'BA 29'. Pri sorti 'Conference' se statistično značilno razlikujejo drevesa na podlagah 'Fox 11', 'Farold 40', lastne korenine in sejanec od podlage kutina 'MA' (1,53 m^3), ki je imela zraven podlage kutina 'BA 29' najmanjši volumen drevesa v primerjavi z ostalimi podlagami. Podlagi 'Farold 40' (3,69 m^3), sejanec (3,69 m^3), kutina 'BA 29' in lastne korenine so imele največji izmerjen volumen drevesa pri sorti 'Abate Fetel'. Ostale statistično značilne razlike so vidne v preglednici 4 in sliki 8.



Slika 8: Povprečni volumen drevesa (m^3) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

4.4 PRIDELEK NA DREVO

Preglednica 5: Povprečni pridelek na drevo (kg/drevo) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

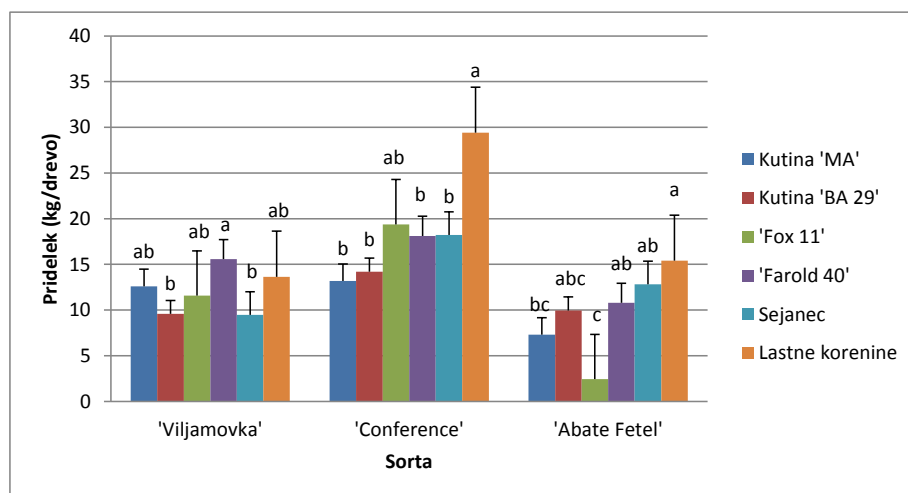
Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	12,59 $\pm$ 0,74	ab	13,17 $\pm$ 1,40	b	7,29 $\pm$ 2,04	bc	b
Kutina 'BA 29'	9,57 $\pm$ 1,15	b	14,19 $\pm$ 1,24	b	9,95 $\pm$ 1,69	abc	b
'Fox 11'	11,57 $\pm$ 1,78	ab	19,38 $\pm$ 3,59	ab	2,42 $\pm$ 0,53	c	b
'Farold 40'	15,56 $\pm$ 1,17	a	18,11 $\pm$ 2,21	b	10,79 $\pm$ 1,52	ab	b
Sejanec	9,46 $\pm$ 1,72	b	18,21 $\pm$ 2,17	b	12,80 $\pm$ 2,19	ab	b
Lastne korenine	13,64 $\pm$ 1,82	ab	29,41 $\pm$ 3,66	a	15,40 $\pm$ 1,44	a	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največji pridelek na drevo pri sorti 'Viljamovka' je dala podlaga 'Farold 40' (15,5 kg/drevo) (preglednica 5, slika 9). Statistične značilne razlike so se pojavile med podlagama kutina 'BA 29' in sejancem ter podlago 'Farold 40'.

Pri sorti 'Conference' je bil največji pridelek na lastnih koreninah (29,4 kg/drevo) in podlagi 'Fox 11' (19,38 kg/drevo). Statistične značilne razlike so med podlagami kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Farold 40', sejanec ter lastnimi koreninami.

Podlagi 'Fox 11' in kutina 'MA' se statistično značilno razlikujejo z lastnimi koreninami pri sorti 'Abate Fetel'. Lastne korenine (15,4 kg/drevo) so imele največji pridelek na drevo, ki pa se ni značilno razlikoval od pridelka/drevo pri podlagah sejanec, 'Farold 40' in kutina 'BA 29'.



Slika 9: Povprečni pridelek na drevo (kg/drevo) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

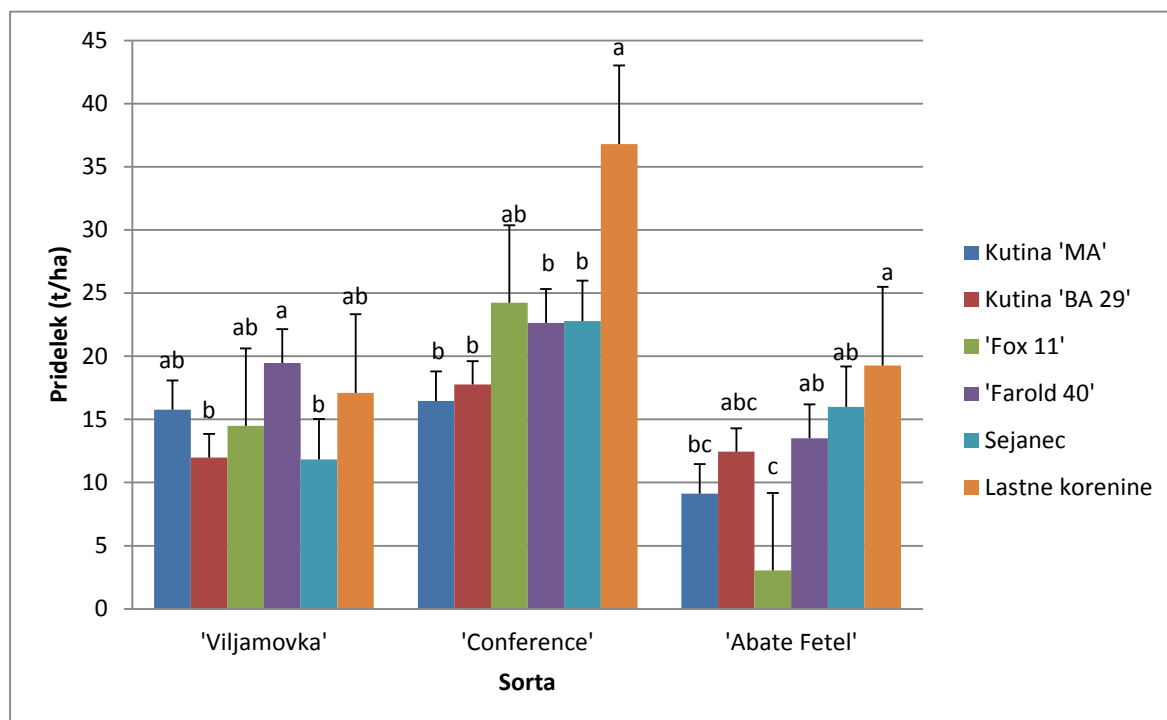
4.5 PRIDELEK PLODOV NA HEKTAR

Preglednica 6: Povprečni pridelek plodov na hektar (t/ha) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	15,76 $\pm$ 0,93	ab	16,47 $\pm$ 1,75	b	9,13 $\pm$ 2,55	bc	b
Kutina 'BA 29'	11,99 $\pm$ 1,44	b	17,76 $\pm$ 1,55	b	12,45 $\pm$ 2,10	abc	b
'Fox 11'	14,48 $\pm$ 2,23	ab	24,25 $\pm$ 4,48	ab	3,04 $\pm$ 0,66	c	b
'Farold 40'	19,47 $\pm$ 1,46	a	22,64 $\pm$ 2,76	b	13,50 $\pm$ 1,90	ab	b
Sejanec	11,83 $\pm$ 2,15	b	22,79 $\pm$ 2,71	b	16,00 $\pm$ 2,74	ab	b
Lastne korenine	17,10 $\pm$ 2,27	ab	36,79 $\pm$ 4,57	a	19,26 $\pm$ 1,80	a	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največji pridelek plodov na hektar sorte 'Viljamovka' je bil pri podlagah 'Farold 40' (19,4 t/ha) (preglednica 6, slika 10). Statistično značilne razlike so med podlagami 'Farold 40' ter sejancem in podlago kutina 'BA 29'. Lastne korenine (36,7 t/ha) so dale največji pridelek plodov na hektar pri sorti 'Conference'. Prav tako so se statistično značilne razlike pojavile pri podlagah 'Farold 40', sejancu, kutina 'BA 29', kutina 'MA' in lastnim koreninam. Pri sorti 'Abate Fetel' se statistične značilne razlike pojavijo med kutino 'MA', 'Fox 11' in lastnim koreninam (19,26 t/ha), ki so imele tudi največji pridelek na hektar.



Slika 10: Povprečni pridelek plodov na hektar (t/ha) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

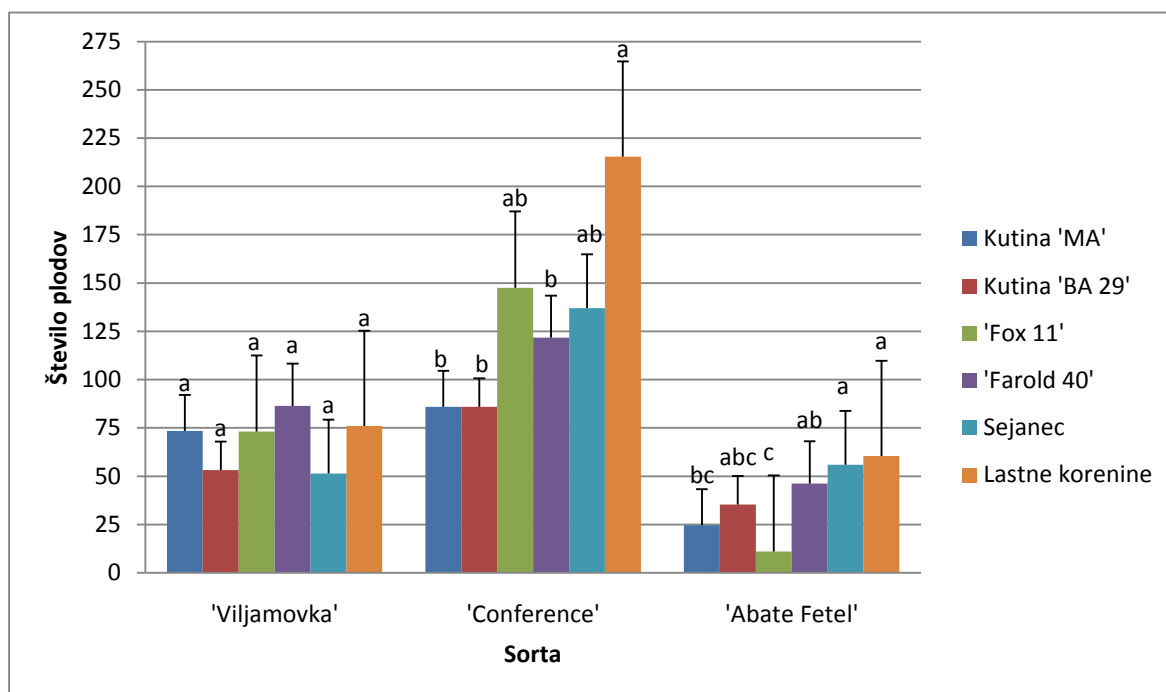
4.6 ŠTEVILO PLODOV

Preglednica 7: Povprečno število plodov $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	73,47 $\pm$ 6,15	a	85,87 $\pm$ 9,43	b	24,64 $\pm$ 7,61	bc	b
Kutina 'BA 29'	53,14 $\pm$ 7,07	a	85,93 $\pm$ 8,34	b	35,33 $\pm$ 6,44	abc	b
'Fox 11'	73,09 $\pm$ 13,37	a	147,60 $\pm$ 27,40	ab	11,00 $\pm$ 2,67	c	b
'Farold 40'	86,47 $\pm$ 7,91	a	121,73 $\pm$ 21,34	b	46,27 $\pm$ 6,60	ab	b
Sejanec	51,47 $\pm$ 10,33	a	137,00 $\pm$ 15,04	ab	56,00 $\pm$ 10,50	a	b
Lastne korenine	76,07 $\pm$ 9,73	a	215,47 $\pm$ 28,52	a	60,40 $\pm$ 6,41	a	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Pri sorti 'Viljamovka' ni bilo statistično značilnih razlik v številu plodov/drevo. Pri sorti 'Conference' je prišlo do statistično značilnih razlik med podlagami 'Farold 40', 'Kutino BA 29' in kutina 'MA' ter lastnimi koreninami, ki so imele tudi največ plodov (215,47). Tudi pri sorti 'Abate Fetel' so imele lastne korenine največje število plodov, poleg njih pa tudi sejanec, 'Farold 40' in kutina 'BA 29'. Statistično značilne razlike so bile med podlago 'Fox 11' ter podlagami kutina 'MA', sejanec ter lastne korenine.



Slika 11: Povprečno število plodov $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

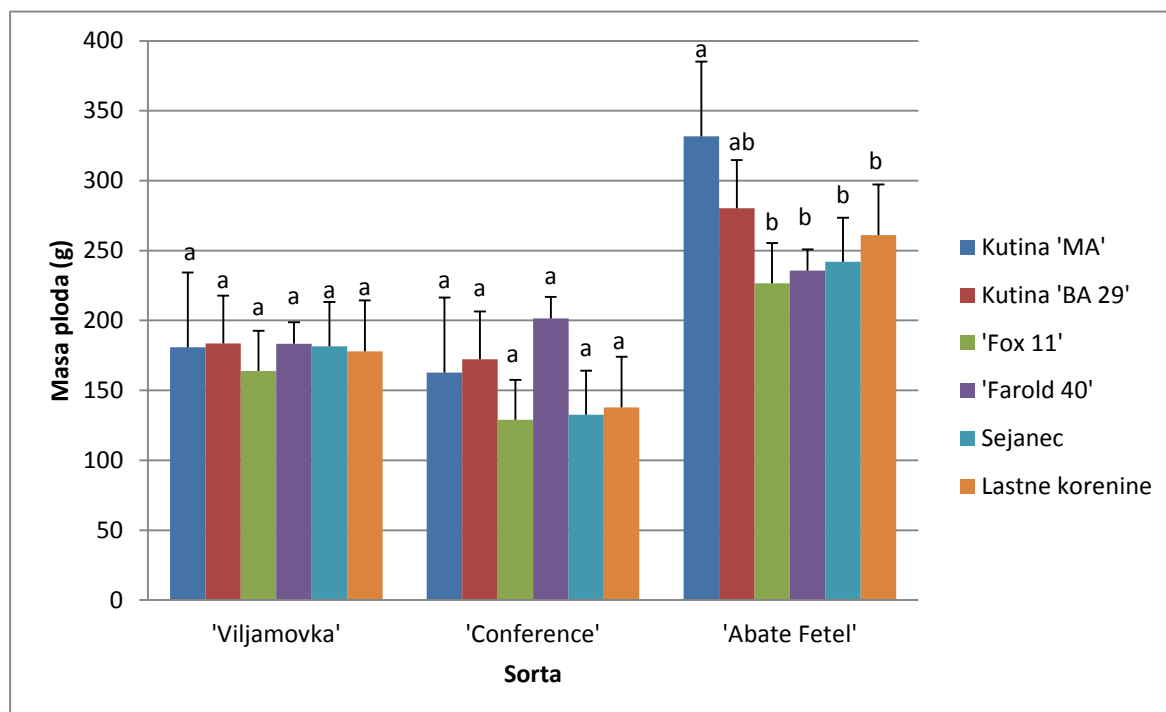
4.7 MASA PLODA

Preglednica 8: Povprečna masa plodov (g) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	180,84 $\pm$ 10,04	a	162,77 $\pm$ 10,92	a	331,70 $\pm$ 17,73	a	a
Kutina 'BA 29'	183,49 $\pm$ 7,09	a	172,19 $\pm$ 7,67	a	280,33 $\pm$ 11,00	ab	ab
'Fox 11'	163,93 $\pm$ 10,52	a	128,85 $\pm$ 5,31	a	226,65 $\pm$ 19,75	b	b
'Farold 40'	183,34 $\pm$ 5,53	a	201,52 $\pm$ 51,78	a	235,56 $\pm$ 5,29	b	ab
Sejanec	181,51 $\pm$ 7,67	a	132,49 $\pm$ 4,54	a	241,94 $\pm$ 28,47	b	b
Lastne korenine	178,00 $\pm$ 4,40	a	137,76 $\pm$ 7,85	a	261,00 $\pm$ 6,78	b	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Tako kot pri sorti 'Viljamovka' kot tudi pri sorti 'Conference' ni bilo statistično značilnih razlik med podlagami v povprečni masi ploda (preglednica 8, slika 12). Pri sorti 'Abate Fetel' je prišlo do statistično značilnih razlik med podlagami 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec, lastnimi koreninami in podlago kutina 'MA'. Podlaga kutina 'MA' (331,7 g) je imela največje plodove pri sorti 'Abate Fetel' in se ni statistično značilno razlikovala od povprečne mase plodov pri podlagi kutina 'BA 29'.



Slika 12: Povprečna masa plodov (g) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

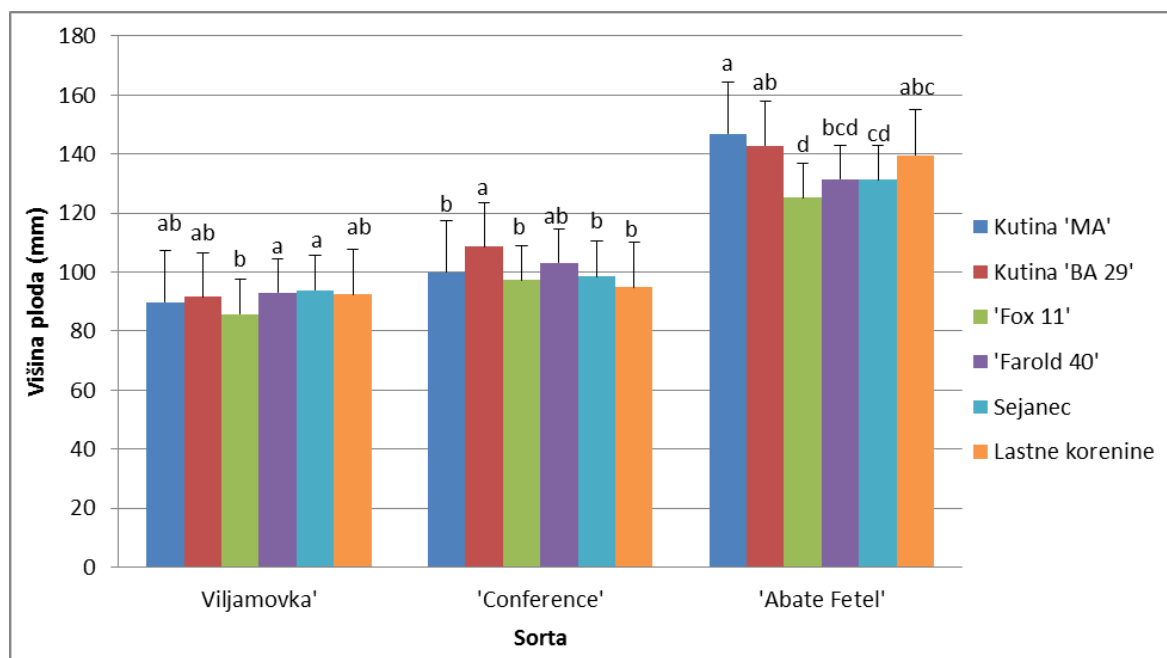
4.8 VIŠINA PLODA

Preglednica 9: Povprečna višina ploda (mm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	89,87 $\pm$ 1,53	ab	99,86 $\pm$ 1,86	b	146,90 $\pm$ 3,80	a	ab
Kutina 'BA 29'	91,62 $\pm$ 1,56	ab	108,60 $\pm$ 2,91	a	142,88 $\pm$ 2,82	ab	a
'Fox 11'	85,71 $\pm$ 1,94	b	97,27 $\pm$ 1,87	b	125,26 $\pm$ 3,01	d	c
'Farold 40'	93,00 $\pm$ 1,57	a	103,23 $\pm$ 2,01	ab	131,52 $\pm$ 2,16	bcd	ab
Sejanec	93,76 $\pm$ 1,65	a	98,60 $\pm$ 1,59	b	131,25 $\pm$ 2,90	cd	bc
Lastne korenine	92,40 $\pm$ 1,66	ab	94,93 $\pm$ 2,18	b	139,69 $\pm$ 1,86	abc	b

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Sorta 'Viljamovka' je imela najvišje plodove pri sejancu, 'Farold 40', lastnih koreninah, podlagah kutina 'BA 29' in kutina 'MA'. Podlaga 'Fox 11' je imela značilno nižje plodove v primerjavi s podlagama 'Farold 40' in sejanec. Pri sorti 'Conference' je bila višina plodov značilno višja pri podlagi kutina 'BA 29' in se je značilno razlikovala od ostalih podlag, razen podlage 'Farold 40'. Pri sorti 'Abate Fetel' so imela najvišje plodove drevesa na podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29' in lastnih koreninah. Plodovi drevesa na podlagi 'Fox 11' so bili statistično značilno najnižji.



Slika 13: Povprečna višina ploda $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

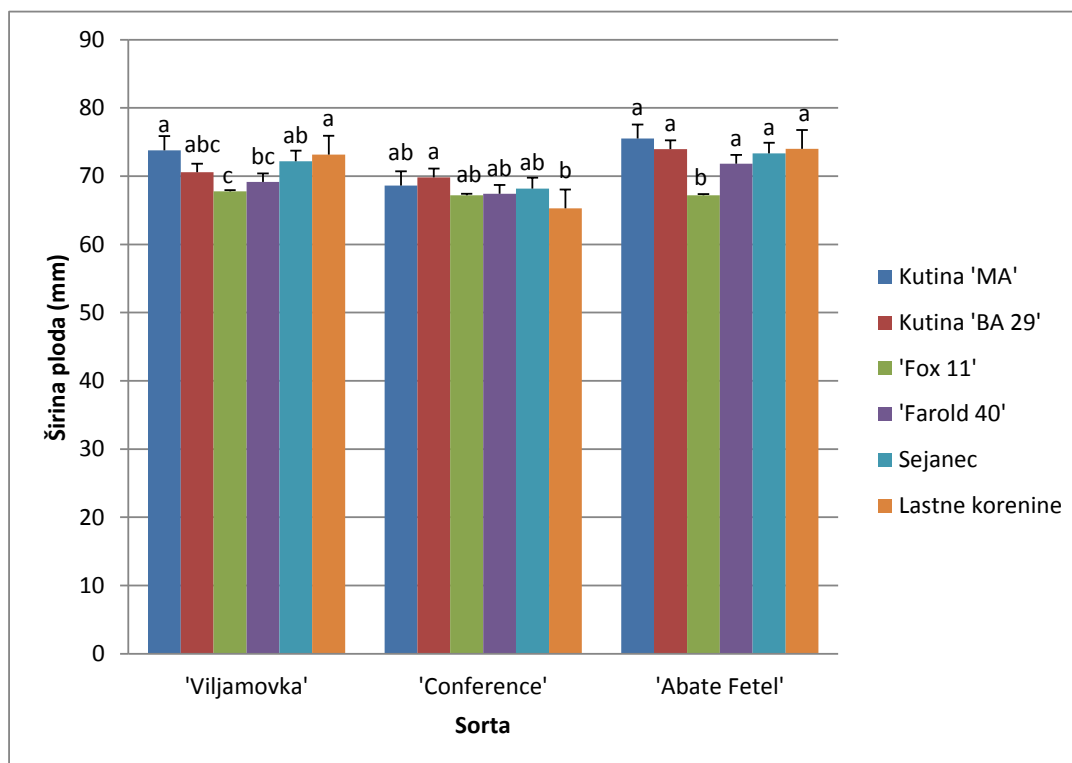
4.9 ŠIRINA PLODA

Preglednica 10: Povprečna širina ploda (mm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	73,79 $\pm$ 0,78	a	68,62 $\pm$ 0,84	ab	75,50 $\pm$ 1,06	a	a
Kutina 'BA 29'	70,55 $\pm$ 0,64	abc	69,81 $\pm$ 1,11	a	73,97 $\pm$ 1,02	a	ab
'Fox 11'	67,75 $\pm$ 1,25	c	67,21 $\pm$ 1,20	ab	67,20 $\pm$ 1,00	b	c
'Farold 40'	69,13 $\pm$ 0,72	bc	67,41 $\pm$ 0,77	ab	71,81 $\pm$ 0,81	a	bc
Sejanec	72,18 $\pm$ 0,77	ab	68,19 $\pm$ 0,87	ab	73,34 $\pm$ 1,01	a	ab
Lastne korenine	73,14 $\pm$ 1,36	a	65,28 $\pm$ 0,70	b	73,98 $\pm$ 1,18	a	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Najširši plod pri sorti 'Viljamovka' so imele podlage kutina 'MA', lastne korenine, sejanec in kutina 'BA 29'. Podlagi 'Fox 11' in 'Farold 40' sta se v širini ploda značilno razlikovale od ostalih podlag. Pri sorti 'Conference' je imela podlaga kutina 'BA 29' (69,8 mm) najširši plod in se je statistično značilno razlikovala le z lastnimi koreninami. Podlaga 'Fox 11' (67,2 mm) je imela pri sorti 'Abate Fetel' najožje plodove in se je statistično značilno razlikovala z vsemi ostalimi podlagami.



Slika 14: Povprečna širina ploda (mm) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

4.10 OSNOVNA BARVA PLODA

Preglednica 11: Povprečna osnovna barva kože ploda (L^* , a^* , b^* , C^* , h°) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sorte 'Viljamovka' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	Osnovna barva kože ploda sorte 'Viljamovka'					
	L^*		a^*		b^*	
Kutina 'MA'	62,28 $\pm$ 0,43	ab	-8,26 $\pm$ 0,41	a	42,93 $\pm$ 0,43	ab
Kutina 'BA 29'	63,72 $\pm$ 0,73	a	-7,55 $\pm$ 0,64	a	43,37 $\pm$ 0,38	ab
'Fox 11'	61,69 $\pm$ 0,48	ab	-7,93 $\pm$ 0,44	a	42,02 $\pm$ 0,34	b
'Farold 40'	63,90 $\pm$ 0,59	a	-8,18 $\pm$ 0,52	a	42,84 $\pm$ 0,41	ab
Sejanec	60,96 $\pm$ 0,68	b	-9,10 $\pm$ 0,36	a	41,89 $\pm$ 0,67	b
Lastne korenine	63,81 $\pm$ 0,46	a	-8,88 $\pm$ 0,43	a	44,12 $\pm$ 0,30	a
Podlaga	C^*		h°			
Kutina 'MA'	43,77 $\pm$ 0,41	abc	100,95 $\pm$ 0,56	ab		
Kutina 'BA 29'	44,10 $\pm$ 0,36	ab	99,90 $\pm$ 0,85	ab		
'Fox 11'	42,81 $\pm$ 0,34	bc	97,67 $\pm$ 2,34	b		
'Farold 40'	43,61 $\pm$ 0,40	abc	100,81 $\pm$ 0,70	ab		
Sejanec	42,43 $\pm$ 0,35	c	102,40 $\pm$ 0,50	a		
Lastne korenine	45,03 $\pm$ 0,31	a	101,35 $\pm$ 0,54	ab		

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Pri sorti 'Viljamovka' so se podlage 'Farold 40' (63,9), kutina 'BA 29' (63,7) in lastne korenine (63,8) v vrednosti parametra L^* statistično značilno razlikovale od sejanca (preglednica 11). Pozitivna vrednost parametra a^* nam pove, da je plod rdeče barve, negativna vrednost pa, da je plod zelene barve. Pri parametru a^* ni statistično značilnih razlik, je pa parameter a^* imel negativne vrednosti, saj gre za zeleno osnovno barvo. Lastne korenine (44,1) so imele največjo vrednost pri parametru b^* . Statistično značilne razlike so bile med lastnimi koreninami ter sejancem in podlago 'Fox 11'. Tudi pri parametru C^* so imele lastne korenine največjo vrednost. Statistične značilne razlike so pri parametru C^* med podlagama 'Fox 11' in sejanec ter lastne korenine. Največjo vrednost pri parametru h° so imeli sejanec (102,4), kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40' in lastne korenine. Podlaga kutina 'BA 29' se je statistično značilno razlikovala od podlage 'Farold 40' in sejanca (preglednica 11).

Kutina 'MA' (61,6) je imela pri sorti 'Conference' največje vrednosti parametra L^* (preglednica 12) in se je statistično značilno razlikovala od podlag kutina 'BA 29', sejanec in 'Fox 11'. Največjo vrednost pri parametru a^* je imela kutina 'BA 29' (-7,7), ki se je tudi statistično razlikovala od vseh podlag, razen podlaga kutina 'MA'. Pri parametru b^* in parametru C^* med podlagami sorte 'Conference' ni bilo statistično značilnih razlik. 'Farold 40' in sejanec sta se statistično razlikovala od podlage kutina 'BA 29' v parametru h° .

Preglednica 12: Povprečna osnovna barva kože ploda (L, a, b, C, h°) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Conference' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	Osnovna barva kože ploda sorte 'Conference'					
	L*		a*		b*	
Kutina 'MA'	61,66 ± 0,72	a	-8,99 ± 0,35	ab	37,41 ± 0,75	a
Kutina 'BA 29'	58,46 ± 0,53	bcd	-7,77 ± 0,45	a	35,66 ± 0,60	a
'Fox 11'	55,16 ± 2,29	d	-10,10 ± 0,75	b	35,91 ± 1,11	a
'Farold 40'	60,28 ± 0,37	ab	-10,38 ± 0,23	b	36,84 ± 0,47	a
Sejanec	56,81 ± 0,50	cd	-10,04 ± 0,34	b	36,06 ± 0,40	a
Lastne korenine	59,62 ± 0,48	abc	-9,60 ± 0,28	b	36,71 ± 0,46	a

Podlaga	C*		h°	
Kutina 'MA'	38,52 ± 0,73	a	103,61 ± 0,58	ab
Kutina 'BA 29'	36,57 ± 0,57	a	102,67 ± 0,81	b
'Fox 11'	37,35 ± 1,19	a	104,66 ± 1,76	ab
'Farold 40'	56,04 ± 17,79	a	105,43 ± 0,39	a
Sejanec	37,46 ± 0,40	a	105,57 ± 0,53	a
Lastne korenine	37,96 ± 0,46	a	104,66 ± 0,43	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Preglednica 13: Povprečna osnovna barva kože ploda (L, a, b, C, h°) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	Osnovna barva kože ploda sorte 'Abate Fetel'					
	L*		a*		b*	
Kutina 'MA'	64,46 ± 0,68	a	-8,03 ± 0,47	ab	39,92 ± 0,63	a
Kutina 'BA 29'	60,98 ± 0,81	bc	-8,08 ± 0,34	ab	39,75 ± 0,44	a
'Fox 11'	59,47 ± 0,43	cd	-8,11 ± 0,39	ab	39,53 ± 0,94	a
'Farold 40'	62,02 ± 0,50	b	-9,68 ± 0,25	b	39,58 ± 0,37	a
Sejanec	59,58 ± 0,28	cd	-8,38 ± 0,53	ab	38,58 ± 0,53	ab
Lastne korenine	58,52 ± 0,43	d	-7,96 ± 0,38	a	36,76 ± 0,67	b

Podlaga	C*		h°	
Kutina 'MA'	40,31 ± 0,33	a	102,06 ± 0,37	ab
Kutina 'BA 29'	40,60 ± 0,45	a	101,50 ± 0,47	b
'Fox 11'	39,40 ± 0,53	ab	101,82 ± 0,51	ab
'Farold 40'	40,78 ± 0,38	a	103,70 ± 0,33	a
Sejanec	39,56 ± 0,49	ab	102,30 ± 0,82	ab
Lastne korenine	37,65 ± 0,68	b	102,20 ± 0,54	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Parameter L^* pri sorti 'Abate Fetel' je bil največji pri kutini 'MA' in se je statistično značilno razlikoval z vsemi ostalimi podlagami. Pri parametru a^* so imele največjo negativno vrednost lastne korenine, ki so se statistično razlikovale le od podlage 'Farold 40'. Pri parametru b^* so bile največje vrednosti pri podlagah kutina 'MA' (39,9), kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', ki so se statistično značilno razlikovale od lastnih korenin. Lastne korenine so se statistično razlikovale pri parametru C^* od podlage 'Farold 40', kutina 'BA 29' in 'Kutine MA', ki so imele največje vrednosti. Pri parametru h° je imela podlaga 'Farold 40' največjo vrednost in se je statistično značilno razlikovala od kutine 'BA 29'. Vse vrednosti parametra h° so bile med 90° in 100° , kar pomeni, da so plodovi imeli zeleno rumeno barvo kože.

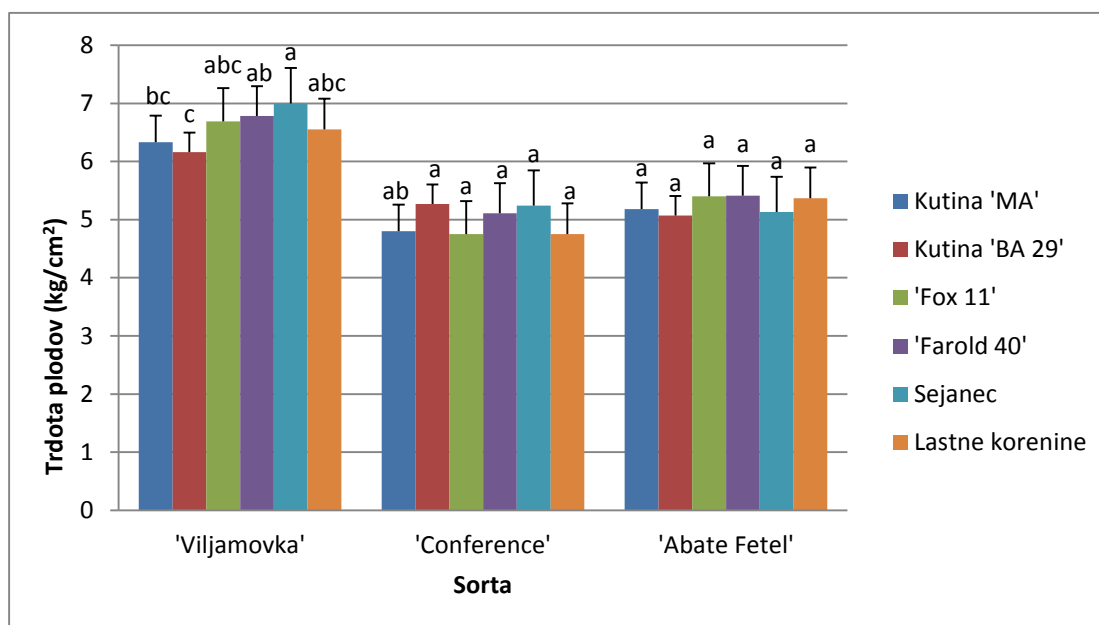
4.11 TRDOTA PLODOV

Preglednica 14: Povprečna trdota plodov (kg/cm^2) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	$6,33 \pm 0,20$	bc	$4,80 \pm 0,20$	ab	$5,18 \pm 0,15$	a	b
Kutina 'BA 29'	$6,16 \pm 0,20$	c	$5,27 \pm 0,09$	a	$5,07 \pm 0,13$	a	ab
'Fox 11'	$6,69 \pm 0,11$	abc	$4,75 \pm 0,22$	a	$5,40 \pm 0,11$	a	ab
'Farold 40'	$6,78 \pm 0,09$	ab	$5,11 \pm 0,05$	a	$5,41 \pm 0,11$	a	a
Sejanec	$7,00 \pm 0,12$	a	$5,24 \pm 0,04$	a	$5,13 \pm 0,10$	a	a
Lastne korenine	$6,55 \pm 0,14$	abc	$4,75 \pm 0,05$	a	$5,37 \pm 0,06$	a	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največja vrednost trdote mesa pri sorti 'Viljamovka' je bila pri sejancu ($7,0 \text{ kg/cm}^2$) (preglednica 14, slika 15), ki se statistično značilno razlikuje od podlag kutina 'MA' in kutina 'BA 29'. Trdota mesa pri sejancu se ni statistično značilno razlikovala od trdote plodov pri podlagah 'Fox 11', 'Farold 40' in lastne korenine. Pri sorti 'Conference' ni statistično značilnih razlik v trdoti mesa. Prav tako ni statističnih značilnih razlik v trdoti mesa pri sorti 'Abate Fetel'.



Slika 15: Povprečna trdota plodov (kg / cm²) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

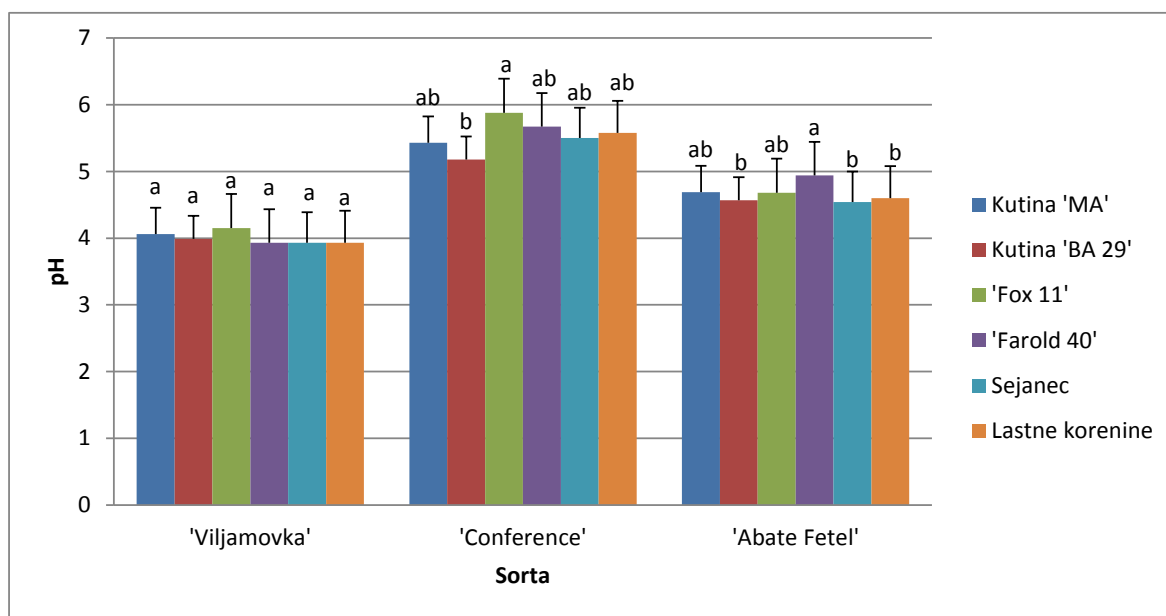
4.12 pH SOKA

Preglednica 15: Povprečni pH soka ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	4,06 ± 0,04	a	5,43 ± 0,14	ab	4,69 ± 0,07	ab	abc
Kutina 'BA 29'	3,99 ± 0,04	a	5,18 ± 0,10	b	4,57 ± 0,07	b	c
'Fox 11'	4,15 ± 0,05	a	5,88 ± 0,18	a	4,68 ± 0,06	ab	a
'Farold 40'	3,93 ± 0,09	a	5,67 ± 0,15	ab	4,94 ± 0,14	a	ab
Sejanec	3,93 ± 0,09	a	5,50 ± 0,13	ab	4,54 ± 0,04	b	bc
Lastne korenine	3,93 ± 0,05	a	5,58 ± 0,13	ab	4,60 ± 0,04	b	abc

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Pri sorti 'Viljamovka' ni statistično značilnih razlik pri meritvi pH soka. Podlaga 'Fox 11' (5,8) ima največjo vrednost pH pri sorti 'Conference' in se statistično značilno razlikuje le od podlage kutina 'BA 29'. Pri sorti 'Abate Fetel' imajo največjo vrednost pH soka plodovi dreves na podlagi 'Farold 40' (4,9), ki se statistično značilno razlikuje s plodovi na podlagah kutina 'BA 29', sejanec in lastne korenine.



Slika 16: Povprečni pH plodov ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

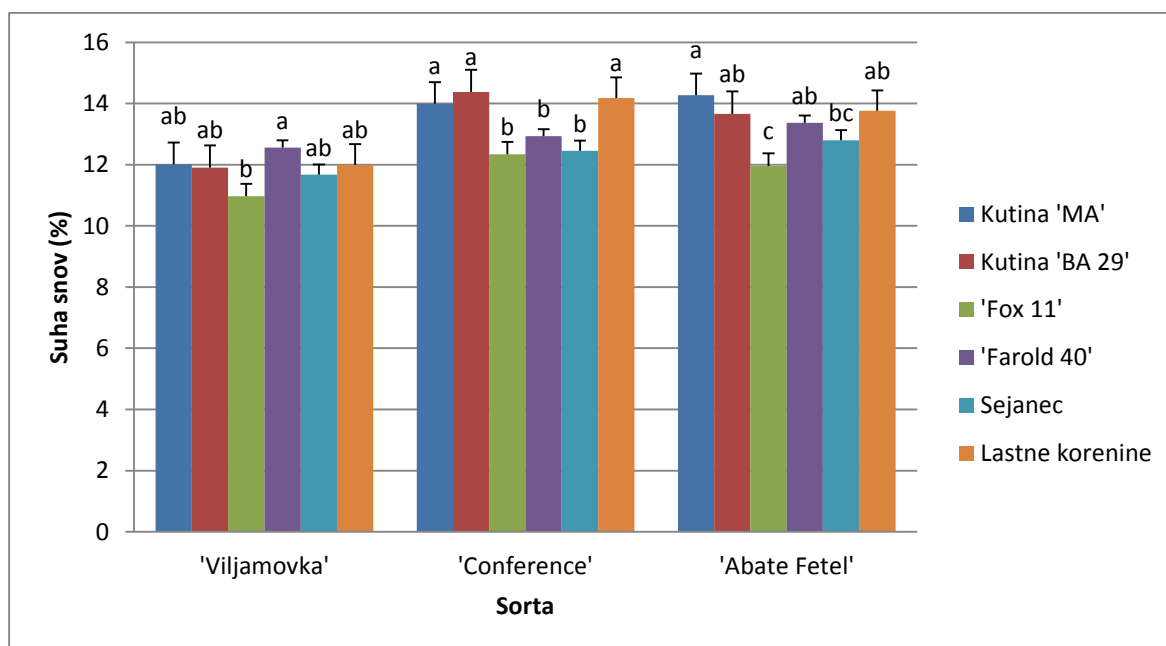
4.13 SUHA SNOV V PLODOVIH

Preglednica 16: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	12,01 ± 0,22	ab	13,99 ± 0,26	a	14,27 ± 0,23	a	a
Kutina 'BA 29'	11,90 ± 0,56	ab	14,37 ± 0,28	a	13,66 ± 0,22	ab	a
'Fox 11'	10,97 ± 0,12	b	12,34 ± 0,21	b	11,96 ± 0,30	c	b
'Farold 40'	12,56 ± 0,22	a	12,93 ± 0,20	b	13,37 ± 0,14	ab	a
Sejanec	11,67 ± 0,18	ab	12,45 ± 0,13	b	12,80 ± 0,30	bc	b
Lastne korenine	12,00 ± 0,21	ab	14,18 ± 0,26	a	13,76 ± 0,19	ab	a

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Vsebnost suhe snovi je pri sorti 'Viljamovka' največja v plodovih dreves na podlagi 'Farold 40' in se statistično značilno razlikuje od podlage 'Fox 11'. Pri sorti 'Conference' je največja vsebnost suhe snovi pri podlagah kutina 'MA' (13,9), kutina 'BA 29' (14,3) in lastnih koreninah (14,1) in se statistično značilno razlikuje od ostalih podlag. Statistično značilne razlike so tudi pri sorti 'Abate Fetel' med sejancem in podlago 'Fox 11' ter podlago kutina 'MA' (14,2), ki ima tudi največjo vsebnost suhe snovi, ki pa se značilno ne razlikuje z vsebnostjo suhe snovi pri podlagah kutina 'BA 29', 'Farold 40' in lastne korenine.



Slika 17: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

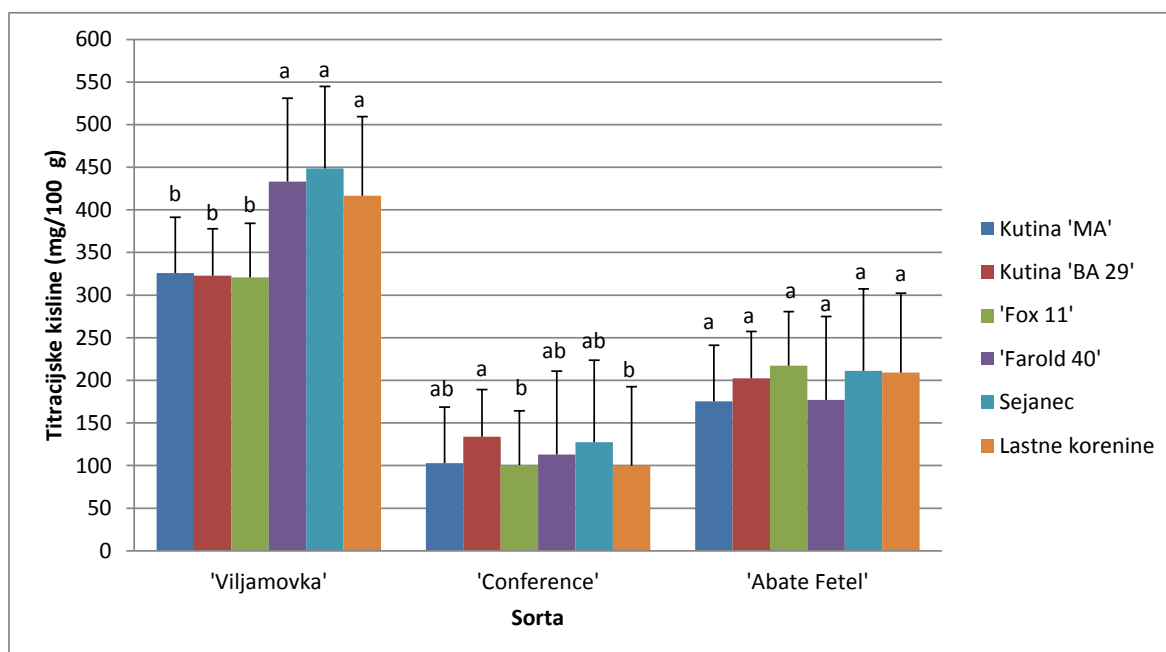
4.14 TITRACIJSKE KISLINE V PLODOVIH

Preglednica 17: Povprečne titracijske kisline (mg/100 g) ± standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlaga	'Viljamovka'		'Conference'		'Abate Fetel'		Razlike med podlagami
Kutina 'MA'	325,79 ± 17,52	b	102,89 ± 10,41	ab	175,49 ± 9,99	a	c
Kutina 'BA 29'	322,71 ± 9,73	b	134,03 ± 5,86	a	202,38 ± 11,40	a	bc
'Fox 11'	320,66 ± 14,16	b	100,54 ± 5,98	b	217,10 ± 12,94	a	bc
'Farold 40'	433,28 ± 32,17	a	112,83 ± 4,78	ab	177,19 ± 11,25	a	ab
Sejanec	448,66 ± 9,19	a	127,57 ± 8,30	ab	211,14 ± 8,23	a	a
Lastne korenine	416,47 ± 18,04	a	99,83 ± 9,17	b	209,26 ± 8,60	a	ab

*vrednosti označene z enakimi črkami v stolpcu se statistično značilno ne razlikujejo

Največja vsebnost titracijskih kislin pri sorti 'Viljamovka' je bila pri podlagah 'Farold 40' (433,2 mg), sejanec (448,6 mg) in lastnih koreninah (416,4 mg). Te podlage se statistično značilno razlikujejo od podlag kutina 'MA', kutina 'BA 29' in 'Fox 11'. Pri sorti 'Conference' je imela največjo vsebnost titracijskih kislin podlaga kutina 'BA 29' (134,0 mg), ki se je statistično značilno razlikovala le od podlag 'Fox 11' in lastnih korenin. Pri sorti 'Abate Fetel' se vsebnosti titracijskih kislin v plodovih niso statistično značilno razlikovale med podlagami.



Slika 18: Povprečna vsebnost titracijskih kislin (mg/100 g) $\pm$ standardna napaka in statistični razred pri hruškah sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel' glede na različne podlage; Bilje, 2011

Podlage so statistično značilno vplivale na vse parametre, le na parameter osnovne barve b^* in C^* ne (preglednica 18). Sorta ni značilno vplivala le na parameter C^* osnovne barve. Interakcija med podlago in sorto je značilna pri vseh parametrih, le pri parametrih osnovne barve b^* in C^* ni bila značilna.

Preglednica 18: Statistično značilne razlike med podlagami, sortami in interakcije med podlago in sorto; Bilje, 2011

Parameter	Podlaga	Sorta	Podlaga x Sorta
Višina drevesa	***	***	***
Volumen drevesa	***	***	***
Pridelek na drevo (kg/drevo)	***	***	***
Masa ploda	**	***	*
Obseg ploda	***	***	***
Število plodov	***	***	***
Pridelek na hektar (t/ha)	***	***	***
Osnovna barva a*	***	***	*
Osnovna barva b*	NS	***	***
Osnovna barva C*	NS	NS	NS
Osnovna barva h°	**	***	NS
Osnovna barva L*	***	***	***
pH	**	***	*
Povprečna trdota ploda	**	***	***
Višina ploda	***	***	***
Širina ploda	***	***	***
Suha snov	***	***	***
Titracijske kisline	***	***	***

NS- ni značilno; * – statistično značilno pri $p < 0,05$; ** – statistično značilno pri $p < 0,01$;

*** – statistično značilno pri $p < 0,001$

5 RAZPRAVA

Preizkušanje novih podlag hrušk je v današnjem času zelo pomembno. Sorte, tehnologija in klimatske spremembe vplivajo na rast in kakovost plodov. K temu pripomore tudi ustrezna izbira podlag, ki je ključna za doseganje dobrih rezultatov. V želji pridobiti čim več plodov in čim boljše kakovosti, moramo najti ustrezne podlage, ki bi bile skladne s sorto in dale zadovoljive rezultate. Zaradi zmanjšanja raziskav na področju preučevanja podlag hrušk v zadnjih letih, je nujno potrebno posvetiti tem raziskavam več pozornosti.

V sadovnjaku Sadjarskega centra Bilje smo leta 2011 spremljali šest različnih podlag (kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine), ki so bile cepljene na sorte 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel'. Namen dela je bil najti podlago hruške, ki ustreza tem sortam in daje dobre rezultate, tako po številu, kakor tudi po kakovosti le teh.

5.1 VIŠINA, OBSEG DEBLA IN VOLUMEN DREVEŠA

Največjo višino drevesa pri sorti 'Viljamovka' so imela drevesa na podlagah 'Farold 40', sejanec, lastne korenine, kutina 'MA' in 'Fox 11'. Obseg debla je bil največji pri drevesih na podlagah 'Farold 40' in lastnih koreninah, ki pa sta imeli tudi največji volumen drevesa. Kot najšibkejša podlaga se je izkazala kutina 'BA 29', ki je v vseh treh opazovanjih imela najmanjše izmerjene vrednosti merjenih parametrov.

Najšibkejša podlaga pri sorti 'Conference' je bila kutina 'MA', ki je pri višini, obsegu debla in volumnu drevesa imela najmanjše vrednosti v primerjavi z vsemi ostalimi podlagami.

Pri višini drevesa sorte 'Abate Fetel' je imela podlaga 'Fox 11' najmanjšo višino. Poleg podlage 'Fox 11' je imela tudi podlaga kutina 'MA' najmanjši obseg debla. Ti dve podlagi sta poleg lastnih korenin imeli tudi najmanjši volumen drevesa.

Loreti in sod. (2002) so ugotovili, da je imela najmanjši prečni presek debla kutina 'MA', ki ima tudi najmanjši volumen drevesa, poleg te podlage pa tudi kutina 'MC', kutina 'Adams' in kutina 'BA 29'. Mielke in sod. (2008) so ugotovili, da so se kot šibke podlage izkazale 'OHxF 40', 'OHxF 51', 'OHxF 69' in 'OHxF 97'. Iglesias in sod. (2004) pa so v svojih poizkusih ugotovili, da so najbujnejše podlage 'OHxF 333' in 'OHxF 69'.

5.2 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO IN HEKTAR

V številu plodov pri sorti 'Viljamovka' ni bilo statistično značilnih razlik med podlagami, so pa imela drevesa na podlagah kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40' in lastne korenine največji pridelek na drevo in na hektar.

Pri sorti 'Conference' so imele največje število plodov podlage 'Fox 11', sejanec in lastne korenine. Največji pridelek na drevo in na hektar pa so imela drevesa na podlagah 'Fox 11' in lastne korenine. Policarpo in sod. (2006) poročajo, da je v njihovem poizkusu imela sorta 'Viljamovka' večji pridelek in število plodov v primerjavi sorto 'Conference' v gosto sajenem nasadu.

Največje število plodov sorte 'Abate Fetel' so v našem poizkusu imela drevesa na podlagah kutina 'BA 29', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine. Te podlage so imele tudi največji pridelek na drevo ter na hektar. Podlaga 'Fox 11' ni pokazala dobrih rezultatov pri sorti 'Abate Fetel', saj je imela najmanjši pridelek na drevo in na hektar. Podobne rezultate navajajo tudi Massai in sod. (2008), ki so ugotovili, da podlaga 'Fox 11' in 'Kirschensaller' nista bili uspešni, saj sta imeli majhen pridelek, bujnost pa je bila pri njima največja.

Maas (2006) navaja, da je v njegovem poizkusu imela pri sorti 'Conference' podlaga 'Eline' največji pridelek, podlaga hrušk 'BP10030' pa manjši. V večletnem poizkusu pa sta Stern in Doron (2008) sta ugotovila, da so podlage 'OHxF 217', kutina 'BA 29' in kutina 'MA' imele najmanjši pridelek, hkrati pa so bile tudi najšibkejše v primerjavi z ostalimi podlagami.

5.3 MASA, VIŠINA IN ŠIRINA PLODOV

Vse podlage so imele enako maso plodov pri sorti 'Viljamovka', saj med njimi ni bilo statistično značilnih razlik. Najvišji plodovi pri sorti 'Viljamovka' so bili pri podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', Farold 40, sejanec in lastnih koreninah. Najširši plodovi pa so bili na drevesih pri podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', sejanec in lastne korenine.

Masa plodov je bila tudi pri sorti 'Conference' enaka med podlagami, tudi tukaj ni bilo statistično značilnih razlik. Najvišji plodovi so bili na drevesih pri podlagah kutina 'BA 29' in 'Farold 40'. Ti dve podlagi sta poleg podlag kutina 'MA', 'Fox 11' in sejanca imele tudi najširše plodove. Policarpo in sod. (2006) navajajo, da so imeli plodovi sorte 'Conference' manjšo maso kot plodovi sorte 'Viljamovka'. V našem poizkusu sta največjo maso plodov pri sorti 'Abate Fetel' imela drevesa na podlagah kutina 'MA' in kutina 'BA 29'. Ti dve in lastne korenine so imele najvišje plodove. Širina ploda sorte 'Abate Fetel' je bila najmanjša pri podlagi 'Fox 11', ki se je statistično značilno razlikovala od vseh ostalih podlag.

Kosina (2003) navaja, da so v poizkusu drevesa na podlagi kutina 'BA 29' imela največjo maso plodov. Do podobnih rezultatov so prišli tudi Alonso in sod. (2011), pri katerih sta imeli podlaga kutina 'BA 29' in sejanec največje plodove. Massai in sod. (2008) navajajo, da je bila masa plodov največja pri drevesih na podlagah 'Fox 11', kutina 'MA', kutina 'Sydo' in kutina 'BA 29'.

5.4 OSNOVNA IN KROVNA BARVA KOŽICE PLODOV

Najmanjšo vrednost parametra L^* sorte 'Viljamovka' so imele podlage kutina 'MA', 'Fox 11' in sejaneč, kar pomeni, da so bili plodovi na teh podlagah temnejši. Sejanec se statistično značilno razlikuje od podlage kutina 'BA 29', 'Farold 40' in lastni korenin. Pri parametru a^* med podlagami sorte 'Viljamovka' ni bilo statistično značilnih razlik. Največje vrednosti parametra b^* so imele podlage kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Farold 40' in lastne korenine, ki so imele tudi najbolj intenzivno barvo (največje vrednosti pri parametru C^*). Pri parametru h° so imele največje vrednosti kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine. Le podlaga kutina 'BA 29' se je statistično značilno razlikovala od podlage 'Farold 40' in sejanca.

Pri sorti 'Conference' so bili plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', 'Farold 40' in lastne korenine svetlejši, kar nam ponazarja tudi največja vrednost parametra L^* . Parameter a^* je imel največjo vrednost pri drevesih na podlagah kutina 'MA' in kutina 'BA 29'. Med podlagami pri parametru b^* in C^* ni bilo statistično značilnih razlik. Največjo vrednost parametra h° so imeli plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine.

Parameter L^* je imel pri sorti 'Abate Fetel' največjo vrednost pri podlagi kutina 'MA', ki se statistično značilno razlikuje od vseh drugih podlag. Pri parametru a^* imajo največje vrednosti plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', sejaneč in lastne korenine. Najmanjšo vrednost parametra b^* imajo plodovi dreves na sejancu in lastnih koreninah. Plodovi dreves na podlagah 'Fox 11', sejaneč in lastne korenine imajo najmanjše vrednosti parametra C^* . Pri parametru h° pa so plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine imeli največje vrednosti pri sorti 'Abate Fetel', kar pomeni, da so ti plodovi bolj zeleni kot pa plodovi dreves na podlagi kutina 'BA 29'.

Krovna barva kože plodov se je pojavila pri sorti 'Conference' in 'Abate Fetel', vendar le pri nekaterih plodovih. Pri sorti 'Conference' krovne barve ni bilo le na sejancu, medtem ko so jo ostale podlage imele. Sorta 'Abate Fetel' je imela krovno barvo plodov na vseh podlagah.

5.5 TRDOTA PLODOV

Najbolj trdi plodovi sorte 'Viljamovka' so bili na drevesih pri podlagah 'Fox 11', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine. Pri podlagi kutina 'BA 29' so bili plodovi najmanj trdi in so se statistično razlikovali od podlag 'Farold 40' in sejaneč.

Tako pri sorti 'Conference' kot pri sorti 'Abate Fetel' ni statistično značilnih razlik v trdoti mesa, kar pomeni, da podlaga ne vpliva na trdoto plodov. Vendar so bili plodovi pri sorti

'Conference' na podlagi kutina 'MA' bolj zreli. Plodovi podlage kutina 'BA 29' sorte 'Conference' pa so bili bolj rjasti.

Fartelj (2012) navaja, da so v njenem poizkusu imeli največjo trdoto mesa plodovi dreves na podlagi kutina 'BA 29' pri sortah 'Viljamovka' in 'Abate Fetel' ter lastne korenine pri sorti 'Conference'. Najmanjšo trdoto mesa pa so imeli plodovi dreves na podlagi 'Farold 40' pri sortah 'Abate Fetel' in 'Conference' ter podlagi 'Fox 11' pri sorto 'Viljamovka'.

5.6 pH IN VSEBNOST SUHE SNOVI

Pri sorti 'Viljamovka' med podlagami ni statistično značilnih razlik pri vrednosti pH soka. Največja vrednost suhe snovi so imeli plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine. Statistično značilna razlika je bila v vsebnosti suhe snovi v plodovih dreves na podlagi 'Fox 11' (z najmanjšo vrednostjo suhe snovi) in 'Farold 40'.

Največjo vrednost pH soka so pri sorti 'Conference' imeli plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine. Statično značilna razlika je bila med podlagama 'Fox 11' in 'Kutino BA 29', ki je imela najmanjšo vrednost pH soka. Podlage kutina 'MA', kutina 'BA 29' in lastne korenine so imele največjo vsebnost suhe snovi v plodovih in so se statistično značilno razlikovale od ostalih podlag.

Sorta 'Abate Fetel' je imela največjo vrednost pH soka plodov dreves na podlagah kutina 'MA', 'Fox 11' in 'Farold 40'. Največjo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Farold 40' in lastne korenine. Najmanj suhe snovi sta imeli podlagi 'Fox 11' in sejanec.

5.7 TITRACIJSKE KISLINE

Največjo vsebnost titracijskih kislin v plodovih sorte 'Viljamovka' so imela drevesa na podlagah 'Farold 40', sejanec in lastne korenine. Pri sorti 'Conference' so imeli plodovi dreves na podlagah kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Farold 40' in sejanec največje vsebnosti titracijskih kislin. Pri sorti 'Abate Fetel' pa podlage niso vplivale na vsebnost titracijskih kislin v plodovih.

6 SKLEPI

V sadovnjaku Sadjarskega centra Bilje smo leta 2011 spremljali rast, rodnost in kakovost plodov treh sort hruške ('Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel') na šestih različnih podlagah (kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', sejaneč in lastne korenine). V magistrskem delu smo želeli, ugotoviti katera podlaga ustreza eni izmed proučevanih sort in daje najboljše rezultate glede količine in kakovosti plodov.

Pri sorti 'Viljamovka':

- so imela drevesa na podlagah 'Farold 40' in lastne korenine največji obseg debla, višino in volumen drevesa, največji pridelek na drevo in na hektar ter največje število plodov;
- podlage niso vplivale na maso plodov, pH soka in suho snov;
- so imela drevesa na sejancu, lastnih koreninah in podlagi 'Farold 40' največje plodove, ki so imeli največjo vsebnost titracijskih kislin,
- so bili najširši plodovi pa pri podlagi kutina 'MA' in lastnih koreninah;
- so imela drevesa na sejancu najtrše plodove.

Pri sorti 'Conference':

- so bila najšibkejša drevesa po obsegu debla, višini in volumnu drevesa na podlagi kutina 'MA';
- so bila najbujnejša drevesa na podlagah 'Fox 11', 'Farold 40' in lastne korenine;
- so imela drevesa na lastnih koreninah največ pridelka na drevo in na hektar ter največje število plodov;
- na maso in trdoto plodov podlage niso vplivale;
- so imela drevesa na podlagi kutina 'BA 29' najvišje in najširše plodove, največjo vsebnost suhe snovi in titracijskih kislin v plodovih.

Pri sorti 'Abate Fetel':

- so bila najšibkejša drevesa po obsegu debla in volumnu drevesa na podlagi 'Fox 11' in kutina 'MA';
- so imela največji pridelek na drevo in na hektar ter največje število plodov drevesa na lastnih koreninah;
- je bila največja masa, višina in širina ploda, pH soka ter vsebnost suhe snovi v plodovih dreves na podlagi kutina 'MA';
- podlage niso vplivale na trdoto mesa in vsebnost titracijskih kislin.

Na vse parametre osnovne barve so podlage vplivale statistično značilno, le na parametra osnovne barve b^* in C^* ne. Prav tako je sorta vplivala značilno na vse parametre osnovne barve, razen na parameter C^* ne.

Iz dobljenih rezultatov lahko trdimo, da sta podlagi 'Farold 40' in lastne korenine najbolj primerni za sorto 'Viljamovka'. Ustrezni sta tudi sejaneč in lastne korenine. Primerjava podlag pri sorti 'Conference' je pokazala, da sta podlagi 'Farold 40' in lastne korenine

primerne po številu plodov in pridelku, glede kakovosti plodov pa je primerna podlaga kutina 'BA 29'. Pri sorti 'Abate Fetel' je podlaga kutina 'MA' primernejša za pridelavo kakovostnejših plodov.

Izmed vseh meritev se je kot najmanj ustrezna izkazala podlaga 'Fox 11', ki ni primerna za sorti 'Viljamovka' in 'Abate Fetel', saj je propadlo veliko dreves. Enoletno spremljanje našega poizkusa nam ni dalo reprezentativne rezultate, zato priporočamo spremljanje poizkusa še nekaj let, s čimer bi lahko zanesljivo izbrali podlago, ki bi bila primerna za gojenje sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel'.

7 POVZETEK

V avgustu 2011 so bili obrani plodovi hruške sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel'. Vsaka sorta je bila posajena na 6 podlagah (kutina 'MA', kutina 'BA 29', 'Fox 11', 'Farold 40', sejanec in lastne korenine). Za vsako podlago je bilo posajenih 15 dreves ene sorte, skupaj 270 dreves. Obrane plodove smo prešteli in stehtali. Plodovom hrušk smo v laboratoriju Katedre za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo izmerili dimenzije plodov (maso, višino, širino), osnovno barvo, trdoto mesa, pH soka, vsebnost suhe snovi ter titracijskih kislin. Med letom smo spremljali tudi cvetenje (začetek, vrh, konec), izmerili obseg in višino debla, širino in globino krošnje ter izmerili višino celega drevesa. Izračunali smo volumen drevesa ter pridelek na drevo in na hektar. Z enoletnim spremljanjem različnih podlag na treh sortah smo želeli ugotoviti, katera podlaga bi bila ustrežnejša za gojenje sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel'.

Pri sorti 'Viljamovka' je bila najšibkejša podlaga kutina 'BA 29'. Drevesa na podlagah 'Farold 40' in lastne korenine so imela največji pridelek na drevo ter na hektar, največje število plodov ter najvišje plodove. Najširše plodove so imela drevesa na podlagah kutina 'MA' in lastne korenine. Plodovi dreves na podlagah kutina 'BA 29', 'Farold 40' in lastne korenine so imeli največje vrednosti parametra L^* osnovne barve. Največjo vrednost parametra b^* in parametra C^* osnovne barve so imeli plodovi dreves na lastnih koreninah. Plodovi dreves na sejancu so imeli pri sorti 'Viljamovka' največjo vrednost parametra h° in tudi največjo trdoto mesa izmed vseh podlag. Plodovi dreves na podlagi 'Farold 40' so imeli največjo vsebnost suhe snovi. Največjo vrednost titracijskih so imeli plodovi dreves na podlagah 'Farold 40', sejanec in lastne korenine.

Najšibkejša podlaga pri sorti 'Conference' je bila podlaga kutina 'MA'. Največji pridelek na drevo ter na hektar in največje število plodov so imela drevesa na lastnih koreninah. Najvišje in najširše plodove so imela drevesa na podlagi kutina 'BA 29'. Poleg tega pa je imela ta podlaga tudi največje vrednosti parametra L^* in najmanjšo negativno vrednost parametra a^* . Vrednost parametra h° je bila največja pri plodovih dreves na sejancu in podlagi 'Farold 40'. Plodovi dreves na podlagi 'Fox11' so imeli največji pH soka. Največjo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi dreves na lastnih koreninah, podlagah kutina 'MA' in kutina 'BA 29'. Pri slednji so imeli plodovi tudi največjo vsebnost titracijskih kislin.

Podlaga 'Fox11' je bila pri sorti 'Abate Fetel' najšibkejša. Največji pridelek na drevo ter na hektar in največje število plodov so imela drevesa na lastnih koreninah. Plodovi dreves na podlagi kutina 'MA' so imeli največjo maso plodov in bili so tudi najvišji. Plodovi dreves na podlagi 'Fox 11' so bili najožji. Največje vrednosti parametra L^* osnovne barve so bile pri plodovih dreves na podlagi kutina 'MA'. Najmanjšo negativno vrednost parametra a^* so imeli plodovi dreves na lastnih koreninah, vrednost parametra C^* pa je bila pri njih najmanjša. Vrednost parametra h° je bila največja pri podlagi 'Farold 40', poleg tega so imeli plodovi na tej podlagi tudi največji pH soka. Plodovi dreves na podlagi kutina 'MA' so imeli največjo vsebnost suhe snovi.

8 VIRI

- Alcántaraa E., Montillaa I., Ramírezb P., García-Molinaa P., Romeraa F. J. 2012. Evaluation of quince clones for tolerance to iron chlorosis on calcareous soil under field conditions. *Scientia Horticulturae*, 138: 50–54
- Alonso J. M., Gomez-Aparisi J., Anson J. M., Espian M. T., Carrera M. 2011. Evaluation of the OHxF selections as an alternative to Quince rootstocks for pear: Agronomical performance of 'Conference' and 'Doyenne du Comice'. *Acta Horticulturae*, 903: 451-455
- Awand M. A. 2001. The apple skin: Colourful healthiness. Developmental and environmental regulation of flavonoids and chlorogenic acid in apples. Dissertation. Wageningen, Wageningen Universiteit: 142 str.
- Bell R. L., Scorza R., Srinivasan C., Webb K. 1999. Transformation of 'Beurre Bosc' Pear with the rolC gene. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 124, 6: 570–574
- Campbell J. 2003. Pear rootstocks. Agfact H4.1.15: 1-12
http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0016/120229/pear-rootstocks.pdf (1. 8. 2013)
- Costes E., Lauri P. É., Regnard J. L. 2006. Analyzing fruit tree architecture: Implications for tree management and fruit production horticultural reviews. *Horticultural Reviews*, 32: 1-61
- Elkins R., Bell R., Einhorn T. 2011. Current state of the art of pear rootstock research and future directions within the root2fruit initiative, Agricultural research and experiment station, Department of Horticulture, State University Mid-Columbia Hood River, Oregon
<http://root2fruit.org/pdf/PEARwhitepaper.pdf> (20.4.2013)
- Farold 40 Daygon. 2013.
http://www.vitroplant.it/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=617&Itemid=173&lang=en (20.4.2013)
- Fartelj I. 2012. Vpliv podlage na pridelek navadne hruške (*Pyrus communis* L.) sort 'Viljamovka', 'Conference' in 'Abate Fetel'. Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana: 69 str.
- Fox 11. 2013.
http://www.anfic.com.au/DCA_Fox11.htm (26. 5. 2013)

- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron D., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. 1. izdaja. Krško, Revija Sad: 143 str.
- Hedirck U. P. 1921. The pears of New York. Report of the New York Agricultural Experimental station for the year 1921. Department of Agriculture, Twenty-ninth Annual Report, 2, II: 636 str.
<http://www.biodiversitylibrary.org/item/57723#page/9/mode/1up> (1. 8. 2013)
- Hribar J. 1989. Spremembe kemičnih in mehaničnih lastnosti jabolk sorte Jonagold pri različnih pogojih skladiščenja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo: 93 str.
- Iglesias I., Asin L., Montserrat R., Vilardell P., Carbo J., Bonany J. 2004. Performance some pear rootstock in Lleida and Girona (Catalonia, Ne-Spain). Acta Horticulturae, 658: 159-166
- Kappel F., Brownlee R. 2001. Early performance of 'Conference' pear on four training systems. Hortscience 36, 1: 69-71
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2013.
[http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi %20in %20podatki/bilje.html](http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/bilje.html) (22. 5. 2013)
- Kosina J. 2003. Evaluation of pear rootstocks in an orchard. Horticulture science, 30, 2: 56-58
- Kviklys D. 2006. Apple and pear rootstock research in Lithuania. Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture, 25, 3: 3-12
- Lewko J., Scibisz K., Sadowski A. 2007. Performance of two pear cultivars on six different rootstock in the nursery. Acta Horticulturae, 732: 227-231
- Loreti F., Massai R., Fei C., Cinelli F. 2002. Performance of 'Conference' cultivator on several Quince and pear rootstocks: preliminary results, Acta Horticulturae, 596, 311-318
- Maas F. 2006. Evaluation of *Pyrus* and quince rootstocks for high density pear orchards. Scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture, 25, 3: 13-26
- Massai R., Loreti F., Fei C. 2008. Growth and Yield of 'Conference' pears grafted on Quince and pear rootstocks. Acta Horticulturae, 800: 617-624

Mbabu P., Spethmann W. 2005. Effect of length of cuttings, substrate pH and mineral nutrition on rooting of *Pyrus communis* cultivars. European Journal of Horticultural Science, 70, 4: 189–194

Mesečni bilten za leto 2011. 2011. ARSO.

http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knji_Benica/mese_Dni_bilten/bilten2011.htm (22. 5. 2013)

Mielke E. A., Turner J., Sugar D. 2008. Pear production on 'Old Home x Farmingdale' (OHxF) interstem rootstock combinations. Acta Horticulturae, 800, 645-652

Nečas T., Lebl K. 2012. Evaluation of selected nursery traits in combination rootstocks and variety in asian pear trees. Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis, 60, 8: 171–180

Nečas T., Kosina J. 2006. Propagation of promising pear rootstocks by hardwood cuttings. International Conference of „Perspectives in European Fruit Growing“ on Horticulture Faculty in Lednice: 140-143

http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/551/ustav_551/necas_kosina_06.pdf (1. 8. 2013)

North M., Cook N. 2006. Effect of six rootstocks on 'Forelle' pear tree growth, production and fruit quality. Acta Horticulturae, 772: 97–103

Policarpo M., Talluto G., Lo Bianco R. 2006. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. Scientia Horticulturae, 109: 322–331

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

<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/Bilje06.pdf> (22. 5. 2013)

Sadjarski center Bilje. 2013.

<http://www.kmetijskizavod-ng.si/o-zavodu/organizacijske-enote/sadjarski-center-bilje> (22. 5. 2013)

Smole J., Črnko J. 2000. Razmnoževanje sadnih rastlin. 2. Izdaja. Ljubljana, Založba kmečki glas: 203 str.

Stebbins R. 1995. Choosing pear rootstocks for the Pacific Northwest. A Pacific Northwest Extension Publication 341.

<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/pnw/pnw341-e.pdf> (1. 8. 2013)

- Stern R. A., Doron I. 2008. Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the north of Israel. *Scientia Horticulturae*, 119, 252–256
- Veberič R., Zadavec P., Štampar F. 2007. Fruit quality of 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.) strains. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87: 593–599
- Vrabl S. 1999. Posebna entomologija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo Maribor: 172 str.
- Webster T., Tobutt K., Evans K. 2000. Breeding and evaluation of new rootstocks for apple, pear and sweet cherry. *Compact Fruit Tree*, 33, 4; 100-104
- Yeo D. Y., Reed B. M. 1995. Micropropagation of three *Pyrus* rootstocks. *Hortscience*, 30, 3: 620–623

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem sodelavcem Sadjarskega centra Bilje za pomoč pri praktični izvedbi poizkusa.

Posebna zahvala gre mentorici prof. dr. Metki HUDINA za skrben pregled, strokovno pomoč pri oblikovanju diplomskega dela ter za vse nasvete in spodbude.

Za pregled diplomskega dela se zahvaljujem izr. prof. dr. Robertu VEBERIČU, prof. dr. Francu BATIČU in mag. Karmen STOPAR.

Zahvaljujem se tudi dr. Primožu ORAŽMU za pomoč pri izvedbi praktičnega dela poizkusa.

Navsezadnje se zahvaljujem tudi staršema, ki sta me podpirala in spodbujala vsa ta leta študija in še posebno pri pisanju diplome.

Hvala tudi Tanji, Katarini, Sonji in Denisu, s katerimi smo preživeli najlepša študentska leta.