

## Utjecaj međupodloge na rast i rodnost jabuke

### Influence of interstock on growth and yield of apple

S. Tojnko

#### Sažetak

U ekološkim uvjetima Maribora obavljen je pokus utjecaja međupodloge M27 na vegetativni rast i prirod sorata Elstar, Idared i Jonagold. Jabuke na podlozi MM106 s međupodlogom i na podlozi M9 posađene su u proljeće 1985. godine na razmaku od 3.0 x 1.6 m za Jonagold i Elstar, odnosno 3.0 x 1.0 m za Idared. Uzgojni oblik bilo je usko vreteno. Uz dvije dužine međupodloge (25 i 50 cm) sve su tri sorte posađene na dvije dubine i to regularna sadnja (cijepljeno mjesto je 10 cm iznad zemlje) te duboka sadnja (cijepljeno mjesto je 5 cm u zemlji). Pokus je postavljen po emtodi randomiziranog bloka u 4 repeticije kao dvofaktorijalni s po 7 stabala pojedine kombinacije.

Rezultati istraživanja vegetativne razvijenosti pokazuju singifikantne razlike među pojedinim kombinacijama jedino kod sorata Jonagold i Elstar. Kod svih kombinacija najmanji je promjer debla s najvećom dužinom međupodloga. Prirod ostalih sorata bio je različit kod različitih kombinacija i bio je ovisan o vegetativnoj razvijenosti i rodnom volumenu stabala. Najveći ukupni prirod po hektaru bio je kod kombinacije podloga MM106 s međupodlogom M27 dužine 25 cm duboke sadnje i podloge M9 bez međupodloge regularne sadnje.

Ključne riječi: jabuka, sorta, međupodloga, rast i rodnost

#### Abstract

The investigation into the influence of interstock M27 upon the growth and yield performance of three apple tree varieties - Elstar, Idared and Jonagold was carried out in environmental conditions near Maribor.

The apple trees were planted in spring 1985; rootstock MM106 with interstock M27 and rootstock M9 with scions grafted directly on it were used. The spacing was 3.0 x 1.6 m for Jonagold and Elstar, and 3.0 x 1.0 m for Idared. The crown form was a slender spindle.

Interstocks of two different lengths (i.e. 25 and 50 cm) were used and all the varieties were planted at two different depths:

- (i) standard planting (grafted point 10 cm above the ground)
- (ii) deep planting (grafted point 5 cm under ground).

The experiment was conducted according to the two-factorial RCBD method (Randomised Complete Block Design). There were seven trees in each of the four replications. The investigation into the effect of the interstock M27 on the growth vigour reduction was made and included vegetative growth and yield performance.

The results of the investigation into the vegetative growth show significant differences among individual treatments only in the case of Jonagold and Elstar varieties. In all the treatments the larger interstock resulted in the smallest stem diameter. Idared variety was the least affected by different treatments. Also the tress of this variety remained the smallest.

Different treatments of other two varieties gave different yields, depending on the vegetative growth and productive volume of trees. The highest yield per hectar was obtained in the case of MM106 with interstock M27 of 25 cm length at deep planting, and M9 without interstock at standard planting.

Key words: Apple, Cultivar, Rootstock, Interstock, Growth and yield

## Uvod

U tradicionalno voćarskom području tj. u ekološkim uvjetima Maribora podignute su plantaže jabuka. Uzgoj je intenzivan, a uvedene su nove tehnologije pri podizanju i održavanju voćnjaka. Jabuke se uzgajaju u gustom sklopu na slabo bujnim podlogama kao što su M27, M9 i M26. Spur sorte se uzgajaju na podlozi MM106.

Pri uzgoju jabuka na slabo bujnim podlogama primjenjuje se naslon, dok je za spur sorte na podlozi MM 106 naslon nepotreban. Nasuprot tome bujnije sorte kao što je Jonagold uzgojene na podlozi MM106 razvijaju prebujna stabla, pa se zbog toga moraju tražiti nova rješenja.

Učvršćenje voćaka u tlu ima posebice veliko značenje. Naime, poznato je da se podloge slabije bujnosti u tlu lošije učvršćuju i da je kod uzgoja potrebno postaviti naslon.

U novije vrijeme skreće se pažnja na relaciju sorta - podloga - međupodloga. Pri tome se želi postići dobro učvršćenje u tlu korijenovom mrežom bujnije podloge, a izborom međupodloge od slabo bujne podloge nastoji se obuzdati bujnost i omogućiti uzgoj u gustom sklopu. Jednom riječju želi se poboljšati razvijenost nadzemnog i podzemnog sustava. Uz to je cilj postići slabiju bujnost bujnih sorti te dobro učvršćenje u tlu.

Da pridonosimo boljem poznavanju ove složene i važne problematike, postavili smo pokus u ekološkim uvjetima Maribora sa sortama Elstar, Idared i Jonagold cijepljenim na podlozi MM106 s međupodlogom M27. Za usporedbu ili kontrolu odabrali smo uzgoj na podlozi M9. Sve su kombinacije posađene na dvije različite dubine.

## Pregled literature

Praksa primjene međupodloge je vrlo stara i odavna poznata. Najprije je bila upotrijebljena kao deblotvorac. Kasnija su istraživanja usmjerena na primjenu međupodloge za otklanjanje inkompatibiliteta i za smanjenje bujnosti, radi uvođenja uzgoja u gustom sklopu.

U kratkom pregledu literature želim se osvrnuti na najvažnije radove u posljednjih nekoliko godina. Ovom problematikom najviše su se bavili: Kaminski i Zagaja (1980.), Czyhczyk (1981.), Miles i Abmeyer (1981.), Domoto (1982.), Costante i Lord (1983.), Trachev (1983.), Oosten i Van (1983.), Lord (1983.), Cozstante i Lord (1980.), Vasyuta i Bricenko (1984.), Parnia i Duti (1985.), Dumitrache i Minocu (1985.), Koval (1985.), Ponchia i Ferolli (1986), Patzold (1987), Riesen i Widmer (1987), Keipert (1986). Kaminski i Zagaja (1980.) su istražili osam sorata jabuka cijepljenih na MM106 ili na sjemenjaku Antonovke uz primjenu međupodloge M7. Dvije su sorte bile cijepljene na sjemenjak Antonovke ali bez međupodloge i služile su kao standard. Kombinacije s podlogom MM106 i međupodlogom M7 povoljno su djelovale na raniji dolazak u rodnost i veći prirod od standarda tj. uzgoja bez međupodloge. Najveći prirod dale su sorte Spartan, Jonared i Idared.

Czyhczyk (1981.) je proučavao utjecaj slabobujnih međupodloga na rast plodova jabuke. Istraživanja su obuhvatila podloge sjemenjaka Antonovke, M11, M9, B9, M7, MM106, M4 i MM104, a međupodloge su bile M9, M7, M4, MM106, MM104 i M9. Upotrijebljene su sorte: Bancroft, Mc Intosh i Starking. Istraživanja su obuhvatila stabla od 10-14. godine starosti. Mjeren je ukupan prosječan prirod po stablu, zatim prirod po  $\text{cm}^2$  površine presjeka debla voćke. Kombinacije s međupodlogama M9 i B9 s podlogom Autonovka dale su stabla koja su se veoma dobro učvršćivala u tlu i dala obilne prirode.

Miles i Abmeyer (1981.) u svom radu pod naslovom "Podloge prilagodljive na klimu i tlo Kanzasa" istraživali su sorte Golden delicious i Delicious na različitim podlogama. Bile su zastupljene bujne i srednje bujne, a upotrijebljena je i kombinacija s međupodlogama. U prosjeku je sorta Golden Delicious dala veće prirode od sorte Delicious. Sorta Golden Delicious dala je najveći prirod u kombinaciji M26/R5, M26/A2, M9/R5 i M26 bez međupodloge, a Delicious u kombinaciji M26/A2 i M9/R5. Domoto (1982.), na temelju šestogodišnjih istraživanja sa sortama Starkrimson, Goldspur, Jonared i Chiftain na podlozi K-14 i sjemenjaku uz primjenu međupodloga: M27, M26, Clark Dwarf, C16, C-48 i C-52, dužine od 10 do 15 cm, ustanovio je da je Goldspur dao najveći kumulativni prirod s međupodlogama C-51 i C-48.

Costante i Lord (1983.) su ispitivali sorte Empire, Macspur, Oregon Spur, Red Delicious i Rogers Red, Mc Intosh na podlogama MM106 i MM111 uz međupodlogu M9 dužine 7 inča. Osim toga primijenili su tri varijante dubine sadnje.

Varijanta A gdje je spojno mjesto podloge i plemke bilo 2 cm ispod površine tla, varijanta B gdje je sredina međupodloge bila u tlu i C gdje je spojno mjesto sorta podloga bilo 2 cm iznad razine tla. Kroz 6 godina istraživanja najveći prirod dala je kombinacija M9/MM106, a najveći kumulativni prirod bio je kod sorte Delicious. Broj korjenovih dlačica koje upijaju hranjiva iz tla najviše se razvio u kombinaciji A te u kombinaciji M9/MM111.

Trachev (1983.) je istraživao sorte Golden Delicious i Starkrimson cijepljene na podloge M9 i M7. Sorta Golden Delicious dala je znatno bolje rezultate u kombinaciji s podlogom M9.

Oosten (1983.) je dao ocjenu praktične vrijednosti nove podloge M27. Istraživanja su obuhvatila rast, prirod po m<sup>3</sup> volumena drveta i kvalitetu plodova nekoliko sorti na podlogama M27 i na rast i rodost Coks Oragne na M9 sa ili bez međupodloge M27. Ističe se da je volumen krošnje bio znatno manji na M27 nego na M9. Nadalje ističe da su stabla na M9 s međupodlogom M27 bila manja, ali je prirod bio viši. Svakako treba naglasiti da je prosječna težina bila niža zbog povećanog priroda.

Lord (1983.) je istraživanjima obuhvatio utjecaj podloge M27, M9, M27/MM111, M27/MM106, M9/MM111 i M9/M106 i M26 na rast, sadržaj biogenih elemenata i kvalitetu ploda sorte Empire. Stabla na podlogama M9 i M27 bila su znatno manja nego na M26 ili M9 i M27 kao međupodlogama. Prirod je bio viši na M26 i M9/MM106 i M27/MM106. Podloga i međupodloga u dobivenim rezultatima imale su mali utjecaj na veličinu ploda i vrijeme dozrijevanja.

Coststante et al. (1984.) su istraživali utjecaj dubine sadnje na rast, prirod i sposobnost upijanja korijena. Tijekom sedam godina istraživane su sorte Empire, Rogers, McIntosh, Macspur i Oregon Spur i Delicious na međupodlozi M9, koja je cijepljena na MM106 i MM111. Ustanovljeno je da dublja sadnja djeluje na promjer debla, prirod i rast. Dalje se navodi da je na biljkama, čija je međupodloga bila iznad zemlje, zabilježeno više korjenovih dlačica i manji promjer debla. Rast i prirod bili su općenito veći kod dublje sadnje.

Vasyuta i Gritsenko (1984.) su ispitivali utjecaj međupodloge na rast, prirod i otpornost na niske temperature. U odnosu na kontrolu koja je predstavljala sortu cijepljenu na sjemenjak, stabla na međupodlozi M9 bila su manja, 30-38% rentabilnija te otpornija na niske temperature.

Lord (1984.) je obavio osmogodišnja istraživanja utjecaja podloge i kombinacije podloge i međupodloge na rast, sadržaj biogenih elemenata, prirod i kvalitetu ploda. Stabla su bila posađena na podlogama M26, M9 i M27, te u sljedećim kombinacijama M9/MM106, M9/MM111, M27/MM106 i M27/MM111. Rodnost je započela u trećoj godini ali su prirod do šeste vegetacije bili niski. Poslije 8 godina stabla na M26/MM1, M9/106 i M27/MM106 su bila produktivnija od ostalih. U istraživanjima nije bilo utjecaja podloge i međupodloge na veličinu ploda.

Parnia i Duti (1985.) prezentirali su rezultate svojih istraživanja. U prvom, sorte Starkrimson, Wellspur i Golden Delicious bile su cijepljene na podloge M2, M4, M7 i MM106. Podloga M7 dala je najveći prirod, M2 se najbolje učvrstila u tlu, a podloga M4 trebala je potporanj.

U drugom istraživanju sorate Starkrimson, Golden Delicious i Wellspur cijepljene su na sjemenjak s međupodlogama M4, M7, M8, M9 i MM106 i uzgajane na razmaku od 4 x 2 m. Međupodloga je utjecala na raniju potrebu za potpornjem. Podloga M4 davala je veći prirod a podloga M8 slabiji vigor.

Dumitrache i Minoiu (1983.) proučavali su upotrebu međupodloge u super gustim nasadima voćaka. U istraživanjima je uzeta sorta Starkrimson koja je cijepljena na sjemenjak s međupodlogom M4 i M9 a razmak sadnje iznosio je 0,4 x 0,5 m. Međupodloga je smanjila promjer debla 74-76% i obujam krošnje 21-24% u usporedbi s kontrolom. Na prodor korijena u dubinu nije utjecala međupodloga, dok je na horizontalno širenje imala utjecaja. Međupodloga nije utjecala na manju debljinu u prvim godinama, a prirodi su bili veći.

Koval (1985.) je ispitivao rast i rodnost sorti jabuka na različitim podlogama. Tako su iste sorte bile cijepljene na sjemenjak kao kontrola, zatim na vegetativne podloge A2, M3, M4, MM106 i M7 te međupodloge M7 i M9. U odnosu na kontrolu vegetativne podloge dale su bolje rezultate. Podloge MM106 i M4 s međupodlogom M9 davale su najbolje prirode u petogodišnjim istraživanjima.

Na osnovi istraživanja koja su obavili Loreti i Morini (1986.) sa sortom Smoothee na podlogama M9, M27 i MM106 uz međupodloge M9 i M27 došli su do zaključka da je kumulativni prirod najveći u kombinaciji s podlogom MM106 i međupodlogom M27, dok je uz međupodlogu M9 na podlozi MM106 bio podjednak prirod kao i pri uzgoju izravno na podlozi M9.

Istraživanjima Ponchia i Ferroli (1986.) utvrđeno je da sorta Golden Delicious daje veće prirode na podlozi M7 uz primjenu međupodloge M9, a na podlozi MM111 daje podjednake prirode uz međupodloge M26 i M9.

Patzold (1987.) je ispitivao utjecaj međupodloge M9 i B9 na prirod sorti Mc Intosch i Starking Banckroft cijepljene na podlogu sjemenjak Antonovke i M11. Istraživanjem je ustanovio da je dužina međupodloge uvjetovala povećanje priroda i veličinu plodova. Kratka međupodloga (10 cm) povećala je bujnost i smanjila prirod. Općenito govoreći sve voćke cijepljene na međupodloge imale su snažniji vigor, bolje se učvršćivale u tlu i dale veće prirode nego one cijepljene direktno na podlogu M9.

Riesen i Widmar (1987.) u svom radu navode da su slabobujne međupodloge M27 i M9 cijepljene na M26 i MM106 smanjile rast sorti Grafenstein, Boskoop, Jonagold i Glockenapfel u odnosu na iste sorte cijepljene direktno na podlozi M9. Pri tom jedva da je bilo razlika u prirodu i kvaliteti ploda.

## **Predmet istraživanja**

### **1. Klimatske prilike na području Maribora**

Istraživanja su obavljena u pokusnom voćnjaku na objektu Pekre kraj Maribora.

Za opći prikaz klimatskih prilika na pokusnom objektu iznijet ću glavne karakteristike klime za područje Maribora (Meteorološka stanica Maribor). Svi se podaci odnose na razdoblje od 1985. do 1989. godine.

Maribor ima umjerenu kontinentalnu klimu s prosječnom godišnjom temperaturom od 9,8 stupnjeva C. Najtopliji je mjesec srpanj (20,6 stupnjeva C), a najhladniji siječanj (-1,4 stupnja C). Apsolutne maksimalne temperature zraka bile su u prosjeku 23. srpnja i to 32,3 stupnja C, a apsolutne minimalne 18. siječnja -12,6 stupnjeva C.

Prosječne godišnje oborine iznose 1107 mm. Najviše oborina ima u mjesecu kolovozu (158 mm) i lipnju (127 mm), a najmanje u mjesecu siječnju (48 mm) i prosincu (50 mm). Za vrijeme vegetacije padne prosječno 760 mm oborina i to po mjesecima: travanj 87 mm, svibanj 109 mm, lipanj 127 mm, srpanj 119 mm, kolovoz 158 mm, rujanj 95 mm i listopad 64 mm.

Prosječna relativna vlaga po mjesecima je najviša u studenom (81 %), prosincu (80 %) i siječnju (81 %), a najmanja u mjesecu travnju (69 %).

Prosjek sunčanih sati u razdoblju 1985. - 1989. je 1962, najviši je bio u mjesecu srpnju (270 sati), a najmanji mjeseca siječnja (73 sata).

Za plantaže u gustom sklopu podaci o vjetru vrlo su važni. U razdoblju od 1985. do 1989. godine prevladavao je vjetar iz pravca NW, koji se javio prosječno 19,5 % u tijeku godine, a najrjeđe vjetar iz pravca E koji se javio samo 3,1 %.

Za razdoblje 1985.-89. godine prosjek tihih dana bio je 20,5 %.

Najveću brzinu vjetra dostizao je S sa 3 m/s, a najmanju brzinu imao je E sa 1,8 m/s.

NW ima najveću čestinu, a S najveću brzinu.

### **2. Tlo u pokusnom voćnjaku**

Plantaža jaubka na objektu Pekre nalazi se na ravnoj površini. Jabuke su posađene na smeđem tlu, koje je razvijeno na fluvio-glacijalnom nanosu pretežno od pijeska.

Endomorfologija tipičnog profila je sljedeća: na dubini od 0 do 5 cm je horizont Ap1. Od 5 do 20 cm slijedi horizont Ap2. Dublje od 20 cm pa sve do dubine od 40 cm je karakterističan horizont Ap3.

Od 40 do 60 cm je horizont naplavine CB, a još dublje do 90 cm je tipičan horizont B.

Rezultati istraživanja teksturnog sastava tla izneseni su na tablici broj 1.

**Tablica 1: Fizičke osobine tla**  
**Physical characteristics of the soil**

Dubine (cm) Depth (cm)	% čestica s promjerom (mm) % of soil particles diameters (mm)			
	2.00-0.20	0.20-0.05	0.05-0.02	0.02-0.002
0-5	46.0	14.4	25.9	13.7
5-20	31.0	24.2	21.7	23.1
20-40	25.2	10.6	44.7	19.5
45-90	25.4	25.3	26.9	22.4

Iz tablice se vidi da u profilu prevladavaju čestice pijeska, finog praha i grubog praha, dok količina čestica gline varira po dubini od 0,7 % do 23,1 %. Općenito se može reći da je tlo lakšeg teksturnog sastava.

Kemijska svojstva tla predočena su na tablici 2.

**Tablica 2: Kemijska svojstva tla**  
**Chemical characteristics of the soil**

Dubina (cm) Depth (cm)	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Humus u %
		mg/100 gr tla - soil			
0-5	5.6	8.7	36.6	27.4	4.6
5-20	4.5	5.0	11.7	18.4	2.9
20-40	4.3	3.2	10.7	12.4	2.4
40-45	4.4	1.8	6.1	10.8	-
45-90	4.1	1.0	2.6	14.1	-

Iz tablice je vidljivo da je tlo kisele reakcije i da se zakiseljavanje povećava s dubinom. Očito su naglašeni procesi ispiranja zemnoalkalnih kovina. Opskrbljenost tla Al topivim fosforom je relativno slaba, posebice u dubljim slojevima (od 8,7 do 1,0 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 grama tla). Al topivim kalijem tlo je dobro opskrbljeno u površinskom sloju do 5 cm (36,6 mg K<sub>2</sub>O/100 grama tla). Dubinom postupno opada koncentracija od 36,6 do 2,6 mg K<sub>2</sub>O/100 grama tla. Magnezijem je tlo dobro opskrbljeno u čitavom profilu. Općenito se može reći da je tlo dosta humozno u površinskom sloju (4,6 % humusa), ali i do dubine od 40 cm (od 2,9 do 2,4 % humusa).

## Metode rada

Proučavanja su provedena na sortama Elstar, Idared i Jonagold u nasadu jabuka na objektu Pekre firme VINAG Vinarstvo-sadjarstvo Maribor.

Jabuke na podlozi MM106 s međupodlogom M27 i na podlozi M9 posađene su u proljeću 1985. godine na razmak 3,0 x 1,6 m (Jonagold i Elstar), odnosno 3,0 x 1,3 m (Idared) i uzgojene u obliku uskog vretena. Uz dvije dužine međupodloge (25 i 50 cm) su sve tri sorte posađene na dvije dubine i to regularna sadnja (cijepljeno mjesto je 10 cm iznad zemlje) te duboka sadnja (cijepljeno mjesto je 5 cm u zemlji).

Pokus je postavljen po metodi randomiziranog bloka u 4 repeticije kao dvofaktorijalni, s po 7 stabala pojedine kombinacije. Rezultati su sakupljeni s po 5 srednjih stabala.

Pokus je obuhvatio sljedeće kombinacije:

1 = podloga MM106 s međupodlogom M27 dužine 25 cm

2 = podloga MM106 s međupodlogom M27 dužine 50 cm

3 = podloga M9 bez međupodloge

a = duboka sadnja (cijepljeno mjesto 5 cm u zemlji)

b = regularna sadnja (cijepljeno mjesto 10 cm iznad zemlje).

Iz toga je slijedilo 6 kombinacija i to:

1a, 2a, 3a, 1b, 2b, 3b, koje smo posebno za svaku sortu rasporedili po slučajnom izboru u 4 bloka.

Podatke smo obradili po metodi analize varijance posebno za svaku sortu neovisno, dok su usporedbe među sortama prikazane samo s prosjekom.

Proučavanja upotrebe međupodloga M27 na smanjenje bujnosti stabala na podlozi MM106 na različitim dubinama sadnje provedena su u godinama 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990. i obuhvaćaju:

1. Proučavanje utjecaja međupodloge i dubine sadnje na vegetativni rast stabala. Da bih utvrdio da li međupodloga i dubina sadnje utječu na vegetativni rast stabala koristio sam sljedeće pokazatelje: promjer debla, ukupni godišnji prirast, promjer krošnje i visinu stabla.

- Promjer debla mjeren je na visini od 15 cm iznad gornjeg cijepljenog mjesta i 15 cm ispod gornjeg cijepljenog mjesta, a kod podloge M9 30 cm iznad tla.

- Na kraju treće vegetacije (proljeće 1988.) izmjerili smo ukupnu dužinu jednogodišnjih izboja.

- Na kraju šeste vegetacije (proljeće 1991.) izmjerili smo promjer i visinu krošnje.

2. Proučavanje utjecaja međupodloge i dubine sadnje na rodnost. Da bih utvrdio razliku u rodnosti između različitih kombinacija koristio sam sljedeće pokazatelje:

- Količina priroda po stablu određena je vaganjem obranih plodova pomoću tehničke vage.

- Da bih utvrdio kvalitetu tijekom berbe sortirao sam plodove po debljini i to za Jonagold i Idared su 1. razredni plodovi debljine iznad 70 mm i za Elstar iznad 65 mm. Prikupljene podatke obradili smo analizom varijance.



## Rezultati istraživanja

### 1. Vegetativna razvijenost

Za proučavanje utjecaja međupodloge i dubine sadnje na vegetativni rast koristio sam sljedeće pokazatelje: promjer debla, ukupni godišnji prirast, visinu stabala i promjer krošnje.

#### 1.1. Promjer debla

Promatranjem podataka za promjer debla (tablica 1-3) možemo vidjeti, da su razlike među podlogama odnosno pod utjecajem međupodloga signifikantne u svim godinama osim 1985. kod sorti Jonagold i Idared a kod sorte Idared još i u godini 1986. mjereno iznad gornjeg cijepljenog mjesta. U 1985. godini (proljeće) razlike pod utjecajem dubine sadnje nisu signifikantne kod svih sorata, a kod Idareda niti u godini 1986., dok su u ostalim godinama razlike signifikantne. Iz tablica 1-3 vidljive su prosječne vrijednosti promjera debla iznad gornjeg cijepljenog mjesta a vidljivo je, da je najmanji promjer debla na kraju 1990. godine kod kombinacije 2b (Elstar 37,6 mm, Idared 26,3 mm, Jonagold 32,5 mm) a najveći kod 3a (Elstar 70,7 mm, Idared 45,2 mm, Jonagold 59,6 mm), a promjer debla 15 cm ispod gornjeg cijepljenog mjesta je najmanji kod kombinacija 2b (Elstar 38,6 mm, Idared 31,8 mm, Jonagold 37,0 mm), a najveći kod kombinacije 3a za sorte Elstar (79,1 mm) i Jonagold (59,6 mm), te za sortu Idared u kombinaciji 1a (47,1 mm) i 3a (45,2 mm).

- Ukupna dužina jednogodišnjih izboja.

Iz podataka na talibici 7 može se vidjeti, da su dubina sadnje i međupodloga singifikantno utjecali na ukupnu dužinu jednogodišnjih izboja kod sorti Elstar i Jonagold dok kod sorte Idared nisu. Najveća razlika bila je između kombinacije 2a (686,5 cm) i 3a (2860,2 cm) kod sorte Elstar, te 2b (615,5 cm) i 3a (761,2 cm) kod sorte Jonagold.

- Promjer krošnje i visina stabla.

Podaci o visini i promjeru stabla na kraju pete vegetacije vrlo dobro pokazuju ukupni vegetativni potencijal. Razmatranjem prikazanih rezultata na tablicama 8 i 9 može se vidjeti, da su razlike između kombinacija signifikantne kod sorata Jonagold i Elstar, a kod sorte Idared nisu. Najveća prosječna razlika visine stabala je između kombinacije 3a (Elstar 293,7 cm, Jonagold 292,00 cm, Idared 207,5 cm) i 2a (Elstar 177,2 cm, Jonagold 188,0 cm i Idared 168,9). Najveća prosječna razlika u promjeru krošnje je između kombinacije 3a (Elstar 230,8 cm, Jonagold 183,0, Idared 133,0 cm) i 2b (Elstar 133,4 cm, Jonagold 127,5 cm i Idared 113,4 cm).

Interakcije između dubine sadnje i međupodloga nisu signifikantne.

### 2. Rodnost

Za utvrđivanje razlike među kombinacijama analizirane su količina priroda po stablu i po hektaru. Kvaliteta plodova utvrđena je sortiranjem po promjeru.

- Prosječni prirod jabuke po hektaru u dt prikazan je na tablicama 10, 11 i 12. Signifikantnih razlika u prirodu jabuke pod utjecajem različitih dubina sadnje nema, osim kod sorte Elstar u 1988. godini. Prosječne razlike pod utjecajem međupodloge singifikantne su kod sorte Elstar u svim godinama osim 1990. Najmanji prirod po hektaru bio je u 1986. godini (kombinacija 3a = 2,8 dt/ha). Kod sorte Idared signifikantne su samo prosječne razlike međupodloga u godinama 1986. i 1987. Najmanji prosječan prirod po hektaru sorte Idared bio je godine 1986. (kombinacija 3a = 2,56 dt/ha), a najveći 1990. godine (kombinacija 1a = 430,75 dt/ha). Sorta Jonagold kao bujna ima signifikantne razlike pod utjecajem međupodloge u svim godinama, osim 1988.

### *2.1. Prosječan prirod jabuke po stablu*

Dubina sadnje ne utječe signifikantno na prirod jabuka po stablu osim u godini 1988. kod sorte Elstar. Utjecaj međupodloge bio je sličan kod sorti Elstar i Jonagold i bio je singifikantan u svim godinama osim u 1990. (sorta Elstar) i 1988. (sorta Jonagold).

Sorta Idared nije znatno reagirala na različite međupodloge i podlogu M9, razlike su bile signifikantne jedino u 1986. i 1987. godini. Najmanji prosječni prirod bio je u 1986. godini 0,1 kg po stablu kod svih sorata u kombinaciji duboka sadnja - podloga M9 (3a), a najveći prosječan prirod bio je u toj godini u kombinaciji s međupodlogom 50 cm i to kod Jonagolda regularne sadnje (1,9 kg po stablu), a Elstara i Idareda kod duboke sadnje (Elstar 2,1 kg/stablo, Idared 1,3 kg/stablo). U godinama 1988. i 1990. kod svih su triju sorata prirod bili veći kod duboke sadnje u kombinacijama s međupodlogom dužine 25 i 50 cm. Iznimka je jedino sorta Elstar u 1989. godini kada kombinacija 2a nije veća od 2b. U kombinaciji duboke i regularne sadnje na podlozi M9 (3a i 3b) u godinama od 1986. do 1990. prirod su bili veći kod regularne sadnje jedino u godini 1988. Najveći prosječni prirod po stablu su bili u godini 1990. kod kombinacije 1a (Elstar 12,4 kg po stablu, Idared 16,8 kg po stablu, Jonagold 18,6 kg po stablu), a najmanji kod kombinacije 2b (Elstar 5,9 kg po stablu, Idared 12,3 kg po stablu, Jonagold 10,2 kg po stablu).

### *2.2. Prosječan prirod plodova prvog razreda*

Najviši postotak prvorazrednih plodova kod sorte Elstar je kod kombinacije 3a i to 96%, a najmanji kod kombinacije 1b = 78% i 2b = 77%.

Interakcije između dubine sadnje i međupodloga nisu signifikantne.

Za sorte Idared i Jonagold postotak prvog razreda bio je preko 90%.

Na tablici 17 prikazane su prosječne kumulativne vrijednosti prirod jabuka po stablu za razdoblje 1986. do 1990. Iz ove tablice moguće je vidjeti i redosljed po kombinacijama: najveći prirod ima kombinacija 1a (41,6 kg), zatim slijede 3b (34,6 kg), 2a (29,9 kg), 3a (29,8 kg), 1b (28,8 kg) i najmanje 2b (27,9 kg).

## Zaključci

Na temelju rezultata šestogodišnjih istraživanja utjecaja međupodloge M27 dužine od 25 i 50 cm u kombinaciji sorte: Elstar, Idared, Jonagold i podloge MM106, zatim istih sorti na podlozi M9 bez međupodloge, a sve kombinacije s regularnom i dubljom sadnjom u pokusnom voćnjaku na objektu Pekre kraj Maribora, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Pod utjecajem dužine međupodloge i dubine sadnje ustanovljene su signifikantne razlike u vegetativnom i generativnom rastu, odnosno ekofiziološkom potencijalu sorti Elstar, Idared i Jonagold na podlozi MM106 s međupodlogom M27, dok je dubina sadnje istih sorti na podlozi M9 bez međupodloge utjecala samo na vegetativni potencijal stabala.

- Istraživane su sorte na podlozi MM106 s međupodlogom M27 dužine od 25 cm i dubljom sadnjom postigle bolju vegetativnu razvijenost i rodost nego s kombinacijom dužine 50 cm i regularnom dubinom sadnje.

- Podjednaki prirod i kvaliteta priroda prema promjeru plodova postignuti su za sorte Elstar, Idared i Jonagold uzgajanih u kombinaciji s podlogom MM106 i međupodlogom M27 dužine 25 cm uz dublju sadnju, kao i direktno na podlozi M9 uz regularnu dubinu sadnje.

- Pod utjecajem podloge, međupodloge, različite dužine i dubine sadnje nisu utvrđene razlike u udjelu plodova prvog razreda.

- Na temelju rezultata istraživanja tijekom šest godina u ekološkim uvjetima Maribora proizvodnoj praksi može se preporučiti uzgoj istraživanih sorti na podlozi MM106 uz primjenu međupodloge M27 dužine 25 cm i dublju sadnju ili na podlozi M9 bez međupodloge uz regularnu dubinu sadnje.

Na osnovi zapažanja tijekom uzdržavanja stabala (formiranje, rez) mogli bismo dati malu prednost kombinaciji s međupodlogom.

**Tablica 3: Prosječan promjer debla (u mm) 15 cm iznad gornjeg cijepljenog mjesta i kod podloge M9 30 cm iznad tla - cv. "Elstar"****Table 3 Average trunk diameter (mm) 15 cm above the upper grafted point on the MM106 rootstock and 30 cm above the ground on the M9 rootstock - Cv Elstar**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Prolj. Spring 85	1	9,6	9,4	9,5
	2	9,6	9,7	9,7
	3	11,5	11,9	11,7
	Prosjek - Average	10,3	10,4	LSD 5%=0,7 LSD 1%=0,9
	Značajnost - Significant	N.S.		
1985	1	15,9	13,8	14,9
	2	14,3	14,2	14,2
	3	18,4	16,6	17,5
	Prosjek - Average	16,2	14,9	LSD 5%=1,2 LSD 1%=1,6
	Značajnost - Significant	**		
1986	1	24,8	12,0	21,9
	2	19,9	18,6	19,3
	3	29,8	24,8	27,3
	Prosjek - Average	24,8	20,8	LSD 5%=2,5 LSD 1%=3,5
	Značajnost - Significant	**		
1987	1	32,9	25,5	29,2
	2	26,4	25,4	25,9
	3	46,6	38,6	42,6
	Prosjek - Average	35,3	29,9	LSD 5%=4,0 LSD 1%=5,6
	Značajnost - Significant	**		
1988.	1	38,2	29,2	33,7
	2	28,5	28,2	28,4
	3	54,7	43,7	49,2
	Prosjek - Average	40,5	33,7	LSD 5%=4,6 LSD 1%=6,3
	Značajnost - Significant	**		

Nstavak tablice 3

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
1989	1	45,0	35,8	40,1
	2	35,5	34,8	35,1
	3	67,6	51,1	59,4
	Prosjek - Average	49,4	40,4	LSD 5%=5,5 LSD 1%=7,7
	Značajnost - Significant	**		
1990	1	51,5	41,3	46,4
	2	38,9	37,6	38,3
	3	70,7	67,9	69,3
	Prosjek - Average	53,7	48,9	LSD 5%=9,4 LSD 1%=13,1
	Značajnost - Significant	**		

## LEGENDA:

1. Podloga MM 106, međupodloga M27 - dužine 25 cm
2. Podloga MM 106, međupodloga M 27 - dužine 50 cm
3. Podloga M9

\* Razlika je Significantna na razini P = 5%

\*\* Razlika je Significantna na razini P = 1%

N.S. Razlika nije Significantna

**Tablica 4: Prosječan promjer debla (u mm) 15 cm iznad gornjeg cijepljenog mjesta i kod podloge M9 30 cm iznad tla - cv. "Idared"****Table 4 Average trunk diameter (mm) 15 cm above the upper grafted point on the MM106 rootstock and 30 cm above the ground on the M9 rootstock - Cv Idared**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Proj. Spring 85	1	9,2	9,3	9,3
	2	8,9	9,4	9,2
	3	8,3	8,4	8,4
	Prosjek - Average	8,8	9,1	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		

**Tablica 5: Prosječan promjer debla (u mm) 15 cm iznad gornjeg cijepljenog mjesta i kod podloge M9 30 cm iznad tla - cv. "Jonagold"**

**Table 5 Average trunk diameter (mm) 15 cm above the upper grafted point on the MM 106 rootstock and 30 cm above the ground on the M9 rootstock - Cv Jonagold**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Prolj. Spring 85	1	10,1	10,3	10,2
	2	10,5	9,9	10,2
	3	10,8	10,1	10,5
	Prosjek - Average	10,5	10,1	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		
1985	1	15,5	14,9	15,2
	2	14,1	13,3	13,7
	3	15,0	12,8	13,9
	Prosjek - Average	14,8	13,7	LSD 5%=1,2 LSD 1%=1,7
	Značajnost - Significant	*		
1986	1	23,3	21,5	22,4
	2	18,6	17,8	18,2
	3	23,1	18,6	20,9
	Prosjek - Average	21,7	19,3	LSD 5%=2,4 LSD 1%=3,3
	Značajnost - Significant	*		
1987	1	30,3	24,9	24,5
	2	24,7	22,5	23,6
	3	35,2	23,5	29,4
	Prosjek - Average	30,0	23,6	LSD 5%=2,6 LSD 1%=3,5
	Značajnost - Significant	**		
1988.	1	35,5	30,0	32,7
	2	29,0	27,0	28,0
	3	42,7	28,0	35,4
	Prosjek - Average	35,7	28,3	LSD 5%=3,3 LSD 1%=4,5
	Značajnost - Significant	**		
1989	1	39,7	32,9	36,3
	2	31,2	28,9	30,1
	3	50,7	31,5	41,1
	Prosjek - Average	40,6	31,1	LSD 5%=3,3 LSD 1%=4,5
	Značajnost - Significant	**		

Nstavak tablice 5

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjeak Average
1990	1	46,4	37,9	42,1
	2	34,9	32,5	33,7
	3	59,6	38,2	48,9
	Prosjeak - Average	47,0	37,2	LSD 5%=4,7 LSD 1%=6,5
	Značajnost - Significant	**		

Tablica 6: Prosječne vrijednosti ukupne dužine jednogodišnjih izboja (u cm) na kraju vegetacije (1988. godine)

Table 6 Average shoot length (cm) at the end of vegetation (year 1988)

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjeak Average
Elstar	1	1186,0	787,2	986,6
	2	686,5	724,0	705,2
	3	2860,2	1745,5	2302,9
	Prosjeak - Average	1577,0	1085,6	LSD 5%=320,3 LSD 1%=442,9
	Značajnost - Significant	**		
Jonagold	1	1196,5	758,2	977,4
	2	699,2	615,5	655,9
	3	1761,2	753,0	1257,1
	Prosjeak - Average	1218,0	708,9	LSD 5%=213,5 LSD 1%=295,2
	Značajnost - Significant	**		
Idared	1	677,5	487,0	582,2
	2	498,7	561,0	529,9
	3	744,0	599,5	671,7
	Prosjeak - Average	640,1	549,2	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		

Tablica 7. Prosječna visina stabla u cm, na kraju 5. vegetacije (1990)  
 Table 7 Average tree height (cm) at the end of 5th vegetation (year 1990)

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Elstar	1	210,3	177,1	193,7
	2	177,2	186,7	181,9
	3	294,7	216,0	254,9
	Prosjek - Average	227,1	193,3	LSD5%=12,1 LSD 1%=16,7
	Značajnost - Significant	**		
Jonagld	1	206,9	195,7	201,3
	2	188,0	192,1	190,0
	3	292,0	213,5	252,7
	Prosjek - Average	229,0	200,4	LSD 5%=24,2 LSD 33,5
	Značajnost - Significant	**		
Idared	1	204,2	174,4	189,4
	2	168,9	176,2	172,6
	3	207,5	206,9	207,2
	Prosjek - Average	193,5	185,9	LSD 5%=19,6 LSD 1%=27,1
	Značajnost - Significant	N.S.		



**Tablica 8: Prosječan promjer stabla u cm, na kraju 5. vegetacije (1990.)**  
**Table 8 Average stem diameter (cm) at the end of 5th vegetation (year 1990)**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Elsta	1	163,9	151,7	157,8
	2	128,1	133,4	130,7
	3	230,8	163,4	197,1
	Prosjek - Average	174,3	149,5	LSD 5%=18,2 LSD 1%=25,2
	Značajnost - Significant	**		
Jonag.	1	143,5	136,2	139,9
	2	133,9	127,5	130,7
	3	183,0	137,2	160,1
	Prosjek - Average	153,5	133,7	LSD 5%=14,2 LSD 1%=19,7
	Značajnost - Significant	**		
Idare.	1	133,2	112,8	123,0
	2	122,5	113,4	117,9
	3	133,0	138,9	135,9
	Prosjek - Average	129,6	121,7	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		

**Tablica 9: Prosječan prirod jabuke po hektaru (u dt) - cv "Elstar"**  
**Table 9 Average yield (dt/ha) - Cv Elstar**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
1986	1	29,16	29,16	29,16
	2	43,74	41,66	43,74
	3	2,08	25,00	14,58
	Prosjek - Average	25,00	33,33	LSD 5%=10,41 LSD 1%=16,66
	Značajnost - Significant	N.S.		
1987	1	99,98	68,74	83,32
	2	60,41	66,66	62,49
	3	22,91	77,07	49,99
	Prosjek - Average	60,41	70,82	LSD 5%=18,75 LSD 1%=25,00
	Značajnost - Significant	N.S.		
1988	1	216,63	149,98	183,30
	2	172,89	158,31	166,64
	3	272,87	218,71	245,79
	Prosjek - Average	220,80	177,05	LSD 5%=54,16 LSD 1%=74,90
	Značajnost - Significant	*		
1989	1	168,72	108,32	137,48
	2	62,49	74,99	68,74
	3	102,07	145,81	124,98
	Prosjek - Average	110,40	110,40	LSD 5%=45,83 LSD 1%=64,57
	Značajnost - Significant	N.S.		
1990	1	258,29	133,31	195,80
	2	170,81	122,90	147,89
	3	185,39	239,54	212,47
	Prosjek - Average	204,13	164,56	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		

**Tablica 10: Prosječan prirod jabuke po hektaru (u dt) - cv. "Idared"**  
**Table 10 Average yield (dt/ha) - Cv. Idared**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
1986	1	30,77	35,90	33,33
	2	33,33	25,64	28,20
	3	2,56	10,26	7,69
	Prosjek - Average	20,51	23,08	LSD 5%=15,38 LSD 1%=23,08
	Značajnost - Significant	N.S.		
1987	1	135,89	123,07	130,76
	2	130,76	135,89	133,33
	3	76,92	94,87	84,61
	Prosjek - Average	115,38	117,94	LSD 5%=33,33 LSD 1%=43,59
	Značajnost - Significant	N.S.		
1988	1	125,64	84,61	105,12
	2	130,76	107,69	117,94
	3	100,00	141,02	120,51
	Prosjek - Average	117,94	120,25	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		
1989	1	287,17	228,20	258,96
	2	217,84	210,25	212,81
	3	230,76	264,09	248,71
	Prosjek - Average	246,14	233,32	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		
1990	1	540,75	341,01	387,16
	2	325,63	315,37	320,50
	3	346,14	394,86	371,78
	Prosjek - Average	369,22	348,70	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		

**Tablica 11: Prosječan prirod jabuke po hektaru (u dt) - cv. "Jonagold"**  
**Table 11 Average yield (dt/ha) - Cv. Jonagold**

God. Year	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
1986	1	25,00	31,24	27,10
	2	37,49	38,54	28,20
	3	2,08	6,25	4,17
	Prosjek - Average	20,81	25,00	LSD 5%=12,50 LSD 1%=16,66
	Značajnost - Significant	N.S.		
1987	1	124,98	106,23	116,65
	2	93,73	87,49	89,57
	3	27,08	79,15	54,16
	Prosjek - Average	81,24	91,65	LSD 5%=29,16 LSD 1%=39,58
	Značajnost - Significant	N.S.		
1988	1	212,47	114,56	162,47
	2	158,31	152,06	154,14
	3	235,38	166,64	199,97
	Prosjek - Average	202,05	143,73	N.S.
	Značajnost - Significant	N.S.		
1989	1	258,29	160,39	218,71
	2	154,14	141,64	147,89
	3	158,31	187,47	172,89
	Prosjek - Average	189,55	162,47	LSD 5%=45,82 LSD 1%=64,57
	Značajnost - Significant	N.S.		
1990	1	387,44	239,54	327,03
	2	231,21	212,47	220,80
	3	237,46	281,20	299,95
	Prosjek - Average	237,46	243,71	LSD 5%=68,74 LSD 1%=95,82
	Značajnost - Significant	N.S.		

**Tablica 12: Prosječan prirod jabuka u kg po stablu od 1986. do 1990. godine**  
**Table 12 Average yield (kg/tree) in the period 1986-1990 y.**

	Međupodloga Interstock	Duboka sadnja (a) Deep planting	Regularna sadnja (b) Standard planting	Prosjek Average
Elstar	1	37,1	23,5	30,3
	2	24,5	22,3	23,4
	3	28,1	33,9	28,2
	Prosjek - Average	29,9	26,6	28,2
Jonagold	1	48,4	31,3	39,9
	2	32,4	30,4	31,4
	3	31,7	34,6	34,8
	Prosjek - Average	37,5	32,1	34,8
Idared	1	39,4	31,7	35,6
	2	32,7	31,0	
	3	29,5	35,3	32,4
	Prosjek - Average	33,9	32,7	33,3

### Literatura

1. Costants, J.F.; Lord, W.J., (1980): Progress report: responses of interstem apple trees to planting depth. *Compact Fruit Tree* 13, 31-33, Vermont.
2. Czynczyk, A. (1981): Effect of dwarfing interstock on the growth and fruiting of apple trees. *Fruit Science Reports* 8, 7-21, Skierniewice.
3. Domoto, P.A. (1982): The survival and performance of four cultivars on six dwarfing interstems. *Compact Fruit Tree* 15, 19- 24, Iowa.
4. Dumitrache, I.; Minoiu, N.(1983): Results of using interstocks in super-dense apple orchards. *Lucrarile Stiintifice als Institutului de Cercetare si productie pentru Pomicultura Pitesti* 10, 107-110, Pitesti.
5. Kaminski, W.; Zagaja, S.W.; (1977/78): Preliminary results of comparative apple variety trials using the semi-dwarf rootstock MM.106 and the interstock M.7. *Prace Instytutu Sadownictwa w Skierniewicach* 20, 3-10, Skierniewice.
6. Keipert, K. (1987): Stempiece trees - higher early yields than M.9. *Obstbau* 12, 455-457, Bonn.
7. Koval, A.T. (1983): Role of rootstocks in the intensification of apple cultivation. *Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinocelie Moldavii* No. 4, 43-45, L'vov.
8. Lord, W.J. (1983): Scion/rootstock and interstem effects on growth, nutrition, and fruiting of apple trees and on fruit quality. *Compact Fruit Tree* 16, 65-69, Amherst.
9. Loreti F., Morini S., (1986): Influenza del M9 e del M27 utilizzati come postinnesti ed intermedia ri su piante di melo della cv. "smoothee" poste a diverse densita. *La coltura del melo verso gli anni '90*, 499-407, Bologna.

10. Miles, N.W.; Abmeyer, E. (1981): Rootstock for Kansas climate and soils. Compact Fruit Tree 14, 35-40, Kansas.
11. Oosten, H.J. Van (1983): The practical possibilities of the new apple rootstock M.27. Fruitteelt 73, 278-280, Wiulhelminadorp.
12. Parnia, P.; Dutu, I.; (1983): Behaviour of some apple cultivars on different rootstocks and interstocks. Lucrarile Stiintifice ale Institutului de Cercetare si Productie pentru Pomicultura Pitesti 10, 95-105, Pitesti.
13. Petzold, G. (1986): Experiences with interstocks for apple cultivars. Gartenbau 33, 241-243, Zentralstelle fur Sortenwesen der DDR.
14. Ponchia G., Ferroli S., (1986): La coltura del Melo verso gli ani '90, 391-398, Bolognia.
15. Riesen, W.; Widmer, A. (1987): An investigation on apple interstocks. Schweizerische Zeitschrift fur Obst - und Weinbau 123, 338-342, Wedenswill.
16. Stepanov, S.N. (1979): Some characteristics of apple trees with interstocks. Sadovod. No. 28, 3-7, From Referativnyi Zhurnal.
17. Štampar, K., (1966): Opće voćarstvo - I. dio, Zagreb.
18. Trachey, D. (1982): The growth and reproductive characteristics of apple trees with interstocks. Gradinarska i Lozarska Nauka 19, 3-13, Plovdiv.
19. Vasyuta, V.M.; Gritsenko, YA.L. (1984): Sadovodstvo No. 4, 9-10, Kiev.

Adresa autora  
Author's address  
Dr. Stanislav Tojnko  
Fakulteta za kmetijstvo  
Maribor  
Slovenija