

ISSN 0370-0291, UDC 63



**ACS**

CROATIA

---

**AGRICULTURAE  
CONSPECTUS  
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA  
ZNANSTVENA  
SMOTRA**

---

**VOLUMEN 63 BROJ 3 1998**

<http://www.agr.hr/smotra/>

# The Effect of Rootstock and Interstock on Growth and Cropping of Apple Trees

---

Z. ČMELIK  
I. MILJKOVIĆ  
N. PAVIČIĆ  
Đ. BENČIĆ  
B. DURALIJA

## SUMMARY

---

The investigation of trunk cross-sectional area (TCSA) and yield of apple cultivars Alkmene, Elstar, Hi Early and Golden Delicious clone B was done over four years (from 4th to 7th year after planting). Apple trees were grafted on rootstocks M.26, MM.106 and on MM.106 with M.9 as interstock. Trees were trained as slender spindle.

Trunk cross area as the best indicator of the growth of the whole tree, expressed specific interaction between cultivars and rootstocks. TCSA of cvs. Alkmene and Elstar was bigger than TCSA of other cultivars, especially in combination with MM.106 rootstock, while TCSA of these cvs. grafted on M.26 and MM.106 with M.9 as interstock was almost the same. TCSA of cv. Hi Early was lower and of cv. Golden Delicious clone B the lowest.

Yield increment (t/ha) was different for particular cultivar. It was evident that cv. Alkmene reached full cropping very late, while cvs. Elstar and Hi Early showed tendency to biennial yielding. The best yield was obtained with cv. Golden Delicious clone B when it was grafted on M.26 rootstock.

Generally, examined cvs. exhibit better yield efficiency (kg/cm<sup>2</sup> TCSA) on MM.106 rootstock with M.9 interstock. The best yield efficiency reached cv. Golden Delicious clone B.

## KEY WORDS

---

**apple, rootstock, interstock, vegetative growth, yield**

Department of Pomology  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia  
Received: June 22, 1998



## Utjecaj podloge i međupodloge na rast i rodnost jabuke

---

Z. ČMELIK  
I. MILJKOVIĆ  
N. PAVIČIĆ  
Đ. BENČIĆ  
B. DURALIJA

### SAŽETAK

---

Tijekom četiri godine (od četvrte do sedme poslije sadnje) obavljene su izmjere promjera debla i priroda jabuke, sorata: Alkmene, Elstar, Hi Early i Golden Delicious klon B, cijepljenih na podlogama M.26, MM.106 i MM.106 s međupodlogom M.9. Voćke su uzgajane u gustom sklopu (1400, 1923 i 2272 stabla/ha), a uzgojni oblik bio je vitko vreteno.

Očitovala se specifična interakcija sorata i podloga. Sorte Alkmene i Elstar su bile najbujnije, posebice u kombinaciji s podlogom MM.106, dok je promjer debla ovih sorata u kombinaciji s podlogom M.26 i MM.106 s M.9 kao međupodlogom bio približno isti. Manji promjer od navedenih imala je sorta Hi Early, a najmanji sorta Golden Delicious klon B.

Dinamika rodности pojedinih sorata (t/ha) bila je različita. Sorta Alkmene je očitovala izrazito kasni ulazak u punu rodnost, a sorte Elstar i Hi Early su očitovale sklonost alternativnoj rodности. Najbolje prirode ostvarila je sorta Golden Delicious klon B u kombinaciji s podlogom M.26.

Sve sorte su imale veći specifičan prirod (kg/cm<sup>2</sup> presjeka debla) na podlozi MM.106 s međupodlogom M.9, a najveći Golden Delicious klon B.

### KLJUČNE RIJEČI

---

**jabuka, podloga, međupodloga, vegetativan rast, rodnost**

Zavod za voćarstvo  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
Primljeno: 22. lipnja 1998.



## UVOD

Istraživanja utjecaja međupodloge slabe bujnosti, u kombinaciji sa srednjebujnim ili bujnim podlogama, na vegetativnu i generativnu aktivnost jabuke relativno su nova. Osnovna pretpostavka u tim istraživanjima bila je da će se uz uporabu međupodloge dobiti voćke malog nadzemnog habitusa, a dobro razvijenog korijena koji dostatno učvršćuje voćku u tlu. Time bi se izbjegla potreba za armaturom što bi bitno smanjilo investicijske troškove uzgoja jabuke u gustom sklopu. Opsežna istraživanja s različitim kombinacijama podloga-međupodloga-sorta obavljena su u ekološkim uvjetima Poljske (Czynczyk, 1980, 1981, 1988), Njemačke (Faby i Clever, 1988; Keipert, 1987; Pätzold i Stoyan, 1987; Pätzold, 1990), Italije (Ponchia i Ferroli, 1986; Loreti i Morini, 1986), USA (Roberts i Blaney, 1967; Carlson i Sung, 1975), Slovenije (Tojnko, 1996) i dr. U svim pokusima uz uporabu slabobujne međupodloge dobivena su stabla manje bujnosti. Pri tom je ustanovljeno da i duljina međupodloge utječe na bujnost jer je uz uporabu kraće međupodloge redukcija bujnosti bila manja (Roberts i Blaney, 1967; Carlson, 1978; Karp, 1996; Pätzold i Stoyan, 1987; Tojnko, 1996). Primjena međupodloga pospješila je razvijanje korjenovih izdanaka (Preston, 1974; Constante et al., 1982; Czynczyk, 1981, 1986; Pätzold i Stoyan, 1987; Czynczyk i Omiecińska, 1989; Barden i Marini, 1997). Ovaj problem djelomično se rješava dubljom sadnjom (Constante et al., 1982; Czynczyk, 1986; Czynczyk i Omiecińska, 1992). Pozitivni učinci uporabe slabobujne međupodloge očitovali su se na lakšim tlima (Czynczyk, 1980, 1981, 1986, 1988). Naime, u takvim uvjetima bujnija podloga omogućuje dobar početni rast, dok je početni rast voćaka izravno cijepljenih na slabobujne podloge nedostatan (Keipert, 1987; Pätzold, 1990). No, bez obzira na dubinu sadnje i uporabljene kombinacije podloga-međupodloga-sorta, osnovni cilj nije postignut jer je ubrzo s povećanim prirodnom po stablu došlo do naginjanja voćaka, te se naknadno morala postavljati armatura (Keipert, 1987; Pätzold, 1990).

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su obavljena u voćnjaku na objektu Mrzović, petnaestak kilometara jugoistočno od Đakova. Voćnjak se nalazi na vrlo blagom lesnom ravnjaku. Klima je semiaridna.

Tlo je eutrični kambisol formiran na karbonatnom lesu. Karakteristike ovog tla su: velika biološka aktivnost,

dobra aeracija, dostatna opskrbljenost fosforom i kalijem, te prikladan vodno-zračni odnos. Ovo tlo je pogodno za normalan razvoj korjenove mreže.

Pokusom su obuhvaćene sorte Alkmene, Elstar, Hi Early i Golden Delicious klon B. Sorte Almene i Elstar cijepljene su izravno na podloge MM.106 i M.26, te na podlogu MM.106 uz M.9 kao međupodlogu. Sorta Hi Early cijepljena je na podlogu MM.106 izravno i uz uporabu M.9 kao međupodloge. Golden Delicious klon B cijepljen je u kombinaciji MM.106/M.9 i izravno na podlogu M.26. Razmaci sadnje ovisili su o podlozi i o kombinaciji podloga-međupodloga i iznosili su: za MM.106 4 x 1,8 m (1400 stabala/ha), za M.26 4 x 1,3 m (1923 stabla/ha) i za MM.106/M.9 4 x 1,1 m (2272 stabla/ha). Sadnja je obavljena u proljeće 1990. godine. Tlo ispod voćaka održavano je bez biljnog pokrivača uz primjenu herbicida, a međuredni prostor je obrađivan. Voćke su uzgajane u obliku vitkog vretena.

Tijekom četiri rodne godine (od četvrte do sedme godine poslije sadnje) obavljene su izmjere priroda po stablu, a u periodu mirovanja izmjere promjera debla na visini 30 cm od tla. Obradom dobivenih podataka utvrđena je dinamika rodnosti i dinamika vegetativnog rasta izražena prirastom debla. Na kraju pokusa utvrđen je i statistički testiran kumulativni i specifični kumulativni prirod za svaku kombinaciju podloga-sorta i podloga-međupodloga-sorta. Uporaba specifičnog kumulativnog prirod preporuča se kao dobar pokazatelj odnosa između rasta i rodnosti pri evaluaciji različitih uzgojnih oblika i utjecaja različitih podloga (Lombard et al., 1983; Lombard et al., 1988).

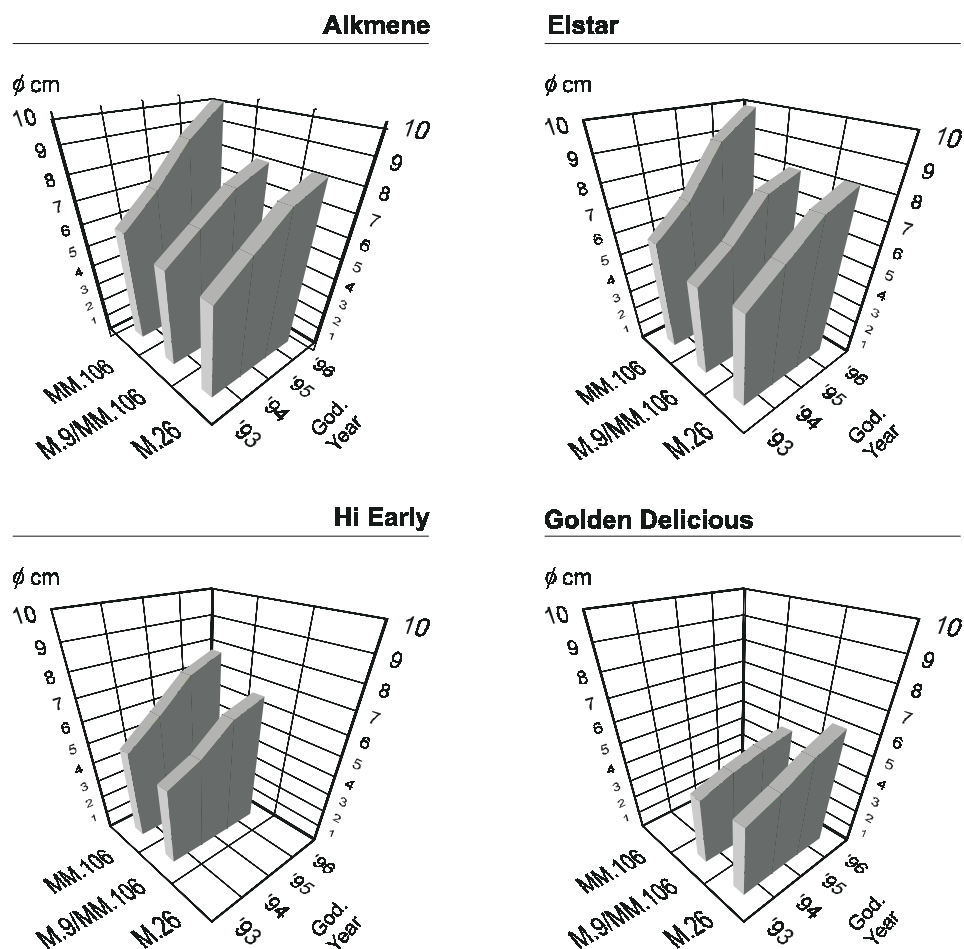
## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Rast debla

Promjer debla (Graf. 1., Tab. 1.) u velikoj je mjeri ovisio o sorti, te je u bujnih sorti Alkmene i Elstar bio veći nego u manje bujnih sorti Hi Early i Golden Delicious klon B. Ovisnost o bujnosti podloge također je bila izražena, pa su veći prirasti postignuti kada su sorte izravno cijepljene na srednjebujnu podlogu MM.106. Međutim, uočene su i određene specifičnosti. Tako su sorte Alkmene i Elstar imale sličnu dinamiku prirasta debla u kombinaciji s podlogom M.26 i MM.106/M.9. Ovakva tendencija nije utvrđena za sortu Golden Delicious klon B koja je uz primjenu slabobujne međupodloge razvila debla manjeg promjera nego kada je izravno cijepljena na podlogu M.26

**Tablica 1.** Promjer debla (cm) na visini 30 cm od tla u 7. godini poslije sadnje  
**Table 1.** Trunk diameter (cm) 30 cm above ground in 7<sup>th</sup> vegetation

| Sorta – podloga-međupodloga<br>Cultivar – rootstock-interstock | MM.106 | MM.106/M.9 | M.26   |
|--|--------|------------|--------|
| Hi Early   | 7.90 B | 6.70 B     | -      |
| Elstar   | 9.97 A | 8.17 A     | 8.30 A |
| Alkmene  | 9.95 A | 8.22 A     | 8.55 A |
| G. Delicious B   | -      | 5.15 C     | 6.27 B |



**Graf. 1.** Prosječan prirast promjera debla (cm) od 4. do 7. godine poslije sadnje  
**Graph 1.** Average trunk increment (cm) from 4<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> vegetation

Stabla sorti Alkmene i Elstar bile su dobro učvršćena u tlu u svim kombinacijama s uporabljanim podlogama kao i uz primjenu međupodloge M.9. Stabla sorti Hi Early i Golden Delicious klon B cijepljena na podlogu MM.106 uz M.9 kao međupodlogom počela su se pod teretom roda naginjati već u petoj godini poslije sadnje.

#### Prirod

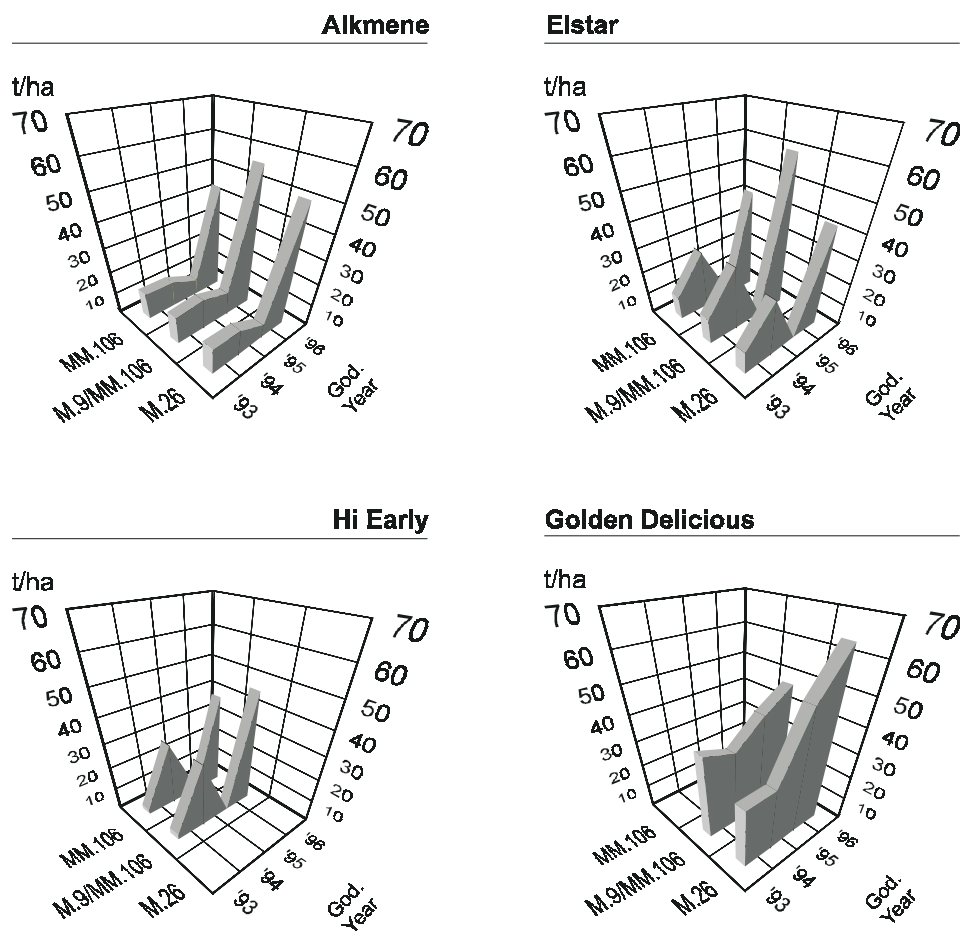
Dinamika rodnosti (Graf. 2.) očitovala je specifičnu interakciju sorti i ekoloških uvjeta u kojima je pokus izveden. Sorte Alkmene je vrlo kasno ušla u punu

rodnost, a sorte Elstar i Hi Early bile su sklone alternativnoj rodnosti. Jedino je sorta Golden Delicious klon B postigla zadovoljavajuću dinamiku i razinu priroda. Dinamika rodnosti nije ovisila o primjenjenim podlogama, kao ni o uporabljenom međupodlozi.

Kumulativni prirod (Tab. 2.) omogućuje relativno pravilnu prosudbu prikladnosti primjenjenih kombinacija podloga-sorta i podloga-međupodloga-sorta jer se ova prosudba temelji na podacima za veći broj godina. Najveći kumulativni prirod (kg/stablo) ostvaren je u kombinaciji s podlogom MM.106. Sorte Alkmene i Elstar

Tablica 2. Kumulativni prirod (kg/stablo) od 4. do 7. godine poslije sadnje  
 Table 2. Cumulative yield (kg/tree) from 4<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> vegetation

| Sorta – podloga-međupodloga<br>Cultivar – rootstock-interstock | MM.106  | MM.106/M.9 | M.26    |
|--|---------|------------|---------|
| Hi Early   | 48.08 A | 33.75 B    | -       |
| Elstar   | 55.80 A | 44.22 B    | 41.22 B |
| Alkmene  | 53.80 A | 41.63 B    | 43.20 B |
| G. Delicious B   | -       | 68.32 A    | 87.55 A |



**Graf. 2.** Dinamika rodnosti (t/ha) u razdoblju od 4. do 7. godine poslije sadnje  
**Graph 2.** Yield dynamics (t/ha) in the period from 4<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> vegetation

postigle su sličan kumulativan prirodu na podlozi M.26 i na MM.106 uz M.9 kao međupodlogom. Kumulativni prirodu sorte Golden Delicious klon B bio je čak veći na podlozi M.26 nego na kombinaciji MM.106/M.9.

Kada se kumulativni prirodu preračunaju na hektar (Tab. 3.), zbog različite gustoće sklopa dobije se malo drugačija slika. Pri tom se uočava značajno povećanje prirodu u kombinaciji s međupodlogom svih sorti osim Golden Delicious klon B, koji je i pored manje gustoće sklopa ostvario veći prirodu na podlozi M.26.

#### Odnos između rasta i rodnosti

Odnos između rasta i rodnog potencijala (Tab. 4.) izražen kumulativnim specifičnim prirodom (kg/cm<sup>2</sup> presjeka debla) ukazuje na specifičnu interakciju kombinacija sorta-podloga i sorta-međupodloga-podloga. Na podlozi MM.106 veći specifični prirodu postigla je sorta Hi Early, a približno jednak sorte Alkmene i Elstar. Na podlozi M.26 izrazito veći specifični prirodu postigla je sorta Golden Delicious klon B, a približno jednak sorte Alkmene i Elstar. U kombinaciji s međupodlogom prema specifičnom prirodu među sortama Alkmene, Elstar i

**Tablica 3.** Kumulativni prirodu (t/ha) od 4. do 7. godine poslije sadnje  
**Table 3.** Cumulative yield (t/ha) from 4<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> vegetation

| Sorta – podloga-međupodloga<br>Cultivar – rootstock-interstock | MM.106  | MM.106/M.9 | M.26     |
|--|---------|------------|----------|
| Hi Early   | 67.29 A | 76.68 B    | -        |
| Elstar   | 78.12 A | 100.50 B   | 79.27 B  |
| Alkmene  | 75.32 A | 94.57 B    | 83.07 B  |
| G. Delicious B   | -       | 155.10 A   | 168.40 A |

**Tablica 4.** Kumulativni specifični prirod (kg/cm<sup>2</sup> presjeka debla)  
**Table 4.** Cumulative yield efficiency (kg/cm<sup>2</sup> TCSA)

| Sorta – podloga-međupodloga<br>Cultivar – rootstock-interstock | MM.106  | MM.106/M.9 | M.26    |
|--|---------|------------|---------|
| Hi Early   | 0.977 A | 0.965 B    | -       |
| Elstar   | 0.697 B | 0.835 B    | 0.772 B |
| Alkmene  | 0.695 B | 0.797 B    | 0.752 B |
| G. Delicious B   | -       | 3.257 A    | 2.842 A |

Hi Early nisu nađene statistički opravdane razlike, dok je specifični prirod sorte Golden Delicious klon B bio statistički značajno veći. Najveći kumulativni specifični prirod ostvarila je sorta Golden Delicious klon B u kombinaciji s M.26 i MM.106/M.9 i on je bio statistički opravdano veći nego specifični prirod ostalih sorti u bilo kojoj kombinaciji uporabljenih podloga i međupodloge M.9.

#### RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Međupodloge se u voćarstvu uglavnom rabe radi premoštavanja nedostatne kompatibilnosti između epibionta i hipobionta. Sorte jabuke uglavnom imaju visok stupanj kompatibilnosti sa selekcioniranim vegetativnim podlogama, te se iz tog razloga ne primjenjuju međupodloge. Istina, ponekad se međupodloge rabe i za druge svrhe kao primjerice deblotvorci koji bolje podnose niske zimske temperature.

U novije vrijeme počela se istraživati primjena međupodloga slabe bujnosti u kombinaciji s bujnim ili srednje bujnim podlogama s ciljem redukcije veličine nadzemnog habitusa. Pri tom se pretpostavljalo da će bujnija podloga razviti dovoljno jak korijen za dostatno učvršćenje vočke u tlu, čime bi se izbjegla potreba za potporom koja je, inače, apsolutno neophodna u uzgoju u gustom sklopu.

Obavljena istraživanja ukazuju na specifičnu reakciju pojedinih sorti na M.9 kao međupodlogu jer su sorte Alkmene i Elstar bile dobro, a Golden Delicious klon B i Hi Early nedostatno učvršćene u tlu. Ovakve razlike vjerojatno su posljedica različite bujnosti i različitog početnog rasta u uvjetima semiaridne klime bez primjene natapanja. Podatke o dobrom učvršćivanju u uvjetima lakših tala Poljske navodi Czynczyk (1980,1981,1986). No ipak većina istraživanja ukazuje na nedostatno učvršćivanje voćaka uz primjenu slabobujnih međupodloga (Keipert,1987; Pätzold,1990). Iz pokusa koji su obavili Parry i Rogers (1968) vidljivo je da nema garancije da će vočke bujnog korjenovog sustava uz primjenu slabobujnih međupodloga biti dobro učvršćene u tlu.

Uporaba međupodloge slabe bujnosti u kombinaciji s bujnim ili srednje bujnim podlogama i različitim sortama izazvala je smanjenje bujnosti stabala jabuke u brojnim provedenim istraživanjima (Roberts i Blaney,1967; Carlson i Sung,1975;

Czynczyk,1980,1981,1988; Lord,1983; Ponchia i Ferroli,1986; Loreti i Morini,1986; Keipert,1987; Pätzold i Stoyan,1987; Faby i Clever,1988; Pätzold,1990; Tojnko,1996; Ferree i Schmid,1997 i dr.). U našim istraživanjima također je došlo do smanjenja bujnosti stabala uz primjenu međupodloge M.9. Smanjenje bujnosti stabala izraženo promjerom debla, odnosno površinom poprečnog presjeka debla bilo je manje u sorti Alkmene i Elstar čija su debla imala prosječan promjer približno jednak kao kada su izravno cijepljene na podlogu M.26. Jače smanjenje promjera debla pod utjecajem međupodloge M.9 utvrđeno je u sorte Golden Delicious klon B.

U literaturi se navodi da i duljina uporabljene slabobujne međupodloge utječe na bujnost pri čemu kraća međupodloga očituje slabije učinke (Roberts i Blaney,1967; Carlson,1978; Karp,1996; Pätzold i Stoyan,1987; Tojnko,1996), te se u vezi s tim daju i preporuke za rasadničare (Carlson,1978). U našim istraživanjima duljina međupodloge bila je uniformna (25 cm), te s tog aspekta dobivene rezultate nije moguće usporediti s citiranim literaturnim vrelima.

Općenito je ustanovljeno da uporaba međupodloge slabe bujnosti pospješuje razvoj korjenovih izdanaka (Preston,1974,1978; Constante et al.,1982; Czynczyk,1981,1986; Pätzold i Stoyan,1987; Czynczyk i Omiecińska,1989; Barden i Marini,1997). Pojava izdanaka u nešto većoj mjeri u našim istraživanjima zabilježena je u sorti Golden Delicious klon B i Hi Early. Ovaj problem rješava se dubljom sadnjom (Constante et al.,1982; Czynczyk,1986; Czynczyk i Omiecińska,1992.

O utjecaju međupodloge slabe bujnosti na rodnost i kvalitetu plodova literaturni podaci su različiti. Czynczyk (1986) je u svojim istraživanjima utvrdio pozitivan utjecaj slabobujne međupodloge na obojenost plodova i udio plodova prvog razreda. Nasuprot njemu, veći broj istraživača ukazuje da uporaba međupodloga nema utjecaja na kvalitetu plodova (Preston,1974,1978; Ferree i Schmid,1997). Lord et al. (1985) navode vrlo niske prirode do šeste vegetacije, a zatim nagli rast produktivnosti stabala cijepljenih na podloge srednje bujnosti uz uporabu slabobujnih međupodloga. Slična pojava uočena je i u našim istraživanjima za sorte Alkmene, Elstar i Hi Early.

O rodnom potencijalu stabala jabuke cijepljenih na srednjebujnim ili bujnim podlogama uz uporabu slabobujne međupodloge u literaturi se susreću različiti podaci. Dok pojedini autori negiraju bilo kakve pozitivne učinke međupodloge na prirod (Preston,1974,1978; Barden i Marini,1997), rezultati drugih ukazuju na značajno povećanje prirod (Constante et al.,1982; Loreti i Morini,1986; Ponchia i Ferroli,1986; Pätzold i Stoyan,1987; Karp,1996). O utjecaju međupodloge na specifičan prirod u literaturnim vrelima ima podataka koji ukazuju na pozitivan učinak, dok drugi podaci ukazuju da takvog utjecaja nema (Keipert,1987;Barden i Marini,1997; Ferree i Schmid,1997). U provedenim istraživanjima uočena je tendencija većeg specifičnog prirod uz uporabu međupodloge, ali razlike u odnosu na sorte izravno cijepljene na podloge uglavnom nisu statistički opravdane. Također nisu ustanovljene statistički opravdane razlike u bujnosti i specifičnom kumulativnom prirodu između sorti cijepljenih na podlozi MM.106 i M.26. Do sličnih spoznaja za druge sorte došao je na osnovi istraživanja u Slavoniji Modrić (1976).

Na kraju se postavlja pitanje opravdanosti uporabe sadnica u kombinaciji podloga-međupodloga. Ima mišljenja da nije opravdana uporaba međupodloge jer su takve sadnice skuplje, a ne daju nikakve prednosti (Preston,1974,1978) ili da je opravdanost uporabe takvih sadnica upitna zbog neznatnih prednosti u odnosu na sadnice bez međupodloge (Pätzold,1990; Tojnko,1996). Pri tom Pätzold (1990) smatra da u uvjetima kada podloga M.9 ne osigurava dovoljan početni rast uporaba sadnica s međupodlogom može biti prihvatljiva u prilog čemu govore i rezultati Keiperta (1987) koji su pokazali da jači početni rast rezultira većim početnim prirodima.

## LITERATURA

- Barden,J.A.,Marini,R.P.,1997. Growth and fruiting of a spur-type and a standard strain of 'Golden Delicious' on several rootstocks over eighteen years. *Fruit Varieties Journal* 51:165-175.
- Carlson,R.F.,Sung,D.O.,1975. Influence of interstem lengths of M.8 clone *Malus sylvestris* Mill. Growth, precocity, yield and spacing of 2 apple cultivars. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 100:450-452.
- Carlson,R.F.,1978. Apple scion behavior when dwarfed with interstems. *Acta Horticulturae* 65:167-171.
- Constante,J.F.,Lord,W.J.,Lacasse,S.,Howard,D.,1982. Response of interstem apple trees to planting depth. *Compact Fruit Tree* 15:25-29.
- Czynczyk,A.,1980. The effect of interstocks of M.9 and B.9 on the field performance of three apple cultivars. *Acta Horticulturae* 114:192-197.
- Czynczyk,A.,1981. Effect of dwarfing interstocks on the growth and fruiting of apple trees. *Fruit Sci.Rep.* 8:7-21.
- Czynczyk,A.,1986. Eighteen years results with dwarf interstocks M.9 and B.9 on growth and cropping of two apple cultivars. *Acta Horticulturae* 160:49-55.
- Czyhczyk, A.,1988. Verwendung von Zwischenveredlungen bei Apfelbäumen. *Erwerbsobstbau* 2:47-51.
- Czynczyk,A.,Omiecińska,B.,1989. Effect of new rootstocks of Polish, Russian and Czechoslovakian breeds and two depth of planting of trees with interstems on growth and cropping of 3 apple cultivars. *Acta Horticulturae* 243:71-78.
- Czynczyk,A.,Omiecińska,B.,1992. Evaluation of several dwarf rootstocks and interstems grafted with 3 cultivars and planted at two depths. *Fruit Sci.Rep.* 19:115-124.
- Faby,R.,Clever,R.,1988. Standfeste, kleinkronige Apfelbäume auf starkwachsender Unterlage durch schwachwachsende Zwischenstämme? *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* (43) Nr.10.
- Ferree,D.C.,Schmid,J.C.,1997. Performance of 'Mutsu' on MAC.9 and M.9 interstems over nine years. *Fruit Varieties Journal* 51:122-124.
- Karp,K.,1996. Influence of interstock on apple trees. In *International conference on integrated fruit production*, Cedzyna, Poland, 28 August – 2 September 1995 (ur. Polesny,F.;Müller,W.;Olszak,R.W.). *Bulletin OILB/SROP* (1996) 19:258-262.
- Keipert,K.,1987. Stempic – Bäume – höhere Anfängerträge als M 9. *Obstbau* 10:455-457.
- Lombard,P.B.,Westwood,M.N.,Stebbins,R.L.,1983. Related genera and *Pyrus* species for pear rootstock to control size and yield. *Acta Horticulturae* 146:197-202.
- Lombard, P.B., Callan,N.W., Dennis,F.G.Jr., Looney,N.E.,Martin,G.C.,Renquist,A.R., Mielke,E.A.,1988. Towards a standardized nomenclature, procedures, values, and units in determining fruit and nut tree yield performance. *HortScience* 23:813-817.
- 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.
- Lord,w.j.,Greene,D.W.,Damon,R.A.Jr.,Baker,J.H.,1985. Effects of stempiece and rootstock combinations on growth, leaf mineral concentrations, yield, and fruit quality of 'Empire' apple trees. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 110:422-425.
- Loreti,F.,Morini,S.,1986. Ricerche su alcune combinazioni di inesto del melo a diverse densita di piantagione. *Atti Convegno: La coltura del melo verso gli ani '90*. Cordenons (PN) 399-407.
- Modrić,I.,1976. Ispitivanje MM i drugih vegetativnih podloga u plantaži jabuka Borinci – Vinkovci. *Jug. voćarstvo* 37-38:221-230.
- Parry,M.S.,Rogers,W.S.,1968. Dwarfing interstocks: their effect on the field performance and anchorage of apple trees. *J.Hort.Sci.* 43:133-146.
- Pätzold,G.,1990. Ergebnisse eines Versuches mit einer mittelstarkwachsenden Unterlage MM 106 und 3 schwachwachsenden Unterlagen als Zwischenveredlung mit 8 Sorten. *Erwerbsobstbau* 32:222-224.



- Pätzold,G.,Stoyan,I.,1987. Ergebnisse eines Versuches mit einer starkwachsenden Unterlage 'Antonowka' Sämling und einer schwachwachsenden Unterlage B 9 als Zwischenveredlung. Archiv für Gartenbau Berlin 35:129-135.
- Ponchia,G.,Ferroli,S.,1986. Ricerche sull'impiego dell'intermediario nel controllo dell'attività vegetativa della cultivar "Golden Delicious". Atti Convegno: La coltura del melo verso gli anni '90. Cordenons (PN) 391-398.
- Preston,A.P.,1974. Apple rootstock studies: some rootstock and interstock comparisons. Hort.Res. 14:47-53.
- Preston,A.P.,1978. Size controlling apple rootstocks. Acta Horticulturae 65:149-155.
- Roberts,A.N.,Blaney,L.T.,1967. Qualitative, quantitative, and positional aspects of interstock influence on growth and flowering of the apple. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci., 91:39-50.
- Tojnko,S.,1996. Utjecaj međupodloge na rast i rodnost jabuke. Pomologia Croatica 2:13-35.
-