

UTICAJ KONCENTRACIJE PROMALINA® (GA₄₊₇ + BA) NA KVALITET “KNIP” SADNICA SORTI JABUKE GALAKSI I BREBURN

DRAGAN RADIVOJEVIĆ, MILOVAN VELIČKOVIĆ, ČEDO OPARNICA¹

IZVOD: U radu su prikazani rezultati primene rastvora promalina različite koncentracije u proizvodnji knip sadnica jabuke sorte Galaksi i Breburn. Sa povećanjem koncentracije promalina u rastvoru, uz upotrebu 1000 l rastvora po hektaru, značajno se povećavao i ukupan broj prevremenih grana na sadnici kao i broj grana dužih od 20 cm. Ostali parametri kvaliteta sadnica nisu se bitnije menjali sa promenom koncentracije promalina u rastvoru.

Ključne reči: Jabuka, sadnice, prevremene grane, promalin

UVOD

Visokointenzivni zasadi jabuke sa krunom u formi vitkog vretena u Srbiji su sađeni i još uvek se sade sa 1800–2300 stabala/ha. Kao sadni materijal koriste se jednogodišnje nerazgranate sadnice ili sadnice sa malim brojem prevremenih grana ili se čak vrši proizvodnja sadnica kalemljenjem podloge koja je posađena na stalnom mestu. Centralna vođica u prve tri godine starosti zasada se uglavnom jako skraćuje. Ovaj sistem gajenja zahteva veliku količinu rada jer se posle rezidbe izrastaju mnogobrojni jaki mladari/letorasti koji se moraju saviti ili ukloniti novom rezidbom.

Nov koncept gajenja jabuke sa krunom u formi visokog vretena sa 3–4000 stabala/ha i smanjenom rezidbom zahteva sadnice vrhunskog kvaliteta od kojih se očekuje dobra rodnost u drugoj vegetaciji i pun prinos u četvrtoj vegetaciji (Volz *et al*, 1994; Wilton, 2001). Takve rezultate mogu da postignu samo jednogodišnje dobro razgranate sadnice ili knip sadnice tj. sadnice stare dve godine sa krunom starom jednu godinu (Mantinger, 1998). Osim toga njihovom primenom smanjuju se poslovi oko razvođenja grana (Gvozdenović *i sar.*, 2003)

Bitni parametri kvaliteta sadnica jabuke, koji određuju visinu početne rodnosti i početak pune rodnosti zasada su karakteristike prevremenih grančica. Dobro razvijena sadnica treba da ima bar pet grančica najmanje dužine 20 cm (Volz *et al*, 1994). Međutim kod

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

¹ Mr Dragan Radivojević, asistent; dr Milovan Veličković, red. prof.; dr Čedo Oparnica, docent, Poljoprivredni fakultet Beograd.

većine voćaka bočni pupoljci ne daju prevremene priraste (Tromp, 1995). Bočni pupoljci mogu biti aktivirani na sadnicama ako se savlada apikalna dominacija (Volz et al, 1994). Podsticanje aktiviranja bočnih puoljaka i rasta prevremenih grana tokom proizvodnje sadnica jabuke može se uraditi na različite načine: pinciranjem, skraćivanjem vršnih nerazvijenih listova, tretiranje fitohormonima na bazi giberelina i citokinina i sl.

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi u kojoj meri tretiranje sadnica rastvorom Promalina® različite koncentracije doprinosi poboljšanju kvaliteta sadnica sorti jabuke Breburn i Galaksi, odnosno da se ispita koja koncentracija je optimalna za formiranje potrebnog broja prevremenih grana na sadnicama.

MATERIJAL I METOD RADA

Ogled je postavljen u rasadniku OD „Radmilovac“, Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Ispitivanja su obavljena na sadnicama sorti jabuke Galaksi i Breburn okalemljenim na podlozi M26. Sadnice su proizvedene po takozvanom knip postupku (Berg, 2003). Kalemljenje engleskim spajanjem u sobnim uslovima je izvršeno na visini od 25 cm iznad koronovog vrata u proleće 2004. godine. Proizvedene sadnice su čuvane u vlažnoj strugotini do sadnje, koja je obavljena 20 dana nakon kalemljenja. Rastojanje sadnje u rastilu je bilo 90 cm između redova, a u redu 25 cm. Nakon jednogodišnje nege, odnosno u proleće 2005 godine, sve sadnice su skraćene na visini od 70 cm iznad zemlje. Kada su se razvili mladari dužine oko 5 cm iz bočnih zimskih pupoljaka, izvršeno je uklanjanje svih mladara izuzev terminalnog. Iz ostavljenog mladara se razvila sadnica jabuke.

Radi pospešivanja razvoja prevremenih grana na ostavljenom mladaru tokom 2005. i 2006. godine, sadnice su tretirane rastvorom Promalina® (GA₄₊₇ + BA) različite koncentracije. Primenjene su četiri koncentracije Promalina®: **A**) 125 mg/l, **B**) 250 mg/l i **C**) 500 mg/l uz utrošak vode 1000 l/ha i **D**) 600 mg/l uz utrošak vode 200 l/ha. Kod sadnica koje su korišćene kao kontrolna varijanta nije vršeno tretiranje promalinom. Tretiranje je ponovljeno tri puta rastvorom promalina iste koncentracije. Prvo tretiranje je izvršeno kada je dužina jednogodišnjeg prirasta bila oko 15 cm. Drugo tretiranje je obavljeno sedam dana nakon prvog tretiranja, a treće sedam dana nakon drugog tretiranja.

Dvofakorijski ogled je postavljen po potpuno slučajnom planu. Svaki tretman je primenjen u pet ponavljanja, pri čemu su ponavljanjem obuhvaćene dve sadnice. Isti postupak proizvodnje sadnica i tretiranje rastvorom promalina različite koncentracije je ponovljen još jednom tokom 2005. i 2006. godine.

Tokom ispitivanja mereni su sledeći pokazatelji kvaliteta sadnica: visina sadnica (cm), prečnik sadnica iznad spojnog mesta (mm), broj prevremenih grana, broj prevremenih grana dužih od 20 cm i prosečna dužina prevremenih grana (cm). Značajnost razlika između dobijenih rezultata utvrđena je korišćenjem testa najmanje značajne razlike sa verovatnoćom od 99%.

REZULTATI

Tretiranje sadnica jabuke sorte Breburn rastvorom Promalina® različite koncentracije ispoljilo je veoma značajan uticaj na njihovu visinu (tab.1). Najveći uticaj na visinu sadni-

ca ispoljila je primena visoke koncentracija Promalina® sa niskim dozama vode po jedinici površine. Sve koncentracije Promalina® koje se primenjuju uz utrošak velike količine vode uslovile su formiranje nižih sadnica. Značajnog variranja u prosečnoj visini sadnica u prvoj i drugoj godini ispitivanja nije bilo.

Tab. 1. Visina sadnica sorte Breburn (cm)
Table 1. Height of nursery tree cv. Braeburn

	Kontrola – Control	A	B	C	D	Mx
2005	159	142	146	152	154	151
2006	154	148	154	148	162	153
Mx	156b	145a	150ab	150ab	158b	

utrošak vode/application water 1000 l/ha: A–125 mg/l, B–250 mg/l C–500 mg/l
utrošak vode/application water 200 l/ha: D) 600 mg/l

Kod sorte Galaksi (tab. 2) nije ispoljena značajna razlika u dobijenim vrednostima visine sadnica pod uticajem primene rastvora Promalina® različite koncentracije. Jedino je postojala razlika u godinama ispitivanja, pa su u prvoj godini ispitivanja sadnice bile značajno duže nego u drugoj godini ispitivanja.

Tab. 2. Visina sadnica sorte Galaksi (cm)
Table 2. Height of nursery tree cv. Galaxy

	Kontrola – Control	A	B	C	D	Mx
2005	170	179	168	165	161	169b
2006	164	156	160	155	163	160a
Mx	167	168	164	160	162	

Tretiranje sadnica sa rastvorom Promalina® različite koncentracija nije ispoljilo značajan uticaj na vrednosti veličine prečnika iznad spojnog mesta kod obe ispitivane sorte jabuke (tab. 3 i tab. 4). Takođe i u obe proizvodne godine proizvedene sadnice imale su ujednačenu debljinu, bez značajnijih variranja.

Tab. 3. Prečnik sadnica sorte Breburn (mm)
Table 3. Diameter of nursery tree cv. Braeburn

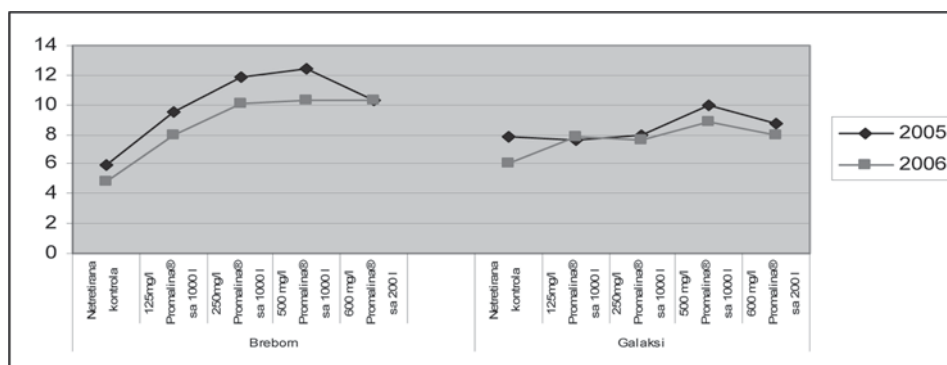
	Kontrola – Control	A	B	C	D	Mx
2005	14.7	14.4	16.4	16.1	15.2	15.4
2006	15.8	16.5	16.5	15.6	16.6	16.2
Mx	15.2	15.5	16.5	15.8	15.9	

U prvoj godni istraživanja vrednosti veličine prečnika kod obe sorte su bile ujednačene. Međutim u drugoj godini kod sorte Breburn je došlo do povećanja veličine prečnika, a kod sorte Galaksi do smanjenja u odnosu na prvu godinu. Međutim, ispoljene razlike nisu pokazivale statističku značajnost.

Tab. 4. Prečnik sadnica sorte Galaksi (mm)
 Table 4. Diameter of nursery tree cv. Galaxy

	Kontrola – Control	A	B	C	D	Mx
2005	15.7	14.5	14.9	15.3	14.9	15.1
2006	14.1	14.4	14.4	16.0	14.6	14.7
Mx	14.9	14.5	14.6	15.7	14.8	

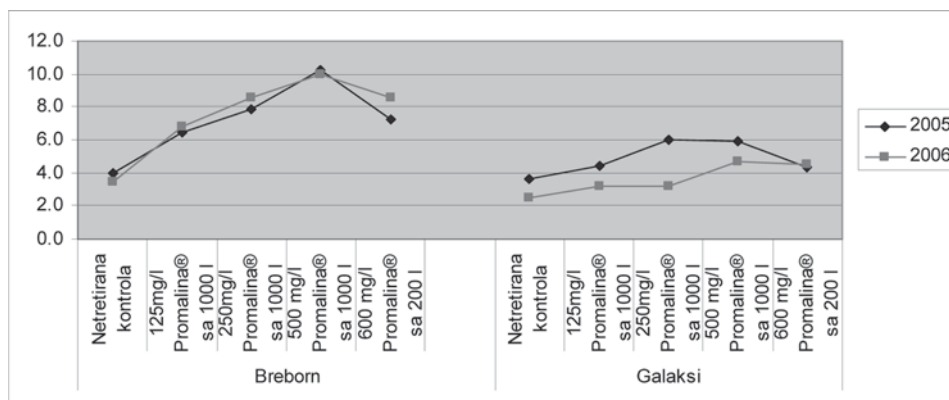
Za razliku od visina sadnica i njihove debljine broj prevremenih grana na sadnicama jabuke značajno je varirao pod uticajem primene fitohormona Promalina®. Sa povećanjem koncentracije Promalina® u korišćenom rastvoru broj formiranih grančica na sadnici se povećavao značajno kod obe sorte (graf. 1).



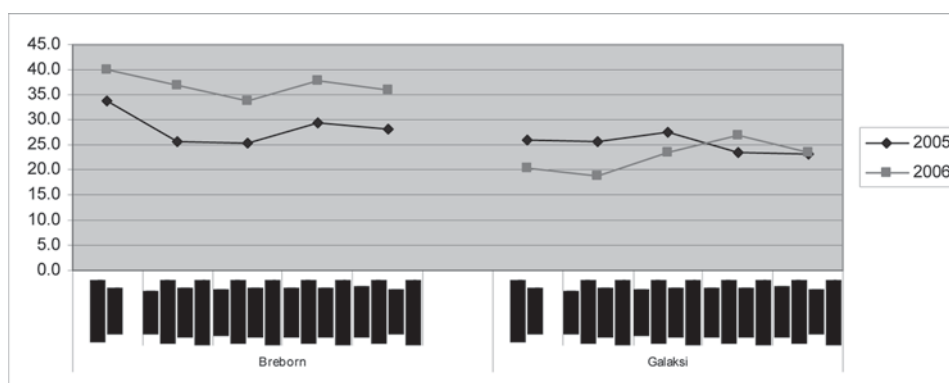
Graf. 1. Ukupan broj prevremenih grana na sadnicama jabuke sorte Breborn i Galaksi
 Figure 1. Total number of lateral branches on apple young trees of Breburn and Galaxy cultivars

Najveći broj prevremenih grana kod obe ispitivane sorte je bio kod sadnica koje su tretirane sa 500 mg/l rastvora Promalina® uz utrošak 1000 l rastvora po ha. U varijanti sa primenom 600 mg/l Promalina® i sa utroškom 200 l rastvora po ha došlo je do smanjenja obrazovanja prevremenih grana na sadnici kod obe sorte, pa je broj obrazovanih grana na sadnicama bio u nivou tretmana sa 250 mg/l Promalina i utroškom 1000 l rastvora po ha. U drugoj godini ispitivanja broj formiranih prevremenih grana na sadnicama jabuke je bio značajno manji.

I broj formiranih grana dužih od 20 cm na sadnicama jabuke kod obe sorte (graf. 2). bio je značajno veći kada je povećan sadržaj Promalina® u korišćenom rastvoru uz utrošak vode od 1000 l po hektaru. Najveći broj prevremenih grana dužih od 20 cm kod obe ispitivane sorte je bio na sadnicama koje su tretirane sa 500 mg/l rastvora Promalina® uz utrošak 1000 l rastvora po ha, a posebno je bio visok kod sorte Breburn i kretao se do 10 grana po sadnici u obe ispitivane godine. U varijanti sa najvećom koncentracijom promalina, ali sa smanjenim utroškom rastvora po ha došlo je do smanjenja obrazovanja prevremenih grana na sadnici kod obe sorte.



Graf. 2. Broj prevremenih grana >20 cm na sadnicama jabuke sorte Breborn i Galaksi
 Figure 2. Number of lateral branches >20 cm on apple young trees of Breburn and Galaxy cultivars



Graf. 3. Prosečna dužina prevremenih grana na sadnicama jabuke sorte Breborn i Galaksi (cm)
 Figure 3. Average length of lateral branches cm on apple young trees of Breburn and Galaxy cultivars (cm)

Prosečna dužina prevremenih grančica je bila veća kod sadnica sorte Breburn nego kod sadnica sorte Galaksi (graf. 3). U drugoj istraživačkoj godini prosečna dužina prevremenih grančica, nezavisno od tretmana rastvorom Promalina®, bila je veoma značajno manja nego u prvoj istraživačkoj godini.

DISKUSIJA

Najnovije tendencije u formiranju vitkog vretena zahtevaju deblo visoko najmanje 80 cm kao i visinu sadnica koja će omogućiti ulazak zasada jabuke u punu rodnost najkasnije u IV godini. Kvalitetne sadnice jabuke moraju biti odgovarajuće visine da se posle sadnje

ne bi skraćivale. Tretiranje sadnica rastvorom Promalina® nije promenilo kvalitet sadnica u pogledu njihove visine, kao i njihove debljine iznad spojnog mesta.

Primena fitohormona Promalina® uslovila je značajno povećanje formiranih prevremenih grančica na sadnicama kod ispitivanih sorti jabuke. Najveći broj prevremenih grana kod obe ispitivane sorte je bio kod sadnica koje su tretirane sa 500 mg/l rastvora Promalina® uz utrošak 1000 l rastvora po ha. U varijanti sa najvećom koncentracijom Promalina® ali sa smanjenim utroškom rastvora po jedinici površine došlo je do smanjenja obrazovanja prevremenih grana na sadnici kod obe sorte, pa je broj obrazovanih grana na sadnicama bio u nivou tretmana sa 250 mg/l Promalina i utroškom 1000 l rastvora po ha. Posebno je izražena pravilnost u pogledu pojačanog formiranja prevremenih grana na sadnicama sorte Breburn sa primenom rastvora Promalina® veće koncentracije. Dobijene vrednosti ukazuju na činjenicu da broj formiranih prevremenih grana na sadnici jabuke zavisi od količine apsorbovane aktivne materije od strane biljke, a ne od koncentracije primenjenog rastvora. To potvrđuju i rezultati Rossija i sar. (2004) koji su ustanovili linearnu zavisnost između koncentracije primenjenog rastvora Promalina® i broja prevremenih grana na sadnicama sorte „Catarina”. I sorte se međusobno razlikuju po izraženoj sklonosti za formiranjem prevremenih grana na sadnicama, tako da sorta Breburn formira veći broj grana i odgovor na primenu fitohormona je bolji.

Za uspešno formiranje krune u formi vretena i ulazak stabala jabuke u punu rodnost veoma je značajno da prevremene grane budu odgovarajuće dužine. Skoro istovetnu tendenciju kao i kada je ukupan broj prevremenih grana u pitanju ispoljilo je formiranje prevremenih grana dužih od 20 cm na sadnicama jabuke. Povećanjem koncentracije Promalina® u korišćenom rastvoru uz utrošak vode od 1000 l po hektaru povećavao se broj formiranih grana dužih od 20 cm na sadnicama jabuke kod obe sorte. Broj formiranih dugih grana je bio posebno visok kod sorte Breburn U varijanti sa smanjenim utroškom rastvora po ha došlo je do smanjenja obrazovanja prevremenih grana na sadnici kod obe sorte. I kod ovog parametra može se konstatovati da postoji skoro linearna zavisnost između broja formiranih dugačkih prevremenih grančica i koncentracije i količine utrošenog rastvora fitohormona.

Prosečna dužina prevremenih grančica je bila veća kod sadnica sorte Breburn nego kod sadnica sorte Galaksi. Tretiranje fitohormonom nije ispoljilo utučaj na prosečnu dužinu prevremenih grana, tako da su visoke vrednosti ispitivanog parametra bile kod kontrolnog tretmana. To je posledica malog broja prevremenih grana na kontrolnim sadnicama koje su bile velike dužine.

ZAKLJUČAK

- Visina sadnica, a posebno njihova debljina iznad korenovog vrata vrlo malo zavise od njihovog tretiranja rastvorom fitohormona Promalina®
- Broj formiranih prevremenih grana na sadnicama jabuke sorte Breburn i Galaksi u direktoj je vezi sa koncentracijom i količinom primenjenog rastvora fitohormona Promalina®
- Takođe, i broj formiranih prevremenih grana, koje su duže od 20 cm, na sadnicama jabuke sorte Breburn i Galaksi uslovljen je koncentracijom i količinom primenjenog rastvora fitohormona Promalina®

- Prosečna dužina prevremenih grančica nije se značajno menjala u zavisnosti od toga da li su sadnice tretirane ili ne sa rastvorom Promalina®
- Ukupan broj prevremenih grana, broj prevremenih grana dužih od 20 cm kao i prosečna dužina prevremenih grana na sadnicama jabuke mogu u velikoj meri zavisi ti i od uslova proizvodnje tokom godine

LITERATURA

- BERG, A.: Certified nursery tree production in Holland. *The Compact Fruit tree*. 36 (2) 43–45 (2003).
- GVOZDENOVIĆ, D., KESEROVIĆ, Z., MAGAZIN, N. Proizvodnja sadnica sa prevremenim grančicama metodom na zrelo iz ruke. *Savremena poljoprivreda*, (1–2) 77–80 (2003).
- MANTINGER, H.: The south Tyrolean apple plantation system. *Acta Hort.*, (513) 279–286 (2000).
- ROSSI, A., RUFATO, L., GIACOBBO, C., GOMES, F., FACHINELLO, J. Use of Promalin® on One-Year Old Trees of the Apple cv. `Catarina`. *Acta Hort.* (6369145–149 (2004).
- TROMP, J.: Sylleptic shoot formation in young apple trrs exposed to various soil temperature and air humiditi regimes in three successive period of the growing season. *Anal. of Botany*, (77) 63–70 (1996).
- VOLZ, R., GIBBS, H., POPENOE, J.: Branch induction on apple nursery trees: effect of growth regulators and defoliation. *New Zealand Journal of crop and Horticultural Science*, (22) 277–283 (1994).
- WILTON, J.: Apple production trends in Europe. *The Compact Fruit tree*. 34 (1) 29–31 (2001).

INFLUENCE OF PROMALIN® (GA₄₊₇ + BA) CONCENTRATION TO “KNIP” NURSERY TREE OF APPLE CV. GALAXY AND BRAEBURN

DRAGAN RADIVOJEVIĆ, MILOVAN VELIČKOVIĆ, ČEDO OPARNICA

Summary

Application of different Promalin® concentration in production of `knip` nursery tree of apple cv. Galaxy and Braeburn are shown in this paper. By increasing promaline concentration in the solution, with the application of 1000 l of the solution per hectare, total number of feathers per nursery tree and number of feathers longer than 20 cm were significantly increased. Other parameters considering quality of nursery plants were not essentially different by changing of Promalin® concentration in the solution.

Key words: apple, nursery tree, feathers, Promalin®