

## OHLAĐENA KONTEJNERSKA SADNICA – NOVOST U PROIZVODNJI JAGODA

B. DURALIJA, Z. ČMELIK, T. MILIČEVIĆ, M. NJAVRO i S. ŠIMON

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Faculty of Agriculture, University of Zagreb

### SAŽETAK

Ohlađene kontejnerske (TP) i frigo (A+) sadnice sorte jagode kratkog dana 'Raurica' posađene su na crnu i bijelu jednorednu foliju početkom ljeta 2003. godine u okolici Zagreba. Berba plodova započela je već 40 dana nakon sadnje i trajala je mjesec dana. Broj plodova, njihova prosječna masa i urod po jedinici površine bio je znatno veći kod TP u odnosu na A+ sadnicu. Rodnost jagoda uzgajanih na bijeloj foliji u odnosu na crnu bila je opravdano veća. Najbolji rezultat postignut je u kombinaciji TP sadnice i bijele plastične folije, a gdje je zabilježena rodnost od preko 10 t/ha plodova I klase. Sve to ukazuje kako ohlađene kontejnerske sadnice imaju dobru perspektivu u proizvodnji jagoda izvan sezone.

Ključne riječi: *Fragaria x ananassa* Duch., plod, urod, plastična folija, izvan sezone

### UVOD

Intenzivna proizvodnja jagode u Republici Hrvatskoj razvila se krajem 70-ih godina prošlog stoljeća. Tada je započelo korištenje ohlađenih sadnica dobivenih iz vriježa, tzv. frigo sadnica i to uglavnom sorata kratkog dana. Sadnja ovih sadnica obavlja se u ljetnom razdoblju (kraj srpnja i početak kolovoza) dvoredno na crnu plastičnu foliju uz korištenje fertirigacije kap po kap. U takvom sustavu uzgoja jagode rađaju slijedeće godine u proljeće (kraj svibnja – početak lipnja). Kako ovaj sistem proizvodnje kod nas nije znatnije unaprijeđen, to je dovelo do hiperprodukcije jagoda tijekom nekoliko dana u njihovoj sezoni uzgoja. U razdoblju nakon toga javlja se nedostatak u ponudi plodova na tržištu.

Danas u razvijenom svijetu jagoda se uzgaja tijekom cijele godine tako da su plodovi prisutni na tržištu 365 dana. Ohlađene kontejnerske sadnice nalaze sve veću primjenu jer su zbog svojih svojstava izrazito pogodne za izvansezonsku proizvodnju, kada je i cijena plodova jagode veća.

## PREGLED LITERATURE

Ohlađene kontejnerske sadnice (tray plant – TP) počele su se intenzivnije proizvoditi tek početkom devedesetih godina prošlog stoljeća i to uglavnom u Nizozemskoj za sortu 'Elsanta'. Posebnost ovih sadnica sastoji se u načinu proizvodnje. Vriježe se uzimaju od baznog materijala od sredine sprnja do početka kolovoza i stavljaju u posebne kontejnere napunjene supstratom. Tako dobivene sadnice, koje imaju diferencirane generativne organe, stavljaju se u posebnu ambalažu i drže u hladnjačama do sadnje (Lieten, 2002).

Zbog ovakve proizvodnje sadnica u kojem se koristi supstrat poznatih svojstava, izbjegava se kontakt novo razvijenog korijena s tlom, a čime se smanjuje rizik infekcije patogenima iz tla i povećava sigurnost u postizanju kvalitetnog materijala (Poling i Maas, 2000). Ovaj tip sadnica postaje sve popularniji. Tako se za «hidroponski» uzgoj jagoda u Nizozemskoj i Belgiji koristi oko 95 % ohlađenih kontejnerskih sadnica (Lieten, 2002). One imaju promjer korijenovog vrata 12 do 18 mm, a na njima se u prvoj berbi razvija 35 do 50 plodova. TP sadnice su većeg potencijala rodnosti od frigo i čekajućih (waiting bed – WB) sadnica. Zbog supstrata u kojem se nalazi korijen, takve biljke trebaju manje vode za natapanje i podnose manji stres prilikom sadnje. Također ohlađene kontejnerske sadnice daju 10 do 20 % više velikih plodova u odnosu na WB sadnice, čime se kod njih povećava efikasnost berbe (Lieten, 2000). Usporedbom udjela prve klase plodova kod različitih sadnica sađenih u ljetnom periodu za uzgoj izvan sezone, navodi se da TP sadnica u ukupnom urodu ima najveći udio plodova prve klase (Wilson, 1997). Predviđa se sve šira primjena TP sadnica u proizvodnji kako na otvorenom tako i zatvorenom prostoru (Durner i sur., 2002).

Plastična folija koja se u proizvodnji jagoda koristi kao malč koji u prvom redu priječi razvoj korova, svojom bojom djeluje na temperaturu u zoni rasta korijena i nadzemnog dijela (Mohamed, 2002). Dok je u sezonskom uzgoju u rano proljeće cilj povećati temperaturu kako bi dobili više i ranije prinose, to se u proizvodnji izvan sezone pogotovo u ljetnom periodu želi smanjiti njena vrijednost kako bi se smanjila štetnost previsokih temperatura.

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti potencijal rodnosti ohlađenih kontejnerskih sadnica u uzgoju izvan sezone. Također je istraživano postoje li razlike u odnosu na najraširenije frigo A+ sadnice, te kako tip plastične folije djeluje na glavne parametre u uzgoju (urod, broj plodova, prosječna masa, dinamika rodnosti i suha topiva tvar).

## MATERIJALI I METODE

Pokus je postavljen u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske, blizu Zagreba (45°52' sjeverne širine, 16°12' istočne dužine). Sadnja na otvorenom provedena je 28. lipnja 2003. godine, korištenjem dva tipa sadnica (TS) tj.

ohlađenim kontejnerskim (TP) i frigo (A+) sadnicama sorte kratkog dana 'Raurica'. Sustav uzgoja bio je jednoređan s 2 tipa folije (TF) – bijelom i crnom. Udaljenost između biljaka unutar reda iznosila je 0.2 m, a između redova 1.2 m (4 biljke na 1 m<sup>2</sup>) s fertirigacijom kap po kap. Svaka kombinacija (TS x TF) sastojala se od 50 biljaka (5 repeticija po 10 biljaka) u slučajnom bloknom rasporedu. Berba plodova provođena je dva do tri puta tjedno. Prilikom svake berbe mjeren je ukupan urod i prosječna masa ploda. Suha topiva tvar (STT) izmjerena je u dva navrata (u sredini i pred kraj berbe) refraktometrom (Zeiss). Statistička analiza dobivenih podataka obavljena je kompjutorskim programom SAS Release, verzija 8.0.

## REZULTATI I RASPRAVA

Usporedbom dva različita tipa sadnica utvrđeno je da ohlađena kontejnerska sadnica (TP) ima opravdano veću rodnost u odnosu na frigo sadnicu (A+) kod sorte 'Raurica' (Tablica 1). Sukladno podacima u literaturi to je bilo i za očekivati, međutim pomalo iznenađuje da su naše vrijednosti uroda kod TP sadnica dvostruko veće u odnosu na A+ sadnicu (Wilson, 1997). To se donekle može opravdati vrlo visokim temperaturama tijekom ljeta u kojem je istraživanje provedeno, za razliku od podataka iz zapadne Europe gdje prevladava Atlantski tip klime s nešto nižim temperaturama. Također i folija je odrazila značajan utjecaj na urod uzgajanih jagoda izvan sezone, tako je opravdano veća rodnost sorte 'Raurica' bila na bijeloj foliji.

Značajna razlika u broju plodova zabilježena je između različitih vrsta sadnica, tako je veći broj plodova po jedinici površine imala TP sadnica što se moglo i očekivati. Kada se uzme u obzir sam broj plodova po biljci tada su vrijednosti unutar onih koje se do sada spominju (Lieten, 2002).

Količina suhe topive tvari u plodovima opravdano se razlikovala samo između tipa sadnice, a gdje su plodovi ubrani na A+ sadnici imali veće vrijednosti STT od onih s TP sadnica (Tablica 1). Uzimajući u obzir interakciju tip sadnice (TS) x tip folije (TF) utvrđena je opravdana razlika samo u urodu, a kao najbolja se pokazala kombinacija ohlađene kontejnerske sadnice (TP) i bijele folije (graf 1). Interakcija tip sadnice (TS) x tip folije (TF) nije utjecala na razlike u broju plodova odnosno suhe topive tvari (STT) u plodu sorte 'Raurica'.

Berba plodova kod TP sadnica započela je u isto vrijeme bez obzira na tip folije koji je korišten u pokusu, i to samo 40 dana nakon sadnje (Graf 1). U literaturi se navodi da u ovakvom sustavu uzgoja korištenjem A+ sadnica početak berbe možemo očekivati nakon 6 do 7 tjedana nakon sadnje (Lieten, 2002). Kod sorti kratkoga dana 'Raurica' se trenutno svrstava u grupu onih s najkasnijim dozrijevanjem, tako da se ona i u izvansezonskom uzgoju bere nešto kasnije u odnosu na ostale sorte. Vremenski uvjeti uz kvalitetu sadnog materijala imaju presudan utjecaj na početak i dinamiku berbe, a kako je 2003. godina bila izrazito topla u ljetnom periodu, to nas dobiveni rezultati nešto ranijeg početka berbe ne iznenađuju.

Gledajući tip korištene folije kod TP sadnica sorte 'Raurica' osim razlike u ukupnom urodu po biljci, postoje i opravdane razlike u rodnosti unutar više berbi, s time da je urod uvijek bio veći kod bijele folije (Graf 1). Polovica od ukupno ubranog uroda po biljci zabilježena je već 14. 08., odnosno samo 8 dana nakon početka berbe.

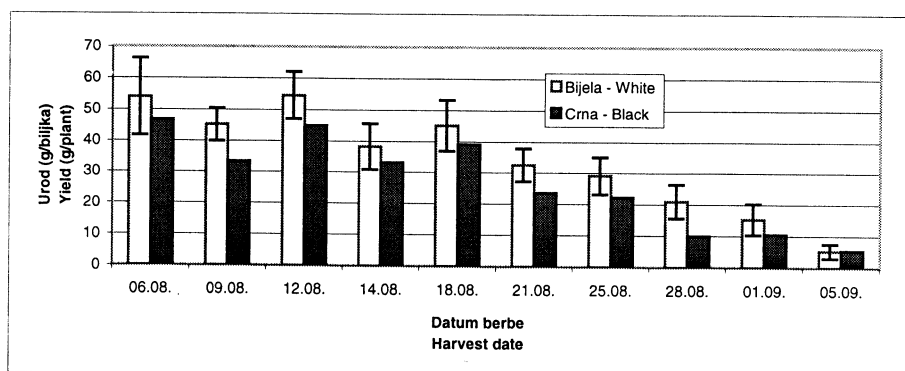
Tablica 1. Rodnost i kvaliteta ploda ohlađenih kontejnerskih sadnica u uzgoju izvan sezone na različitoj plastičnoj foliji, te u usporedbi s A+ sadnicom

Table 1. Yield and fruit quality of TP in growing out of season on different type of plastic mulch, and in comparison with A+ plants

Tretman - Treatment	Urod - Yield (g/m <sup>2</sup> )	Br. plodova/m <sup>2</sup> - Fruit No./ m <sup>2</sup>	STT (Brix °)
Tip sadnice – Plant type (TS)			
A+	620 b	87 b	10,9 a
TP	1242 a	150 a	9,1 b
Tip folije – Mulch (TF)			
Crna - Black	803 b	108 a	10,3 a
Bijela - White	1029 a	130 a	9,7 a
ANOVA:			
TS	***	***	***
TF	*	ns	ns
TS x TF	*	ns	ns

Napomena: vrijednosti s istim slovom nisu signifikantno različite (P≤0.05)

Note: values with same letter are not significantly different (P≤0.05)

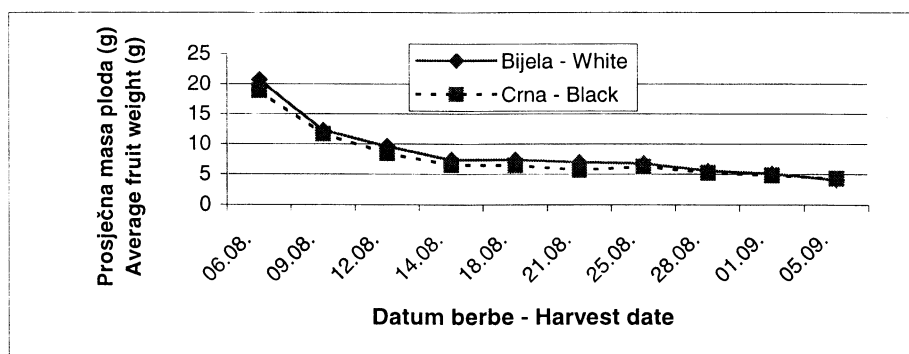


Graf 1. Dinamika berbe plodova sorte 'Raurica' kod ohlađenih kontejnerskih sadnica uzgajanih izvan sezone ovisno o tipu plastične folije (95%, C.I.)

Figure 1. Harvest dynamics of 'Raurica' fruits - cold stored tray plants growing out of season, on different type of plastic mulch (95%, C.I.)

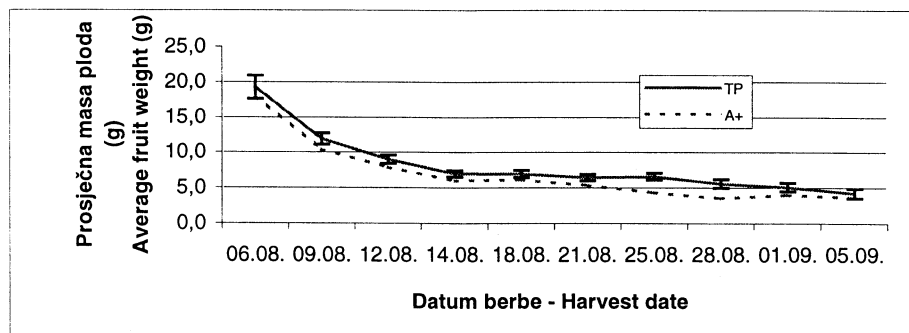
Prosječna masa ploda opadala je iz berbe u berbu što se bilježi i u sezonskom uzgoju, jer primarni i sekundarni plodovi koji se beru na početku imaju veću masu od plodova koji se razvijaju iz tercijarnih i kvartirnih cvjetova cvati jagode. Nešto veća masa ploda zabilježena je kod uzgoja na bijeloj u odnosu na crnu foliju (Graf 2). Kako je masa ploda jedan od glavnih pokazatelja kvalitete koji se uzima u obzir prilikom stavljanja plodova u prodaju, bitno je uočiti da se približavanjem kraja berbe vrijednost spustila ispod 5 grama, a što je ispod standarda I klase.

Ukoliko se uspoređi prosječna masa ubranih plodova između različitih tipova sadnica, tada zapažamo opravdano veću masu onih s TP u odnosu na one s A+ grmova (Graf 3). Ova razlika je najizraženija u drugoj polovici



Graf 2. Odnos boje plastične folije i prosječne mase ploda tijekom berbe kod ohlađenih kontejnerskih sadnica uzgajanih izvan sezone

Figure 2. Average fruit weight during harvest in relation to type of plastic mulch - cold stored tray plants grown out of season



Graf 3. Usporedba prosječne mase ploda tijekom berbe izvan sezone ohlađenih kontejnerskih sadnica (TP) u odnosu na frigo sadnice (A+) kod sorte 'Raurica' (95%, C.I.)

Figure 3. Average 'Raurica' fruit weight during harvest out of season - comparison between cold stored tray plants (TP) and frigo plants (A+)

kolovoza. Prosječna masa ploda kod A+ sadnica opala je ispod 5 grama tjedan dana ranije u odnosu na TP sadnice. To se može objasniti manjim šokom kod presađivanja i rasta jagode iz TP sadnica, koje zbog supstrata u kojem se nalazi korijen bolje gospodare dodanom vodom.

### ZAKLJUČAK

Ohlađene kontejnerske sadnice jagode sorte 'Raurica' u uzgoju izvan sezone postigle su veću prosječnu masu plodova uz korištenje bijele folije. Iako je prosječna masa ploda bila znatno manja od one koja se postiže u sezoni, ona je još uvijek u zadovoljavajućim okvirima.

Dinamika berbe plodova kod sorte 'Raurica' na TP sadnicama razlikuje se od one u sezoni, jer je u ovakvom sustavu uzgoja više od 50 % uroda ubrano za manje od 10 dana.

Rezultati istraživanja su pokazali da se uporabom ohlađenih kontejnerskih sadnica sorte 'Raurica' u proizvodnji jagoda izvan sezone mogu u kratkom roku od sadnje do berbe postići visoki prirodi (više od 10 t/ha) plodova vrlo dobre kvalitete.

### **COLD STORED TRAY PLANT – NOVELTY IN STRAWBERRY PRODUCTION**

#### SUMMARY

Cold stored tray plants (TP) and cold stored runner plants (A+) strawberry of short day cultivar 'Raurica' were planted on black and white one row plastic mulch in beginning of summer, year 2003. near Zagreb. Harvest of fruits started already 40 days after planting, and continued one months. Number of fruits, their average weight and yield per square meter were significantly higher by TP in relation on A+ plant. Yield of strawberries was higher on white plastic mulch in comparison with black plastic mulch. The best results was marked in combination of TP and white plastic mulch, where is yield higher than 10 t/ha of first class fruits. All this shows that cold stored tray plants have good perspective in strawberry production out of season.

Key words: *Fragaria x ananassa* Duch., fruit, yield, plastic mulch, out of season

#### LITERATURA - REFERENCES

1. Bish, E.B., Cantliffe D.J., Chandler, C.K. 2001. A System for Producing Large Quantities of Greenhouse-grown Strawberry Plantlets for Plug Production. HortTechnology 11(4):636-638
2. Bish, E.B., Cantliffe D.J., Chandler, C.K. 2002. Temperature Conditioning of Container Size Affect Early Season Fruit Yield of Strawberry Plug Plants in a Winter, Annual Hill Production System. HortScience 37(5):762-764
3. Durner, E.F., Poling, E.B., Maas, J.L. 2002. Recent Advances in Strawberry Plug Transplant Technology. HortTechnology 12(4):545-550
4. Laugale, V. and Bite A. 2002. Studies on Extending the Strawberry Production Season in Open Fields in Latvia. Acta Hort. 567:573-576
5. Lieten, P. 2000. Recent Advances in Strawberry Plug Transplant Technology. Acta Hort. 513:383-388
6. Lieten, P. 2002. The Use of Cold Stored Material in Central Europe. Acta Hort. 567:553-560
7. Mohamed, F.H. 2002. Effect of Transplant Defoliation and Mulch Color on the performance of Three Strawberry Cultivars Grown under High Tunnel. Acta Hort. 567:483-485
8. Poling, B. E., Maas, J. L. 2000. Strawberry Plug Transplant Technology. Acta Hort. 513:393-401
9. Wilson, D. 1997. Strawberries Under Protection. Grower Guide No. 6, Grower Books, Nexus Media Limited, Kent, U.K.

**Adresa autora – Author's address:**

Dr. sc. Boris Duralija  
Doc. dr. sc. Zlatko Čmelik  
Mr. sc. Tihomir Milicevic  
Mr. sc. Mario Njavro  
Silvio Šimon  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb  
E-mail: bduralija@agr.hr

**Primljeno - Received:**

24. 11. 2004.