

Dardić M.¹, Trkulja V.², Danijela Čičić³, Spomenka Lakić¹

Znanstveni rad

Uzajivačke specifičnosti cijepljene lubenice

Sažetak

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja utjecaja podloge Friend i tehnike cijepjenja na rascjep na pojedinačnu masu ploda lubenice i prinos tržišnih plodova. Istraživanja su provedena na tri hibrida koja lokalni uzgajivači komercijalno proizvode za lokalno tržište: Vasko F₁, Fantasy F₁ i Crisby F₁. Komparativnim istraživanjem između hibrida cijepljenih na podlogu Friend i hibrida koji nisu cijepljeni, masa ploda cijepljenih hibrida povećana je za prosječno oko kilogram po plodu, a prinos za 29%, sa specifičnim odnosom svakog hibrida prema podlozi i primijenjenoj tehnici cijepjenja.

Ključne riječi: cijepjenje lubenice, podloga, hibrid, masa i prinos ploda

Uvod

U proizvodnim područjima Republike Srpske usjev lubenice dobiva sve važnije mjesto. Posljednjih godina proizvodne površine imaju stalnu tendenciju rasta i prema procijenjenim i dostupnim podacima, one su veće od 2.000 hektara.

Tehnologija proizvodnje lubenice koju poljoprivredni proizvođači koriste je različita, ali dominira proizvodnja preko rasada koji se ne cijepi. Međutim, u posljednje vrijeme komercijalna proizvodnja lubenice na ovom je području sve više opterećena raznim ograničenjima: pogodnim zemljištem, uskim plodoredom, mogućnošću zalijevanja, pojavom nekih bolesti, npr. fuzariozno uvenuće lubenice (sl. 1-3) čiji je uzročnik *Fusarium oxysporum* Schechtend.: Fr. f.sp.



Sl. 1. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*. Početni simptomi bolesti manifestirani uvenućem napadnutih biljaka (foto: Trkulja).



Sl. 2. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*. Potpuno sušenje napadnutih biljaka lubenice (foto: Trkulja).



Sl. 3. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*. Izgled jako napadnute parcele lubenice na kojoj je došlo do značajnih ekonomskih šteta (foto: Trkulja).

niveum (E. F.Sm.) W.C. Snyder et H. N. Hans. (Trkulja i sur., 2005.), kao i drugim faktorima.

U proizvodnji lubenice izbor najpovoljnijeg hibrida, zemljišta i provedena specifična tehnologija od presudne su važnosti za raniji rast, krupnoću ploda i prinos. Uzgajivači ovog područja provode tehnologiju koja favorizira ranije dospjeće, bez obzira na manji prinos. S dovoljno smjelosti, odabrani robni proizvođači kupuju cijepljeni rasad lubenice, ali samo poneki s različitim uspjehom provode tehniku cijepjenja na svom imanju. Specifičnost cijepjenja lubenice otvara rani proizvodni rizik u uspjeh i vodi proizvođača k dilemi izbora najpovoljnije podloge, tehnike cijepjenja i nepoznatoj kompatibilnosti podloga-plemka.

Ipak, brojni se istraživači slažu da proizvodnja lubenice iz cijepljenog rasada u odnosu na necijepljeni ima mnoge prednosti: ranije dospjeće (Rotin, 2006.), veća masa ploda (Rašković i sur., 2009.), naglašena otpornost na bolesti (www.sg-vegetables 2009.; www.holandagro, 2008.), veći broj plodova po biljci (Rašović i sur., 2009.), manji sadržaj reducirajućih šećera (Dardić i sur., 2009.), kao i veći prinos za 10–30% (Ilin, 2009.; www.zlenihit.rs). Specifičnost proizvodnje rasada na različitim podlogama (Legenaria, Friend, Emphasis, Strongtosa i dr.) i cijepjenje različitim tehnikama stavljaju proizvođača u dilemu s kojom podlogom ostvariti željeni cilj, što nam je i poslužilo kao povod za komparativno istraživanje uzgajivačkih specifičnosti cijepljene i necijepljene lubenice triju odabranih hibrida: Vasko F₁, Fantasy F₁ i Crisby F₁, koje uzgajivači ovog područja dominantno biraju za proizvodnju.

Materijal i metode rada

Poljski pokus postavljen je po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja kod odabranih proizvođača u području Lijevče polja tijekom dvije vegetacijske sezone 2007. i 2008. godine. Veličina osnovne parcelice iznosila je 120 m², odnosno dužine reda od 60 m, međurednog razmaka od 2 m i rednog razmaka među biljakama od 1 m.

Sjetva podloge obavljena je sedam dana prije, a zatim, istodobno sjetva hibrida za izravnu sadnju i za cijepjenje. Proizvodnja rasada podloge i hibrida za izravnu sadnju obavljena je

¹ prof. dr. Dardić Mile, Lakić Spomenka; Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banja Luci

² prof. dr. Trkulja Vojislav; Poljoprivredni institut RS, Banja Luka

³ Čičić Danijela, dipl. ing.; Agencija za razvoj poljoprivrede Republike Srpske



Sl. 4. Prizvodnja rasada lubenice u stiropor kontejnerima (foto: Dardić).



Sl. 5. Cijepljenje lubenice tehnikom „na rascjep“ (foto: Dardić).

u stiropor kontejnerima zapremine saća od 125 cm³, a hibrida za cijepljenje u kontejnerima zapremine saća od 16 cm³ (sl. 4). Cijepljenje je obavljeno sredinom travnja, kad je podloga (*Friend*) i plemka (lubenica) počela razvijati prvi pravi list, tehnikom „na rascjep“ (sl. 5).

Proizvodnja rasada hibrida i cijepljenje hibrida obavljeno je u laboratoriju i plastniku Poljoprivrednog fakulteta u Banjoj Luci tijekom dvije proizvodne sezone. Za cijepljenje odabranih hibrida korištena je podloga *Friend* visoke kompatibilnosti prema hibridima koji se na nju cijepu. U svakoj proizvodnoj godini sadnja cijepjenog i necijepjenog rasada obavljena je istodobno, u prvoj dekadi svibnja, u dobro pripremljeno zemljište na malč foliju ispod koje je postavljen sustav za zalijevanje kapanjem. Gnojenje je obavljeno samo mineralnim gnojivima, prije sadnje u količini od 180 jedinica čistog hraniva dušika i po 200 jedinica čistog hraniva fosfora i kalija, dadanih korištenjem NPK gnojiva i ureje. Tijekom vegetacije provedene su prijeko potrebne mjere njege koje lokalni proizvođači koriste u proizvodnji lubenice. U zaštiti od korova primijenjena je međuredna kultivacija slobodne površine među trakama folije, frezom. Bolesti su preventivno suzbijane do početka cvjetanja sredstvima bakreni oksiklorid+metalaksil (*Ridomil bakar*) i fosetil-aluminij (*Alliete*). Suzbijanje štetnika (lisnih ušiju) vršeno je prema potrebi insekticidima na bazi alfa-cipermetrin (*Fastac*) ili deltametrin (*Decis EC*). Pokus je postavljen na lakom smeđem dolinskom zemljištu dobrih fizičkih i zadovoljavajućih kemijskih osobina (tab. 1).

Tablica 1. Kemijske osobine zemljišta

Table 1 Chemical characteristic of soil

Godina istraživanja Year of research	pH		Humus (%) Humus (%)	P2O5 (mg/100g)	K2O (mg/100g)
	H2O	KCl			
2007.	6,93	6,32	2,04	16,9	27,4
2008.	7,02	6,69	1,97	19,2	28,3

Rezultati osnovnih kemijskih analiza pokazuju da su zemljišta na kojima je postavljen pokus slabo kisele od neutralne reakcije u vodi, zadovoljavajućeg sadržaja humusa, srednje osigurana fosforom i dobro osigurana lakopristupačnim kalijem.

Klimatski uvjeti u godinama istraživanja bili su različiti. Detaljnija analiza klimatskih prilika pokazuje da je srednja godišnja temperatura zraka u 2007. i 2008. godini bila veća za 1,9°C u odnosu na višegodišnji prosjek (tab. 2). Visoke ili povišene temperature povoljno utječu na razvoj lubenice pa je 2007. godina bila povoljnija za proizvodnju od 2008. godine. Ukupna godišnja suma padalina u 2007. godini bila je na nivou višegodišnjeg prosjeka (1.039,7 l/m²), s povoljnijim rasporedom tijekom vegetacije lubenice. U 2008. godini količina padalina bila je znatno ispod višegodišnjeg prosjeka, manje povoljnog rasporeda i s nepoželjnim viškom u fazi dozrijevanja lubenice.

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka, padaline i višegodišnji prosjek za Banja Luku

Table 2 Average montly air temperature, rainfall and multianual average for Banja Luka

Mjesec Month	Temperatura zraka (°C) Air temperature (°C)			Padaline (l/m ²) Rainfall(l/m ²)		
	2007.	2008.	1961.–2004.	2007.	2008.	1961.–2004.
I	6,2	2,3	-0,2	65,6	39,2	71,3
II	7,1	5,4	2,0	71,3	12,3	62,9
III	9,2	7,9	6,5	95,6	157,7	77,5
IV	13,8	12,6	10,9	4,5	102,9	90,9
V	18,3	17,6	15,9	95,0	70,9	95,4
VI	22,7	21,5	19,4	81,0	79,6	111,6
VII	24,0	22,4	20,9	38,2	85,2	94,5
VIII	22,5	21,9	20,6	60,9	24,3	82,8
IX	14,8	15,6	16,1	154,5	106,7	94,3
X	9,9	13,6	11,1	146,2	69,3	80,5
XI	4,3	8,0	6,1	127,6	77,7	98,2
XII	0,6	4,4	1,2	99,3	66,0	89,3
Prosjek Average	12,8	12,8	10,9	-	-	-
Godišnja suma Annual amount	-	-	-	1039,7	891,8	1047,0

Rezultati istraživanja, masa ploda po hibridu i tretmanu (cijepljeni, necijepljeni) i ukupni prinos tržišnih plodova po hibridu i tretmanu obrađeni su statistički kao trofaktorijski ogled, a dobivene vrijednosti testirane LSD testom.



Sl. 6. Visok prinos i krupan plod lubenice osnovni je proizvodni cilj svakog proizvođača na ovom području (foto: Trkulja).



Sl. 7. Izgled plodova lubenice hibrida Vasko F1 (foto: Trkulja).

Rezultati istraživanja i diskusija

Tradicionalno je u proizvodnom području Republike Srpske visok prinos i krupan plod lubenice bio osnovni proizvodni cilj svakog proizvođača (sl. 6). U promjenljivim klimatskim i tržišnim uvjetima rano dozrijevanje lubenice postaje polazna osnova profita pa brojni proizvođači svoju tehnologiju proizvodnje podređuju ostvarivanju tog cilja. Tehnološki je jednostavnije postići visok prinos i krupan plod nego pomaknuti razdoblje dozrijevanja za samo nekoliko dana prije. Za prije dozrijevanje brojni istraživači (Sanders *et al.*, 1999.; Rotin, 2006.) preporučuju cijepljenje na tikvu (*Lagenaria vulgaris*) ili drugu hibridnu podlogu (Emphasis, Strongtosa i dr.). Cijepljenjem lubenice na tikvu, korijen brže raste i otporniji je na bolesti (Lešić, 2002.), bolje podnosi nepovoljne uvjete rasta (Dardić, 2009.), jače ishranjuje plemku (www.holandagro), što favorizira intenzivniji rast i ranije dozrijevanje.

U provedenim istraživanjima masa tržišnog ploda najmanje je varirala po godinama ispitivanja. Nastale razlike u masi ploda među godinama istraživanja rezultat su utjecaja vanjskih faktora (tab. 3). Masa ploda je sortna (hibridna) specifičnost, a do pune ekspresije dolazi samo u uvjetima provedene suvremene tehnologije. Prema tome, svaki je hibrid razvio masu ploda karakterističnu za svoj genetski potencijal.

Iz rezultata pokusa predstavljenih u tablici 3 vidi se da je odlučujući utjecaj na masu ploda imao genotip (hibrid), dok je neznatno manji utjecaj imao tretman (cijepljeni ili necijepljeni hibrid). Tako je najveću masu ploda, bez obzira na godinu i tretman, imao hibrid *Vasko F₁* (prosječno 8,87 kg/plodu, sl. 7), a najmanju hibrid *Crisby F₁*, prosječno 5,82 kg/plodu (tab. 3), pri čemu su u masi ploda među ispitivanim hibridima utvrđene visoko signifikantne razlike.

Tablica 3. Utjecaj hibrida, godine i cijepljenja na masu ploda lubenice (kg/plodu)

Table 3 Influence of the hybrid, year and graft on the mass of watermelon fruit (kg/fruit)

Tretman	Hibrid						Prosjek za		
	Vasko F ₁		Fantasy F ₁		Crisby F ₁		Cijepljenje	Godinu	
	2007.	2008.	2007.	2008.	2007.	2008.		2007.	2008.
Cijepljena	10,42	9,42	8,04	7,69	5,72	5,67	7,83	7,31	7,25
Necijepljena	8,20	7,43	6,21	6,69	5,28	6,61	6,74		
Prosjek za interakciju	9,31	8,43	7,13	7,19	5,50	6,14			
Prosjek za hibrid	8,87		7,16		5,82		7,29		

LSD za hibrid (A) 0,57 0,77 Int. (AB) 0,81 1,10 Int. (ABC) 1,15 1,56

LSD za godinu (B) 0,49 0,63 Int. (AC) 0,81 1,10

LSD za tretman (C) 0,49 0,63 Int. (BC) 0,66 0,90

Također, na osnovi rezultata provedenih istraživanja utvrđeno je da cijepljenje lubenice na podlogu *Friend* visoko signifikantno utječe na masu ploda. Bez obzira na istraživani hibrid i godinu, cijepljenjem se masa ploda povećava za prosječno više od kilogram po plodu i izražena je visoko signifikantnom razlikom u korist cijepljenja. Svaki je hibrid imao specifičan odnos prema cijepljenju. Tako je utvrđeno da je nakon cijepljenja masa ploda najviše porasla kod hibrida *Vasko F₁*, zatim kod hibrida *Fantasy F₁*, s visoko signifikantnom razlikom u masi ploda između cijepljenog i necijepljenog hibrida, dok kod hibrida *Crisby F₁* cijepljenje nije bitno utjecalo na povećanje mase ploda (tab. 3).

Visok prinos lubenice je proizvodni cilj svakog uzgajivača. Prinos kao složeno svojstvo zavisi od brojnih faktora te je određivanje doprinosa svakog faktora u razvoju tog svojstva nesigurna „konstanta“ složenog interakcijskog odnosa. Analizom varijance je utvrđeno da je odlučujući utjecaj na prinos lubenice imao način uzgoja (cijepljenje), manji je bio utjecaj uzgajnog hibrida, a najmanji utjecaj godine. Prema tome, cijepljenjem lubenice na podlogu *Friend* prinos visoko signifikantno raste sa specifičnim odnosom svakog hibrida prema cijepljenju (tab. 4). Osim toga, interakcija hibrid-cijepljenje važna je samo za hibride *Vasko F₁* i *Fantasy F₁*. Tako provedena istraživanja pokazuju da se cijepljenjem prinos kod tih hibrida povećava od 26 do 39%. Predstavljena razlika u prinosu između cijepljenja i izravne sadnje hibrida *Crisby F₁* je statistički važna samo u proizvodno nepovoljnijoj godini, dok su u proizvodno povoljnoj godini nastale razlike u prinosu slučajne. Najmanji prinos u provedenom istraživanju ostvaren je hibridom *Fantasy F₁*, nebitno veći hibridom *Vasko F₁* i statistički bitno veći hibridom *Crisby F₁*. U klimatski povoljnijoj, 2007. godini, prinos lubenice bio je signifikantno veći u odnosu na 2008. godinu. To se slaže s rezultatima Bućana i sur. (2003.), koji također navode da se hibridi lubenice razlikuju u prinosu u različitim agroekološkim uvjetima.

Tablica 4. Utjecaj hibrida, godine i cijepljenja na prinos lubenice (t/ha)**Table 4 Influence of the hybrid, year and graft on watermelon yield (t/ha)**

Tretman	Hibrid						Prosjek za		
	Vasko F ₁		Fantasy F ₁		Crisby F ₁		Cijeplj.	Godinu	
	2007.	2008.	2007.	2008.	2007.	2008.		2007.	2008.
Cijepljena	54,92	55,44	59,75	46,96	63,92	41,88	53,82	47,79	43,81
Necijepljena	29,16	38,63	23,31	36,84	50,66	43,08	37,78	-	
Prosjek za interakciju	42,04	47,04	44,03	41,90	57,29	42,48	45,80		
Prosjek za hibrid	44,54		42,79		49,89		-		

LSD za hibrid (A) 4,02 5,45 Int. (AB) 5,69 7,71 Int. (ABC) 8,04 10,90

LSD za godinu (B) 3,29 4,45 Int. (AC) 5,69 7,70

LSD za tretman (C) 3,29 4,45 Int. (BC) 4,64 6,29

Razlike u prinosu nastale pod utjecajem interakcijskog odnosa hibrid, godina i tretman važne su i predstavljene specifičnim odnosom svakog hibrida prema istraživanom faktoru, a izražene su različitim visinom ostvarenog prinosa.

Zaključci

Na osnovi provedenih istraživanja specifičnog odnosa svakog hibrida lubenice prema cijepljenju možemo zaključiti sljedeće:

- Masa pojedinačnog ploda lubenice nakon cijepljenja se povećava za prosječno oko kilogram po plodu, bez obzira na hibrid, sa specifičnim odnosom svakog hibrida prema ovom tretmanu.
- Najveće povećanje mase ploda dobiveno je cijepljenjem hibrida *Vasko F₁* na podlogu *Friend* (prosječno oko dva kilograma), znatno manje kod hibrida *Fantasy F₁*, dok kod hibrida *Crisby F₁* povećanje mase ploda nije bilo statistički bitno.
- Odlučujući utjecaj na prinos lubenice imao je način uzgoja. Cijepljenjem lubenice na podlogu *Friend* prinos je prosječno povećavan za 29%, s različitim odnosom povećanja prinosa kod svakog istraživanog hibrida.
- Krupnoplodi hibrid *Vasko F₁* cijepljen na podlogu *Friend* bitno povećava prinos, čak za 39%, a hibrid *Fantasy F₁* manje, do 26%. Prinos tržišnih plodova sitnoplodog hibrida *Crisby F₁* pod jačim je utjecajem naslijeđenog faktora i samo u proizvodno nepovoljnoj godini signifikantno se povećava.

Literatura

Bučan, L., Perica, S., Goreta, Smiljana, Dumičić, G. (2003.): Introdukcija kultivara lubenice u Dalmatinska kraška polja. XXVII Znanstveni skup hrvatskih agronoma: 235–238. Zagreb.

Dardić, M., Čičić, Danijela (2009.): Napredne tehnike kalemljenja lubenice. 1–12. Grafomark. Laktaši.

Dardić, M., Srđić, Sretenka, Pašalić, B., Todorović, Vida (2007.): Present state and perspective of fresh vegetable and fruit storage in Republika Srpska. Советување со паботилница, Coference with workshop, Зборник на трудови и презентации, Proceeding and presentations: 23–27. Охрид.

Lešić, Ružica, Borošić, J., Butorac, I., Čustić, Mirjana, Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.

Maynard, D. N., Elstrom, W. (1992.): Seedless watermelon production and varieties. ISHS Speciality and Exotic Vegetable Crops. Abstracts: 20.

Rašković, Vera, Đurovka, M. (2009.): Uticaj kalemljenja na broj plodova, prosečnu težinu ploda i prinos po biljci. Sav. polj. tehnika, 35 (3): 201–206. Novi Sad.

Rotin, N. (2006.): Green Garden. 43: 26–29.

Trkulja, V., Stojčić, J., Čičić, Danijela (2005.): Etiološka proučavanja pojave uvenuća lubenice u okolini Banja Luke. VII Savetovanje o zaštiti bilja. Zbornik rezimea: 181, Soko Banja.

Sanders, D. S., Jennifer, D., Cure, J., Svulthers, R. (1999.): Yield respons of watermelon to planting densiti, planting patten and polyethylene mulch. Hort. Seince 34 (7): 1221–1223.

www.holandagro.rs

www.sg-vegetables.com

www.zeleni hit. ns

Autor za korespondenciju: Dardić Mile, (e-mail): mdardic@yahoo.com

Scientific study

Cultivation specifics of grafted watermelon

Summary

This paper presents the results of the research of influence of the *Friend* rootstock and hole insertion grafting technique on individual mass of watermelon fruit and yield of commercial fruits. The researches were conducted on three hybrids which local farmers produce commercially for the local market; *Vasko F1*, *Fantasy F1* and *Crisby F1*. By comparative research between the hybrids grafted onto *Friend* rootstock and hybrids which are not grafted, the mass of the fruits of grafted hybrids is increased for one kilogram per fruit in average and the yield is increased for 29% with specific relation of each hybrid toward rootstock and applied grafting technique.

Key words: grafting, rootstock, hybrid, yield.