

Sanja Fabek¹, Nina Toth¹, Benko, B.¹, Iva Peić²

znanstveni rad

Utjecaj gustoće sklopa na morfološka svojstva i prinos brokule

Sažetak

Na tržištu je prisutan velik broj hibridnih sorti brokule različitih morfoloških svojstava cvata i duljine vegetacije. Ovisno o cilju uzgoja brokule (vršni ili postrani cvatovi) te namjeni (za potrošnju u svježem stanju ili za preradu) proizvođači se odlučuju za različite sorte i razmake sadnje. Stoga je postavljeno istraživanje s ciljem utvrđivanja utjecaja sklopa, odnosno, različitih razmaka sadnje na morfološka svojstva i prinos hibridnih sorti brokule u proljetno-ljetnom roku uzgoja. Testirane su dvije gustoće sklopa (3,3 i 2,8 b/m²) ostvarene razmacima sadnje 60 x 50 cm i 70 x 50 cm. Tijekom višekratnih berbi brokule utvrđena je masa, promjer i prinos vršnog cvata te dužina i promjer cvatne stapke. Sorta Captain ostvarila je najveću masu, promjer i prinos vršnog cvata (335 g, 12,5 cm i 10,3 t/ha) te imala najdužu cvatnu stapku (7,6 cm). Najveći prinos (10,8 t/ha) ostvarila je sorta Captain pri razmaku sadnje 60 x 50 cm zbog većeg broja biljaka po m², dok je pri većem vegetacijskom prostoru ostvarenom razmakom sadnje 70 x 50 cm ostvarila veće vrijednosti mase i morfometrijskih svojstava.

Ključne riječi: Brassica oleracea L. var. italica, sorta, prinos, promjer

Uvod

Kod brokule se kao namirnica koristi kompaktni cvat veličine svojstvene sorti, s jasno izraženim, ali zatvorenim cvjetnim pupovima svjetlo do tamnozeleno ili zeleno-plavo-ljubičaste boje i gornji dio cvatne stabljike u tehnološkoj zrelosti (Toth, 2010). Ovisno o sorti, brokula ima izraženu vršnu dominantnost, te se nakon berbe većeg vršnog cvata (250 do 600 g) iz pazuha donjih listova razvijaju sekundarne grane s cvatovima, ali manje mase (20 do 150 g). Kada je cilj proizvodnje prvenstveno vršni cvat, uobičajeni je razmak redova 60 do 80 cm dok je razmak unutar reda 30 do 40 cm čime se ostvaruje sklop od 4 do 6 biljaka/m² (Lešić i sur., 2004).

U agroekološkim uvjetima kontinentalne Hrvatske, tijekom proljetno-ljetnog roka uzgoja nepovoljniji su uvjeti za rast i razvoj brokule zbog sve ranije pojave visokih temperatura u proljeće, koje uzrokuju sitnije i rahle cvatove ili čak izostanak cvata, ali i niži prinos (Fabek, 2010). Niski prinos može biti rezultat nepovoljnih meteoroloških uvjeta tijekom uzgoja, neodgovarajućih agrotehničkih zahvata te razmaka sadnje. Kako bi se ostvario najveći prinos, gustoću sklopa je potrebno prilagoditi sorti i roku uzgoja.

Prema Boersma (2009) gustoća sklopa utječe na kvantitativna i kvalitativna svojstva cvata brokule te je pri većem sklopu (15 biljaka/m²) i veći udio cvatova koji ne odgovaraju zahtjevima tržišta, cvatovi su neujednačene veličine i nejednoliko dozrijevaju u odnosu na standardnu gustoću sklopa (3,3 biljke/m²). Mihov i Antonova (2009) su pri povećanju biljnog sklopa utvrdili smanjenje vrijednosti promatranih komponenti prinosa.

Za uzgoj brokule u klimatskim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske postoje rezultati istraživanja sortimenta za određeni rok uzgoja, ali nisu poznati podaci o utjecaju razmaka sadnje na komponente prinosa. Stoga je postavljeno istraživanje s ciljem utvrđivanja utjecaja sklopa, odnosno, različitih razmaka sadnje na morfološka svojstva i prinos hibridnih sorti brokule u nepovoljnijem (proljetno-ljetnom) roku uzgoja u klimatskim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske.

Materijal i metode

Poljski pokus sa 4 hibridne sorte brokule (Captain, General, Green Magic i Montop) postavljen je u proljetno-ljetnom roku uzgoja 2008. godine. Istraživanje je postavljeno po metodi slučajnog blokno rasporeda u tri ponavljanja, na pokušalištu Zavoda za povrčarstvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Testirane su dvije gustoće sklopa brokule (3,3 i 2,8 b/m²) ostvarene razmacima sadnje 60 x 50 cm i 70 x 50 cm.

Sadnja presadnica sa grudom supstrata u dvoredne trake provedena je 13. svibnja. Prije sadnje primijenjeno je kompleksno mineralno gnojivo (NPK 5-20-30), postavljen je sustav za navodnjavanje kapanjem i crno-bijeli polietilenski film. Osnovna parcela, površine 3 m² obuhvaćala je 10 biljaka. Tijekom vegetacije provedene su mjere zaštite protiv štetnika i korova, te fertirigacija kako bi se osigurali optimalni uvjeti za rast i razvoj brokule.

Tijekom višekratnih berbi, u razdoblju od 4. do 15. srpnja, utvrđena je masa, promjer i prinos te promjer i dužina cvatne stapke vršnog cvata brokule. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni analizom varijance (ANOVA), a prosječne vrijednosti su testirane LSD testom na razini signifikantnosti p ≤ 0,05 i p ≤ 0,01.

Rezultati i rasprava

Agroekološki uvjeti tijekom proljetno-ljetnog roka uzgoja 2008. godine uvjetovali su razvoj cvatova brokule i početak berbe 52 dana nakon sadnje. U tablici 1 prikazane su prosječne dekadne vrijednosti minimalnih, srednjih i maksimalnih temperatura tijekom proljetno-ljetnog roka uzgoja 2008. godine na lokaciji Maksimir. Nakon sadnje, u drugoj i trećoj dekadi svibnja, srednje temperature zraka bile su 17,9 i 20,4 °C, odnosno povoljne za primitak i rast presadnica brokule, budući da Lešić i sur. (2004) navode temperature od 20 do 24 °C kao optimalne za taj period rasta. Povoljni temperaturni uvjeti nastavili su se do treće dekade lipnja, kada je započelo formiranje cvatnih pupova, a srednja i maksimalna dekadna temperatura bila je 24,8 °C, odnosno 29,4 °C. McKeown i sur. (2004) navode da

¹ Sanja Fabek, dipl.ing.agr., doc.dr.sc. Nina Toth, dr.sc. Božidar Benko, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za povrčarstvo, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

² Iva Peić, apsolventica dodiplomskog studija Bilinogojstvo, usmjerenje Vrtlarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

su optimalne temperature za generativni razvoj brokule u rasponu od 15,6 do 18,3 °C, te ne bi smjele biti više od 23,9 °C. Kako bi se osigurala dovoljna količina vlage za vegetativni razvoj te formiranje i razvoj cvata provodilo se navodnjavanje kapanjem dva puta tjedno. Trend visokih temperatura nastavio se tijekom intenzivne berbe vršnog cvata (prva polovica srpnja) sa maksimalnim temperaturama u rasponu od 25,4 do 32 °C, a navedeni su uvjeti utjecali na formiranje krupnijih cvjetnih pupova u cvatu brokule.

Tablica 1. Prosječne temperature zraka tijekom proljetno-ljetnog uzgoja brokule 2008. godine (meteorološka postaja: Maksimir)

Mjesec Dekada	Svibanj		Lipanj			Srpanj	
	II	III	I	II	III	I	II
Temperatura zraka, °C							
Minimalna	15,4	17,3	18,1	16,1	22,9	20,8	19,9
Srednja	17,9	20,4	19,6	18,3	24,8	23,3	22,3
Maksimalna	22,5	25,1	23,1	22,0	29,4	27,6	27,2

Visoke temperature zraka tijekom uzgoja značajno utječu na morfometrijska svojstva cvata brokule, a pojava nepravilnog cvata češća je pri maksimalnim temperaturama većim od 22 do 26 °C. Boersma (2009) prema Tan i sur. (1999) ističe veći utjecaj genotipa na formiranje i morfometrijska svojstva cvata u odnosu na okolišne uvjete.

Tablica 2. Morfološka svojstva vršnog cvata brokule

Faktor	Cvat		Cvatna stapka	
	Promjer (cm)		Promjer (mm)	Dužina (cm)
Faktor A		Gustoća sklopa		
R1 (60 x 50 cm)	10,6 n.s.		35,42 B	6,89 B
R2 (70 x 50 cm)	11,5 n.s.		36,67 A	7,08 A
Faktor B		Sorta		
Captain	12,5 A		35,33 B	7,62 A
Green Magic	11,0 B		37,83 A	6,80 C
Montop	10,2 B		35,33 B	6,48 D
General	10,5 B		35,67 B	7,05 B
Interakcija Ax B		Interakcija sklop x sorta		
Captain 1	12,0 ab		34,7 e	7,50 b
Captain 2	13,0 a		36,0 cd	7,80 a
Green Magic 1	10,7 cde		37,3 ab	6,80 e
Green Magic 2	11,3 bc		38,3 a	6,82 de
Montop 1	9,7 e		34,7 e	6,40 g
Montop 2	10,7 cde		36,0 cd	6,60 f
General 1	10,0 de		35,0 de	6,90 d
General 2	11,0 bcd		36,3 bc	7,20 c

*Različita slova predstavljaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, (a) $p \leq 0,05$ i (A) $p \leq 0,01$

U tablici 2 prikazana su morfološka svojstva vršnog cvata brokule (promjer cvata te promjer i dužina cvatne stapke). Promjer tržnog cvata brokule ovisi o namjeni, odnosno proizvodnji cvata za potrošnju u svježem stanju ili za preradu. Prema Lešić i sur. (2004) manji cvatovi (promjera 3 do 8 cm) prikladni su za preradu, dok su za potrošnju u svježem stanju namijenjeni veći cvatovi (promjera 10 do 20 cm). Moreno i sur. (2010) navode da su na tržištu najcjenjeniji vršni cvatovi promjera 10 do 16 cm, dužine cvata 13 do 16 cm te promjera stapke u rasponu od 2,5 do 4 cm.

U ovom istraživanju nije utvrđen utjecaj razmaka sadnje na promjer tržnog vršnog cvata, što je u skladu s rezultatima Francescangeli i sur. (2006) gdje je pri manjem sklopu (2 biljke po m^2) bio u rasponu od 9,5 do 9,9 cm, odnosno od 9,2 do 10,1 cm pri sklopu od 4 biljke/ m^2 . Povećanjem sklopa cvatne stapke bile su duže, a gustoća sklopa nije utjecala na masu tržnih vršnih cvatova.

Tijekom proljetno-ljetnog roka uzgoja, kod gustoće sklopa od 3,3 biljke/ m^2 postignuti promjer cvata iznosio je 10,6 cm, a kod 2,8 biljaka/ m^2 bio je nešto veći (11,5 cm). Najveći promjer tržnog vršnog cvata ostvarila je sorta Captain (12,5 cm), dok se ostale sorte (Montop, General i Green Magic) nisu statistički razlikovale u promjeru vršnog cvata (10,2 cm, 10,5 cm i 11 cm). Sorta Captain ostvarila je najveći promjer (13 cm) pri razmaku sadnje 70 x 50 cm, koji se nije statistički razlikovao od promjera (12 cm) ostvarenog razmakom sadnje 60 x 50 cm. Sve testirane sorte, osim sorte Montop pri gustoći sklopa od 3,3 biljke/ m^2 , ostvarile su promjer veći od 10 cm. Boersma (2009) navodi raspon promjera cvata testiranih sorata brokule od 11,5 do 18,4 cm.

Prema Tremblay (1989) promjer testirane sorte brokule (Valiant) bio je u rasponu od 19,2 do 20,3 cm. Slične rezultate navodi Jett (1995) pri čemu je prosječni promjer cvata kod 4,3 biljke/ m^2 bio 19,5 cm, a pri sklopu od 3,6 biljaka/ m^2 veći (20,5 cm). Vukasović (2010) navodi manje vrijednosti promjera vršnog cvata brokule, u rasponu od 10,4 cm (sorta Ironman) do 11 cm (sorta Parthenon). U istraživanju Ouda i Mahadeen (2008) najveći promjer cvata bio je 10,3 cm i ostvaren je pri gnojidbi sa najvećom dozom organskog (80 t/ha) i mineralnog gnojiva (60 kg/ha), dok je na kontrolnim parcelama (bez gnojidbe) ostvaren najmanji promjer cvata (7,5 cm).

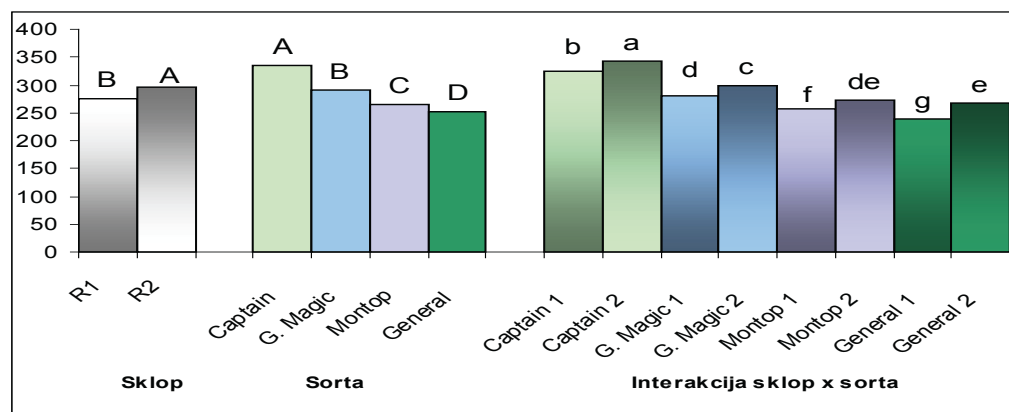
U ovom je istraživanju promjer cvatne stapke značajno veći pri gustoći sklopa od 2,8 biljaka/ m^2 te iznosi 36,04 mm, dok kod sklopa od 3,3 biljke/ m^2 iznosi 35,33 mm. Navedeno je u skladu s Boersma (2009) koji je utvrdio da smanjenje sklopa i povećana gnojidba dušikom rezultira povećanim rastom biljaka brokule te većim promjerom i dužinom cvatne stapke, što može uzrokovati formiranje šupljine u stapci.

Sorta Green Magic pripadala je u rang najviših vrijednosti (37,83 mm), dok su ostale sorte imale promjer cvatne stapke u rasponu od 35,33 (sorta Montop) do 35,67 mm (sorta General). U interakciji sorte i razmaka sadnje, statistički najveći promjer cvatne stapke

(38,3 mm) ostvarila je sorta Green Magic uzgajana pri razmaku 70 x 50 cm. Sorte General, Montop i Captain pri gustoći sklopa od 2,8 biljaka/m² ostvarile su najmanji promjer stapke (35,0, 34,7 i 34,7 mm). Prema Vukasović (2010) promjer stapke vršnog cvata varirao je od 4,2 do 4,6 cm.

Promatrajući interakciju sorte i razmaka sadnje utvrđene su statistički značajne razlike u dužini stapke pri čemu je sorta Captain razvila najdužu cvatnu stapku (7,8 cm) kod gustoće sklopa od 2,8 biljke/m² dok je pri gušćem sklopu ostvarila nešto kraću stapku (7,5 cm). Isti trend zabilježen je i kod sorte General, dok su sorte Montop i Green Magic ostvarile podjednaku dužinu stapke pri oba razmaka sadnje što dovodi do zaključka da je veći utjecaj genotipa nego razmaka sadnje na promatrano svojstvo. Slične vrijednosti ostvarene su i u istraživanju Boersma (2009) gdje je visina tržnog cvata brokule (uključujući cvatnu stapku) bila u rasponu od 10,6 do 18,8 cm. Niski intenzitet osvjetljenja utječe na izduživanje internodija u cvatu što rezultira izduživanjem samog cvata i stapke. Također, kod veće je gustoće sklopa izraženija kompeticija između biljaka za vodom i hranivima što utječe na razvoj cvata a time i morfometrijska svojstva. Navedeno je u skladu s rezultatima Damato i Trotta (2000) koji su utvrdili da povećanje sklopa utječe na formiranje manjih cvatova. Povećanje sklopa utječe na slabiju osvjetljenost donjih listova brokule, što dovodi do smanjene sinteze auksina uslijed čega dolazi do izduživanja biljke i cvatne stapke (Francescangeli i sur., 2006. prema Devlin i sur., 1997).

Grafikon 1. Masa vršnog cvata brokule (g)



*Različita slova predstavljaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, (a) p≤0,05 i (A) p≤0,01

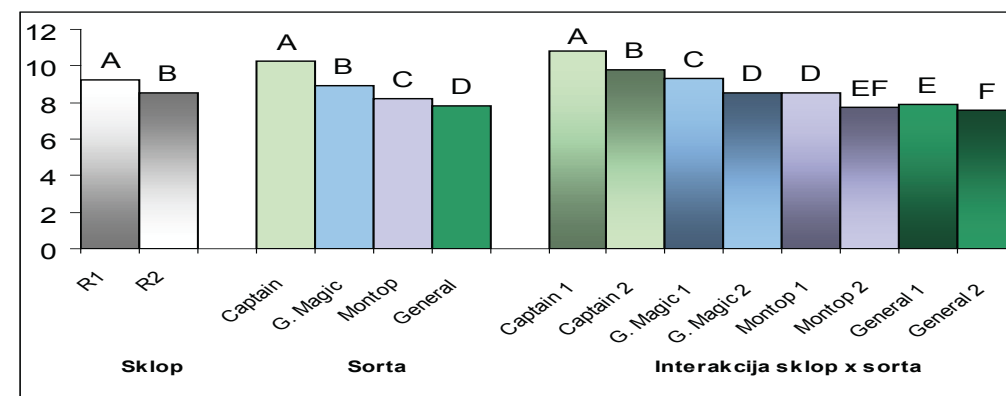
Masa tržnog vršnog cvata uz ostvareni sklop utječe na formiranje prinosa. Iz grafikona 1 vidljivo je da je najveću masu tržnog vršnog cvata ostvarila sorta Captain (335 g), dok su ostale sorte ostvarile značajno manju masu cvata, u rasponu od 253 do 290 g. Sorta Captain ujedno je pri oba razmaka sadnje ostvarila najveću masu cvata (325 i 344 g) pri čemu je nešto manja ostvarena pri gustoći sklopa od 3,3 biljke/m². Sorte Montop i General pri gustoći sklopa od 2,8 biljaka/m² te sorta Green Magic pri sklopu od 3,3 biljke/m² ostvarile

su statistički jednaku masu vršnog cvata (272, 268 i 280 g).

Ostvarene vrijednosti veće su od rezultata Francescangeli i sur. (2006) gdje je pri sklopu od 2 biljke/m² ostvarena veća masa tržnog vršnog cvata (180 g) nego pri dvostruko većem sklopu. Prema Mihov i Antonova (2009) kod smanjenog sklopa (2,08 biljaka/m²) postignutog razmakom sadnje 80 x 60 cm, prosječna masa cvata bila je u rasponu od 660 do 840 g, dok je pri razmaku sadnje 80 x 40 cm masa cvata bila manja i varirala od 410 do 500 g. U istraživanju Toth i sur. (2007) u proljetno-ljetnom roku uzgoja sorta Captain ostvarila je najveću masu vršnog cvata (367 g), statistički jednaku sorti General (334 g).

Prema Yoldas i Esiyok (2004) testirane sorte brokule kod veće gustoće sklopa kasnije su postigle tehnološku zrelost, a ostvarile su i manji promjer te masu (u rasponu od 302 do 438 g) vršnog cvata. Kod manjih razmaka unutar reda (30 i 40 cm) ostvarena je značajna varijabilnost u masi i promjeru cvatova što je nepoželjna karakteristika budući da se time povećavaju troškovi berbe.

Grafikon 2. Prinos tržnog vršnog cvata brokule (t/ha)



*Različita slova predstavljaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,01.

Iz grafikona 2 vidljivo je da su se sve testirane sorte značajno razlikovale u prinosu. Sorta Captain, osim najvećim vrijednostima dužine cvatne stapke, promjera te mase vršnog cvata ističe se i ostvarenim tržišnim prinosom. Suprotno rezultatima mase i morfoloških svojstava, sve sorte ostvarile su veći prinos pri razmaku sadnje 60 x 50 cm. Sorta Captain ostvarila je najveći prinos (10,3 t/ha), dok je prinos ostalih sorti varirao od 7,8 (sorta General) do 8,9 t/ha (sorta Green Magic).

Prosječni prinos ostvaren tijekom ovog istraživanja bio je 8,8 t/ha, odnosno 23,9% više od prinosa ostvarenog u istraživanju Toth i sur. (2007) pri razmaku sadnje 70 x 50 cm (6,7 t/ha). Oba istraživanja provedena su u proljetno-ljetnom roku uzgoja pri čemu je sorta Captain ostvarila najbolje rezultate u promatranim komponentama prinosa.

Francescangeli i sur. (2006) pri sklopu od 2 biljke/m² zabilježili su prosječni prinos od 3,6 t/ha, dok je pri dvostruko većoj gustoći sklopa ostvaren 49 % veći prosječni prinos, što je u skladu s rezultatima ovog istraživanja.

No, navodi nekih autora su u suprotnosti s rezultatima ostvarenim u ovom istraživanju što se može objasniti činjenicom da su u tim istraživanjima testirane različite gustoće sklopa ostvarene različitim razmacima unutar reda, dok je u ovom istraživanju variran razmak između redova. Tako Mihov i Antonova (2009) navode da je pri smanjenoj gustoći sklopa (80 x 60 cm) ostvareni prinos bio veći i u rasponu od 13,6 do 17,3 t/ha nego pri 80 x 40 cm (12 do 15,9 t/ha). Također, Jett i sur. (1995) varirali su razmak unutar reda od 15 do 46 cm te su pri gustoći sklopa od 3,6 biljaka/m² ostvarili prosječni prinos od 11,5 t/ha dok je kod 4,3 biljke/m² ostvareno 9,5 t/ha. Yoldas i Esiyok (2004) utvrdili su da je gustoća sklopa značajno utjecala na prinos vršnog cvata koji je varirao od 24,8 t/ha (70 x 30 cm) do 30,9 t/ha (70 x 50 cm). Prema Csizinsky i sur. (1996) veći prinos cvjetače je ostvaren pri većem razmaku između biljaka unutar reda (38 cm) nego pri manjem razmaku (31 cm).

Zaključci

Tijekom istraživanja utjecaja gustoće sklopa u proljetno-ljetnom roku uzgoja 2008. godine najveća masa vršnog cvata te promjer i dužina cvatne stapke brokule utvrđeni su pri većem sklopu (3,3 biljke/m²) koji je ostvaren razmakom sadnje 60 x 50 cm. Nije utvrđen utjecaj razmaka sadnje na promjer tržnog vršnog cvata brokule.

Sorta Captain imala je najveću masu, promjer i prinos vršnog cvata (335 g, 12,5 cm i 10,3 t/ha) te imala najdužu cvatnu stapku (7,6 cm). Najmanju masu i prinos vršnog cvata (253 g i 7,8 t/ha) ostvarila je sorta General.

Najveći prinos (10,8 t/ha) ostvarila je sorta Captain pri razmaku sadnje 60 x 50 cm zbog većeg broja biljaka po m², dok je pri većem vegetacijskom prostoru ostvarenom razmakom sadnje 70 x 50 cm ostvarila veće vrijednosti mase i morfometrijskih svojstava tržnog vršnog cvata.

Literatura

- Boersma M. (2009). Biological limitations to the production of processed broccoli in Tasmania. University of Tasmania, PhD Thesis.
- Csizinsky A.A. (1996). Optimum planting time, plant spacing, and nitrogen and potassium rates to maximize yield of green cauliflower. *HortScience* 31(6): 930-933.
- Damato G., Trotta L. (2000). Cell shape, transplant age, cultivars and yield in broccoli. *Acta Horticulturae* 533: 153-160.
- Fabek, Sanja (2010). Brokula – proljetni ili jesenski uzgoj? *Gospodarski list* 13/14: 25.
- Francescangeli N., Sangiacomo M.A., Marti´ H. (2006). Effects of plant density in broccoli on yield and radiation use efficiency. *Scientia Horticulturae* 110: 135-143.
- Jett L.W., Morse R.D., O'Dell C.R. (1995). Plant density effects on single-head broccoli production. *HortScience*

30(1): 50-52.

- Lešić, Ružica, Borošić, J., Buturac, I., Ćustić-Herak, Mirjana, Poljak, M., Romić, D. (2004). Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.
- McKeown A.W., Warland J., McDonald M.R. (2004). Cool season crop production trends: a possible signal for global warming. *Acta Horticulturae* 638: 241-248.
- Mihov K., Antonova G. (2009) Effect of plant density on the productivity of broccoli cultivars and lines and evaluation of the factor variation effect. *Acta Horticulturae* 830: 425-431.
- Moreno D.A., Dominguez-Perles R., Martinez-Ballesta M.C., Riquelme F., Cravajal M., Garcia-Viguera C. (2010). Selecting varieties of broccoli for optimal bioactive compounds: The influence of the saline stress. Book of abstracts, 28th International Horticultural Congress, Lisbon: 341.
- Ouda B.A., Mahadeen A.Y. (2008). Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in broccoli (*Brassica oleracea*). *Int. J. Agri. Biol.*, 10: 627-632.
- Toth, Nina, Borošić, J., Žutić, Ivanka, Novak, B., Benko, B. (2007). Yield components of broccoli cultivars grown in continental climate of Croatia. *Acta Horticulturae* 729: 255-260.
- Toth, Nina (2010). Brokula kao funkcionalna hrana. *Gospodarski list* 17: 74.
- Tremblay N. (1989). Effect of nitrogen sources and rates on yield and hollow stem development in broccoli. *Can. J. Plant Sci.* 69: 1049-1053.
- Vukasović T. (2010). Utjecaj sorte i gnojidbe dušikom na prinos brokule u ljetno-jesenskom roku uzgoja. Diplomski rad. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Yoldas F., Esiyok D. (2004). Effects of temperature, plant spacing, and sowing/planting date on the generative growth and yield components of broccoli. *Zbornik radova 39. znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija, Hrvatska: 429-430.*

scientific study

The effect of plant density on morphological traits and yield of broccoli

Summary

There is a large number of broccoli hybrid cultivars with different morphological traits and the length of the vegetation. Depending on the cultivation purpose of broccoli (top or lateral inflorescences) and use (fresh-market consumption or for processing), producers use different cultivars and plant densities. The aim of this research was to determine the effect of plant density, i.e. different spacing between rows, on the morphological characteristics and yield of broccoli hybrid cultivars in the spring-summer growing period.

Two plant densities: 60 x 50 cm (3.3 plants/m²) and 70 x 50 cm (2.8 b/m²) were tested. During the harvest period, basic morphometric values were determined: mass, diameter and yield of top inflorescence, length and diameter of stem. 'Captain' had the highest top inflorescence mass, diameter and yield (335 g, 12.5 cm and 10.3 t/ha) and the longest stem (7.6 cm). It also achieved the highest yield (10.8 t/ha) at the higher density (60 x 50 cm) due to the large number of plants per m², while at 70 x 50 cm higher values of weight and morphometric traits were recorded.

Key words: *Brassica oleracea* L. var. *italica*, cultivar, top inflorescence diameter, yield