

Uticaj rastojanja sadnje na vegetativni potencijal sorti jagode (*Fragaria ananassa* Duch.)

- Originalni naučni rad -

Jasminka MILIVOJEVIĆ
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Izvod: U ovom radu su predstavljeni rezultati ogleda u kome su ispitivani uticaji četiri primenjena rastojanja sadnje 15x30 cm, 20x30 cm, 30x30 cm i 40x30 cm na važnije parametre vegetativnog potencijala kod dve novointrokovane sorte jagode - Marmolada i Elsanta i standard sorte (Zenga zengana).

Istraživanja su vršena u kolekcionom zasadu jagode na oglednom dobru "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda u periodu 2001-2002. godine. Sadnja je obavljena u vidu pantljika sa dva reda, na bankovima prekrivenim crnom polietilenskom folijom širine 120 cm.

Najniže prosečne vrednosti većine analiziranih parametara kod svih ispitivanih sorti ostvarene su na manjim rastojanjima sadnje 15x30 i 20x30 cm, dok su veća rastojanja sadnje 30x30 cm i 40x30 cm uslovlila najviše vrednosti. Među ispitivanim sortama, Zenga zengana (standard) manifestovala je najveće vrednosti dužine korena, broja listova i rodnih stabljika po bokoru i ukupne lisne površine bokora. Istovremeno su kod sorte Elsanta evidentirane najveće vrednosti visine rozete i veličine lisne površine jedne liske, dok je sorta Marmolada ispoljila najveći broj biljaka po bokoru. Vrednosti ostalih pokazatelja vegetativnog potencijala ispitivanih novointrokovanih sorti su niže u poređenju sa sortom standard.

Ključne reči: Jagoda, osobine lista, rastojanje sadnje, razvijenost bokora, sorta.

Uvod

Pravilno određivanje rastojanja sadnje pri gajenju jagode je od posebnog značaja za obezbeđivanje normalnog i maksimalnog razvitka bokora - rozete, tako da bude dovoljno osvetljena radi optimalnog odvijanja fotosinteze i ostalih fizioloških procesa, a da korenov sistem ima zadovoljavajući hranidbeni prostor.

Posledice nedovoljne veličine hranidbenog prostora su vrlo nepovoljne i manifestuju se u slabijem razvitku i manjem obimu krune, ograničenoj rodnosti, lošijem kvalitetu i otežanoj berbi plodova, kao i jačem razvitku parazitnih gljiva,

Stanković i Jovanović, 1990, **Legard i sar.**, 2000.

Obzirom na nejednake uticaje različitih rastojanja sadnje, osnovni cilj ovih istraživanja bio je određivanje optimalnog rastojanja sadnje na kome bi ispitivane novointrodotivane sorte (Marmolada i Elsanta) ispoljile bolji vegetativni potencijal u odnosu na sortu standard (Zenga zengana), čime se obezbeđuju i neophodni preduslovi za bolju diferencijaciju cvetnih pupoljaka, veću rodnost i dobar kvalitet ploda pomenutih sorti. Na osnovu dobijenih rezultata, najbolje sorte i za njih optimalna rastojanja sadnje mogli bi se preporučiti za širu primenu u proizvodnoj praksi.

Materijal i metode

Ispitivanja su vršena u kolekcionom zasadu jagode Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda, na oglednom dobru "Radmilovac" u periodu 2001-2002. i podaci su dati u proseku za obe godine.

Ispitivanjem su obuhvaćene tri sorte jagode, dve novointrodotivane: Marmolada i Elsanta, i kao standard sorta Zenga zengana. Kao sadni materijal kod novointrodotivanih sorti korišćeni su živici čuvani u hlađenom skladištu (tzv. frigo sadnice), a kod sorte standard sveži živici proizvedeni u matičnom zasadu. Sve sorte su gajene u vidu pantljika sa dva reda, na bankovima prekrivenim crnom polietilenskom folijom debljine 0,06 mm i širine 120 cm. Sadnja je obavljena na različitim rastojanjima između biljaka u redu: 15, 20, 30 i 40 cm i rastojanju između redova od 30 cm.

Proučavanja su vršena praćenjem većeg broja pokazatelja uz primenu odgovarajućih metodoloških postupaka. Analizirani su važniji parametri vegetativnog potencijala: razvijenost bokora jagode (visina rozete, dužina korena, broj biljaka i rodni stabljika po bokoru) i osobine listova ispitivanih sorti jagode (broj listova u rozeti, veličina lisne površine jedne liske, ukupna lisna površina bokora i sadržaj hlorofila u listu). Navedeni parametri su određivani uobičajenim morfometrijskim metodama, prebrojavanjem i preračunavanjem, izuzev sadržaja hlorofila *a* i *b* koji je određen spektrofotometrijskom metodom, **Džamić i sar.**, 1999. Dobijeni rezultati statistički su obrađeni primenom dvofaktorijalne analize varijanse. Značajnost razlika između tretmana je utvrđena primenom LSD testa na nivou značajnosti 0,05 i 0,01.

Rezultati i diskusija

Razvijenost bokora ispitivanih sorti jagode - je jedan od veoma značajnih pokazatelja vegetativne aktivnosti, čije su najvažnije komponente prikazane u Tabeli 1.

Na osnovu rezultata prikazanih u Tabeli 1 možemo konstatovati da je najnižu prosečnu vrednost visine rozete imala sorta Zenga zengana (15,3 cm) kao standard i da su u poređenju sa njom, ispitivane novointrodotivane sorte Marmolada

i Elsanta imale više vrednosti za dati parametar. Testiranjem značajnosti razlika, utvrđeno je da sorta Elsanta (16,2 cm) imala statistički značajno veću vrednost visine rozete u poređenju sa sortom Zenga zengana, dok ostale razlike nisu ispoljile statističku značajnost.

Broj biljaka po bokoru, kao i kod prethodno pomenutog parametra vegetativnog potencijala, bio je najniži kod sorte standard - Zenga zengana (2,0), a najviši kod sorte Marmolada (2,6) čija je vrednost istovremeno bila statistički veoma značajno veća u odnosu na ostale dve ispitivane sorte, među kojima razlika nije bila značajna.

Tabela 1. Razvijenost bokora ispitivanih sorti jagode (2001-2002)
Development of Tiller in Studied Strawberry Cultivars (2001-2002)

Sorte Cultivars	Rastojanja sadnje (cm) Planting distance	Visina rozete (cm) Rosette height	Dužina korena (cm) Root length	Broj biljaka po bokoru No. of plants per tiller	Broj rodnih stabljika po bokoru No. of fruitful stalk per tiller
	Marmolada	15 x 30	15,0	21,9	2,4
20 x 30		14,4	20,0	2,4	2,4
30 x 30		15,9	23,3	2,7	3,8
40 x 30		16,6	23,9	2,7	3,4
Mx		15,5	22,3	2,6	3,1
Elsanta	15 x 30	14,8	20,8	1,9	2,4
	20 x 30	15,8	22,2	1,9	3,1
	30 x 30	16,6	23,8	2,4	3,7
	40 x 30	17,6	24,7	2,3	3,4
	Mx	16,2	22,9	2,1	3,1
Zenga zengana	15 x 30	13,6	21,8	1,8	4,0
	20 x 30	15,0	22,6	1,8	4,2
	30 x 30	16,0	23,5	2,2	5,6
	40 x 30	16,5	24,0	2,4	5,3
	Mx	15,3	23,0	2,0	4,8

Tretman Treatment	Visina rozete Rosette height		Dužina korena Root length		Broj biljaka po bokoru No. of plants per tiller		Broj rodnih stabljika po bokoru No. of fruitful stalk per tiller	
	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}
Sorta Cultivar	0,75	1,01	0,48	0,65	0,19	0,25	0,25	0,33
Rastojanje Distance	0,86	1,17	0,55	0,75	0,22	0,29	0,28	0,38
Sorta*Rastojanje Cultivar* Distance	1,49	2,03	0,96	1,29	0,37	0,51	0,49	0,67

Analizirajući prosečne vrednosti dužine korena i broja rodni stabljika po bokoru ispitivanih sorti jagode zapaža se suprotna tendencija, tako da su najveće vrednosti za date parametre evidentirane kod sorte standard - Zenga zengane (23,0 cm i 4,8), dok su u odnosu na nju novointroductory sorte Marmolada i Elsanta ispoljile nižu i indentičnu prosečnu vrednost broja rodni stabljika po bokoru (3,1), kao i približne vrednosti dužine korena.

Dobijeni rezultati za dužinu korena sorte Marmolada nalaze u potpunosti svoju potvrdu u navodima *Faedi-a i sar.*, 2002.

Kod svih ispitivanih sorti faktor rastojanje sadnje uslovio je statistički veoma značajne razlike između prosečnih vrednosti parametara razvijenosti bokora jagode, koje su ostvarene na manjim rastojanjima sadnje (15x30 cm i 20x30 cm), sa jedne strane i većim rastojanjima sadnje (30x30 cm i 40x30 cm), sa druge strane. Analizirajući uticaj oba faktora (sorta x rastojanje sadnje) na vrednosti pomenutih parametara zapaža se postojanje statistički veoma značajnih razlika kod većine interakcija, izuzev za visinu rozete gde nije ispoljena statistička značajnost.

Osobine listova ispitivanih sorti jagode - predstavljaju važno biološko svojstvo od kojeg zavisi biosintetska i metabolitička aktivnost bokora jagode.

Rezultati ovih istraživanja su prikazani u Tabeli 2 iz koje možemo videti da najveću prosečnu vrednost veličine lisne površine jedne liske ima sorta Elsanta (28,7 cm²), koja se inače odlikuje najmanjim brojem listova u rozeti (20,4). Suprotno tome, sorta Zenga zengana sa najvećim brojem listova u rozeti (37,6), ispoljila je najnižu prosečnu vrednost veličine lisne površine jedne liske (19,6 cm²).

Posmatrajući ponašanje lisne površine kod sorte Zenga zengane, gajene na otvorenom polju, *Mratinić*, 1988, ukazuje na nešto veću vrednost lisne površine jedne liske (21,3 cm²). Analizirajući uticaj rastojanja sadnje možemo konstatovati da su najveće vrednosti za pomenute parametre ostvarene na većim rastojanjima sadnje 30x30 cm i 40x30 cm, dok su manja rastojanja sadnje pokazala negativan uticaj na iste. Testiranjem značajnosti razlika, nisu ustanovljene značajne razlike u vrednosti veličine lisne površine jedne liske između ispitivanih rastojanja sadnje, za razliku od broja listova u rozeti gde postoje veoma značajne razlike u vrednostima između većih (30x30 cm i 40x30 cm) i manjih (15x30 cm i 20x30 cm) rastojanja sadnje.

Poredeći dobijene rezultate sa literaturnim *Simpson i sar.*, 1997, uočavaju se izvesna odstupanja za sortu Elsanta, koja prema navodima ovih autora ne zahteva veliki razmak sadnje, jer biljke imaju uspravan rast i umerenu bujnost, a plodovi su pravilno raspoređeni u bokoru i lako se beru.

Prosečne vrednosti ukupne lisne površine bokora ispitivanih sorti su se kretale u rasponu od 1.500,8 cm² kod sorte Marmolada do 2.336,8 cm² kod sorte Zenga zengana, koja je zahvaljujući najvećem broju listova u rozeti postigla i najveću ukupnu lisnu površinu bokora, što je znatno više od vrednosti koju je dobio *Blagojević*, 1999, u uslovima Niša (1.752 cm²). Pomenute razlike se mogu objasniti pozitivnim uticajem crnog polietilenskog malča koji je primenjen u ovom ogledu i činjenice da folija povećava temperaturu zemljišta, sprečava evaporaciju i kontroliše razvoj korova, *Tarara*, 2000, čime se podstiče vegetativni porast jagode.

Tabela 2. Osobine listova ispitivanih sorti jagode (2001-2002)

Leaf Properties in Studied Strawberry Cultivars (2001-2002)

Sorte Cultivars	Rastojanja sadnje (cm) Planting distance	Broj listova u rozeti No. of leaves per rosette	Veličina lisne površ. jedne liske (cm ²) Leaf surface	Ukupna lisna površina bokora (cm ²) Total leaf surface of tiller	Sadržaj hlorofila u listu (mg/g) Chlorophyll content in the leaf	
					hlor. a chl. a	hlor. b chl. b
Marmolada	15 x 30	17,0	23,2	1181,4	0,99	0,52
	20 x 30	16,6	20,9	1041,9	1,18	0,73
	30 x30	23,6	23,8	1682,8	1,09	0,57
	40 x 30	27,8	25,6	2097,1	1,05	0,56
	Mx	21,2	23,4	1500,8	1,08	0,60
Elsanta	15 x 30	14,2	28,8	1238,7	0,90	0,53
	20 x 30	16,1	26,6	1293,4	1,04	0,68
	30 x30	23,4	29,6	2091,2	0,98	0,64
	40 x 30	27,8	30,0	2530,0	0,96	0,60
	Mx	20,4	28,7	1788,4	0,97	0,61
Zenga zengana	15 x 30	22,6	19,0	1333,0	0,96	0,60
	20 x 30	24,4	16,9	1251,2	1,07	0,75
	30 x30	49,7	22,5	3378,8	1,04	0,72
	40 x 30	53,9	19,8	3384,2	1,02	0,69
	Mx	37,6	19,6	2336,8	1,02	0,69

Tretman Treatment	Br. listova u rozeti No. of leaves per rosette		Velič. lisne površ. jedne liske Leaf surface		Ukupna lisna površ. Bokora Total leaf surface of tiller	
	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}	LSD _{0,05}	LSD _{0,01}
Sorta Cultivar	1,28	1,74	11,8	16,0	91,8	124,4
Rastojanje Distance	1,48	2,01	13,6	18,5	106,0	143,7
Sorta*Rastojanje Cultivar* Distance	2,57	3,49	23,6	32,0	183,6	248,9

Uzimajući u obzir vrednosti ukupne lisne površine bokora ostvarene na primenjenim rastojanjima sadnje, uočava se da su sve ispitivane sorte manifestovale najveće vrednosti na rastojanju sadnje 40x30 cm, dok su najniže vrednosti ostvarene na manjim rastojanjima sadnje 15x30 cm (Elsanta) i 20x30 cm (Marmolada i Zenga zengana).

Zajednički uticaj sorte i rastojanja sadnje na vrednosti pomenutih parametara osobina listova, uslovio je statistički veoma značajne razlike kod većine interakcija za broj listova u rozeti i ukupnu lisnu površinu bokora, a kod veličine lisne

površine jedne liske značajnost razlika nije ustanovljena.

U radu je analiziran i sadržaj fotosintetski aktivnih pigmenata - hlorofila *a* i *b* u listu ispitivanih sorti jagode, čije su vrednosti bile približne i kretale se u rasponu od 0,97 mg/g (Elsanta) do 1,08 mg/g (Marmolada) za hlorofil *a*, odnosno od 0,60 mg/g (Marmolada) do 0,69 mg/g (Zenga zengana) za hlorofil *b*.

Posmatrano po rastojanjima sadnje, interesantno je zapaziti da je njihov uticaj na vrednosti ovog parametra različit u odnosu na ostale proučavane parametre vegetativnog potencijala, što potvrđuje i činjenica da je rastojanje sadnje 20x30 cm uslovalo dobijanje najvećih vrednosti sadržaja hlorofila *a* i *b* u listu kod svih ispitivanih sorti jagode. Suprotan efekat je ispoljilo najmanje rastojanje sadnje 15x30 cm, na kome su evidentirane najniže vrednosti za pomenuti parametar.

Zaključak

Ispitivane novointrokovane sorte Marmolada i Elsanta, ispoljile su veće vrednosti visine rozete i broja biljaka po bokoru u poređenju sa sortom standard - Zenga zenganom (15,3 cm i 2,0).

Suprotna tendencija se zapaža u pogledu dužine korena i broja rodni stabljika po bokoru, čije su vrednosti bile najveće kod sorte standard (23,0 cm i 4,8).

Najveća prosečna vrednost veličine lisne površine jedne liske zabeležena je kod sorte Elsanta (28,7 cm²), a najniža kod sorte Zenga zengana (19,6 cm²), koja je zahvaljujući najvećem broju listova u rozeti (37,6) ostvarila i najveću ukupnu lisnu površinu bokora (2.336,8 cm²).

Veća rastojanja sadnje (30x30 cm i 40x30 cm) ispoljila su jako pozitivno dejstvo na analizirane parametre vegetativnog potencijala, osim za sadržaj hlorofila *a* i *b* u listu, gde je uočen pozitivan uticaj manjeg rastojanja sadnje 20x30 cm kod svih ispitivanih sorti.

Na osnovu svih ispitivanja možemo konstatovati da je među ispitivanim sortama najveću vegetativnu aktivnost ispoljila, na većim rastojanjima sadnje, sorta Zenga zengana kao standard. Slabiji vegetativni razvoj, koji su novointrokovane sorte Marmolada i Elsanta manifestovale u ispitivanom periodu može se objasniti njihovom potrebom za redovnom primenom navodnjavanja sistemom "kap po kap" u našim agroekološkim uslovima, što u ovom ogledu nije bilo primenjeno.

Stoga je neophodno obezbediti striktnu primenu svih agrotehničkih mera da bi pomenute novointrokovane sorte u potpunosti ispoljile svoj genetski potencijal, odnosno bolju vegetativnu razvijenost od sorte standard, koja zahvaljujući ispoljenim osobinama i izraženoj adaptivnosti na različite agroekološke uslove i dalje ostaje značajna industrijska sorta u proizvodnoj praksi.

Literatura

- Blagojević, R.** (1999): Biološke karakteristike nekih sorti jagoda u uslovima Niša. Jugosl. voćar. **33** (125-126): 17-25.
- Džamić, M., R. Stikić, M. Nikolić i Z. Jovanović** (1999) Praktikum iz fiziologije biljaka, izd. Naučna knjiga, Beograd.
- Faedi, W., G. Baruzzi, P. Lucchi, P. Sbrighi e P. Turci** (2002) Nuove cultivar e selezioni di fragola per il Nord Italia. Rivista di Frutticoltura **LXIV** (6): 51-60.
- Legard, D.E., C.L. Xiao, J.C. Mertely and C.K. Chandler** (2000): Effects of plant spacing and cultivar on incidence of *Botrytis* fruit rot in annual strawberry. Plant Dis. **84**: 531-538.
- Mratinić, E.** (1988): Proučavanje uticaja nekih činilaca na vodni režim lišća jagode gajene u različitim sredinama. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Zagrebu, Zagreb.
- Simpson, D.W., J.A. Bell and K.J. Grabham** (1997): New strawberry cultivars from horticulture research international, East Malling. Acta Hort. **439**: 245-249.
- Stanković, D. i M. Jovanović** (1990): Opšte voćarstvo, izd. Naučna knjiga, Beograd.
- Tarara, J.M.** (2000): Microclimate modification with plastic mulch. Hort Sci. **35** (2): 169-180.

Primljeno: 17.08.2005.

Odobreno: 22.08.2005.

* *
*

The Influence of Planting Distance on Vegetative Potential of Strawberry Cultivars (*Fragaria ananassa* Duch.)

- Original scientific paper -

Jasminka MILIVOJEVIĆ

Faculty of Agriculture, Belgrade University, Belgrade-Zemun

Summary

The influence of different planting distances (15x30 cm, 20x30 cm, 30x30 cm and 40x30 cm) on more important parameters of vegetative potential in two newly introduced strawberry cultivars (Marmolada and Elsanta) and the standard cultivar (Senga Sengana) were investigated.

Studies were conducted in the collective strawberry planting of the Faculty of Agriculture of Belgrade, at the Experimental school farm "Radmilovac" in the period from 2001 to 2002. Planting was done on banks covered with a black polyethylene foil, in the form of a band with two rows.

The lowest values of the majority of studied parameters were recorded in smaller planting distances of 15x30 cm and 20x30 cm in all investigated cultivars, while planting distances of 30x30 cm and 40x30 cm had a positive effect on these values.

The cultivar Senga Sengana (standard) expressed the greatest values in the root length, number of leaves and fruitful stalk per tiller and the total leaf surface of a tiller. At the same time, the cultivar Elsanta had the highest values of the rosette height and the size of one leaf surface, while the greatest number of plants per tiller was recorded in the cultivar Marmolada.

The other indices of vegetative potential of newly introduced strawberry cultivars were lower than of the standard cultivar.

Received: 17/08/2005

Accepted: 22/08/2005

Adresa autora:

Jasminka MILIVOJEVIĆ

Poljoprivredni fakultet

Nemanjina 6

11080 Beograd-Zemun

SCG

E-mail: jasminka@agrifaculty.bg.ac.yu