

## SAVREMENA PROIZVODNJA PARADAJZA

Takač Adam, Gvozdenović Đuro, Bugarski Dušanka, Červenski Janko

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

**Izvod:** Paradajz (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je jedna od najčešćih i ekonomski najznačajnijih povrtarskih vrsta, koje se gaje na otvorenom polju i u zaštićenom prostoru. U Srbiji se paradajz gaji na oko 20.000 ha, sa ostvarenom proizvodnjom od 180.000 t ploda. Ostvareni prosečni prinosi po hektaru su veoma niski (u Srbiji) i kreću se oko 9.000 kg po hektaru. Razlozi ovako niskih prinosa nisu u genetskom potencijalu sorti i hibrida već u neadekvatnoj tehnologiji gajenja, smanjenoj i neadekvatnoj primeni mineralnih đubriva i sredstava za zaštitu bilja. U radu su dati uslovi uspevanja, potrebe za vodom u zavisnosti od temperature, plodored i izbor zemljišta za proizvodnju paradajza. Dat je osvrt na đubrenje paradajza u zavisnosti od plodnosti zemljišta, kao i berba paradajza. Posebno je obrađena kalkulacija proizvodnje paradajza na otvorenom polju iz direktne setve i ekonomičnost proizvodnje. Proizvodnja ploda paradajza je profitabilna i visokoakumulativna, ukoliko se primenjuju: pravilna agrotehnika, naučna saznanja i dostignuća savremene povrtarske proizvodnje.

**ključne reči:** paradajz, proizvodnja, agrotehnika

### Uvod

Paradajz (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je jedna od najčešćih i ekonomski najznačajnijih povrtarskih vrsta koje se gaje na otvorenom polju i u zaštićenom prostoru. Plod paradajza ima široku upotrebu u ishrani stanovništva. Koristi se kao svež, zreo plod i u vidu različitih preradevina. O značaju ove povrtarske kulture govori podatak da se njegova potrošnja statistički evidentira u 164 zemlje sveta i da je druga najprodavanija namirnica na svetskoj pijaci, posle banana. Prosečna potrošnja paradajza u svetu iznosi 15 kg po stanovniku, a u našoj zemlji 16 kg po stanovniku. U Srbiji se paradajz gaji na oko 20.000 ha, sa ostvarenom proizvodnjom od 180.000 t ploda. Ostvareni prosečni prinosi po hektaru su veoma niski (u Srbiji) i kreću se oko 9.000 kg po hektaru. Razlozi ovako niskih prinosa nisu u genetskom potencijalu sorti i hibrida već u neadekvatnoj tehnologiji gajenja, smanjenoj i neadekvatnoj primeni mineralnih đubriva i sredstava za zaštitu bilja (naročito 2005. godine gde je puno useva stradalo od biljnih bolesti) i nepovoljnih ekonomskih okolnosti.

Klimatski faktori u kombinaciji sa drugim agroekološkim elementima uz novoselekcionisane sorte i hibride, pružaju izvanredno dobre uslove za proizvodnju paradajza u našoj zemlji. U AP Vojvodini i uz rečne doline centralne Srbije, postoji dobra kombinacija zemljišta i obilja vode za navodnjavanje kao i povoljnih klimatskih prilika. Na ovim prostorima mogu se lako ostvariti prinosi od 50-80 t ploda po hektaru. Istovremeno to su i najrazvijenija poljoprivredna područja naše zemlje, sa velikom koncentracijom stanovništva i razvijenim urbanim

centrima, gde se mogu plasirati velike količine svežeg ploda na zelenoj pijaci ili predati fabrikama za preradu.

### **Proizvodnja i potrošnja paradajza u svetu i kod nas**

U savremenoj proizvodnji i potrošnji hrane paradajz zauzima značajno mesto. U ishrani, paradajz je veoma zastupljen, tako da se njegova potrošnja statistički evidentira u 164 zemlje sveta. O njegovom značaju kao trgovačkog artikla, govori podatak da je u novije vreme, druga najprodavanija namirnica na svetskoj pijaci, posle banana. U ishrani se koristi u svežem stanju i u vidu raznih preradevina. Prosečna potrošnja paradajza u svetu iznosi 15 kg po stanovniku (FAO). Znatno veća potrošnja ostvaruje se u razvijenim zemljama, gde iznosi 29 kg i za 18 kg veća je od potrošnje u nerazvijenim, odnosno zemljama u razvoju. Regionalno posmatrano najveća potrošnja je u Severnoj Americi, gde iznosi 35 kg po stanovniku godišnje. Prema ostvarenoj potrošnji od 27 kg, evropske zemlje nalaze se na drugom mestu u odnosu na ostale svetske regione. Najveća potrošnja paradajza beleži se u Grčkoj od 140 kg po stanovniku, gde paradajz čini polovinu ukupne potrošnje povrća. Visoka ponuda kao i tradicija, odnosno navike potrošača uzrok su visokoj potrošnji ove namirnice. Ne sme da se zanemari ni klimatski faktor koji određuje nivo potrošnje. Grčka je ujedno i jedina evropska zemlja među najvećim svetskim potrošačima. Visoku potrošnju paradajza po stanovniku imaju Libija, Egipat, Izrael i Ujedinjeni Arapski Emirati.

*Tab. 1. Požnjevene površine, proizvodnja i prinos paradajza u Srbiji*  
*Tab. 1. Harvested area, production and yield of tomato in Serbia*

Godina <i>Year</i>	Požnjevena površina u ha <i>Harvested area (ha)</i>	Ukupna proizvodnja u tonama <i>Total production in tons</i>	Prosečan prinos po ha u kg <i>Average yield per ha. in kg</i>
1947	4385	67577	15411
1990	19.362	155.310	8.021
1991	19.113	189.310	9.904
1992	19.114	161.212	8.434
1993	18.425	140.725	7.763
1994	18.884	155.336	8.225
1995	19.416	147.620	9.148
1996	20.956	196.356	9.369
1997	20.555	167.000	8.124
1998	20684	195.000	9.427
1999	20948	156.954	7.492
2000	20969	160.056	7.632
2001	20 856	175.184	8.399
2002	21177	199.184	9.405
2003	21209	163.606	7.713
2004	20855	184.688	8.855

Potrošnja paradajza u našoj zemlji iznosi 16 kg po stanovniku (Vlahović, 2004), što je manje od evropskog proseka za 11 kg. Prema ostvarenoj potrošnji Srbija i Crna Gora je pri samom dnu evropske lestvice, odnosno na 21 mestu ispred Finske, a iza Danske. U strukturi potrošnje povrća u našoj zemlji paradajz učestvuje sa 15% i nalazi se na trećem mestu. Zahvaljujući veoma velikim hranljivim, kulinarskim i dijetetskim osobinama, predstavlja povrtarski proizvod za koji se očekuje da će imati porast potrošnje u našoj zemlji.

U Srbiji se povrće gaji na oko 309.000 ha, a paradajz zauzima oko 7% setvenih površina (Cvijanović i sar., 2004).

U našoj zemlji paradajz se masovno gaji od sredine 19 veka. Pre drugog svetskog rata u Kraljevini Jugoslaviji paradajz se gajio na oko 7.000 ha, a u Srbiji na oko 4.000 ha, o čemu govori i podatak iz 1947. godine (Tab. 1) da se u Srbiji gajio na 4.385 ha. Proizvodnja paradajza se u poslednjih 15 godina ustalila na oko 20.000 ha (maksimum 2002. godine sa 21177 ha) sa proizvodnjom oko 180.000 tona. U Vojvodini se ta proizvodnja ustalila na oko 6.000 ha sa proizvodnjom oko 60.000 t.

Tab. 2. Požnjevene površine, proizvodnja i prinos paradajza u Vojvodini

Tab. 2. Harvested area, production and yield of tomato in Vojvodina

Godina Year	Površina u ha Harvested area in ha.	Ukupna proizvodnja u tonama Total production in tons	Prosečan prinos u kg po ha Average yield
1947	1464	22.500	15.369
1990	5807	59.010	10.162
1991	5712	67.070	11.742
1992	5458	49.350	9.042
1993	5312	46.026	8.665
1994	5491	53.753	9.789
1995	5798	66.075	11.396
1996	6192	72.486	11.706
1997	5918	55.000	9.293
1998	6087	63.000	10.349
1999	6288	56.517	8.978
2000	6142	54.031	8.796
2001	6044	63.028	10.428
2002	6160	69.094	11.216
2003	5931	50.343	8.488
2004	5799	56.284	9.705

Ostvareni prosečni prinosi po ha su veoma niski i kreću se oko 9.000 kg/ha. Razlozi ovako niskih prinosa nisu u genetskom potencijalu sorte i hibrida, već u neadekvatnoj i zastareloj tehnologiji gajenja, smanjenoj i neadekvatnoj primeni mineralnih đubriva i sredstava za zaštitu bilja, nepovoljnim ekonomskim okolnostima, a naročito u poremećaju pariteta inputa i outputa za ovu proiz-

vodnju, nesigurnoj i neorganizovanoj prodaji gotovog proizvoda. U plasteničkoj proizvodnji problem predstavljaju primitivni i neadekvatni objekti u kojima se izvodi proizvodnja (niski plastenici).

Razlog prikazanih niskih prinosa leži verovatno i u statistici i prikupljanju tih podataka. Iz tabela 1. i 2. proizilazi, da se u proseku po jednoj biljci ubere jedan plod od 180 g ili dva ploda od 90 g, što ne odgovara stvarnom stanju, jer na osnovu toga niko ne bi proizvodio paradajz. Ako se tome doda prosečan prinos iz 1947. godine koji iznosi 15.37 kg/ha i prinosi koje ostvaruju proizvođači u plastenicima, kombinatima i individualni proizvođači u Vojvodini, koji iznose 40-50 t/ha, onda se moramo složiti da statistički podaci o prinosima nisu tačni.

### Uslovi uspevanja

Paradajz se može gajiti u svim poljoprivrednim rejonima Srbije i Crne Gore. Najbolje uspeva tamo, gde period sa prosečnom dnevnom temperaturom iznad 15°C traje najmanje 150 dana i gde temperature u toku dana rastu i do 35°C. Zahvaljujući mogućnosti proizvodnje iz rasada, paradajz može da se gaji u širokom arealu od 55° severne do 35° južne geografske širine, tj. od Nemačke i Poljske na severu do Južno Afričke Republike na jugu. Za normalan razvoj biljke, paradajz iziskuje temperature između 18 - 25°C. Minimalna temperatura za klijanje semena iznosi 10°C. Kod umerene vlažnosti zemljišta i setve na 2-3 cm dubine, pri temperaturi od 25°C, seme niče za 5-6 dana. Paradajz prestaje da cveta na temperaturi ispod 15°C i iznad 35°C. Na temperaturi od 9°C prestaje rast biljke. Izmrzava na nula stepeni, mada usevi iz direktne setve, u fazi kotiledonih listića mogu izdržati kratkotrajni mraz od -1,1 do -1,3°C. Mrizevi od -0,3 ili -0,4°C oštećuju plodove. Kod previsokih noćnih temperatura, otežano je premeštanje ugljenih hidrata, što dovodi do prekidanja zamatanja plodova. Kod proizvodnje ranog paradajza u plastenicima česta je pojava formiranja sitnih cvetova, koji se ne oplode. Razlozi ove pojave leže u niskoj temperaturi zemljišta. Drugi problem u plasteničkoj, a naročito stakleničkoj proizvodnji su temperature preko 30°C, gde je asimilacija veoma mala, odnosno ona je skoro ista kao i na temperaturi od +1°C. Da bi proizvođači obezbedili bolji rast biljaka može se dodavati CO<sub>2</sub> (ugljendioksid) i njegova se koncentracija na tako visokim temperaturama može povećati i do 1,2%, što je 40 puta više od normalnog. Tada se asimilacija uspešno odvija i na +35°C. U ovom slučaju asimilacija raste i do četiri puta. Proizvođači koji proizvode rasad pikiranog paradajza u hranljivim kockama, sandučićima ili najlon kesama, treba svakodnevno da kontrolišu temperaturu vazduha. Noćna temperatura bi trebalo da iznosi 16-18°C, a dnevna 22-25°C. Kod proizvođača koji proizvode nepikiran rasad paradajza u plastenicima ponekad dolazi do poleganja-padanja rasada. Uzrok ove pojave je loše provetravanje plastenika, odnosno proizvođači videvši da je u plasteniku toplo, otvaraju vrata, a spoljna temperatura je 10-12°C. Rasad se prehladi, biljke oslabe, te saprofitne gljive dovode do pojave poleganja rasada. Ova pojava je naročito kritična ako se desi kod mladog rasada.

Svetlost je neophodna u proizvodnji rasada, ali isto tako i kod plodova. Paradajz je tipična biljka svetlosti. Tokom jeseni, zime i u rano proleće imamo nepovoljne uslove za uzgoj paradajza u zaštićenom prostoru. Pri oblačnom vremenu, bez obzira na toplotu, paradajz sporo raste, slabo se razvija, stablo mu

se izdužuje, a cvetovi opadaju. Najmanja dužina dana za cvetanje i zametanje ploda iznosi 9-10 sati, što se kod nas postiže već krajem aprila i traje do kraja septembra.

Tab. 3. Kretanje temperature u pojedinim fazama rasta paradajza (po Pavlek. 1985.)  
Tab. 3. Temperature values of some grow phases in tomato

Stadijum rasta Growth stage	Temperature u °C - Temperature (°C)		
	Minimalne Minimum	Optimalne Optimum	Maksimalne Maximum
Nicanje - <i>Emergence</i>	11	22-25	30
rast prvih listova (rasad) <i>growth of first leaves (transplants)</i>	13	15-25	30
formiranje cvasti (posle 6-10 lista) <i>flower formation</i>	2-3	10-15	30
Razvoj i rast cvetnih organa <i>Formating and growth of flowers organs</i>	13	20-24	32
cvetanje i oplodnja <i>flowering and reproduction</i>	13	21-27	32
zametanje ploda - <i>grow a fruit</i>	10	18-24	32
rast ploda do konačne veličine <i>fruit growth to total size</i>	13	20-24	35
Zrenje ploda - <i>fruit mature</i>	15	26	30
temperatura zemljišta - <i>soil temperature</i>	13	25-26	36

Dopunsko osvetljenje rasada i gajenih biljaka u plastenicima i staklenicima ima ekonomsko opravdanje. Minimalna osvetljenost je 5000-10000 luksa, a optimalna oko 35000 luksa. Pri većem intenzitetu osvetljenosti ranije je i cvetanje. Kvalitet ploda paradajza dobijenog u nepovoljnim svetlosnim uslovima je loš. Plod sadrži malo C vitamina, kiselina i šećera.

### **Potrebe za vodom**

Paradajz ima veliku lisnu površinu te mu je neophodna optimalna količina vode od nicanja do kraja sezone gajenja. Paradajz troši od 300-400 l vode za kg suve materije (Lazić, Branka i sar, 1998.) pa do 824 l (Đinović, I., 1994.), tj. toliki je transpiracioni koeficijent. Optimalna vlažnost vazduha za rasipanje polena iz prašnika je 60-70%, a 70-80% za prijem i klijanje polena na žig tučka. Ako je relativna vlažnost vazduha mala i ide ispod 50%, te ako je praćena sa zemljišnom sušom, dolazi do opadanja cvetova, a često i već formiranih plodova. Ukoliko, je pak vazduh suviše vlažan, prašnici ne mogu normalno pucati i ne dolazi do oprašivanja. Ujedno takva vlažnost je idealna za pojavu biljnih bolesti. Ovo je važno naročito u staklenicima i plastenicima, gde je vazдушna vlaga iznad optimuma. Da bi se ova pojava ublažila ili sprečila treba omogućiti provetravanje (ventilaciju), protresanje biljaka ili izvršiti veštačku oplodnju (veštačka pčela, vibrator, zujalica). U nedostatku radne snage, a u cilju poboljšanja oplodnje, proizvođači najčešće koriste stimulatore rasta (fitohormone). Najpoznatiji je

Tomatin, koji se koristi u koncentraciji od 0,6-0,8%. Rastvorom Tomatina se tretiraju (malom ručnom prskalicom) cvasti, ili se pak cela cvast umače u rastvor Tomatina, kada su cvetali prvi cvetovi. Nakon umakanja cvast se otresa da ne bi ostale krupne kapi, koje mogu izazvati oštećenje ploda pa i cele biljke. Tretiranje se ponavlja posle 3-5 dana (po Damjanoviću i sar., 2001). Tretiranje cvetova Tomatinom i drugim hormonima rasta ustvari izaziva razrastanje cvetne lože, kojom prilikom najčešće dobijamo plod bez semena. Tretiranja se obavljaju u jutarnjim časovima (8-10 časova). Zadnjih godina u svetu pa i kod nas, za ovu namenu koriste se specijalne rase bumbara koje se unose u plastenik. Bumbari obilazeći cvetove vrše oplodnju umesto čoveka. Danas postoje i specijalizovane firme koje proizvode ove bumbarke, te se mogu kupiti legla i unositi u plastenike ili staklenike.

Tab. 4. Dnevna potrošnja vode kod paradajza u zavisnosti od temperature (po Terbe, 1999.)

Tab. 4. Daily water consumption of tomato in dependence of temperature

Dnevna temperatura u °C <i>Daily temperature in °C</i>	Potrošnja vode po jednoj biljci na dan u litrima <i>Water consumption per plant and day in liters</i>
10-15	0,5 do 0,8
15-25	0,8 do 1,0
20-25	1,0 do 1,5
25-30	1,5 do 1,8

Vlažnost zemljišta treba održavati redovnim navodnjavanjem. U protivnom, ukoliko se smenjuju sušni i vlažni periodi, dolazi do pucanja ploda. Ovde valja napomenuti da paradajz bolje podnosi sušu od paprike i plavog patlidžana (biljke iz iste familije) te usevi koji se gaje iz direktne setve mogu uspešno da se proizvedu i bez navodnjavanja (u srednje kišnoj i normalnoj godini). Najbolje dodavanje vode paradajzu je sistemom kap po kap, koji se uglavnom koristi u zaštićenom prostoru ili tamo gde je oskudica u vodi. Na otvorenom polju prednost nad drugim načinima ima zalivanje brazdama (danas se najviše koristi u baštama), mada se u široj proizvodnoj praksi najviše koristi veštačka kiša. Važno je napomenuti da je kod paradajza bolje rede, a obilno navodnjavanje, nego često i nedovoljno, kojim se kvasi samo površinski sloj i dovodi do formiranja plitkog korenovog sistema.

Za uslove Vojvodine, potrebe paradajza za vodom variraju od 450-520 mm u zavisnosti od godine, pri čemu je prosečna dnevna potrošnja 3,6 do 4,5 mm. Maksimalna dostiže 8 mm na dan (Bošnjak i Pejić, 1995.). U baštama i okućnicama možemo smanjiti broj navodnjavanja mulčiranjem (nastiranjem zemljišta) slamom, senom, strugotinom, a u poslednje vreme i plastičnim folijama. Nastiranjem zemljišta se sprečava i nicanje korova, a smanjena je i primarna zaraza biljnim bolestima biljaka.

### Izbor sorte (hibrida) za proizvodnju

Na sortnoj listi poljoprivrednog i šumskog bilja dozvoljenog za širenje u Saveznoj Republici Jugoslaviji (Srbija i Crna Gora) u 2002. godini, nalazilo se 78 sorata i hibrida paradajza. 18 sorata je u grupi odomaćenih, a 60 su selekcio-

nisane. U svetu se danas gaji više stotina sorata i hibrida za različite vidove prozvodnje. Selekcijom (stvaranjem novih sorata i hibrida) paradajza, u našoj zemlji bave se dva instituta. To su Institut za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu i Institut za poljoprivredu "Srbija", Centar za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci, te privatna firma "Superior" iz Velike Plane.

Gajene sorte i hibridi paradajza se razlikuju po veličini ploda, obliku, nameni, hemijskom sastavu, ranostasnosti i visini stabla. U ovom radu dajemo podelu sorata po visini rasta.

### ***Visoke (indeterminantne) sorte i hibridi***

Ovu grupu sorata karakteriše neograničen visoki rast stabla i bujno grananje. Biljke se gaje uz oslonac na jedno, ređe na dva stabla. Cvasti se javljaju posle 9-11 listova. Namena ovih sorata - hibrida je uzgoj u staklenicima, plastenicima i za ranu proizvodnju na otvorenom polju, kao i za baštensku proizvodnju. Plodovi iz ove proizvodnje namenjeni su svežoj potrošnji, odnosno zelenoj pijaci.

### ***Poluvisoke (semideterminantne) sorte i hibridi***

Ovu grupu sačinjava manji broj hibrida, koji se gaje, obično u plastenicima i na otvorenom polju, a namenjeni su za svežu potrošnju. Obično se gaje na dva stabla, ređe na jedno ili tri. To su ustvari niski hibridi nešto veće bujnosti. Na glavnom stablu obrazuju četiri do šest cvetnih grana i prestaju sa rastom.

### ***Niske (determinantne) sorte i hibridi***

Sorte i hibride iz ove grupe karakteriše niži rast (visina biljaka je 65-85 cm), gusto razmešteni listovi i cvasti. Prva cvast se javlja iznad 5-6 lista, a sledeća posle svakog drugog lista. Bočne grane i vrh biljke završavaju se cvetnom granom ili listom. Tako biljke same ograničavaju svoj rast i dobijaju žbunast izgled. Sorte iz ove grupe najčešće se gaje direktnom setvom semena na parceli, mada mogu i iz rasada. Ova proizvodnja pretežno je orijentisana ka prerađivačkoj industriji, mada se neke sorte mogu gajiti i za svežu upotrebu. Karakteristika ove grupe sorata je brz porast, rano stasavanje i ujednačeno sazrevanje, što je posebno značajno za primenu mehanizacije u berbi.

### **Plodored i izbor zemljišta za proizvodnju paradajza**

Plodored je izmena (promena) kultura na istoj površini. Povrtarske kulture pa i paradajz, se ne smeju sejati, odnosno saditi nekoliko godina na istoj parceli. Povrtarske kulture imaju razne potrebe u hranivima, napadaju ih razne bolesti i štetočine, imaju nejednako razvijen korenov sistem, te se plodored mora strogo poštovati. Dobri predusevi paradajzu su grašak, pasulj, soja (pod uslovom da nisu tretirani herbicidom Pivot), strna žita, lukovi. Na istu površinu dolazi tek posle tri do četiri godine. Loši predusevi (na njih ne bi trebalo sejati paradajz) su: krompir, paprika, plavi patlidžan, duvan, lucerka, krastavac. Sam paradajz je dobra predkultura za mrkvu, peršun, paštrnak, celer, crni i beli luk i pasulj. Kod izbora parcele za setvu-sadnju paradajza moramo voditi računa i o nagibu zemljišta. Tamo gde je nagib zemljišta u pravcu pružanja redova 5%, paradajz se

može navodnjavati i veštačkom kišom. Tamo gde taj nagib iznosi 5-10% u obzir dolazi jedino navodnjavanje kap po kap, jer bi erozija uništila usev paradajza. Paradajz ne bi trebalo gajiti tamo gde je oranični (humusni) sloj manji od 20-25cm.

Kao i svo povrće i paradajz traži određenu pH reakciju zemljišta. Optimalna pH reakcija za uzgoj paradajza je 6,5-7,5, mada se u literaturi sreće širi dija-pazon od 5,5-7,9.

Kod izbora zemljišta za uzgoj paradajza moramo voditi računa i o sadržaju Ca CO<sub>3</sub> (kreč, kalcijum karbonat). Na zemljištima gde je taj sadržaj preko 5% ne bi trebalo gajiti paradajz, jer je otežano, a često i onemogućeno usvajanje mikroelemenata, koji su neophodni za pravilan rast i razvoj biljaka. Ujedno, ne bi ga trebalo gajiti ni tamo, gde je sadržaj kreča ispod 1%.

Za razliku od paprike i krastavca koji traže veoma plodna zemljišta, paradajz se može uzgajati na zemljištima koja sadrže dva i više procenata humusa. Ako je sadržaj humusa ispod 2%, mora se uneti velika količina organskih đubriva (stajnjak) u zemljište.

Kod planiranja proizvodnje paradajza, treba da vodimo računa i o zaslanjenosti zemljišta (kakvih ima u Vojvodini). Paradajz spada u srednje osetljive kulture na sadržaj soli u zemljištu kao što su i krompir, bob, kupus, karfiol, kelj, keleraba, salata, spanać, plavi patlidžan, tikve, dinje i lubenice. To znači da sa povećanjem zaslanjenosti zemljišta opada i prinos. Kod paradajza konkretno to znači da je sporije ukorenjavanje, sitni su plodovi, a na njima se javljaju oštećenja (nekroze). Pored zaslanjenosti zemljišta moramo voditi računa i o salinitetu vode za navodnjavanje. Sve soli uzrokuju zaslanjenje zemljišta, čak i male koncentracije. Višegodišnjim navodnjavanjem dovodi se do pogoršanja strukture zemljišta. Ako u vodi za navodnjavanje preovlađuju soli natrijuma, onda se odvija proces alkalizacije. Pogoršavaju se vodno-fizička svojstva, koja kasnije nije ni jednostavno, ni jeftino popraviti. Koliko je važno ispitati vodu za navodnjavanje ilustruje i sledeći podatak. Ako je sadržaj soli u vodi za navodnjavanje 5 g po litri, sa zalivnom normom od 50 mm, u zemljište se unese 2500 kg soli po hektaru (Bošnjak 2003).

Sumirajući gore navedene podatke najbolji rezultati u proizvodnji postižu se tamo gde se paradajz gaji na dubokim, rastresitim, toplim zemljištima, blago okrenutim jugu, dobre strukture i bogatim hranivima, koja se nalaze u lako pristupačnom obliku. Za velike prinose od esencijalne važnosti je da zemljište bude drenirano (vodo-propustljivo).

## **Đubrenje paradajza**

Problem đubrenja paradajza treba posmatrati u funkciji prirodne plodnosti zemljišta, planiranog prinosa i cene đubriva. Paradajz je kultura koja se đubri stajnjakom i mineralnim đubrivima. Prirodna plodnost parcele u datim uslovima, kao i tip zemljišta diktiraju potrebne količine stajnjaka. Orijentaciono se uzima, da je za 1 ha potrebno 40 t zgorelog goveđeg stajnjaka. Ukoliko se đubri ovčijim ili živinskim stajnjakom, ova količina se smanjuje za 3-4 puta. Stajnjak se unosi u jesen pod duboko zimsko oranje ili u leto pre drugog garenja (oranja) strnjišta. Stajnjakom se popravljaju vodna, vazдушna i toplotna svojstva zemljišta. Đubrenje mineralnim đubrivima je takođe neophodno. Ona utiču na ranostasnost, veličinu i kvalitet ploda, a samim tim i na visinu prinosa.



Jedna tona ploda, sa odgovarajućom masom lista, stabla i korena iznosi 2,4 kg azota (N), 0,9 kg fosfora ( $P_2O_5$ ), 3,5 kg kalijuma ( $K_2O$ ). Sa prinosem od 60 t/ha ploda (što je kod nas moguće ostvariti bez problema), paradajz iznosi sa površine od 1 ha, 144 kg azota, 54 kg fosfora, 210 kg kalijuma, 70-80 kg kalcijuma (CaO), i 70 kg magnezijuma (MgO).

U Vojvodini je 2002 i 2003 godine pod pokroviteljstvom Izvršnog veća AP Vojvodine i Pokrajinskog sekretarijata za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo vođena akcija "Uz malo volje plodno polje", čiji je cilj bio besplatno ispitivanje obezbeđenosti zemljišta u hranivima. Ovu mogućnost proizvođači su uglavnom i iskoristili. Agrohemijske analize zemljišta obavljaju naši naučni instituti i poljoprivredne stanice.

Obilna ishrana azotom potencira vegetativni porast, kasnije je cvetanje i sazrevanje, a može dovesti i do opadanja cvetova. Nedostatak azota ima za posledicu slab razvoj biljke, manji prinos i loš kvalitet ploda. Azotnim đubrivima se najčešće prihranjuju biljke, jer se lako ispira vodom iz zemljišta.

Fosforna đubriva utiču na povećanje prinosa i ranije stasavanje ploda. Bez dovoljne količine lako pristupačnog fosfora nema oplodnje. U đubrivima koja se kod nas nalaze u prometu, fosfor je 50% u lako pristupačnom obliku, a 50% je rastvorljivo u limunskoj kiselini. Slično stanje fosfora je i u zemljištu, stoga se fosfor mora redovno dodavati zemljištu.

Kalijum utiče na povećanje otpornosti biljke na bolesti, plodu daje lepšu sjajniju boju. Plod koji ima dosta kalijuma može duže da se čuva, a procenat šećera, pa samim tim i suve materije u plodu, je veći. Nedostatak kalijuma ima za posledicu smanjenu sintezu likopena, što dovodi do opadanja ploda pred samo sazrevanje. U našim zemljištima ga ima dovoljno, ali nije sav u lako pristupačnom obliku, te se i on mora dodavati.

U zavisnosti od planiranog prinosa, tipa proizvodnje i bogatstva zemljišta u hranivima, u zemljište se unosi oko 140-160 kg N/ha, 180-220 kg  $P_2O_5$  i 130-150  $K_2O$ /ha. Ove količine proizvođači treba da uzmu samo kao orjentacione, jer se svaka parcela đubri za sebe. Kod obračuna količine hraniva koja se unose u zemljište, važno je napomenuti da paradajz iskorišćava azot sa 60%, fosfor sa 15% i kalijum sa 70% (Lazić i sar. 1998). Polovina do dve trećine NPK hraniva se daju u jesen pod duboko oranje ili u rano proleće pred zatvaranje zimske brazde, a ostali deo se daje u prihranjivanju, koje se obavlja u fazi početka cvetanja. Od ukupne količine azota, jedna polovina se daje pred sadnju ili setvu, a druga polovina se ostavlja za prihranjivanje. Mikroelementi se dodaju u vidu prihranjivanja, a njihov nedostatak se obično javlja pri gajenju paradajza u zaštićenom prostoru.

### **Berba paradajza**

Da bi obezbedili stalni dnevni priliv svežeg ploda paradajza za pijacu ili fabriku, moramo raspolagati sa više sorata različite dužine vegetacije i krupnoće ploda.

Za lokalna tržišta paradajz se bere kada su plodovi dostigli punu zrelost i karakterističnu boju. Za manje udaljena tržišta berba se obavlja nešto ranije, kada plodovi nisu sasvim zreli, a za udaljena tržišta beru se plodovi na kojima se pojavila ružičasta boja i to najčešće na delu koji je izložen suncu (plodovi iz ovakvih berbi namenjeni su za svežu pijacu). Za industrijsku preradu beru se

potpuno zreli plodovi. Berbu treba obavljati po suvom vremenu, a u jesen posle nestanka rose. Berbe treba da budu redovne kako bi otkidanjem zrelih plodova biljke ubrzale rast i zrenje do tada zelenih plodova. Plodovi se beru bez drške, pazeći da se ne nagneže ili na drugi način oštete. U početku su berbe svakih 7-8 dana (na jednoj parceli), a kasnije svaka 3-4 dana. Za industrijsku preradu berba može početi kada je oko 70-75% plodova zrelo, a kasnije se zrelost povećava za oko 3% za svaki dan sa normalnim temperaturama. Kod proizvodnje na gredicama berba se obavlja kombajnama koji imaju dnevni učinak od 1-1,5 ha na dan. Na individualnom sektoru i manjim parcelama berba se obavlja ručno i to najčešće u 2-3 navrata. Prva berba je obično namenjena za sveže tržište (pijace) i obavlja se kada je 20-30% plodova zrelo, a ostale berbe idu za preradu, odnosno predaju se fabrikama. Proizvodi od paradajza iz jugoslovenskih fabrika bili su prisutni na evropskom tržištu u većem obimu do 1990. godine. Nakon uvođenja sankcija našoj zemlji, na ta tržišta se ubacila Ukrajina sa svojim proizvodima. Naša zemlja raspolaže odličnim agroekološkim uslovima za veću proizvodnju paradajza, imamo dobrih domaćih sorata, odličnog kvaliteta i prehrambenu industriju koja je u mogućnosti da proizvede kvalitetne prerađevine, sa kojima treba ponovo da se vrati na evropsko tržište. Naša izvozna šansa treba da budu kvalitetne prerađevine od paradajza, a ne svež, zreo plod. Prinosi paradajza variraju od osobina zemljišta, sorte, primenjene agrotehnike i kreću se od 40-60 tona ploda po hektaru. U povoljnim godinama kao što je bila 2000. bilo je proizvođača (kao što je PIK Bečej) koji su ostvarili prinose od 60-80 tona ploda po hektaru.

Tab. 5. Karakteristike sorata paradajza namenjenog njivskoj proizvodnji (Takač, 2002.)  
Tab. 5. Variety characteristic of tomato for field production

	Sorte - Varieties			
	Alparac	Bačka	Knjaz	Novosadski niski
Dužina vegetacije(dani) <i>growth period (days)</i>	107	134	112	110
Visina biljke (cm) - <i>plant height (cm)</i>	60	73	66	63
Čvrstina ploda (skala 1-5) <i>fruit firmness (latitude 1-5)</i>	3,6	3,5	3,0	2,4
Prinos (t/ha) - <i>yield (t/ha)</i>	76,21	82,24	74,75	57,30
Prosečna masa ploda (gr) <i>average fruit mass (gr)</i>	95	163	136	105
% suve materije (meren refraktometrom) <i>% of dry matter (by refractometer)</i>	5,6	5,4	6,3	5,6
pH - <i>pH</i>	4,28	4,35	4,26	4,27
Suva materija u sušnici <i>dry matter in fruit meat</i>	5,7	5,6	6,9	5,8
Sadržaj ukupnih kiselina u % <i>content of total acids in %</i>	0,426	0,354	0,563	0,476
Ukupni šećeri u % <i>total sugars in %</i>	4,59	4,36	2,87	3,28

### **Kalkulacija proizvodnje paradajza na otvorenom polju iz direktne setve na jednom hektaru površine**

	Dinari	Euri
(Predusev pšenica)		
1. Ljuštenje strnjžišta (ugarenje) do 20 cm	2840	44
2. Utovar stajnjaka (ULT)	7780	120
3. Izvoz i rasturanje stajnjaka (mehanizovano)	5480	84
4. Stajnjak (50t)	16500	254
5. Oranje do 25 cm	3180	50
6. Setvospremiranje	1040	16
7. Rasturanje mineralnog đubriva	450	7
8. Mineralno đubrivo NPK-8:16:24 (500 kg)	7425	114
9. Oranje na 30 cm	3880	60
10. Setvospremiranje (februar-mart)	1040	16
11. Rasturanje mineralnog đubriva	450	7
12. Mineralno đubrivo NPK-15.15.15 (400 kg)	5940	91
13. Setvospremiranje (mart)	1040	16
14. Setvospremiranje (april)	1040	16
15. Seme paradajza (sorte) 1,2 kg	3120	48
16. Setva paradajza (pneumatska sejačica)	1060	16
17. Tretiranje herbicidom (nošena prskalica)	710	11
18. Herbicid - Sencor (0,3 kg)	900	14
19. Prvo međuredno kultiviranje	720	11
20. Tretiranje herbicidom (nošena prskalica)	710	11
21. Herbicid - Sencor (0,3 kg)	900	14
22. Okopavanje sa proređivanjem (12 radnika)	7488	115
23. Drugo međuredno kultiviranje sa prihranom	740	11
24. Mineralno đubrivo KAN (300 kg)	2970	46
25. Treće međuredno kultiviranje	740	11
26. Drugo okopavanje (12 radnika)	7488	115
27. Tretiranje fungicidom (nošena prskalica)	710	11
28. Fungicid - Ridomil MZ (1,5 kg)	1125	17
29. Tretiranje fungicidom II (nošena prskalica)	710	11
30. Fungicid - bakarni kreč S-50 (3 kg)	1350	21
31. Tretiranje fungicidom III (nošena prskalica)	710	11
32. Fungicid - Dithane (1,5 kg)	1100	17
33. Ručna berba (30 radnika)	18720	288
34. Troškovi navodnjavanja (u toku čitave sezone)	11633	179
35. Direktni materijalni troškovi	121689	1872
36. Doprimosi	17522	270
37. Opšti troškovi	25310	389
38. Troškovi proizvodnje	164521	2531
39. Prinos od 40t/ha (cena kg paradajza-8dinara)	320000	4923
40. Cena koštanja 1 kg paradajza(na bazi prinosa od 40 t)	4,11	0,063
41. Dobit	155479	2392
42. Direktni materijalni troškovi su: 43,50%		

43. Ukupni troškovi proizvodnje su: 51,41%

Ukupne troškove proizvodnje pokriva prinos od 20565 kg

### ***Ekonomičnost proizvodnje paradajza iz direktne setve na otvorenom polju***

Proizvodnja ploda paradajza je profitabilna i visokoakumulativna proizvodnja, ukoliko se primenjuju pravilna agrotehnika, naučna saznanja i dostignuća savremene povrtarske proizvodnje. Da bi proizvođači postigli visoke prinose, mora se poštovati pre svega plodored, đubrenje organskim i mineralnim đubrivima, puna agrotehnika i korišćenje novoselekcionisanih sorata i hibrida, koji imaju visok genetički potencijal za prinos.

Ulaganja u ovu proizvodnju nisu mala, tako na primer đubriva (organska i mineralna) sa pratećim operacijama čine 29% ukupnih troškova proizvodnje. Veliko je ulaganje i u radnu snagu (okopavanje, proređivanje i ručna berba) i ono čini 31% od troškova proizvodnje. Ostale operacije u proizvodnji su mehanizovane i one u mnogome olakšavaju proizvodnju.

Ostvarena dobit (sa prinosom od 40 t/ha ploda) iznosi 155.479 dinara (2.392 Eura) i ostavlja veliku akumulaciju. To ilustruje i podatak da je cena koštanja jednog kilograma paradajza 4,11 dinara (0,063 Eura), a naši prerađivači su otkupljivali paradajz po 7-8 dinara po kilogramu. Cena paradajza na kvantitativnim pijacama (Novi Sad, Beograd) dostizala je u 2003. godini cenu od 15-20 dinara po kg, što proizvođačima ostavlja još veću dobit. Ovde moramo napomenuti da je ova proizvodnja sigurna i ekonomski isplativa jedino u sistemu za navodnjavanje.

### **Zaključak**

Klimatski faktori u kombinaciji sa drugim agroekološkim elementima uz novoselekcionisane sorte i hibride, pružaju izvanredno dobre uslove za proizvodnju paradajza u našoj zemlji. U AP Vojvodini i uz rečne doline centralne Srbije, postoji dobra kombinacija zemljišta i obilja vode za navodnjavanje, kao i povoljnih klimatskih prilika. Na ovim prostorima mogu se lako ostvariti prinosi od 50-80 t ploda po hektaru. Istovremeno to su i najrazvijenija poljoprivredna područja naše zemlje, sa velikom koncentracijom stanovništva i razvijenim urbanim centrima, gde se mogu plasirati velike količine svežeg ploda na zelenoj pijaci ili predati fabrikama za preradu.

### **Literatura**

- Bošnjak, Đ., Pejić, B., 1995: Tumus kao osnova zalivnog režima paradajza. Zbornik radova XXIX Seminara agronoma, sveska 23, str. 369-377.
- Bošnjak, Đ., 2003: Navodnjavanje u bašti. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet i Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Tampograf.
- Vlahović, B., 2004: Potrošnja povrća u svetu i kod nas. Savremeni povrtar, br.11, str 50-52.
- Glušac, D, Takač, A, Gvozdrenović, Đ., 2002: Primena herbicida u paradajzu. Zbornik referata XXXVI Seminara agronoma, str. 85-89.
- Damjanović, M., Zdravković Jasmina, Stevanović, D., Marković, Ž., Zdravković, M., 2001: Proizvodnja povrća u plastenicima. Kompromis dizajn, Požarevac str. 49-63.
- Dinović, I., 1994: Svet povrća, Dečije novine i Union MZ, str. 151-179.

- Lazić, Branka, Đurovka, M., Marković, V., Ilin, Ž., 1998: Povrtarstvo. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 330-350.
- Pavlek, Paula, 1985: Specijalno povrćarstvo, Fakultet poljoprivrednih znanosti Zagreb, str. 109-151.
- Takač, A., Gvozdrenović, Đ., 2002: Njivska proizvodnja paradajza. Zbornik referata XXXVI Seminara agronoma, str. 79-84.
- Takač, A., Gvozdrenović, Đ., 2004: Paradajz, Poljoprivredna biblioteka, Izdavačka kuća Draganić, Beograd.
- Terbe, I., 1999: Paradicsom hajtattot es szabadfoldi. Editor: Kristof Laszlonge, Martonffy Bela. Mezogazda, Budapest.
- Cvijanović, D., Cvijanović Gorica, Živković, Verica, 2004: Značaj istraživanja marketinga za donošenje poslovne odluke kod proizvođača povrća. Zbornik radova V Savetovanja ž'Savremena proizvodnja povrća', Savremeni povrtar, str. 30-34.

## MODERN TOMATO PRODUCTION

*Takač, Adam, Gvozdrenović, Đuro, Bugarski, Dušanka, Červenski, Janko*

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

**Summary:** Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is one of the most common and economically important vegetable crops grown in an open field and indoors. In Serbia, it is grown on about 20,000 ha and 180,000 t of tomato fruit are harvested. The average yields per hectare in the country are very low, around 9,000 kg/ha. The reasons for such low yields do not lie in the genetic potential of tomato cultivars and hybrids grown but in the inadequacy of the growing technologies used and the reduced or inadequate application of mineral fertilizers and plant protection chemicals. The present paper describes tomato production and its demands related to growing conditions, water requirements as affected by temperature, crop rotation, and soil selection. It also discusses fertilizer application in this crop as affected by soil fertility as well as tomato harvesting. Special attention is devoted to calculations used in outdoor tomato production from seeds and to the economy of tomato production. Tomato fruit production can be highly profitable, provided it makes use of appropriate cultural practices, scientific discoveries and achievements of modern vegetable production.

**Key words:** tomato, production, growing technologies