



**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО
СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА

**Биотехнологија и савремени
приступ у гајењу и
оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка
15. децембар 2021.

Зборник радова

Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и
оплемењивању биља

Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

Издавач

Институт за повртарство Смедеревка Паланка

www.institut-palanka.rs

За издавача

Доц. др Алмир Муховић, научни сарадник
в.д. директора Института за повртарство

Главни и одговорни уредник

Др Алмир Муховић

Уредник

Др Веселинка Зечевић

Технички уредник

Љиљана Радисављевић

Штампа

Дигитал дизајн доо, Смедеревска Паланка

Тираж 100 комада

Година издања

2021

ISBN

978-86-89177-03-9

ИЗАЗОВИ У ГАЈЕЊУ ПАРАДАЈЗА У ОРГАНСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ

CHALLENGES IN TOMATO GROWING IN ORGANIC PRODUCTION

Војин Цвијановић^{1*}, Младен Петровић¹, Небојша Момировић², Ведран
Томић¹, Никола Љиљанић¹

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Булевар деспота Стефана
68 б Београд

²Пољопривредни факултет, Универзитет Београд, Немањина б, Београд
*Аутор за кореспонденцију: cvija91@yahoo.com

Извод

Површине под парадајзом (*Solanum lycopersicum* L.) се значајно шире не само на светском нивоу, него и у Србији. Плод парадајза може да се користи у пуној или ботаничкој зрелости или зелен плод за кишелење, односно свеж и конзервиран. Такође, могу да се користе и суви плодови парадајза и у прехранбеној индустрији. С обзиром на начин конзумирања и специфичност производње, све већи су захтеви за плодовима парадајза из органске производње. Површине под органском производњом парадајза се значајно повећавају у Србији. У односу на 2011. годину забележено је повећање површина од 136% у 2019. години.

Због специфичности органске производње парадајза, могуће је користити различите врсте микоризних гљива.

Кључне речи: парадајз, органска производња, микоризне гљиве

Abstract

Areas under tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) are significantly expanding not only in the world, but also in Serbia. Tomato fruit can be used at full maturity or at botanical maturity or as green fruit for pickling, apropos fresh and canned. Also, dried tomatoes can be used in the food industry. Given the way of consumption and the specificity of production, there is an increasing need for tomato fruits from organic production.

Areas under organic tomato production are significantly expanding in Serbia. Compared to 2011, there was an increase in area by 136% in 2019. Due to the specificity of organic production of tomatoes, it is possible to use different types of mycorrhizal fungi.

Key words: tomato, organic production, mycorrhizal fungi

Увод

Парадајз (*Solanum lycopersicum* L.) је једна од најзаступљенијих повртарских врста у светским размерама, и спада у најпрофитабилније повртарске културе. Парадајз се у Свету гаји на преко 5.000.000 ha површина. Највећи произвођачи су бивше земље СССР-а, САД и Кина. Кина је највећи произвођач парадајза, са 31 милион тона годишње. У Европској Унији, укупна производња парадајза је око 17 милиона тона годишње, што представља око 13% светске производње.

У Републици Србији, у 2019. години парадајз је заузимао 7.888 ha, са просечним приносом од 14,15 tha^{-1} и укупном производњом од 111.639 тона (FAOSTAT, 2019). Просечан принос је знатно мањи него у земљама у Европи (53,83 tha^{-1}), те у структури европске производње Србија учествује само са 0,8%. Основни узрок ниских приноса јесте чињеница да је производња доста уситњена, уз неодговарајућу примену агротехничких мера, пре свега наводњавања.

Производња парадајза у Србији се одвија на отвореном пољу и у разним облицима заштићених простора (пластеници и стакленици). У заштићеним просторима, у нашој земљи, у структури производње парадајз заузима највеће површине, са учешћем изнад 70% (Здравковић и сар, 2012), што позитивно утиче на пораст приноса и укупну производњу. Заштићени простор (пластеници и стакленици) омогућава врло рану, рану, средње рану и касну производњу, што обезбеђује остварење прихода током целе године. Последњих година све више се подижу високи пластеници, са фолијом најновије генерације. Високи пластеници умањују појаву болести и штеточина и омогућују вансезонско гајење парадајза (Максимовић, 2007).

Парадајз у органском сектору производње

Велика заступљеност парадајза у исхрани је захваљујући хемијском саставу плода. Парадајз има малу енергетску вредност, јер не садржи шећере, те је веома заступљен у исхрани људи. Хемијски састав плода чини вода, угљени хидрати и мало беланчевина (таб. 1). Плодови су богати витаминима - каротин (провитамин А), С, В комплекса и Е. Од минералних материја присутни су калијум, магнезијум, манган, гвожђе, натријум, калцијум и фосфор. Садржи олигоелементе попут бакра, цинка и јода. Садржи јабучне, оксалне и лимунске органске киселине.

Табела 1. Количина основних нутријената у 100 г парадајза

kcal	Вода mg	Масноће mg	Угљен. хидрати g	Протеини g	К mg	Са mg	Mg mg	Вит.С mg
7	94	0,2	4	1	242	9	14	25

Извор: *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20 (2007)*

Такође, садржи гликоалкалоид–томатин, као и ликопин и каротеноид (β-каротен и ксантофил) који дају црвену боју бобицама, односно плоду. Према Canene-Adams et al. (2005) утврђено је да конзумација парадајза смањује ризик од кардиоваскуларних болести и одређених врста рака, попут рака простате, плућа и желуца.

Сходно захтевима за производима здравствено безбедним без остатака резидуа штетних материја у плодовима парадајза, све више се шири производња парадајза у органском сектору. Од 1982. године, у Европи се органска производња поврћа значајно развија. У 1999. години, удео органске производње, достигао је 0,6% укупне површине. Уредба ЕУ 2092/91 донела је велику промену, која је омогућила да велики број произвођача уђе у органски сектор производње. Друго значајно повећање броја произвођача у органском сектору било је 1996. године, после усвајања Уредбе ЕУ 2078/92 када су уведене субвенције за површине под парадајзом.

Органски систем омогућава постизање оптималног нивоа производње, али са већим трошковима гајења (поступци сертификације, ручно уклањање корова, већи трошкови по јединици

површине (ђубрива, примењени фитосанитарни третмани итд.) упоређењу са конвенционалним системом. Према Karoulas et al. (2011) могуће је постићи значајне разлике у приносу у органском систему гајења парадајза. Аутори истичу да су гајењем три различита хибрида парадајза у високим тунелима, у органском систему, остварени приноси у просеку $71,4 \text{ tha}^{-1}$, што је више за 29% у односу на конвенционалну ($54,95 \text{ tha}^{-1}$). Што се тиче квалитета, и нутритивног састава плода, постоје контрадикторни резултати истраживања. Према Неев (2005), плодови парадајза из органске производње имају бољи укус, већи садржај витамина С и већи ниво других једињења везаних за квалитет, док други наводе супротне или никакве разлике у карактеристикама квалитета органског и конвенционално гајеног поврћа Caris-Veyratet al. (2004).

Органска производња парадајза значајно се шири и у Србији. У 2019. години укупне површине под органском производњом парадајза износиле су 6.3589 ha што је повећање за 136% у односу на 2011. годину (2.6944 ha), таб. 2.

Табела 2. Укупне површине парадајза који се гаји у органском сектору у 2011. и 2019. години

2011. година				
	Шумадија и Западна Србија	Југоситочна и Источна Србија	Војводина	Укупно Србија
Органски статус	0.1000	0.0060	1.445	1.5510
Период конверзије	0.0200	-	1.0578	1.1434
Укупно	0.1200	0.0060	2.5028	2.6940
2019. година				
Органски статус	0.347	0.2825	2.6481	3.724
Период конверзије	0.6283	0.1905	1.7572	2.6344
Укупно	0.3756	0.4730	4.4053	6.3589
Индексни ниво 2011-2019.	313,00	7883,33	176,01	236,03

Извор: <http://www.minpolj.gov.rs/organska/?script=lat>

Највеће површине, по регионима, биле су у Војводини 2019. године (4.4503 ha), а у 2011. (2.5028 ha). Нјвећи проценат повећања површина у органском сектору утврђен је у Југоисточном и

Источном региону Србије (78,8 пута веће површине). У 2011. години било је свега 0.0060 ha, док је у 2019. години било укупно 0.4730 ha у органском сектору производње парадајза. У 2011. години није било површина у периоду конверзије, што наводи на закључак да су то вероватно биле површине које се дужи период нису користиле. У 2019. години забележено је значајно повећање површина у периоду конверзије (0.1905 ha).

Најчешће заступљене гљиве као биолошки агенси у органској производњи парадајза

Кључни изазови за производњу парадајза (конвенционалну и органску), посебно за свежу потрошњу, обично су контрола корова, сузбијање штеточина и болести (Wiler, 2010).

С обзиром на различите климатске услове (температура и влажност), парадајз је подложен нападу релативно великог броја болести, које могу нанети значајне економске штете. У циљу заштите парадајза неопходно је, поред превентивних мера (избор сорти, сетва здравог семена, благовремено и правилно извођење свих агротехничких мера), редовно примењивати мере заштите од проузроковача болести и штеточина.

Парадајз, најчешће, нападају гљиве (75%), а знатно мање бактерије и вируси. Поред директних штета, које се манифестују смањењем приноса, гљиве наносе и индиректне штете у виду слабијег квалитета биљака и биљних производа.

Најчешћи изазивачи болести парадајза су гљиве: *Pythium spp.* (полегање расада и палеж клијанаца), *Phytophthora infestans* (пламењача парадајза), *Sclerotinia sclerotiorum* (бела трулеж), *Botrytis cinerea* (сива трулеж), *Alternaria solani* (црна пегавост). То све наводи произвођаче на прихватање нових сазнања и технологија као што је примена препарата биофунгицида чији биолошки агенси су најчешће гљиве.

Биофунгициди у производњи парадајза могу да се примењују за третирање семена, за потапање или прскање расада пре садње, заливање биљака после расађивања, заливање биљака и фолијарно. Механизми деловања биофунгицида су различити: директна конкуренција, антибиоза, предаторство, индукована отпорност биљке домаћина. Начини деловања су различити: биолошки агенси производе токсин који успорава раст патогена или напада патогени

организам и њиме се храни. За успешну примену биофунгицида неопходно је добро познавање интеракције микроорганизама и патогена.

Највећи број биофунгицида садржи споре гљиве *Trichoderma spp.* Ови биофунгициди су до сада показали високу ефикасност у сузбијању сваке патогене гљиве за чију је контролу примењена. Способност *Trichoderma spp.* у сузбијању биљних болести обично се приписује њиховом директном антагонистичком ефекту на патогене гљиве, а посебно њихова способност да производе протеолитичке ензиме хитиназе, глуканазе и протеазе имају важну улогу у микопаразитизму и биоконтроли биљних болести и интеракцији са биљкама (Mukherjee et al, 2012). Ови ензими хидролизују ћелијски зид патогена ограничавајући раст гљивичних патогена.

Треба споменути да улога *Trichoderma spp.* није само у контроли патогена већ стимулишу раст биљака и корена (Garnica-Vergara et al, 2016) и повећава се одбрамбени одговор биљака (Harman i sar, 2004, Ghaffari et al, 2016). Биљке гајене на земљишту у присуству различитих сојева *Trichoderma spp.* имале су повећан број и површину листова и садржај хлорофила. Такође су утврдили да поједини изолати утичу на повећање концентрације калцијума, магнезијума, фосфора и калијума у поређењу са контролом, што је веома значајно обзиром да се плодови парадајза конзумирају у свежем и у сувом стању. *Tr. harzianum* продукује харзианску киселину што утиче на повећање клијавости семена парадајза и побољшава раст садница. Такође, производи харзианолида утичу на бољи развој корена и повећање дужине корена. *Tr. atroviride* подстиче раст биљака и регулише структуру корена, инхибирајући раст примарног корена и бочно формирање корена. Према истраживањима Tucci et al (2011), инокулацијом семена пет линија парадајза са различитим сојевима *Tr. harzianum*, *Tr. Atroviride* утврђено је да су значајно утицали на пораст изданка, висину биљака, дужину и суву масу корена.

Поред већ доказаног позитивног утицаја ефективних сојева гљиве *Trichoderma spp.*, према резултатима многих истраживача могу се користити и друге врсте гљива. Salami et al. (2005) анализирали су утицај микоризне гљиве *Glomus clarum* на раст расађеног парадајза у стерилисаном и нестерилисаном земљишту, у заштићеном простору. Усвајање макроелемената (N, P, K) било је значајно веће код

инокулисаних биљака, чије семе је инокулисано спорама гљиве *Glomus clarum*, гајених у стерилном земљишту.

Инокулацијом парадајза микоризном гљивом *Rhizophagus intraradices* на отвореном пољу, у сушним условима, повећано је усвајање N и P, што је директно утицало на остварење већег тржишног приноса за 12 до 25% у односу на контролу (Roupha el et al, 2015). Исти аутори наводе да су инокулацијом парадајза са *G. mosseae* и *G. versiforme*, у заштићеном простору, постигли већи принос плода парадајза за 19 до 32% у односу на контролу.

Закључак

У људској исхрани, парадајз је важан извор микронутријената, одређених минерала (нарочито калијума) и различитих киселина. Парадајз и производи од парадајза богати су састојцима који су антиоксиданси и сматрају се извором каротеноида, посебно ликопена и фенолних једињења.

Све већи захтеви потрошача за квалитетним и нутритивно вредним производима могу утицати на обим повећања производње парадајза у органскогм систему, користећи биолошке препарате који могу допринети повећању приноса, заштити од патогена и побољшању квалитета плода.

Литература

- Canene-Adams, K, Campbell, J.K, Zaripheh, S, Jeffery, E.H, Erdman, J.W.Jr. (2005). The tomato as a functional food. *J. Nutr.* 135: 1226-30.
- Caris-Veyrat, C, Amiot, M. J, Tyssandier, V, Grasselly, D, Buret, M, Mikoljczak, M, Guillard, J. C, Bouteloup-Demange, C, Borel, P. (2004). Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomatoes and derived purees; consequences on antioxidant plasma status -inmans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol.52, No.6, 503-509
- Chet I, Benhamou, N, Harman, S. (1998). Mycoparasitism and lytic enzymes. In: *Trichoderma and Gliocladium* Vol. 2. (Eds.): G.E. Harman and C.P. Kubick. London, Taylor and Francis, 153-172.
- Garnica, A, Vergara, S, Barrera-Ortiz, E, Muñoz-Parra, J, Raya-González, A, Méndez-Bravo, L, Macías-Rodríguez, J, López-Bucio (2016). The volatile 6-pentyl-2H-pyran-2-one from *Trichoderma atroviride* regulates *Arabidopsis*

- thaliana* root morphogenesis via auxin signaling and ethylene insensitive 2 functioning New Phytol, 209, pp. 1496-1512.
- Ghaffari, M.R, Ghabooli, M, Khatabi, B, Hajirezaei, M.R, Schweize, P, Salekdeh, G.H. (2016). Metabolic and transcriptional response of central metabolism affected by root endophytic fungus *Piriformospora indica* under salinity in barley Plant Mol. Biol, 90, 699-717.
- Harman, G.E., Howell, C.R, Viterbo, A, Chet, M, Lorito, (2004): *Trichoderma* species—opportunistic, avirulent plant symbionts Nat. Rev. Microbiol, 2, 43-56
- Heeb, A. (2005): Organic or mineral fertilization effects on tomato plant growth and fruit quality. Doctoral thesis, Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Karoulas, N, Ilić, Z, Đurovka, M. (2011): The yield of tomato cultivars grown in organic, At: Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Opatija. Croatia 537-540
- Максимовић, П.С. (2007): Производња поврћа у заштићеном простору. Партенон, Београд, стр. 266.
- Mukherjee, P.K, Horwitz, B.A, Kenerley, C.M. (2012). Secondary metabolism in *Trichoderma*—a genomic perspective Microbiol, 158, 35-45.
- Rouphael, Y, Franken, P, Schneider, C, Schwarz, D, Giovannetti, M, Agnolucci, M, de Pascale, S, Bonini, P, Colla, G. (2015). Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulants in horticultural crops. Scientia Horticulturae, 196, 91-108. doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.002
- Salami, A.O, Oyetunji, O.J, Igwe, N.J. (2005). An investigation of the impact of *Glomus clarum* (mycorrhiza) on the growth of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) on both sterilized and non-sterilized soils. Archives of Agronomy and Soil Science, 51, 579-558. doi.org/10.1080/03650340500282071
- Tucci Marina, Ruocco Michelina, De Masi Luigi, De Palma Monica, Lorito Matteo (2011). The beneficial effect of *Trichoderma spp.* on tomato is modulated by the plant genotype Mol Plant Pathol. 2011 May; 12(4): 341–354 [doi: 10.1111/j.1364-3703.2010.00674](https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2010.00674)
- Wiler, H. (2010). Organic horticulture World-Wide. Book of abstracts of 28th International Horticultural Congress. Lisboa, Portugal, Volume II, 633.
- Zdravković, J, Pavlović, R, Marković, Ž, Zdravković, M. (2012). Paradajz, Monografija. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak - Institut za povrtarstvo d.o.o, Smederevska Palanka. <http://www.minpolj.gov.rs/organska/?script=lat>). <https://www.fao.org/faostat/en/#home>

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)
606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем
Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању
биља (2021 ; Смедеревска Паланка)

Зборник радова / Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља, Смедеревска Паланка
15. децембар 2021. ; [уредник Веселинка Зечевић]. -
Смедеревска Паланка : Институт за повртарство, 2021
(Смедеревска Паланка : Дигитал дизајн). - 344 стр. :
илустр. ; 25 cm

Тираж 100. - Стр. 9: Предговор / Веселинка Зечевић. -
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-03-9

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија --
Зборници

COBISS.SR-ID 52862729