

Monika Marković¹, Mihaela Kšenek¹, Barač Željko¹,
Maja Matoša Kočar², Irena Jug¹, Marija Ravlić¹

Izvorni znanstveni rad

Reakcija kadifice (*Tagetes erecta*) i petunije (*Petunia hybrida*) na različite tretmane vodnog stresa

Sadržaj

Istraživanje je provedeno u kontinentalnoj Hrvatskoj, Požega, 2019. godine. Cilj istraživanja bio je proučiti rast i kvalitetu kadifice (*Tagetes erecta*) i petunije (*Petunia hybrida*), u pogledu morfoloških karakteristika (broj cvjetova/cvatova i grana po biljci, visinu biljke, masu svježeg cvijeta/cvati, i promjer cvijeta/cvati) i estetske vrijednosti cvijeta/cvati u odnosu na različite razine vodnog stresa. Istraživanje u posudama je provedeno u plasteniku, postavljeno kao slučajni blok raspored u tri ponavljanja. Tretmani navodnjavanja su: a1 – 70 % retencijskog kapaciteta (RK), a2 – 85 % RK i a3 – 100 % RK supstrata. Vlažnost supstrata ima značajan ($p < 0,01$) utjecaj na svježiu nadzemnu masu kadifice, masu svježih cvati i promjer cvati te značajan ($p < 0,05$) utjecaj na visinu biljke. Kod petunije, različiti tretmani navodnjavanja pokazali su značajan ($p < 0,01$) utjecaj na broj grana po biljci te značajan ($p < 0,05$) utjecaj na broj cvjetova po biljci, svježiu nadzemnu masu i promjer cvijeta. Sva promatrana morfološka svojstva su se proporcionalno povećavala s povećanjem obroka navodnjavanja, osim broja cvatova i grana kadifice, pri čemu su najveće vrijednosti zabilježene na tretmanu blagim vodnim stresom (a2).

Ključne riječi: kadifica, petunija, vlažnost supstrata

Uvod

Osim njihove estetske vrijednosti u uređenju prostora i okoliša, velika potražnja za cvijećem je u medicini (Mohammad i sur., 2012.), industriji boja i hrane te kozmetičkoj industriji (Joly i sur., 2013.), što tržište cvijeća čini jednom od ekonomski najbrže rastućih grana. Proizvodnja cvijeća u Republici Hrvatskoj čini samo 0,5 % svoje vrijednosne proizvodnje u Europskoj uniji (EU). U Republici Hrvatskoj cvijeće se uzgaja na 300 ha (HGK, 2019.), što znači da je potražnja veća od domaće proizvodnje zbog čega se tržište usredotočuje na uvoz. Kadifica (*Tagetes erecta*) i petunija (*Petunia hybrida*) su cvjetne vrste uobičajeno uzgajane u posudama, u kontroliranim uvjetima unutar zaštićenih prostora sa specifičnim sustavima proizvodnje u pogledu zahtjeva biljaka prema vodi, hranivima, osvjetljenju, vlažnosti zraka te zaštiti od štetnika. Pojedine vrste su vrlo tražene u kozmetičkoj i prehrambenoj industriji te medicini (*Chrysargyris* i sur., 2018.). Problem u proizvodnji stvara jak utjecaj abiotičkih čimbenika kao što su suša i temperatura zraka (Cicevan i sur., 2016., Zulfiqar i sur., 2020.). Kako navode Zhen i sur. (2015.) navodnjavanje biljaka koje se uzgajaju u posudama je složen zadatak jer se supstrat lako može isušiti zbog niske retencijske sposobnosti i malog volumena posude. Prema Riaz i sur. (2020.) vodni stres je značajno utjecao na sve morfofiziološke i estetske vrijednosti

1 doc. dr. sc. **Monika Marković**, **Mihaela Kšenek**, mag. ing. agr., doc. dr. sc. **Željko Barač**, prof. dr. sc. **Irena Jug**, doc. dr. sc. **Marija Ravlić**, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska

2 dr. sc. **Maja Matoša Kočar**, Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31 000 Osijek
Autor za korespondenciju: maja.matosam@poljinosa.hr

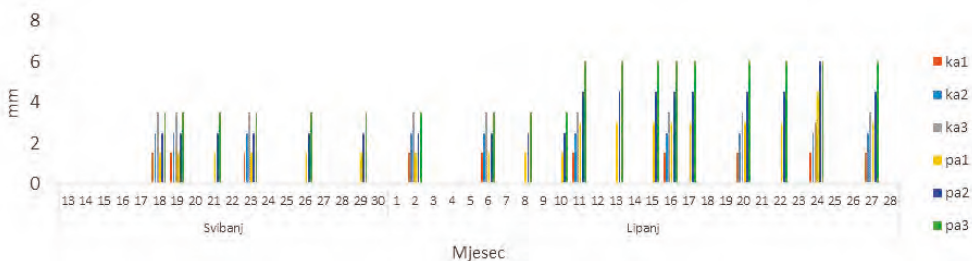
kadifice, uključujući broj listova, površinu lista, duljinu korijena te visinu biljaka. Umar i sur. (2017.) navode da navodnjavanje manjim obrocima može biti korisno ne samo za očuvanje vodnih resursa, već i za ograničavanje prekomjernog vegetativnog rasta biljaka u hortikulturi, uključujući ukrasne biljke u rasadnicima i zaštićenim prostorima. Još jedno istraživanje o reakciji kadifice na vodni stres objavili su Rahmani i sur. (2012.). Autori navode da je vodni stres uslijed nedostatka vode uzrokovao smanjenje prinosa cvatova, smanjenje biljnih ekstrakta, omjera mase jezičastih cvjetova i cvatova i estetske vrijednosti cvatova. Prema istraživanju Parka i Waterlanda (2021.), vodni stres je značajno smanjio suhu i svježiu biomasu, indeks lisne površine, razinu fotosintetskih pigmenta, relativni sadržaj vode i ukupan broj cvjetova različitih vrsta petunije. U istraživanju Nordstedta i Jonesa (2020.) navedeno je da vodni stres izazvan sušom uvelike narušava estetsku vrijednost petunije zbog negativnih učinaka na rast i cvatnju biljaka. Stoga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi kako različita vlažnost supstrata utječe na rast i kvalitetu kadifice i petunije u pogledu morfoloških svojstava te estetske vrijednosti.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u plasteniku, u Požegi, kontinentalna Hrvatska (45°20' N 17°53' E) tijekom razdoblja vegetacije 2019. godine. Biljke su uzgojene u stiropornim posudama za presadnice, te presađene u uzgojne posude visine 17 cm, zapremnine 2 L, ispunjene supstratom Florabella + ŐKO-FIBRE® pomiješanim s organskim gnojivom Verhum. Supstrat je mješavina razgrađenog treseta, drvenastih vlakana, vršnih vlakana, vapna i visokog udjela smrznutog crnog treseta. Presadnice kadifice i petunije uzgajane su u jednakim uvjetima pri čemu je prosječna temperatura zraka tijekom razdoblja istraživanja bila 24,3 °C (\pm 1,2 °C), temperatura vode za navodnjavanje 23,5 °C i prosječna vlažnost zraka 52 %. Istraživanje je postavljeno po metodi slučajnog rasporeda u tri ponavljanja. Zasađeno je deset biljaka po tretmanu, odnosno 90 biljaka petunije i 90 biljaka kadifice. Tretmani navodnjavanja su započeli kada su se biljke razvile do faze tri do četiri lista. Do tada su sve biljke bile navodnjavane jednakim obrocima navodnjavanja. Biljke su navodnjavane ručno kako bi se što preciznije dodala određena količina vode, dok je trenutak navodnjavanja određen mjerenjem vlažnosti supstrata senzorom za mjerenje vlažnosti supstrata SM150 (AT Delta-T Devices Ltd, Cambridge, Velika Britanija) koji vlažnost supstrata izražava u postotku (% vol.). Tretmani navodnjavanja bili su sljedeći: a1 – vlažnost supstrata održavana je na 70 % retencijskog kapaciteta (RK), a2 – 85 % RK i a3 – 100 % RK. Biljke su navodnjavane u ranim jutarnjim satima odležanom vodom iz zdenca zadovoljavajuće kakvoće, odnosno bez ograničenja u korištenju. Obrok navodnjavanja tijekom istraživanja je varirao ovisno o fazi razvoja biljke i okolišnim uvjetima, odnosno o temperaturi (°C) i vlažnost zraka (%) što je uvjetovalo potrebu biljaka za vodom uslijed povećane evapotranspiracije. Biljke su tretirane pesticidima zbog pojave štitaštog moljca (*Trialeurodes vaporariorum*) i mineraca iz porodice Agromyzidae. Nadalje, biljke su folijarno tretirane sredstvima za zaštitu bilja, insekticidima Actara i Tupec. Obje cvjetne vrste su prihranjene univerzalnim vodotopivim gnojivom (Kristalon) u razdoblju cvatnje. Tijekom istraživanja praćen je rast biljaka te pojava prvih pupoljaka na različitim tretmanima navodnjavanja. Po završetku vegetacije izmjereni su sljedeći parametri: visina stabljike (cm), broj grana (n) i broj cvjetova/cvatova (n). Visina biljke mjerena je od početka stabljike do najvišeg vrha cvijeta/cvati. Masa svježeg cvijeta/cvati (g) i svježia nadzemna masa (g) izmjerene su na preciznoj digitalnoj vagi. Podaci su prikupljeni i analizirani računalnim programom STATISTICA12 (Stat Soft, Tulsa, SAD). Provedena je jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) na razini značajnosti $p < 0,01$ i $p < 0,05$.

Rezultati i rasprava

Uzgoj u zaštićenim prostorima ovisi o brojnim čimbenicima, od kojih je jedan od najvažnijih vlažnost supstrata ili količina biljkama pristupačne vode. Prosječna relativna vlažnost zraka tijekom razdoblja istraživanja je bila 55,8 %, prosječna dnevna temperatura zraka 26,9 °C, a prosječna noćna 18,4 °C. Obroci navodnjavanja (slika 1) za kadificu su tijekom razdoblja istraživanja bili 1,5 dcl (a1), 2,5 dcl (a2) i 3,5 dcl (a3). Kod petunije je obrok navodnjavanja tijekom razdoblja istraživanja varirao uslijed intenzivnijeg porasta nadzemne mase, tj. veća potreba petunije za vodom rezultat je veće visine, broja cvjetova, broja grana i zelene nadzemne mase (slika 1). Na a1 tretmanu obrok navodnjavanja bio je u rasponu od 1,5 do 4,5 dcl, od 2,5 do 4,5 dcl na a2 tretmanu te od 3,5 do 6 dcl na a3 tretmanu navodnjavanja. Norma navodnjavanja kod kadifice je bila 1,5 L (a1), 2,5 (a2) i 3,45 L (a3) te 4,35 L (a1), 6,7 L (a2) te 8,9 L (a3).



Grafikon 1. Obroci i vrijeme navodnjavanja (mm) za kadificu (k) i petuniju (p) na različitim tretmanima navodnjavanja (a1 – 70 % retencijskog kapaciteta (RK), a2 – 85 % RK i a3 – 100 RK
Graph 1. Irrigation rates and time (mm) for marigold (k) and petunia (p) on different irrigation treatments (a1 – 70% retention capacity (RK), a2 – 85% RK and a3 – 100 RK

Tretmani navodnjavanja su značajno ($p < 0,05$) utjecali na visinu biljke te vrlo značajno ($p < 0,01$) na masu svježe cvati, zelenu nadzemnu masu te promjer cvati kadifice (tablica 1).

Tablica 1. Utjecaj tretmana navodnjavanja na morfološka svojstva kadifice

Table 1. The irrigation treatment effect on the morphological properties of marigold

	Tretman navodnjavanja/ Irrigation treatment			LSD		F vrijednost/ F value	Značajnost/ Significance
	a1	a2	a3	0,05	0,01		
Broj cvatova po biljci / Number of inflorescence per plant	1,00	1,60	1,20	0,74	1,06	4,10	n.s.
Broj grana po biljci/ Number of branches per plant	10,40	11,00	10,00	3,22	4,63	0,28	n.s.
Visina biljke / Plant height	18,76	20,00	21,72	2,52	3,54	3,29	*
Masa svježe cvati / Fresh inflorescence weight	1,47	1,77	2,53	0,53	0,74	3,89	**
Zelena nadzemna masa/ Fresh above-ground biomass	8,60	12,63	14,63	2,05	2,86	21,12	**
Promjer cvati/Inflorescence diameter	3,86	4,24	4,80	0,41	0,58	12,61	**

n.s. – nije značajno/ non significant; * = značajno pri/ significant at $p < 0,05$; ** = značajno pri/ significant at $p < 0,01$; a1 – 70 % retencijskog kapaciteta (RK)/ retention capacity (RC), a2 – 85 % RK/ RC; a3 – 100 % RK/ RC

Kod petunije, broj cvjetova po biljci, zelena nadzemna masa i promjer cvjetova su značajno ($p < 0,05$) varirali po tretmanima navodnjavanja, a broj grana po biljci vrlo značajno ($p < 0,01$; tablica 2).

Tablica 2. Utjecaj tretmana navodnjavanja na morfološka svojstva petunije
Table 2. The irrigation treatment effect on the morphological properties of petunia

	Tretmani navodnjavanja/ / Irrigation treatment			LSD		F vrijednost/ F value	Značajnost/ Significance
	a1	a2	a3	0,05	0,01		
Broj cvjetova po biljci/ Number of flowers per plant	6,40	7,60	11,60	3,20	4,50	6,78	*
Broj grana po biljci/ Number of branches per plant	6,40	7,00	9,40	1,80	2,52	7,41	**
Visina biljke/ Plant height	24,14	27,04	28,64	4,23	5,93	2,77	n.s.
Masa svježeg cvijeta/ Fresh flower weight	2,80	3,02	3,27	1,65	2,32	0,20	n.s.
Zelena nadzemna masa/ Fresh above- ground biomass	38,74	44,27	50,18	7,68	10,76	5,27	*
Promjer cvijeta/ Flower diameter	5,90	6,59	6,91	0,80	1,12	4,01	*

n.s. – nije značajno/ non significant; * = značajno pri/ significant at $p < 0,05$; ** = značajno pri/ significant at $p < 0,01$; a1 – 70 % retencijskog kapaciteta (RK)/ retention capacity (RC), a2 – 85 % RK/ RC; a3 – 100 % RK/ RC

Iako u ovom istraživanju nije zabilježena statistička značajnost za sve promatrane varijable, važno je naglasiti da je navodnjavanje općenito imalo pozitivan učinak na sve promatrane morfološke karakteristike obje cvjetne vrste. Navedeno je u skladu s rezultatima Ebrahimi i sur. (2017.) koji navode da vodni stres izazvan sušom smanjuje suhu masu, visinu biljke, broj grana i broj cvatova kod kadifice. Shubhra i sur. (2004.) također navode da se visina biljke i broj cvatova kadifice u uvjetima suše znatno smanjuju. Što se tiče petunije, rezultati ovog istraživanja se bitno ne razlikuju od kadifice, tj. povećanje vodnog stresa također dovodi do smanjenja promatranih morfoloških svojstava. Shams i sur. (2015.) navode da stres od suše negativno utječe na morfološka i fiziološka svojstva biljaka petunije. Autori u rezultatima navode kako povećani vodni stres uzrokuje smanjenje broja primarnih grana, promjera cvijeta i nadzemne mase. Nadalje, Andersson (2011.) navodi smanjenje zelene mase petunije na tretmanima s vodnim stresom, dok Blanusa (2009.) navodi značajno niže biljke, manji broj izdanaka, suhe mase, broja pupova i cvjetova te promjer cvijeta petunije. Općenito, odgovori biljaka na sušu mogu varirati u morfološkim, fiziološkim i biokemijskim

odgovorima biljaka (Cordea i Borsai, 2021.) što se u našem istraživanju pokazalo točnim. Što se tiče estetske vrijednosti, zanimljivo je istraživanje Andersson (2011.) koji navodi da je petunija uspjela održati prihvatljivu estetsku vrijednost i zelenu masu na svim tretmanima navodnjavanja od 0 do 100 % evapotranspiracije (ET). Također, Henson i sur. (2006.) navode da je petunija otporna na sušne uvjete. Suprotno navedenome, u našem istraživanju tolerantnost na sušu nije zabilježena kod petunije nego kod kadifice. U ovom istraživanju, najveći broj cvatova i grana kadifice je zabilježen na a2 tretmanu navodnjavanja (blagi stres vode), iako bez statističke značajnosti (Tablica 1, n.s). Nadalje, ovo istraživanje je potvrdilo tvrdnje o otpornosti biljaka na sušu, odnosno da tolerantnost na sušu ovisi o biljnoj vrsti što je u skladu sa Sánchez-Blanco i sur. (2019.) i Kapoor i sur. (2020.) koji navode da otpornost biljaka na sušu ovisi o biljnoj vrsti te intenzitetu i trajanju suše. Iz navedenog proizlazi da se deficitno navodnjavanje, odnosno navodnjavanje obrocima navodnjavanja koji su manji od 100 % ET, može koristiti kao metoda za planiranje navodnjavanja u uzgoju cvjetnih vrsta. Međutim, kao što su prethodno naveli Alvarez i Sánchez-Blanco (2013.), deficitno navodnjavanje zahtijeva precizno planiranje kako bi se smanjio rizik od pretjeranog isušivanja supstrata, posebice uzimajući u obzir da se cvjetne vrste uglavnom uzgajaju u posudama male zapremnine. Broj cvjetova i grana važne su morfološke karakteristike u smislu estetske i ekonomske vrijednosti vrste. U ovom istraživanju najveći je broj cvatova kadifice zabilježen na tretmanu s blagim vodnim stresom (a2), dok je maksimalni broj cvjetova kod petunije zabilježen na tretmanu navodnjavanja 100 % RK (a3). Ipak, prvo pojavljivanje cvjetnih pupova kod petunije je zabilježeno na a1 tretmanu navodnjavanja, odnosno kod najmanjeg obroka navodnjavanja što može ukazivati na poticanje cvatnje u uvjetima stresa.

Zaključak

Rezultati istraživanja potvrđuju da različita vlažnost supstrata utječe na morfološke karakteristike kao što su visina biljke, masa svježeg cvati i promjer cvati kadifice, odnosno cvijeta petunije. Maksimalne vrijednosti mase svježeg cvijeta, zelene nadzemne mase i promjera cvijeta kod petunije zabilježene su na tretmanu navodnjavanja s najvećom količinom vode. Najveći broj cvatova i grana kod kadifice zabilježen je na tretmanu blagog vodnog stresa, što ukazuje na dobru tolerantnost na sušu i mogućnost primjene deficitnog navodnjavanja.

Literatura

- Álvarez, S., Sánchez-Blanco, M.J. (2013)** *Changes in growth rate, root morphology and water use efficiency of potted Callistemon citrinus plants in response to different levels of water deficit. Scientia Horticulturae, 156, 54-62.* DOI: 10.1016/j.scienta.2013.03.024
- O.I.V. (2007)** *Compendium of International Methods of Wine and must Analysis. Vol. 1. O.I.V., Paris.*
- Pravilnik o analitičkim metodama za jaka alkoholna i alkoholna pića. (2005) Narodne novine br. 138/05.*
- Pravilnik o jakim alkoholnim pićima. (2009) Narodne novine br. 61/2009*
- Radeka, S. (2001)** *Kakvoća vina Malvazija od kasno branog i od prosušenog grožđa, Magistarski rad, Faculty of agriculture, University of Zagreb.*
- Staver, M., Cargnello, G., Peršurić, D. (1999)** *“Studio degli ambienti: influenza del suolo e dell’altitudine sulla qualità del Teran e della Malvasia istriana”, GESCO 11, Palermo, Sicilia, Italia.*
- Tupajić, P. (2015)** *Osnove tehnologije rakija od grožđa i vinjaka, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Nastavni materijali.*

- Tsakiris, A., Kallithraka, S., Kourkoutas, Y. (2014)** Grape brandy production, composition and sensory evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(3), 404-414. DOI: 10.1002/jsfa.6377. The influence of water stress and air velocity on growth of *Impatiens walleriana* and *Petunia* × hybrid. *Scientia Horticulturae*, 128 (2), 146-151. DOI: 10.1016/j.scienta.2011.01.001
- Blanusa, T., Vysini, E., Cameron, R.W. (2009)** Growth and flowering of *Petunia* and *Impatiens*: Effects of competition and reduced water content within a container. *HortScience*, 44 (5), 1302-1307.
- Chrysargyris, A., Tzionis, A., Xylia, P., Tzortzakis, N. (2018)** Effects of salinity on tagetes growth, physiology, and shelf life of edible flowers stored in passive modified atmosphere packaging or treated with ethanol. *Frontiers in Plant Science*, 871, 1765.
- Čicevan, R., Al Hassan, M., Sestras, A.F., Prohens, J., Vicente, O., Sestras, R.E., Boscaiu, M. (2016)** Screening for drought tolerance in cultivars of the ornamental genus *Tagetes* (Asteraceae). *PeerJ*, e2133. DOI: 10.7717/peerj.2133
- Cordea, M.I., Borsai, O. (2021)** Salt and water stress responses in plants. U: Hasanuzzaman, M., Nahar K., ur. *Plant Stress Physiology - Perspectives in Agriculture*. London: IntechOpen. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.101072>. (23.4.2024.)
- Ebrahimi, M., Zamani, G.R., Alizadeh, Z. (2017)** A study on the effects of water deficit on physiological and yield-related traits of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 33 (3), 492-508. DOI: 10.22092/ijmapr.2017.105627.1734
- Henson, D.Y., S.E. Newman, Hartley, D.E. (2006)**. Performance of selected herbaceous annual ornamentals grown at decreasing levels of irrigation. *HortScience*, 41, 1481-1486, <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.6.1481>
- HGK, Hrvatska gospodarska komora (2019)**. I dalje trend rasta uvoza cvijeća u Hrvatsku. URL: <https://www.hgk.hr/i-dalje-trend-rasta-uvoza-cvijeca-u-hrvatsku-najava> (22.4.2024.)
- Joly, R., Forcella, F., Peterson, D.; Eklund, J. (2013)** Planting depth for oilseed calendula. *Industrial Crops and Products*, 42, 133-136. DOI: 10.1016/j.indcrop.2012.05.016
- Kapoor D., Bhardwaj S., Landi M., Sharma A., Ramakrishnan M., Sharma A. (2020)** The impact of drought in plant metabolism: How to exploit tolerance mechanisms to increase crop production. *Applied Science*, 10:5692. DOI: 10.3390/app10165692
- Mohammad, S.M., Kashani, H.H. (2012)** Pot marigold (*Calendula officinalis*) medicinal usage and cultivation. *Science Research Essays*, 7, 1468-1472. DOI: 10.5897/SRE11.630
- Nordstedt, N.P., Jones, M.L. (2020)** Isolation of rhizosphere bacteria that improve quality and water stress tolerance in greenhouse ornamentals. *Frontiers in Plant Science*, 11, 826. DOI: 10.3389/fpls.2020.00826
- Park, S., Waterland, N.L. (2021)** Evaluation of calcium application methods on delaying plant wilting under water deficit in bedding plants. *Agronomy*, 11(7), 1383. DOI: 10.3390/agronomy11071383
- Rahmani, N., Taherkhani, T., Zandi, P., Aghdam, A.M. (2012)**. Effect of regulated deficit irrigation and nitrogen levels on flavonoid content and extract performance of marigold (*Calendula officinalis* L.). *Annals of Biological Research*, 3 (6), 2624-2630.
- Riaz, A., Youins, A., Taj, A.R., Karim, A., Tariq, U., Munir, S., Riaz, S. (2013)**. Effect of drought stress on growth and flowering of marigold (*Tagetes erecta* L.). *Pakistan Journal of Botany*, 45(S1): 123-131
- Rezasefat, M., Kalatejari S., Fatehi, F., Khalighi, A. (2020)** The effect of humi-forthi and L-arginine amino acid on growth, physiological and biochemical characteristics of Marigold (*Tagetes erecta*) under drought stress. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 51 (2), 365-373. DOI: 10.22059/IJHS.2019.262454.1483
- Sánchez-Blanco, M.J., Ortuño, M.F., Bañón, S., Álvarez, S. (2019)** Deficit irrigation as a strategy to control growth in ornamental plants and enhance their ability to adapt to drought conditions. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 94, 137-150. DOI: 10.1080/14620316.2019.1570353
- Shams, J., Najafi, P., Etemadi, N.A. (2015)** Effect of water deficiency on growth indices of *Petunia hybrida*

cultivars and *Petunia violacea* grown in Isfahan region of Iran. *Crop Research*, 49 (1 - 3): 55-61.

Shubhra, K., J. Dayal, C.L. Goswami, Munjal, R. (2004) Influence of phosphorus application on water relations, biochemical parameters and gum content in cluster bean under water deficit. *Biologia Plantarum*, 48, (3), 445-448. DOI: 10.1023/B:BIOP.0000041101.87065.c9

Umar, S., Sharma, M.P., Khan, W., Ahmad, S. (2017) Variation in ornamental traits, physiological responses of *Tagetes erecta* L. And *T. patula* L. in relation to antioxidant and metabolic profile under deficit irrigation strategies. *Scientia Horticulturae*, 214, 200-208. DOI: 10.1016/j.scienta.2016.11.037

Zhen, S., Burnett, S.E. (2015) Effects of substrate volumetric water content on english lavender morphology and photosynthesis. *HortScience*, 50, 909-915. DOI: 10.21273/HORTSCI.50.6.909

Zulfiqar, F., Younis, A., Riaz, A., Mansoor, F., Hameed, M., Akram, N. A., Abideen, Z. (2020) Morpho-anatomical adaptations of two *Tagetes erecta* L. cultivars with contrasting response to drought stress. *Pakistan Journal of Botany*, 52 (3), 801-810. DOI: 10.30848/PJB2020-3(35)

Prispjelo/Received: 13.5.2024.

Prihvaćeno/Accepted: 25.6.2024.

Original scientific paper

Growth and quality of marigold (*Tagetes erecta*) and petunia (*Petunia hybrida*) as affected by substrate moisture content

Abstract

The research was conducted in continental Croatia, Požega, in 2019. The research aimed to study the growth, quality and aesthetic values of marigold (*Tagetes erecta*) and petunia (*Petunia hybrida*) by measuring the morphological parameters (number of flowers/inflorescence and branches per plant, plant height, fresh flower/inflorescence weight, above-ground biomass and flower/inflorescence diameter) in relation to different levels of water stress. The pot research was conducted in a greenhouse, set up as a randomized block design with three replications. Irrigation treatments were: a1 – 70% retention capacity (RC), a2 – 85% RC and a3 – 100% RC of the substrate. The humidity of the substrate had a significant ($p < 0.01$) influence on the fresh above-ground biomass of marigold, fresh inflorescence weight and inflorescence diameter, and a significant ($p < 0.05$) influence on plant height. Different irrigation treatments showed a significant ($p < 0.01$) influence on the number of branches per plant and a significant ($p < 0.05$) influence on the number of flowers per plant, fresh above-ground biomass and flower diameter. All the observed morphological properties increased proportionally with the increase in the irrigation ration, except for the number of inflorescence and branches of marigold, where the highest values were recorded in the treatment with mild water stress (a2).

Key words: marigold, petunia, substrate humidity