

## Ispitivanje ukorjenjivanja reznica pelargonija u različitim terminima i na različitim supstratima

Slavica Dudaš, Veleučilište u Rijeci, [sdudas@veleri.hr](mailto:sdudas@veleri.hr)

Marina Makovac, Veleučilište u Rijeci, [makovac.marina@gmail.com](mailto:makovac.marina@gmail.com)

Sanja Varga, Veleučilište u Rijeci, [sanja.varga7@vip.hr](mailto:sanja.varga7@vip.hr)

Pelargonije su omiljene i vrlo zahvalne ljetne cvjetnice, koje cijelog ljeta ukrašavaju balkone, prozore stambenih, poslovnih zgrada, motela ili hotela. U potražnji balkonskog cvijeća pelargonija zauzima vodeće mjesto, što rezultira sa nastajanjem i uzgojem velikog broja sorata.

Najveći dio sadnica pelargonija se dobiva vegetativnim razmnožavanjem reznicama uz primjenu fitohormona i supstrata za ukorjenjivanje. U novije vrijeme se za ukorjenjivanje reznica zbog svojih pozitivnih karakteristika uvode u primjenu inertni supstrati kao perlit, vermikulit ili kamena vuna.

Cilj istraživanja je bio ispitati postotak ukorjenjivanja reznica i porast sadnica pelargonija 'Narina' i 'Beach' u dva supstrata: standardni organski supstrat za ukorjenjivanje i kamena vuna u četiri različita termina uzimanja reznica.

Istraživanje je pokazalo da se sorta 'Beach' lakše ukorjenjivala u odnosu na sortu 'Narina' i utvrđeno je bolje ukorjenjivanje na kamenoj vuni. Najpovoljniji termini uzimanja reznica za ukorjenjivanje pelargonija su bili početkom veljače.

Ključne riječi: pelargonije, sorte, reznice, ukorjenjivanje, kamena vuna

## Examination four different periodes for rooting of geranium's cuttings on different substrates

Geraniums are very popular and grateful summer flowers for decorating windows and balconies of private and business houses, motels and hotels. On the market of balcony summer flowers geraniums takes favourite place which leads to development and cultivation of large number of geraniums varieties.

The most of geranium's seedlings are produced vegetative with cuttings using phytohormones and special substrates for rooting. Recently, for rooting of cuttings are used inert substrates like perlite, vermiculite or rock wool.

The aim of investigation was to examine a rooting percentage of cuttings and growth of geranium's seedlings 'Narina' and 'Beach' using two substrates: standard organic substrate for rooting and rock wool in four different periods of taking cuttings.

Best rooting percentage in this investigation shows variety 'Beach' with better results on rock wool. The preferred period for taking cutting and rooting of geranium was beginning of February.

Key words: geranium, varieties, cuttings, rooting, rock wool

## UVOD

Pelargonije su zbog svoje dekorativne vrijednosti vrlo omiljene i zbog svoje jednostavnosti vrlo tražene, prvenstveno kao lončanice, ljetne cvjetnice, koje cijelog ljeta ukrašavaju balkone, prozore stambenih, poslovnih zgrada, motela ili hotela. Pelargonija je vrlo često objekt brojnih istraživanja iz oblasti razmnožavanja, sadržaja aromatičnih i bioaktivnih tvari, iz oblasti uzgoja, problema pri rukovanju i transportu pelargonija. U rodu *Pelargonium* zastupljen je jedan niz vrsta koje imaju i drugu namjenu, npr. kao repelent, zbog sadržaja aromatičnih komponenti, a interes istraživača potaknuo je i sadržaj fenolnih komponenti i proantocianida u listovima niza svojiti roda *Pelargonium* (Williams, Newman, i Gibby, 2000.). Poznata je i primjena ekstrakata pelargonije iz Južne Afrike (*P. sidoides*), gomoljaste vrste koja sadrži kumarine, u terapijama akutnih bronhijalnih tegoba (Brendler, van Wyk, 2008.). Kim, Craig i Brown su 2007. istraživali uzrok desikacije latica djelovanjem etilena pri transportu i prodaji i utvrđena je različita osjetljivost sorata plemenite pelargonije i postojanje relativne rezistentnosti npr. kod sorte 'Elegance Silver'.

Veliki dio sadnica pelargonija nastaje vegetativnim razmnožavanjem reznicama uz primjenu fitohormona i supstrata za ukorjenjivanje. U novije vrijeme se za ukorjenjivanje reznica zbog svojih pozitivnih karakteristika uvode u primjenu inertni supstrati kao perlit, vermikulit ili kamena vuna. Za dobivanje velikog broja visokokvalitetnih reznica od prvenstvenog značaja je održavanje dobre kondicije matičnih biljaka. U istraživanju novih tehnika razmnožavanja pelargonija je utvrđeno da pogotovo temperatura i fotoperioda utječu na kondiciju matične biljke ali i na početni materijal – vršne meristeme za kloniranje i njegov uspjeh tako i regeneraciji biljaka (Cassells i Minas, 1983.). Osim ovih uvjeta i medij kao i kombinacija fitohormona utječu na uspješnost regeneracije biljaka iz eksplantata listova

pelargonije (Sukhumpinij, Kakihara i Kato 2010.). Na vegetativni porast ukorijenjenih reznica utječu temperatura i intenzitet svjetlosti, dok na formiranje cvijeta i prelazak u generativnu fazu veći utjecaj ima temperatura od intenziteta svjetlosti (Welander, 1983.).

## MATERIJAL I METODE

U multifaktorijalnom ispitivanju utjecaja sorte, supstrata za ukorjenjivanje i termina uzimanja reznica na postotak ukorjenjivanja reznica i porast sadnica pelargonija na standardnom organskom supstratu za ukorjenjivanje (Klasman 1) i kamenoj vuni u četiri različita termina ispitivane su dvije sorte visećih pelargonija 'Narina' i 'Beach'. Sorta 'Narina' spada u skupinu Temprano a sorta 'Beach' u skupinu Corriente. Praćeni su sljedeći parametri: postotak ukorjenjivanja i porast sadnica: visina biljke i broj nodija.

Pokus je postavljen po metodi slučajnog bloknog rasporeda sa četiri varijante u četiri ponavljanja u rasadniku Valtura kod Pule. Termini uzimanja reznica su bili sljedeći: 02.02., 09.02., 28.02. i 01.03.2008. godine. Vršne reznice dužine 10 cm su uzimane zakidanjem ili lomljenjem direktno ispod pupoljka, korišten je auksin 0,5 % IBA u obliku praha za ukorjenjivanje. Presađivanje ukorijenjenih reznica je obavljeno u lončice promjera 10 cm i supstrat Klasman 3. Tijekom pokusa provođena je preventivna zaštita fungicidom ROVRAL TS FLO 0,03% protiv gljivičnih oboljenja. Prirast ukorijenjenih sadnica je praćen bonitiranjem 20, 45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja. Prikupljeni podaci podvrgnuti su statističkoj analizi pomoću software SPSS ver. 17.0 primjenom Chi kvadrat testa prema Pearsonu za postotak ukorjenjivanja i višefaktorijalnu analizu varijanci sa multiplom usporedbom pomoću Tukey testa na pragu značajnosti  $p=0,05$ .

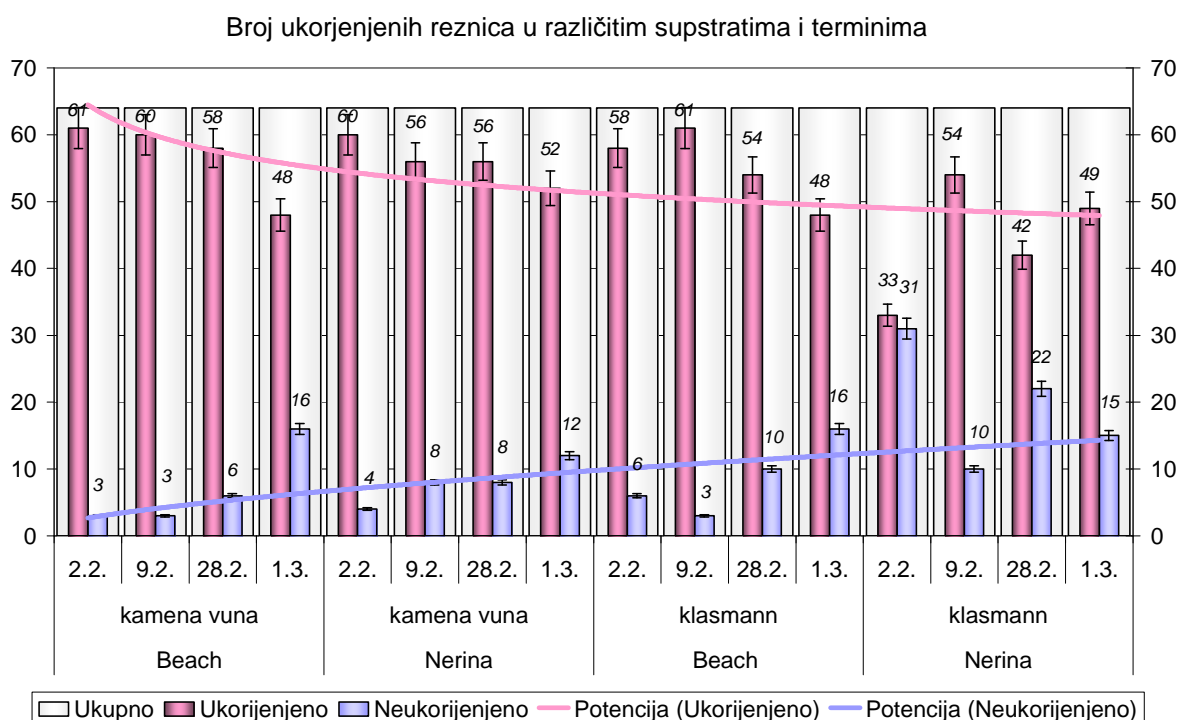
## REZULTATI

U svakom terminu uzimanja reznica i ukorjenjivanja postavljeno je ukupno 64 reznica po varijanti, što čini 256 reznica pelargonije ukupno za svaki termin. Nakon prosječno 20 dana reznice koje su korijenom prorasle cijelu balu supstrata su presađene u lončice.

Grafikon 1. daje pregledni prikaz broja ukorijenjenih i neukorijenjenih reznica za svaku sortu i supstrat u četiri termina uzimanja reznica. Analiza podataka pomoću

Shi-Quadrat testa prema Pearson-u pokazuje signifikantne razlike u ukorjenjivanju u svim terminima među varijantama. Za prvi i treći termin ukorjenjivanja statistička analiza je pokazala visoku ovisnost broja ukorjenjenih reznica o sorti i supstratu, chi kvadrat vrijednost prema Pearsonu je manja od 0,05 (Tab.1.). Potvrda tome su i velike razlike u postotnim vrijednostima ukorjenjivanja sorte 'Nerina' u standardnom organskom supstratu i kamenoj vuni u prvom i trećem terminu uzimanja reznica. Sorta 'Beach' je u svakom terminu ukorjenjivanja i u svakom supstratu imala veći broj ukorijenjenih reznica u odnosu na sortu 'Nerina' sa tendencijom boljeg ukorjenjivanja na kamenoj vuni.

Grafikon 1. Broj ukorjenjenih reznica sorte 'Nerina' i 'Beach'



Tablica 1. Statistička analiza podataka broja ukorjenjenih reznica

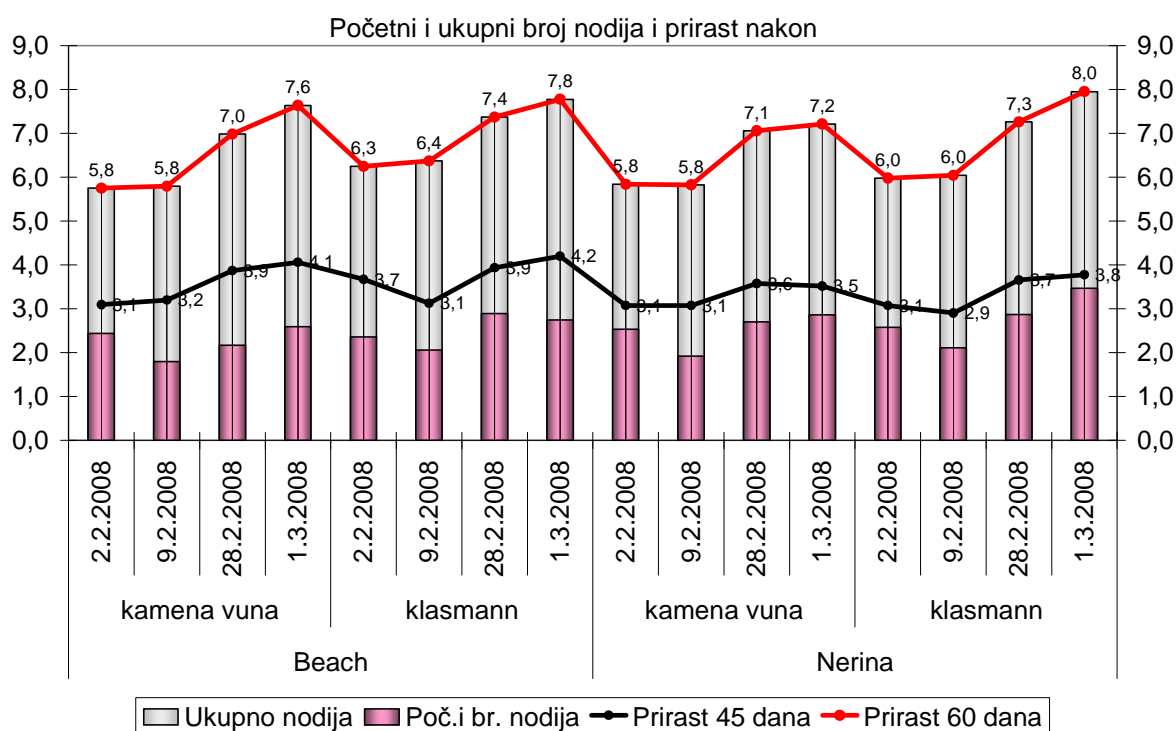
Test	Termin	Value	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	02.02.2010.	59,060 <sup>a</sup>	,000
	09.02.2010.	5,807 <sup>a</sup>	,121
	28.02.2010.	16,431 <sup>a</sup>	,001
	01.03.2010.	,947 <sup>a</sup>	,814

Tablica 2. Postotak ukorjenjivanja reznica pelargonije (%)

Termin	Kamena vuna 'Beach'	Klasmann 'Beach'	Kamena vuna 'Nerina'	Klasman 'Nerina'
02.02.2010.	95,3	90,6	93,8	51,6
09.02.2010.	93,8	95,3	87,5	84,4
28.02.2010.	90,6	84,4	87,5	65,6
01.03.2010.	75,0	75,0	81,3	76,6

Multifaktorijalna statistička analiza podataka prirasta ukorjenjenih reznica pelargonije 20, 45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja (Tab. 3.) pokazuje da postoji signifikantno potvrđen utjecaj termina uzimanja reznica, sorte i supstrata na broj formiranih nodija.

Grafikon 2. Praćenje porasta ukorjenjenih sadnica pelargonije



Vrijednosti bonitiranja 20 dana nakon ukorjenjivanja su pokazala da u cijelom modelu najveću varijabilnost uvjetuje termin za ukorjenjivanje, nakon toga slijedi supstrat, sorta pa interakcija svih faktora. 45 dana nakon ukorjenjivanja jača utjecaj sorte i supstrata a varijabilnost uvjetovana interakcijom i terminom se smanjuje.

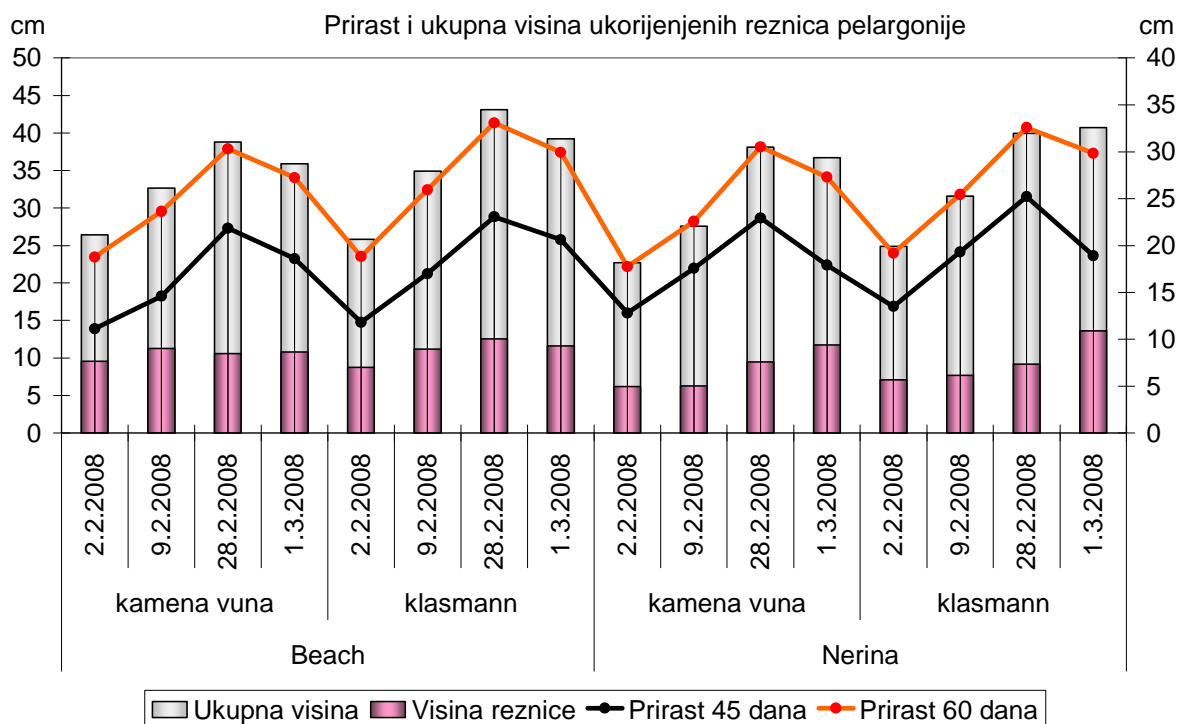
Tablica 3. Statistička analiza podataka broja nodija sadnica pelargonije 20, 45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja

Statistika	Broj nodija 20 dana		Prirast nakon 45 dana		Prirast nakon 60 dana	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
Model	922,166	0,000	1044,874	0,000	1556,975	0,00
termin	91,157	0,000	2,008	0,030	2,986	0,00
sorta	35,142	0,000	53,204	0,000	107,248	0,00
supstrat	38,541	0,000	33,071	0,000	40,776	0,00
termin * sorta * supstrat	5,033	0,000	4,051	0,044	3,74	0,05

60 dana nakon ukorjenjivanja na prirast broja nodija najveći utjecaj ima sorta, nakon toga slijedi supstrat, a utjecaj interakcije fakotra i termina uzimanja reznica se dalje minimira.

Analiza podataka prirasta visine biljke nakon 20, 45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja pokazuju statistički potvrđen utjecaj svih ispitivanih faktora i interakcije tih faktora u daljem razvoju biljke nakon presađivanja. Najveći utjecaj u sva tri termina bonitiranja su imali sorta i supstrat, s time da utjecaj termina i supstrata opada od bonitiranja do bonitiranja u korist sorte i interakcije svih faktora koji se povećavaju (Tab. 4.).

Grafikon 3. Prikaz prirasta i ukupne visine pelargonije 20, 45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja



Tablica 4. Statistička analiza podataka visine biljaka i prirasta sadnica pelargonije 20,45 i 60 dana nakon ukorjenjivanja

Statistika	Visina biljke 20 dana		Prirast nakon 45 dana		Prirast nakon 60 dana	
	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.
Model	920,624	0,000	1291,437	0,000	1658,006	0,000
termin	19,123	0,000	3,775	0,000	2,303	0,011
sorta	110,027	0,000	314,745	0,000	195,718	0,000
supstrat	127,752	0,000	21,483	0,000	18,626	0,000
termin * sorta * supstrat	19,079	0,000	34,959	0,000	26,598	0,000

#### ZAKLJUČCI

Istraživanje je pokazalo da je sorta 'Beach' postizala bolje rezultate u ukorjenjivanju u odnosu na sortu 'Narina', Utvrđeno je i bolje ukorjenjivanje za obadvije sorte na kamenoj vuni. Razlog tome je i pojavljivanje šampinjonske mušice u supstratu. Najbolji rezultati ukorjenjivanja su postignuti u najranijim terminima, početkom veljače.

Statističkom analizom podataka porasta ukorijenjenih reznica pelargonije nakon presađivanja u Klasmann supstrat 3 je utvrđeno da na prirast broja nodija signifikantno utječu termin uzimanja reznica, sorta, supstrat i interakcija faktora u

različitim omjerima u ovisnosti o terminu bonitiranja. U početnim stadijima najveći utjecaj ima termin uzimanja reznica a nakon toga se pojačava utjecaj sorte i supstrata.

Na visinu biljaka u sva tri termina bonitiranja najveći utjecaj je imala sorta pa supstrat, a utjecaj termina i supstrata se smanjivao u korist sorte i interakcije faktora u kasnijim terminima kultivacije.

## LITERATURA

Brendler, T., van Wyk, B.-E., 2008., A historical, scientific and commercial perspective on the medicinal use of *Pelargonium sidoides* (Geraniaceae), *Journal of Ethnopharmacology*, 119, 3, 420-433

Cassells, A.C., Minas, G., 1983., Plant and invitrofactores influencing the micropropagation of *Pelargonium cultivares* by bud – tip culture. *Scientia Horticulturae*, 21, 1, 53-65

Kim, H.J., Craig, R., Brown, K.M., 2007., Ethylene resistance of Regal *Pelargonium* is complemented but not replaced by 1-MCP, *Postharvest Biology and Technology*, 45, 1, 66-72

Sukhumpinij, P., Kakihara, F., Kato, M., 2010., In vitro regeneration from mature leaf explants of *Pelargonium rapaceum* (L.) L'Hérit, *Scientia Horticulturae*, 126, 3, 385-389

Welander, N.T., 1983., Effect of temperature and irradiance on vegetative and generative development in *Pelargonium x hortorum* 'Radio', *Scientia Horticulturae*, 21, 3, 283-290

Williams, Ch., Newman, M., Gibby, M., 2000., The application of leaf phenolic evidence for systematic studies within the genus *Pelargonium* (Geraniaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 28, 2, 119 – 132