

UTJECAJ DAMINOZIDA I GNOJIDBE NA RAST I RAZVOJ ULONČENOG GLATKOLISNOG ZVJEZDANA

Ines VRŠEK, Vesna ŽIDOVEC i Ksenija KARLOVIĆ

Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za ukrasno bilje, krajobraznu arhitekturu i vrtnu umjetnost,

Faculty of Agriculture, University of Zagreb
Department for Ornamental Plants and Landscape Architecture

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi mogućnost uzgoja glatkolisnog zvjezdana cv. 'Mary Ballard' kao cvatuće lončanice u kasnojletnom periodu, utvrditi utjecaj tekućeg mineralnog gnojiva kao i jednokratne primjene daminozida u otopini koncentracije 0,2% i 0,4% na rast i cvatnju.

Retardant rasta utjecao je na smanjenje visine biljaka za 6 do 7% u odnosu na kontrolu, na smanjenje promjera za 25% uz 0,4%-tnu koncentraciju daminozida. Na povećanje broja pupova utjecala je i primjena retardanta rasta i gnojidba. Uz primjenu retardanta rasta dobiveno je 58 – 67,7% manje otvorenih cvatova u usporedbi s kontrolom. Gnojidba je utjecala na veći broj cvatova, gdje je uz gnojidbu bilo 17,8 – 22% više cvatova u usporedbi s kontrolom.

Ključne riječi: glatkolisni zvjezdan, gnojidba, daminozid

UVOD

Trajnica *Aster novi-belgii* L. cv. 'Mary Ballard', glatkolisni zvjezdan, porijeklom je iz istočnog, centralnog i jugozapadnog dijela SAD – a s 30 - 50° sj. g. š. U Europi je u uzgoju od 1710. godine i poslužila je u oplemenjivačkim programima za dobivanje brojnih kultivara

(Jellito i Schacht, 1963; Hansen i Stahl, 1993). Vrsta je razgranatog rasta, visine 0,9 m, glatkih lancetastih listova, uzgaja se kao lončanica ili za rez. Polupuna cvatna glavica sastavljena je od jezičastih cvjetića svjetloplave boje, a u sredini se nalaze cjevasti cvjetovi koji su tamnonarančasti u obliku jastučića. Cvatnja počinje u rujnu i listopadu

(Hansen i Stahl, 1993). Armitta ge (1995) navodi da je za inicijaciju cvatnje potrebno 14 do 16 sati, a Ball (1998) navodi 10 do 12 sati kratkog dana za vrstu *Aster novae-angliae*.

Do postizanja željene veličine, zvjezdan se uzgaja u uvjetima osvjetljenja duljim od 14 do 16 sati dnevnog svjetla, a u uzgoju se potiče na cvatnju skraćivanjem dana.

Primjenom retardanata rasta smanjuje se visina biljaka, povećava intenzitet zelene boje listova i stvaraju biljke ujednačenog kuglastog oblika.

Regulatori rasta primjenjuju se u cvjećarstvu radi redukcije vegetativnog rasta i povećanja estetske vrijednosti (Barrett i sur., 1986; Larson i Kimmins, 1972; Mc

Daniel, 1986; prema Wang i Gregg, 1989) inducirajući kraće internodije, intenzivniju i raniju cvatnju. U uzgoju cvatućih lončanica značajnu ulogu ima uravnotežena ishrana koja se treba bazirati na zahtjevima pojedinih biljnih vrsta po etapama rasta. Za to za većinu ukrasnih vrsta postoje samo orijentacijske vrijednosti (Hershey i Paul 1981, Fincik, 1982, King i sur., 1995).

Cilj rada je utvrditi: mogućnost uzgoja vrste *Aster novi beglii* L. cv. 'Marry Ballard' iz vršnih reznica kao cvatuće lončanice u kasnojletnom roku, utjecaj duljine dana i prihranjivanja tekućim mineralnim gnojivom na njen rast i razvoj te reakciju na jednokratnu aplikaciju daminozida.

MATERIJAL I METODE

Utjecaj fotoperioda, retardanta rasta i gnojidbe na rast ulončenog glatkolisnog zvjezdana cv. 'Marry Ballard' istraživan je u razdoblju od 1992. do 1994. godine. U sve tri godine istraživanja, u mjesecu lipnju uzimane su vršne reznice dužine 10 cm i stavljane na ukorjenjivanje u hladno kljalište. Tri tjedna nakon ukorjenjivanja reznice su posađene u smjesu ilovastog tla i treseta (omjer 3:1) u plastične lonce zapremine 300 ml. U svakom loncu bila je posađena jedna reznica.

Kemijskim analizama je utvrđeno da se radi o uzgojnom supstratu s 3.3 % humusa i 0.20 % ukupnog dušika. Opskrbljenost supstrata bilju pristupačnim fosforom je vrlo bogata, 24.9 po Al metodi, a kalijem dobra, 16.7.

Prihranjivanje je provedeno u dva navrata sa 0.1 dl po loncu 1.5%-tne otopine Fertine C (INA Petrokemija, Kutina). Prvo prihranjivanje provedeno je 20 dana nakon sadnje u lonce, a drugo 14 dana poslije. Na taj način u supstrat je dodano 39.6 mg N/l; 59.94 mg P₂O₅/l i 79.92 mg K₂O/l.

Deset dana nakon sadnje i ukorjenjivanja biljke su dekapirane, a deset dana kasnije prskane sa 0.2 i 0.4 % -tnom otopinom daminozida (Alar 85). Po svakoj biljci je dodano 10 ml otopine.

Biljke su uzgajane pod skraćenom duljinom dana u dvofaktorijelnom pokusu postavljenom po slučajnom bloknom rasporedu u pet ponavljanja sa 6 kombinacija sa po 16 biljaka po kombinaciji.

U četvrtom tjednu nakon sadnje počelo je skraćivanje dana navlačenjem crne plastične folije svakog dana u 18⁰⁰ sati. Biljke su bile izložene ciklusu 10 sati svjetla i 14 sati tame tijekom pet tjedana.

Ukupan broj sati svjetla od sadnje do prestanka natkrivanja kod zamračenih biljaka iznosio je 753 sata.

Pokus je završio početkom listopada kada su biljke postigle najbolji izgled za ponudu na tržištu.

Podaci dobiveni mjerenjem visine, promjera biljaka, broja pupova i broja cvatova obrađeni su analizom varijance po godinama istraživanja. Statistička analiza interakcijskih odnosa za ispitivana svojstva i godine provedena je standardnom metodom koja se temelji na procjeni najmanjih kvadrata za uopćene linearne modele (*general linear models*) primjenom GLM procedure (SAS/STAT User Guide, 1990).

REZULTATI

Na temelju podataka dobivenih mjerenjem na kraju pokusa, provedena je analiza varijance za visinu promjer biljaka, broj pupova i broj cvatova. Iz tablice 1 vidljive su signifikantnosti za pojedina svojstva po godinama.

Tablica 1. Rezultati analize varijance za proučavana svojstva po faktorima i interakcijama
 Table 1. Results of the analysis of variance for the studied traits, per factors and interactions

Faktori interakcije/ Factors of interaction	Svojstva/Character			
	Visina biljke/ Plant height	Promjer/ Diameter	Broj pupova/ Number of buds	Broj cvatova/ Number of inflorescences
Retardant rasta/ Growth retardant	**	ns	**	**
Gnojidba/Fertilization	*	ns	**	**
Retardant × gnojidba Retardant × fertilization	ns	ns	ns	ns
Retardant rasta/ Growth retardant	**	**	**	**
Gnojidba/Fertilization	ns	ns	*	**
Retardant × gnojidba Retardant × fertilization	ns	*	ns	ns
Retardant rasta/ Growth retardant	*	ns	**	**
Gnojidba/Fertilization	ns	ns	ns	*
Retardant × gnojidba Retardant × fertilization	ns	ns	ns	ns

ns = nije signifikantno / non significant
 * = signifikantnost uz P = 5% / significant at P = 5%
 ** = signifikantnost uz P = 1% / significant at P = 1%

Visina

Glatkolisni je zvjezdan u svim ispitivanim godinama reagirao na primjenu retardanta rasta (tablica 2.a, b i c). Između tretiranih i netretiranih varijanti u prve je dvije godine (1992. i 1993.) zabilježena visokosignifikantna razlika a u 1994. godini na nivou P=5% (tablica 2.a, b i c).

Tablica 2. Prosječne vrijednosti visine biljaka izražene u cm
Table 2. Average plant height values, in cm

a) 1992. godina - year 1992

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	19,52	18,30	17,98	18,60
G ₁	19,96	18,82	18,42	19,07
× retardanta	19,74	18,56	18,20	
Retardant	LSD _p 5% = 0,53			
	LSD _p 1% = 0,72			

b) 1993. godina - year 1993

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	19,34	18,12	18,02	18,49
G ₁	19,90	18,02	18,36	18,76
× retardanta	19,62	18,07	18,19	
Retardant	LSD _p 5% = 0,91			
	LSD _p 1% = 1,24			

c) 1994. godina - year 1994

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	15,64	15,04	14,48	15,05
G ₁	15,50	15,62	14,50	15,21
× retardanta	15,57	15,33	14,45	
Retardant	LSD _p 5% = 0,77			
	LSD _p 1% = 1,04			

G₀ – bez gnojidbe / without fertilizer application

G₁ – gnojidba s 1.5% otopinom Fertine C / fertilized with 1.5% Fertina C solution

H₀ – bez primjene daminozida / without daminozide

H₁ – primjena 0.2%-tne otopine daminozida / application of 0.2% daminozide solution

H₂ – primjena 0.4%-tne otopine daminozida / application of 0.4% daminozide solution

U 1992. godini biljke prskane s 0,2%-tnom otopinom daminozida bile su za 6% niže od netretiranih, a u 1993. godini je ta razlika iznosila 7% u odnosu na varijantu tretiranu s 0,4% otopinom daminozida (tablica 2.b). U obje ispitivane godine između tretiranja s 0,2% i 0,4%-tnom otopinom nije bilo značajne razlike. Razlika u visini biljaka kontrolne varijante i one prskane s 0,2% otopinom retardanta rasta bila je zanemarivo mala. Statistički opravdana razlika na nivou $P=5\%$ utvrđena je između biljaka tretiranih s 0,4%-tnom otopine.

U većini slučajeva zadovoljavajući izgled postignut je uz višekratnu aplikaciju daminozida (N e l l i sur., 1980, S t a r m a n, 1990 i N a m i sur., 1995). Također, različiti retardanti rasta (daminozide, paclobutrazol, uniconazole) imaju različito djelovanje na usporavanje rasta, dok je daminozid u koncentraciji od 5000 mg l^{-1} bio najučinkovitiji kod biljaka vrste *Aster novi-belgii* nižim 29, odnosno 24% u odnosu na kontrolu (W h i p k e r i sur., 1995). Postignuta kontrola visine primjenom daminozida slaže se s rezultatima drugih autora (B a l l, 1991; L u c z a i, 1992; prema W h i p k e r i sur. 1995).

Daminozid je utjecao na smanjenje visine 23 od 35 vrsta zeljastih trajnica (H a m a k e r i sur., 1996), te vrste *Campanula takesimana* (S o n g i sur., 1997).

R y u i L e e (1993) navode koncentraciju od 1000 mg l^{-1} daminozida kao optimalnu za kontrolu rasta vrste *Aster tataricus* L. var. *minor* M. kojoj su željeli povećati kvalitetu kao lončanici, dok K i m i sur. navode koncentraciju od 3000 mg l^{-1} daminozida kao optimalnu za postizanje prihvatljive visine kod vrste *Dicentra spectabilis*. Daminozid je, u koncentraciji od 5000 mg l^{-1} , značajno smanjio visinu te odgodio cvatnju za najmanje 3 dana kod vrste *Eustoma grandiflorum* (W h i p k e r i sur., 1994), a isto navode i W h i p k e r i D a s o j u (1998) kod ulončenog suncokreta. Primjena daminozida smanjila je broj internodija i duljinu trećeg internodija kod vrste *Coleus blumei* uzgajane u loncima premda to nije značajno utjecalo na visinu biljaka (C a r o i H e r r e r a, 1996).

Uz gnojdbu s tekućim mineralnim gnojivom biljke su u 1992. godini bile za 2,5% više od negnojjenih.

Promjer

Analizom varijance je utvrđena visokosignifikantna razlika između biljaka na koje je apliciran retardant rasta i kontrolnih biljaka. U 1993. godini varijanta tretirana s 0,4%-tnom otopinom daminozida bila je za 25% manjeg promjera od netretiranih biljaka. Uz tu je koncentraciju ujedno postignut najmanji promjer jer je utvrđena statistički opravdana razlika na nivou $P=5\%$ između nje i varijante prskane s 0,2%-tnom otopinom. Od ispitivanih interakcija najveći je promjer postignut u kombinaciji bez gnojidbe i bez primjene retardanta rasta uz gnojdbu s tekućim mineralnim gnojivom. Ove su dvije kombinacije imale veći promjer od svih ostalih kombinacija u kojima je primijenjen retardant rasta i to na nivou $P=1\%$ (tablica 3).

Tablica 3. Prosječne vrijednosti promjera biljaka izražene u cm za 1993. godinu
Table 3. Average plant diameter values, in cm, for 1993

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	10,46	8,22	7,16	8,61
G ₁	9,64	8,54	8,06	8,75
× retardanta	10,05	8,38	7,61	
Retardant	LSD _p 5% = 0,66		Interakcija	LSD _p 5% = 0,94
	LSD _p 1% = 0,90		H × G	LSD _p 1% = 1,27

G₀ – bez gnojidbe / without fertilizer application

G₁ – gnojidba s 1.5% otopinom Fertine C / fertilized with 1.5% Fertina C solution

H₀ – bez primjene daminozida / without daminozide

H₁ – primjena 0.2%-tne otopine daminozida / application of 0.2% daminozide solution

H₂ – primjena 0.4%-tne otopine daminozida / application of 0.4% daminozide solution

W h i p k e r, (1994) naglašava da smanjenje promjera kod lončanica ponekad može biti nepoželjno. Isti autor (1995) navodi signifikantno smanjenje promjera biljaka prilikom tretmana različitim retardantima rasta ($\geq 12\%$ u usporedbi s netretiranim biljkama) kod vrste *Aster novi-belgii* L Smanjenje promjera kod biljaka nakon tretmana daminozidom zabilježili su i drugi autori: S t a r m a n i sur. (2000) zapaža isto kod vrste *Scaevola* sp., W h i p k e r i D a s o j u (1998) kod ulončenog suncokreta, S o n g i sur. (1997) kod vrste *Campanula takesimana*, dok na promjer vrste *Coleus blumei* nije bilo značajnog utjecaja (C a r o i H e r r e r a, 1996).

Broj pupova

Za sve tri ispitivane godine utvrđena je signifikantna razlika uz $P=1\%$ između biljaka tretiranih s daminozidom i netretiranih.

U 1992. godini u varijanti prskanoj s 0,4%-tnom otopinom daminozida bilo je 2,2 puta više pupova nego u kontroli (tablica 4.a), a u 1993. godini 2,1 puta više (tablica 4.b).

U 1994. godini u broju pupova kod biljaka prskanih s otopinom daminozida u koncentraciji 0,4% i kontrole utvrđena je viskosijsignifikantna razlika gdje je uz primjenu retardanata rasta dobiveno 13,6 puta više pupova (tablica 4.c). Varijante tretirane s višom koncentracijom otopine daminozida imala je veći broj pupova u usporedbi s varijantom tretiranom s 0,2%-tnom otopinom.

Prihranjivanje s tekućim mineralnim gnojivom dalo je veći broj pupova u 1992. za 6,7% (tablica 4.a) i 1993. godini za 8,8% (tablica 4.b).

Tablica 4. *Prosječan broj pupova*
Table 4. *Average number of buds*

a) 1992. godina - year 1992

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	4,50	9,16	10,40	8,02
G ₁	4,96	10,18	10,56	8,57
× retardanta	4,73	9,67	10,48	
Retardant	LSD _p 5% = 0,45			
	LSD _p 1% = 0,61			

b) 1993. godina - year 1993

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	4,36	9,04	9,54	7,65
G ₁	4,94	9,66	10,36	8,32
× retardanta	4,65	9,35	9,95	
Retardant	LSD _p 5% = 0,80			
	LSD _p 1% = 1,09			

c) 1994. godina - year 1994

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	0,04	0,26	0,68	0,33
G ₁	0,06	0,32	0,68	0,35
× retardanta	0,05	0,29	0,68	
Retardant	LSD _p 5% = 0,17			
	LSD _p 1% = 0,23			

G₀ – bez gnojidbe / without fertilizer application

G₁ – gnojidba s 1.5% otopinom Fertine C / fertilized with 1.5% Fertina C solution

H₀ – bez primjene daminozida / without daminozide

H₁ – primjena 0.2%-tne otopine daminozida / application of 0.2% daminozide solution

H₂ – primjena 0.4%-tne otopine daminozida / application of 0.4% daminozide solution

Broj cvatova

U 1992. godini varijanta tretirana s 0,4%-tnom otopinom daminozida imala je za 58% manje cvatova nego kontrolna varijanta (tablica 5.a). Visoko-

signifikantna je razlika utvrđena i između biljaka tretiranih različitim koncentracijama retardanta rasta, najmanji broj cvatova bio je uz primjenu najviše koncentracije retardanta.

Tablica 5. *Prosječan broj cvatova*
 Table 5. *Average number of inflorescences*

a) 1992. godina / year 1992

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	8,18	4,06	3,10	5,11
G ₁	9,20	5,00	4,20	6,13
× retardanta	8,69	4,53	3,65	
Retardant	LSD _p 5% = 0,41			
	LSD _p 1% = 0,56			

b) 1993. godina / year 1993

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	8,48	3,60	2,28	4,79
G ₁	9,42	4,50	3,58	5,83
× retardanta	8,95	4,05	2,93	
Retardant	LSD _p 5% = 0,77			
	LSD _p 1% = 1,04			

c) 1994. godina / year 1994

Retardant Gnojidba	H ₀	H ₁	H ₂	× gnojidbe
G ₀	5,54	6,50	5,70	5,91
G ₁	5,24	8,34	7,30	6,69
× retardanta	5,39	7,42	6,50	
Retardant	LSD _p 5% = 1,16			
	LSD _p 1% = 1,58			

G₀ – bez gnojidbe / without fertilizer application

G₁ – gnojidba s 1.5% otopinom Fertine C / fertilized with 1.5% Fertina C solution

H₀ – bez primjene daminozida / without daminozide

H₁ – primjena 0.2%-tne otopine daminozida / application of 0.2% daminozide solution

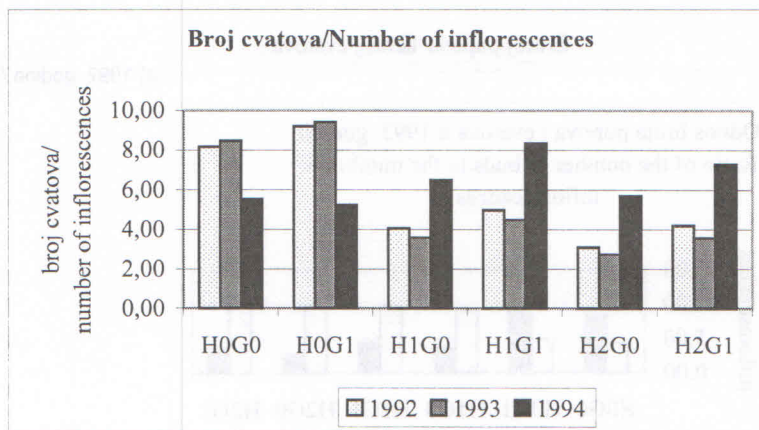
H₂ – primjena 0.4%-tne otopine daminozida / application of 0.4% daminozide solution

Još je veća razlika između te dvije varijante pokusa u 1993. godini kada je uz prskanje s 0,4%-tnom koncentracijom daminozida dobiveno 67,3% manje cvatova nego bez prskanja (tablica 5.b). Razlika između 0,2%-tne i 0,4%-tne koncentracije bila je značajna uz $P=1\%$.

Prosječno veći broj cvatova s obzirom na primjenu retardanata rasta zabilježen je i u 1994. godini kod tretiranja s 0,2%-tnom koncentracijom daminozida (tablica 5.c).

U sve tri ispitivane godine utvrđena je značajna razlika između gnojenih i negnojenih biljaka i to je bilo više cvatova uz prihranjivanje Fertinom za 20% u 1992., 22% u 1993. i 17,8% u 1994. godini (graf 1).

Graf 1. Broj cvatova tijekom 1992., 1993. 1994. godine
Graph 1. Number of inflorescences in 1992, 1993, and 1994



H₀G₀ – kombinacija bez daminozida i bez gnojidbe / combination without daminozide and without fertilizer

H₀G₁ – kombinacija bez primjene daminozida i s 1,5%-tnom otopinom gnojiva / combination without daminozide and with 1.5% fertilizer solution

H₁G₀ – kombinacija s 0,2%-tnom otopinom daminozida i bez gnojidbe / combination with 0.2% daminozide solution and without fertilizer

H₁G₁ – kombinacija s 0,2%-tnom otopinom daminozida i s 1,5%-tnom otopinom gnojiva / combination with 0.2% daminozide solution and with 1.5% fertilizer solution

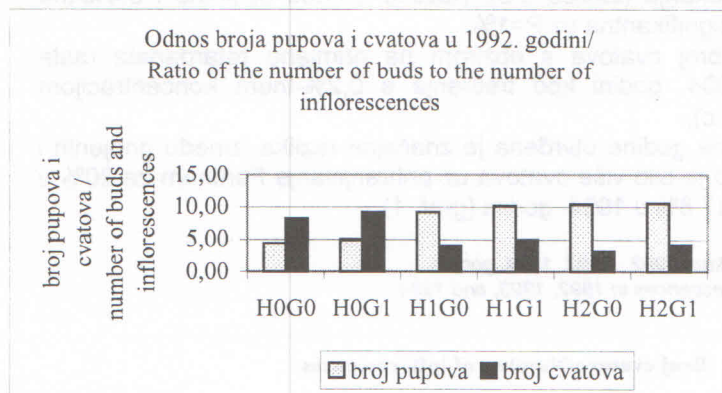
H₂G₀ – kombinacija s 0,4%-tnom otopinom daminozida i bez gnojidbe / combination with 0.4% daminozide solution and without fertilizer

H₂G₁ – kombinacija s 0,4%-tnom otopinom daminozida i s 1,5%-tnom otopinom gnojiva / combination with 0.4% daminozide solution and with 1.5% fertilizer solution

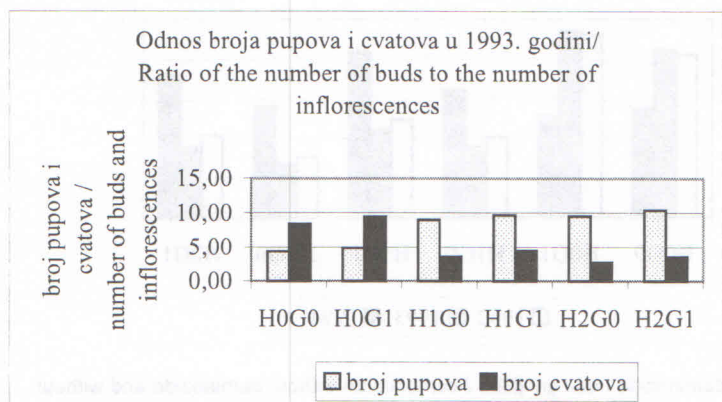
Iz grafikona 1. za 1992. i 1993. godinu moguće je uočiti veći broj cvatova po biljci u varijantama netretiranim kao i veći broj cvatova u uvjetima uzgoja uz skraćenje dana.

U drugim je varijantama bilo više cvatova u uvjetima uz skraćenje dana ali taj je broj bio ispod 1 – 0,2 u H₂G₁ do 0,6 u H₂G₀.

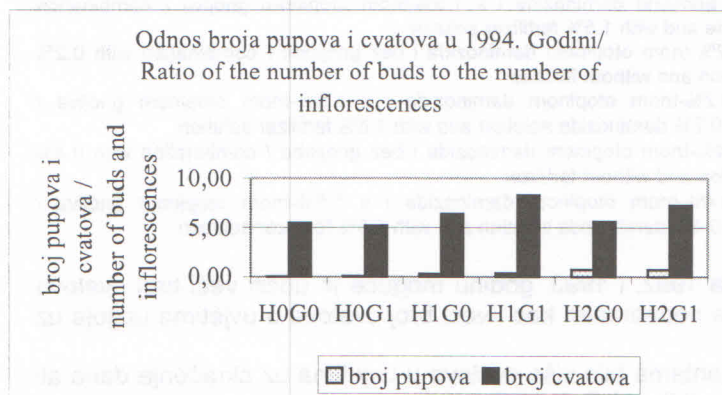
Graf 2. Odnos broja pupova i cvatova
Graph 2 Ratio of the number of buds to the number inflorescences



a) 1992. godina / year 1992



b) 1993. godina / year 1993



c) 1994. godina / year 1994

Odnos broja pupova i cvatova

U 1992. i 1993. godini bio je veći broj cvatova u varijantama bez daminozida; smanjivao se u H₁ i H₂ varijantama, dok je broj pupova po biljci rastao (graf 2.a i b). U 1994. godini odnos broja pupova i cvatova bio je obrnut u usporedbi s prethodne dvije godine gdje je u svim ispitivanim kombinacijama broj cvatova bio veći od broja pupova (graf 2.c).

Najveći je broj cvatova dobiven uz kombinaciju daminozida i gnojidbe.

Primjena regulatora rasta kod vrste *Salvia farinacea* × *longispicata* 'Indigo Spires' utjecala je na smanjenje broja cvatnih izbojaka po biljci u usporedbi s kontrolom (R o d r i g u e z i sur. 1993).

Odgodu cvatnje kao posljedice primjene veće koncentracije daminozida navode i drugi autori – R i d d e l l i H a g e m a n, 1962, N i g h t i n g a l e, 1970, S t a r m a n, 1990, T a y a m a, 1992, G r e g o v, 1992, W a n g i H s u, 1994, W h i p k e r i sur. 1995, S t a r m a n i sur. 2000.

U proizvodnji, zadržavanje cvatnje može biti pozitivna značajka s obzirom na to da se zvjezdan nudi na prodaju u vrijeme kada je na lončanici otvorena samo jedna četvrtina cvatnih glavica (B a l l, 1998).

Rezultati trogodišnjeg istraživanja provedenog s ciljem uzgoja glatkolisnog zvjezdana cv. 'Mary Ballard' kao lončanice pokazuju da je daminozid utjecao na smanjenje visine biljaka, promjera biljaka i odgodu cvatnje; dok je prihrana tekućim mineralnim gnojivom dovela do povećanja broja pupova i cvatova.

INFLUENCE OF DAMINOZIDE AND FERTILIZER APPLICATION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CONTAINER-GROWN *ASTER NOVI BELGII* L.

SUMMARY

The research goal was to explore the possibilities of growing *Aster novi belgii* L. cv. 'Mary Ballard' as a flowering pot plant in the late summer period, and to estimate the influence of liquid mineral fertilizer and a single application of daminozide (0.2% or 0.4% concentration) upon its growth and development.

The growth retardant caused a 6-7% plant height decrease compared to the control, and a 25% diameter decrease when a 0.4% daminozide concentration was applied. The number of buds was influenced both by the growth retardant and fertilizer application. Application of the growth retardant resulted in 58-67.7% fewer open inflorescences compared to the control. Fertilizer application influenced a larger number of inflorescences; there were 17.8-22% more inflorescences compared to the control.

Key words: *Aster novi belgii* L., fertilizer application, daminozide

LITERATURA - REFERENCES

1. Armitage, A. M., 1995. Speciality Cut Flowers. Portland, Oregon. Timber Press.
2. Ball RedBook 16th Edition, 1998: Vic Ball. Batavia, Illinois, USA.
3. Barrett, J. E., Bartuska, C. A., Nell, T. A., 1987: Efficacy of ancymidol, daminozide, flurprimidol, paclobutrazol and XE – 1019 when followed by irrigation. HortScience, 22(6):1287-1289, Gainesville.
4. Caro, A. M.; Herrera, O. J. 1996. Growth retardant action of daminozide in *Coleus blumei*. Revista de la Facultad de Agronomia (Universidad de Buenos Aires) 15(2/3) 149 – 152
5. Finck, A., 1982: Fertilizers and Fertilization, Weinheim
6. Forshey, C. G., 1970: The Use of Alar on Vigorous McIntosh Apple Trees, Journal of the American Society for Horticultural Science, 95(1): 64-67.
7. Gad, M.; Schmidt, G.; Gerzson, L. 1997. Comparison of application methods of growth retardants on the growth and flowering of *Fuchsia magellanica* Lam. Horticultural Science 29(1/2) 70 – 73
8. Gregov, Zrinka, 1992: The effect of growth on the vegetative and reproductive growth of chrysanthemums. Poljoprivredna znanstvena smotra, 57(3-4), 397-413.
9. Halevy, A. H., 1990: Recent advances on flowering in horticultural crops. Advances in Horticultural Science, (4)1:39-43.
10. Hamaker, C. K.; Engle, B. E.; Heins, R. D.; Carlson, W. H.; Cameron, A. C. 1996. Using growth regulators to control height of herbaceous perennials. GrowerTalks 60(6) 46...53
11. Hansen, R.; Stahl, F. 1993. Perennials and their garden habitats, Cambridge
12. Hershey, D. R. and Paul, J. L. 1981: Critical Foliar Levels of Potassium in Pot Chrysanthemum. HortScience, 16(2) 220-222.
13. Khimani, R. A.; Patil, A. A.; Chietty, M. B. 1994. Influence of CCC, Alar and MH on yield and physiological growth parameters of gaillardia during rabi season. Recent Horticulture 1(1) 91 – 96
14. Kim SeungHyun; Hetogh, A. A. de; Nelson, P. V. 1999. Effects of plant growth regulators applied as sprays of media drenches on forcing of Dutch-grown Bleeding Heart as a flowering pot plant. HortTechnology 9(4) 629 – 633
15. King J. J., Peterson, L. A., Stimart, D. P., 1995: Ammonium and Nitrate uptake through development in *Dendranthema grandifolium*. HortScience 30(3) 499-503.
16. Larson, R. A., Kimmins, R. J. 1972. Response of *Chrysanthemum morifolium* Ramat to foliar and soil applications of ancymidol. HortScience 7:192-193
17. McDaniel, G. L. 1986. Comparison of paclobutrazol, flurprimidol, and tetcyclacis for controlling poinsettia height. HortScience 21:1161-1163
18. Nam, S. Y., Kwon, Y. W., Soh, C. H., 1995: Effect of daminozide, uniconazole, flurprimidol and maleic hydrazide on growth of pot Chrysanthemum. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 36(1): 90-97.
19. Nell, T. A., Wilfret, G. J., Haarbough, B. K., 1980: Evaluation of application methods of ancymidol and daminozid for height control of Chrysanthemum. HortScience 15(6): 810-811.
20. Nighthingale, A. E., 1970: The Influence of Succinamic Acid 2,2-Dimethylhydrazide on the Growth and Flowering of Pinched vs. Unpinched Plants of the *Kalanchoe Hybrid 'Mace'*. Journal of the American Society for Horticultural Science, 95(3): 273-276.
21. Riddell, J. A., Hageman, H. A., Hubbard, W. L., 1962: Retardation of Plant Growth by a New Group of Chemicals. Science, 136-391.
22. Rodriguez, D., Davis, T. D., Paersons, J. M., Sankhla, N. 1993. Use of growth retardants in the production of container – grown *Salvia farinacea* + longispicata "Indigo Spires". Plant Growth Regulator Society of American Quaterly, 21(4): 180 – 189.

23. R y u, B. Y.; L e e, J. S. 1993. Effects of growth regulators on growth and flowering of *Aster tataricus* L. var. *minor* M. Journal of the Korean Society for Horticultural Science 34(2) 120 – 128
24. S o n g JeongSeob; R y u BueongYeoul; B a n g ChangSeok; H u h KunYang; S o n g CheonYoung; K i m ByeongHyeon 1997. Effects of growth regulators on the growth of plug seedling of *Campanula takesimana* and *Elsholtzia splendens* cv. Jahyang. RDA Journal of Horticulture Science 39(1) 95 – 100
25. S o u t h w i c k, F. W., L o r d, W. J., W e e k s, W. D., 1967: The influence of succinamic acid 2,2 dimethylhydrazide (Alar) on the Growth, Productivity, Mineral Nutrition and Quality of Apples. American Society for Horticultural Science, v.92.
26. S t a r m a n, T. W., 1990: Whole-plant response of Chrysanthemum to uniconazole foliar sprays or medium drenches, HortScience 15(8): 935-937.
27. S t a r m a n, T. W.; W i l l i a m s, M. S. 2000. Growth retardants affect growth and flowering of *Scaevola*. HortScience 35(1) 36 – 38
28. T a y a m a, H. K., C a r v e r, S. A., 1992: Residual Efficacy of Uniconazole and Daminozide on Potted 'Bright Golden Anne' *Chrysanthemum*. HortScience, 27(2): 124-125.
29. W a n g, Y. T., G r e g g, 1989: Uniconazole Affects Vegetative Growth, Flowering, and Stem Anatomy of Hibiscus. Journal of the American Society for Horticultural Science, 114(6): 927-932.
30. W a n g, Y. T., H s u, T. Y., 1994: Flowering and Growth of *Phalenopsis* Orchids following Growth Retardant Applications. HortScience, 29(4): 285-288.
31. W h i p k e r, B. E., E d d y, R. T., H a m m e r, A., 1994: Chemical Growth Retardant High Control of Ornamental Kale. HortScience 29(4): 329.
32. W h i p k e r, B. E.; E d d y, R. T.; H a m m e r, P. A. 1994. Chemical growth retardant application to lisianthus. HortScience 29(11) 1368
33. W h i p k e r, B. E.; E d d y, R. T.; H e r a u x, F.; H a m m e r, P. A. 1995. Chemical growth retardants for height control of pot asters. HortScience 30(6) 1309
34. W h i p k e r, B. E.; D a s o j u, S. 1998. Potted sunflower growth and flowering responses to foliar applications of daminozide, paclobutrazol, and uniconazole. HortTechnology 8(1) 86 – 88

Adrese autora - Authors' addresses:

Doc. dr. Ines Vršek
Mr. sc. Vesna Židovec
Mr. sc. Ksenija Karlović
Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za ukrasno bilje, krajobraznu arhitekturu i vrtnu umjetnost
Svetošimunska 25
10000 Zagreb
Croatia
Tel.: 1 23 93 708
Fax: 1 23 15 300

Primljeno - Received:
01. 02. 2002.