

بررسی اثر نانو ذرات مس، نیترات مس و سولفات مس بر طول عمر و کیفیت گل شاخه بریده داودی*(Chrysanthemum morifolium L. 'White')*نوشین امامی^۱، داود هاشم آبادی^۲، بهزاد کاویانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت. ۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت.

*نویسنده مسئول: emami.nooshin@gmail.com

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر غلظت های مختلف نانو ذرات مس، نیترات مس و سولفات مس بر عمر گلجایی و کیفیت گل شاخه بریده داودی رقم 'وایت' انجام و صفاتی نظیر عمر گلجایی، کاهش وزن تر، میزان رنگیزه کاروتنوئید گلبرگ و میزان پروتئین گلبرگ اندازه گیری شدند. بر اساس نتایج به دست آمده، تمامی تیمارها اثر مثبتی بر عمر پس از برداشت و بهبود صفات گل داشتند. در این بین نانو ذرات مس با غلظت ۵ میلی گرم در لیتر بهترین عملکرد را نشان داد و تیمارهای نیترات مس با غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و سولفات مس با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر در بین سایر تیمارها موفق تر عمل نمودند. کلید واژه: عمر گلجایی، نانوذرات مس، نیترات مس، سولفات مس، داودی.

مقدمه

داودی با نام علمی *Chrysanthemum morifolium* از خانواده Asteraceae، یکی از پنج گل شاخه بریده مهم ایران بوده و رده دوم جهان را در اختیار دارد (آمارنامه دفتر گل و گیاه زینتی، ۱۳۸۶).

یکی از مشکلات عمده گل داودی تشکیل کلنی های باکتری درون آوندهای ساقه است که از انتقال آب در ساقه جلوگیری کرده و منجر به بسته شدن لوله های آوندی می شود. باکتری ها باعث به افزایش مقاومت هیدرولیکی در ساقه و تنش آبی شده و عمر گلجایی را در داودی کاهش می دهد (ون لیپرن و همکاران، ۲۰۰۰). بر این اساس استفاده از ترکیبات ضد میکروبی که بتواند رشد و فعالیت میکروارگانیسم ها را کنترل کند، می تواند مشکل انسداد آوندی را در این گل ها بر طرف ساخته و باعث افزایش عمر و کیفیت آن ها شود. در این راستا ما به بررسی اثر غلظت های مختلف نانو ذرات مس، نیترات مس و سولفات مس بر طول عمر و کیفیت گل شاخه بریده داودی رقم 'وایت' پرداختیم. مواد و روش ها

این مطالعه بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار نانوذرات مس در ۳ سطح (۵، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در لیتر)، سولفات مس در ۳ سطح (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) و نیترات مس در ۳ سطح (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) در کنار تیمار شاهد، در ۳ تکرار، ۳۰ کرت و در هر کرت ۴ شاخه گل و مجموعاً ۱۲۰ شاخه گل انجام شد.

عمر گلجایی

عمر گلجایی در پایان آزمایش بر اساس شاخص پژمردگی ظاهری برگ یا پیری برگ و پژمردگی گل انتخاب گردید. بنابراین طول عمر هر یک از ۴ شاخه گل موجود در هر گلجا اندازه گیری و میانگین آنها به عنوان طول عمر گلجایی هر تیمار تلقی شد.

کاهش وزن تر

باتوجه به وزن تر اولیه گل ها و وزن باز برش ها و وزن تر گل ها در پایان عمر گلجایی، کاهش وزن تر شاخه های گل محاسبه گردید.

رنگیزه کاروتنوئید گلبرگ

بدین منظور در روز پنجم، نمونه گیری از گلبرگ ها انجام و مقدار کاروتنوئید گلبرگ از روش مزمودهار و مجومدار (۲۰۰۳) اندازه گیری شد.

محتوای پروتئین گلبرگ

بدین منظور در روز پنجم، نمونه گیری از گلبرگ ها انجام و محتوای پروتئین گلبرگ از روش بردفورد (۱۹۷۶) اندازه گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون LSD در سطوح ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عمر گلجایی

نتایج تجزیه واریانس داده ها اثر معنی دار استفاده از ترکیبات مس مورد استفاده را در بهبود عمر گلجایی گل های مورد آزمایش نشان داد (جدول ۱). در بین تیمار های مورد بررسی تیمار C₁ (۵ میلی گرم در لیتر نانوذرات مس) بیشترین افزایش عمر را نسبت به شاهد نشان داد (جدول ۲). افزایش عمر گلدانی می تواند به دلیل اثر ضد میکروبی بسیار قوی محلول های نگهدارنده حاوی مس باشد که با عملکرد ضد میکروبی خود سبب ممانعت از انسداد آوند چوبی و بافت های هدایت کننده آب شده و کیفیت و ماندگاری گل ها را افزایش داده اند. در مطالعه ادریسی و همکاران (۲۰۱۲) اثر مثبت نمک های سولفات مس و نترات مس در گل های میخک اثبات شده است. لیو و همکاران (۲۰۰۹) نیز اثر مثبت استفاده از تیمار های ضد میکروبی را در گل ژربرا رقم 'رویکو' گزارش نمودند که هم راستا با نتایج مطالعه حاضر می باشد.

کاهش وزن تر

نتایج تجزیه واریانس داده افزایش معنی دار کاهش وزن تر را نسبت به شاهد در سطح ۵ درصد نشان داد (جدول ۱). بر اساس جدول مقایسه میانگین ها، تیمار C₁ (۵ میلی گرم در لیتر نانوذرات مس) موفق ترین تیمار بود (جدول ۲). کاهش چشمگیر وزن تر نسبت به شاهد را می توان به اثر ضد میکروبی تیمار های مورد استفاده و در نتیجه افزایش جذب آب، همچنین بسته شدن روزنه ها و کاهش تبخیر و تعرق در نتیجه استفاده از ساکارز در محلول دائمی نسبت داد. مطالعات هاشم آبادی و همکاران (۲۰۱۲) و لو و همکاران (۲۰۱۰) اثر مثبت استفاده از تیمار های ضد میکروبی را در بهبود روابط آبی، کنترل تنش آبی و جلوگیری از کاهش وزن تر گزارش نمودند.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر غلظت های مختلف تیمار های نانو ذرات مس، نترات مس و سولفات مس بر روی صفات مختلف

گل داودی

محتوای پروتئین گلبرگ	میانگین مربعات			درجه آزادی	منبع تغییرات
	کاروتنوئید	کاهش وزن تر	عمر گلجایی		
۳۲/۶۹۲**	۰/۵۳۱**	۱۹/۹۷*	۱۲/۴۱**	۹	تیمار
۰/۱۰۷	۰/۱۰۳	۱۸/۴۳	۲/۸۹	۱۸	خطا
۰/۰۰۴	۰/۵۳۱	۵۷/۲۸	۳/۳۲	۲	تکرار
۳۰/۱۶	۹۶/۰۸	۷۹/۴۹	۲۳/۴۳	-	ضریب تغییرات (درصد)

** : اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد * : اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد ^{ns} : بدون اختلاف معنی دار
جدول ۲- جدول مقایسه میانگین غلظت های مختلف تیمار های نانو ذرات مس، نیترات مس و سولفات مس بر روی صفات

محتوای پروتئین	کاروتنوئید	کاهش وزن	عمر گلجایی	تیمار
گلبرگ	(میکروگرم در گرم وزن	تر	(روز)	
(درصد)	(تر)	(گرم)		
۴/۸۳g	۰/۱۵c	۱۴/۵۳a	۴/۳۳c	شاهد (آب)
۱۷/۳۹a	۱/۵۹a	۰/۹۶b	۱۲/۳۳a	C ₁ (۵ میلی گرم در لیتر نانو ذرات مس)
۱۰/۵۲d	۰/۲۹b	۴/۸۱ab	۱۰/۸۳ab	C ₂ (۱۰ میلی گرم در لیتر نانو ذرات مس)
۱۲/۳۲b	۰/۳۱b	۳/۶۳ab	۱۱/۱۶ab	C ₃ (۲۰ میلی گرم در لیتر نانو ذرات مس)
۹/۲۴e	۰/۲۹b	۵/۰۳ab	۱۰/۳۳ab	N ₁ (۱۰۰ میلی گرم در لیتر نیترات مس)
۱۱/۵۰c	۰/۳۹ab	۳/۲۴ab	۱۱/۳۳ab	N ₂ (۲۰۰ میلی گرم در لیتر نیترات مس)
۶/۹۰fg	۰/۲۷b	۶/۶۵ab	۹/۱۶b	N ₃ (۳۰۰ میلی گرم در لیتر نیترات مس)
۱۲/۸۳b	۰/۴۸ab	۲/۸۵ab	۱۲/۰۰ ab	S ₁ (۱۰۰ میلی گرم در لیتر سولفات مس)
۷/۳۱f	۰/۲۷b	۵/۴۵ab	۱۰/۱۶ ab	S ₂ (۲۰۰ میلی گرم در لیتر سولفات مس)
۱۱/۳۶c	۰/۳۰b	۴/۴۷ab	۱۱/۰۰ ab	S ₃ (۳۰۰ میلی گرم در لیتر سولفات مس)

مختلف گل داودی

*: در هر ستون اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی دار می باشند

رنگیزه کاروتنوئید

همانگونه که جدول تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد، اثر تیمار ها بر مقدار رنگیزه آنتوسیانین گلبرگ ها در سطح ۱ درصد معنی دار شده است (جدول ۱). رنگدانه ها نقش مهمی در سیستم آنتی اکسیدانی گیاه ایفا می کنند. کاهش این ترکیبات سبب حساسیت گل ها به تنش اکسیداتیو و در نهایت پیری گلبرگ می شود (ساکیهاما و همکاران، ۲۰۰۲). نتایج مطالعه بصیری و همکاران (۲۰۱۱) نیز اثر مثبت ترکیبات ضد میکروبی را بر میزان کاروتنوئید را در گلبرگ های میخک رقم 'وایت لایبرتی' تأیید می کند.

محتوای پروتئین گلبرگ

در این آزمایش تیمارهای حاوی نانو ذرات مس و نمک های حاوی مس اثر مثبت و معنی داری در میزان پروتئین گلبرگ داشتند (جدول ۱). بر اساس جدول مقایسه میانگین ها، تیمار C₁ (۵ میلی گرم در لیتر نانو ذرات مس) برترین تیمار بود (جدول ۲). به نظر می رسد که افزایش میزان پروتئین محلول در این تیمار ها به دلیل سنتز پروتئین های جدید و کاهش تخریب پروتئین ها در اثر افزایش جذب آب و کاهش تنش آبی باشد. مطالعات مانی و همکاران (۱۳۹۰) و لای-پی و همکاران (۱۹۹۲) نیز اثر مثبت استفاده از تیمار های ضد میکروبی را تأیید می کند. نتایج این تحقیق نشان داد که نانو ذرات مس و نمک های مسی به واسطه خاصیت ضد میکروبی و جلوگیری از انسداد آوندی از تعرق و تنش آبی می کاهند و افزایش عمر گلجایی و حفظ بهتر صفات کمی و کیفی گل بریده داودی را به همراه دارند.

منابع

- ۱- آمارنامه گل و گیاهان زینتی. ۱۳۸۶. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی، دفتر گل و گیاهان زینتی، گیاهان دارویی و قارچ های خوراکی.
- ۲- مانی، م.، ع. حاتم زاده، ع. نیکبخت، و م. قاسم نژاد. ۱۳۹۰. اثر تیمار نانوذرات نقره در افزایش عمر پس از برداشت گل شاخه بریده مریم رقم 'دزفول'. دومین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران. صفحه ۳۲.
- 3- Basiri, Y., H. Zarei, and K. Mashayekhi. 2011. Effects of nano silver treatment on vase life of cut flowers of carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. White Librity). J. Adu. Lab. Res. Biol. L: 49-55.
- 4- Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dyebinding. Analytical Biochemistry. 72: 248-254.
- 5- Edrisi, B., A. Sadrpour, and V. R. Safari. 2012. Effects of chemicals on vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. 'Delphi') and microorganisms population in solution. Journal of Ornamental and Horticultural Plants. 2(1): 1-11.
- 6- Hashemabadi, D. 2012. *Dianthus caryophyllus* L. cv. 'Tempo' improvement vase life and postharvest characteristics by silver thiosulfate. Annals of Biological Research. 3 (12): 5616-5618.
- 7- Lay-Yee, M., A. D. Stead, and M. S. Reid. 1992. Flower senescence in daylily *Heremocallis*. Physiol. Plant. 86: 308-314.
- 8- Liu, J. P., S. G. He, Z. Q. Zhang, J. P. Cao, L.V. Peitao, S.D. He, G. P. Cheng, and D. C. Joyce. 2009. Nanosilver pulse treatments inhibit stem-end bacteria on cut gerbera cv. 'Ruikou' flowers. Postharvest Biol. Technol. 54: 59-62.
- 9- Lu, P., J. Cao, S. He, J. Liu, H. Li, G. Cheng, Y. Ding, and D. C. Joyce. 2010. Nano-silver pulse treatments improve water relation of cut rose cv. 'Movie Star' flowers. Postharvest Biology and Technology. 57: 196-202.
- 10- Mazumdar, B. C. and K. Majumder. 2003. Methods on physicochemical analysis of fruits. University College of Agriculture, Calcutta University. 136-150.
- 11- Sakihama, Y., F. Michael, S. Cohen, C. Grace, and Y. Hideo. 2002. Plant phenolic antioxidant and prooxidant activities: phenolics – induced oxidative damage mediated by metals in plants. Toxicology. 177: 67-80.
- 12- Van Leperen, W., J. Nijse, C. J. Keijzerand, and U. Van Meeteren. 2001. Induction of air embolism in xylem conduits of pre-defined diameter. J. Exp. Bot. 52:981-991.

Study on the effect of copper nanoparticles, copper sulfate and copper nitrate on longevity and quality of cut chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* L. 'White').

N. Emami^{1*}, D. Hashemabadi², B. Kaviani²

1- Dept. of Horticultural Sciences, Islamic Azad University, Rasht- Iran. 2- Dept. of Horticultural Sciences, Islamic Azad University, Rasht- Iran.

*Corresponding author: emami.nooshin@gmail.com

Abstract

This research was carried out in order to study the effects of copper nanoparticles, copper nitrate and copper sulfate on postharvest longevity and quality cut chrysanthemum. The characteristics such as vase life, fresh weight loss, pigment carotenoid content and petal's protein content were measured. Based on the results, all treatments showed positive effects on the vase life of cut flowers. Between the treatments, 5 mg L⁻¹ copper nanoparticles showed the best performance and the 200 mg L⁻¹ copper nitrate and the 100 mg L⁻¹ copper sulfate were more successful respectively.

Keywords: Vase life, copper nanoparticles, copper nitrate, copper sulfate, *Chrysanthemum*.