

**اثر نانو ذرات نقره و اسانس لیموترش بر عمر گلجایی آفتابگردان زینتی (*Helianthus annuus L.*)**

مریم جدید سلیمان دارابی<sup>1</sup>، داود هاشم آبادی<sup>2</sup>، بهزاد کاویانی<sup>2</sup>، شهرام صداقت حور<sup>2</sup>، فاطمه زارع دوست<sup>1</sup>

1- عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 2- عضو هیئت علمی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

**چکیده**

در این آزمایش اثر نانو ذرات نقره و اسانس لیموترش بر عمر پس از برداشت و برخی از خصوصیات کیفی گل آفتابگردان زینتی مورد ارزیابی قرار گرفت. گل های شاخه بریده به صورت تیمار کوتاه مدت با نانوذرات نقره در 3 سطح (1، 2 و 4 میلی گرم در لیتر) و اسانس لیموترش در 3 سطح (100، 200 و 400 میلی گرم در لیتر) به مدت 24 ساعت قرار گرفتند. این آزمایش به صورت طرح کامل تصادفی در 3 تکرار به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که تیمار نانوذرات نقره در غلظت های 1 و 4 میلی گرم در لیتر در اکثر صفات اندازه گیری شده، برتر از شاهد بود و در صفت عمر گلجایی تیمارهای 1 و 4 میلی گرم در لیتر نانوذرات نقره به ترتیب با 12/5 و 12/17 روز برتر از شاهد بودند. در بین سطوح مختلف اسانس لیموترش، تیمار 400 میلی گرم در لیتر بیشترین جذب آب، وزن تر، پروتئین و عمر گلجایی را داشت.

کلمات کلیدی: آفتابگردان زینتی، عمر گلجایی، نانوذرات نقره، اسانس لیموترش.

**مقدمه**

آفتابگردان زینتی (*Helianthus annuus L.*) به عنوان یک گل شاخه بریده سال هاست که اهمیت اقتصادی روبه رشدی در بازارهای جهانی پیدا کرده است. با این همه اطلاعات کمی درباره عمر پس از برداشت این گل بریده در دسترس است (دیوسچی، 2005). عمر گلجایی آفتابگردان زینتی مانند تمامی گل های بریده تحت تاثیر تنش آبی و همچنین بر خلاف دیگر اعضای خانواده کلاپرک سانان<sup>1</sup> تحت تاثیر اتیلن است (منسوالی و فرانت، 2005). تعادل آب یکی از فاکتورهای مهم برای تعیین کیفیت و ماندگاری گل های بریده است. عامل اصلی کمبود آب، مسدود شدن انتهای ساقه گل بریده، توسط میکروب ها و میکروارگانیسم هاست (بصیری و همکاران، 2011). زاگوری و رید (1986) گزارش دادند که آلودگی میکروبی در انتهای ساقه و محلول گلجا موجب تولید اتیلن (گاز محرک پیری) می شود و کیفیت و عمر گلجایی گل های بریده را کاهش می دهد. برای حذف یا کاهش آلودگی های میکروبی محلول گلجا، ضد عفونی کننده های مختلفی استفاده می شود. استفاده از نانوذرات نقره و اسانس های گیاهی به عنوان ترکیبات ضد عفونی کننده و آنتی باکتریال در محلول های نگهدارنده گل های بریده نسبتاً جدید است (سلگی و همکاران، 2009). هدف از انجام این مطالعه، بررسی تاثیر نانوذرات نقره و اسانس لیموترش بر عمر گلجایی و خصوصیات کیفی گل بریده آفتابگردان می باشد.

**مواد و روش ها**

گل های شاخه بریده آفتابگردان زینتی (*Helianthus annuus L.*) از یک تولید کننده تجاری در استان تهران خریداری شد و جهت انجام آزمایش و ارزیابی صفات مورد نظر به آزمایشگاه پس از برداشت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت انتقال یافتند.

این مطالعه در قالب طرح کامل تصادفی در 3 تکرار انجام شد. در این بررسی 5 شاخه گل در هر گلدان 2 لیتری به صورت تیمار کوتاه مدت (24 ساعت) با نانوذرات نقره در 3 سطح (1، 2 و 4 میلی گرم در لیتر) و اسانس لیموترش در 3 سطح (100، 200 و 400 میلی گرم در لیتر) قرار گرفت. پس از انجام تیمار پالس گل‌ها تا انتهای آزمایش در محلول نگهدارنده ساکارز و 8-هیدروکسی کینولین سولفات نگهداری شدند. در این آزمایش وزن تر، جذب آب، عمر گلجایی و مقدار پروتئین اندازه‌گیری شد. عمر گلجایی در پایان آزمایش بر اساس پژمردگی و زردی برگ‌ها و ریزش گل‌ها محاسبه شد (منسوالی سودی و فرانت، 2005). میزان تبخیر محلول نگهدارنده از گلدان‌ها نیز برآورد گردید و از طرفی کاهش مقدار آب درون گلدان‌ها نیز اندازه‌گیری و پس از کم کردن مقدار تبخیر از مقدار آب کاهش یافته گلدان‌ها، میزان جذب آب محاسبه گردید. وزن تر شاخه‌های گل نیز پس از پایان عمر گلجایی به کمک ترازو انجام گرفت. با توجه به وزن اولیه گل و وزن برش‌های مجدد، افزایش وزن تر شاخه‌های گل نیز محاسبه گردید. در روز پنجم آزمایش یک شاخه گل از هر تکرار خارج شد و درون فویل قرار گرفت و تا زمان انجام آزمایش در ازت مایع نگهداری شد و سپس اندازه‌گیری پروتئین به روش بردفورد (1976) انجام گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار آماری SPSS و مقایسه میانگین داده‌ها به روش LSD انجام گرفت.

## نتایج و بحث

### 1- جذب آب

نتایج نشان داد که در بین تیمارهای نانو ذرات نقره، تیمار 1 میلی گرم در لیتر با 2/86 میلی لیتر در هر گرم وزن تر و پس از آن تیمار 4 میلی گرم در لیتر با 2/54 میلی لیتر در هر گرم وزن تر موجب بهبود جذب آب نسبت به تیمار 200 میلی گرم در لیتر و شاهد شدند. تاثیر اسانس لیموترش نشان داد که با افزایش غلظت، جذب آب نیز افزایش می‌یابد بطوری که غلظت 400 میلی گرم در لیتر اسانس لیموترش با 2 میلی لیتر در هر گرم وزن تر برترین تیمار بود (شکل 1). اثر بخشی ترکیبات فوق را باید به بهبود روابط آبی در این گل بریده نسبت داد که علاوه بر حرکت آب در آوندها، از انسداد آوندها توسط ممانعت از رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها موجب افزایش جذب آب شده است. نتایج ما با نتایج سلگی و همکاران (2009) در رابطه با اثر بخشی ترکیبات ضد عفونی کننده نانوذرات نقره و اسانس‌های گیاهی بر روی جذب آب گل بریده ژبریا مطابقت دارد.

### 2- افزایش وزن تر

نتایج نشان داد که در سطوح مختلف نانو ذرات نقره، تیمار 4 میلی گرم در لیتر با 17/67 گرم و تیمار 1 میلی گرم در لیتر با 16/34 گرم نسبت به تیمار 2 میلی گرم در لیتر نانوذرات نقره (11/91 گرم) و شاهد (11/55 گرم) موجب بهبود وزن تر شدند. تاثیر سطوح مختلف اسانس لیموترش نشان داد که غلظت 400 میلی گرم در لیتر با 25/30 گرم بهترین تیمار بود (شکل 2).

علت برتری تیمارهای ضد عفونی کننده فوق را می‌توان به بهبود جذب آب از طریق جلوگیری از انسداد آوندهای چوبی دانست که نهایتاً موجب افزایش وزن تر شده اند. اورعی و همکاران (1390) استفاده از نانو ذرات نقره را روی عمر گلجایی گل بریده رز رقم 'دلس ویتا' مثبت ارزیابی کردند. در این بررسی مشخص شد که نانوذرات نقره با جلوگیری از رشد باکتری‌ها در محلول گلجا و انتهای ساقه، موجب بهبود جذب آب و در نتیجه جلوگیری از کاهش وزن تر می‌شوند که با نتایج ما در تطابق است.

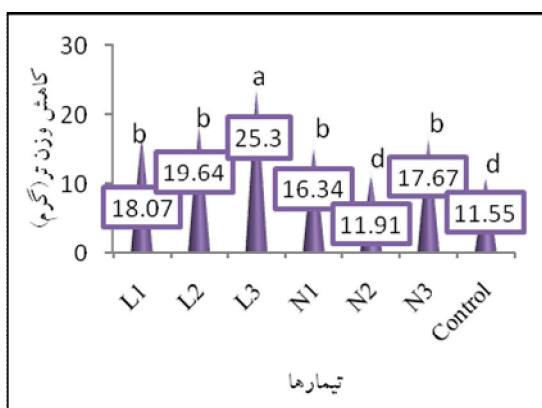
### 3- عمر گلجایی

مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که در بین سطوح مختلف نانوذرات نقره، تیمارهای 1 میلی گرم در لیتر و تیمار 4 میلی گرم در لیتر به ترتیب با 12/5 و 12/17 روز موجب بهبود عمر گلجایی نسبت به شاهد شدند. البته غلظت 2 میلی گرم در لیتر نانوذرات نقره با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. تاثیر اسانس لیموترش بر عمر گلجایی نشان داد که غلظت 400 میلی گرم در لیتر با 11/83 روز عمر بیشتری نسبت به دیگر تیمارها داشت (شکل 3). اثر مثبت نانوذرات نقره و اسانس‌های گیاهی بر عمر گلجایی به فعالیت ضد میکروبی آن‌ها مربوط می‌شود که به‌عنوان یک ضد عفونی کننده در محلول گلجا، عمل کرده و با کاهش جمعیت باکتری محلول و انتهای ساقه موجب حفظ رسانایی آوندی، جذب آب و در نتیجه طول عمر گل‌های بریده می‌شود (جلیلی مرندی و همکاران، 2011)، که با نتایج ما در تطابق است.

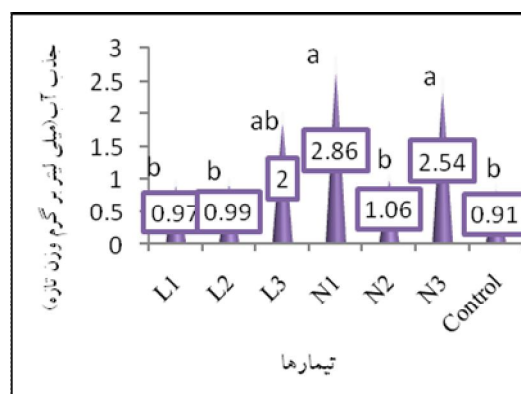
#### 4- پروتئین گلبرگ

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که همه تیمارها موجب افزایش پروتئین گلبرگ نسبت به شاهد شدند. تاثیر نانوذرات نقره روی پروتئین گلبرگ نشان داد که غلظت‌های 4 میلی گرم در لیتر و 1 میلی گرم در لیتر به ترتیب با 14/46 و 13/69 درصد نسبت به 2 میلی گرم در لیتر با 10/46 درصد از پروتئین بیشتری برخوردار بودند. در بین سطوح مختلف اسانس لیموترش با افزایش غلظت میزان پروتئین نیز افزایش یافت. به طوری که تیمار 100 میلی گرم در لیتر اسانس لیمو ترش با 8/32 درصد کمترین و تیمار 400 میلی گرم در لیتر با 12/27 درصد بیشترین درصد پروتئین را به خود اختصاص دادند (شکل 4). علت افزایش پروتئین در گیاهان را می‌توان به کاهش فعالیت آنزیم پپتیداز نسبت داد، که در گیاه ارغوان (*Cersis siliquastrum*) گزارش شده است. اما از علل دیگر حفظ پروتئین گلبرگ در گل‌های بریده می‌توان به کاهش تنش آبی، بهبود روابط آبی و جذب آب در این گل‌ها اشاره کرد که در نهایت از تخریب غشا جلوگیری کرده و موجب ثبات و پایداری غشا می‌شوند (سود و ناگاو، 2003؛ لرسرونکا و همکاران، 2009).

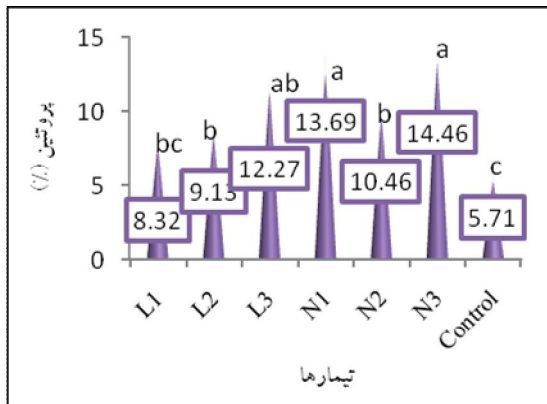
شکل‌ها:



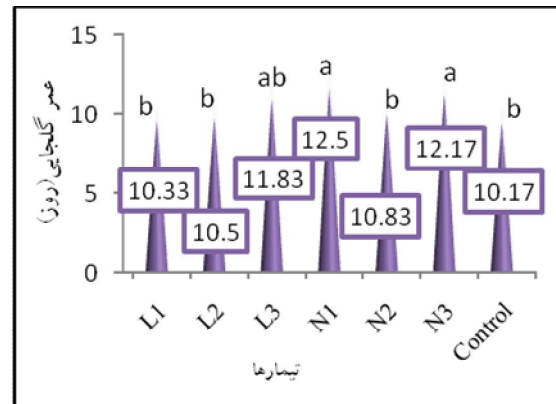
شکل 1- اثر تیمارهای مختلف بر روی جذب آب آفتابگردان زیتنی.



شکل 2- اثر تیمارهای مختلف بر کاهش وزن تر آفتابگردان زیتنی.



شکل 4- اثر تیمارهای مختلف بر درصد پروتئین آفتابگردان زینتی



شکل 3- اثر تیمارهای مختلف بر عمر گلجایی آفتابگردان زینتی.

L: اسانس لیمو ترش (L1: 100 میلی گرم در لیتر اسانس لیمو ترش، L2: 200 میلی گرم در لیتر اسانس لیمو ترش، L3: 400 میلی گرم در لیتر اسانس لیمو ترش)  
 N: نانو ذرات نقره (N1: 1 میلی گرم در لیتر نانو ذرات نقره، N2: 2 میلی گرم در لیتر نانو ذرات نقره، N3: 4 میلی گرم در لیتر نانو ذرات نقره)

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD هستند معنی دار نیستند.

## منابع

اورعی، ع.، کیانی، م. و گنجی مقدم، ا. 1390. اثرات نانو ذرات نقره، تیوسولفات نقره، هیدروکسی کینولین و برخی از ترکیبات طبیعی بر عمر گلجایی رز. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، 14 تا 17 شهریور ماه 1390. ایران - اصفهان.

Basiri, Y., Zarei, H. and Mashayekhi, K. ۲۰۱۱. Effects of nano-silver treatments on vase life of cut flowers of carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. 'Witte Liberty'). Journal of Advanced Laboratory Research in Biology ۲(۲): ۴۹-۵۵.

Devecchi, M. ۲۰۰۵. Post-harvest physiology of cut flowers of sunflowers 'Sunrich Orange' (*Helianthus annuus*): first experimental results. Proc. VIII<sup>th</sup> Postharvest Phys. Ornamentals. Acta Hort. ۶۶۹, ISHS ۲۰۰۵. ۳۸۱-۳۸۸.

Jalili Marandi, R., Hassani, A., Abdollahi, A. and Hanafi, S. ۲۰۱۱. Application of *Carum copticum* and *Saturega hortensis* essential oils and salicylic acid and silver thiosulphate in increasing the vase life of cut rose flowers. Journal of Medicinal Plants Research. ۵(۲۰): ۵۰۳۴-۵۰۳۸.

Lerslerwonga, L., Ketsa, S. and van Doorn, W. G. ۲۰۰۹. Protein degradation and peptidase activity during petal senescence in *Dendrobium* cv. 'KhaoSanan'. Postharvest Biol. Technol. ۵۲: ۸۴-۹۰.

Mensuali-Sodi, A. and Ferrante, A. ۲۰۰۵. Physiological changes during postharvest life of cut sunflowers. Proc. VIII<sup>th</sup> Postharvest Phys. Ornamentals. Acta Hort. ۶۶۹, ISHS ۲۰۰۵. ۲۱۹-۲۲۴.

Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T. S. and Naderi, R. ۲۰۰۹. Essential oils and silver nano particles (SNP) as novel agents to extend vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. 'Dune') flowers. Postharvest Biology and Technology. ۵۳: ۱۵۵-۱۵۸.

Sood, S. and Nagar, P. K. ۲۰۰۳. The effect of polyamine on leaf senescence in two diverse rose species. Plant Growth Regulation. ۳۹: ۱۵۵-۱۶۰.

Zagory, D. and Ried, M. S. 1986. Role of vase solution microorganisms in the life of cut flowers. J. Am. Soc. Hort. Sci. 111:154-158.

**Effects of silver nano particles and limon oil on vase life of ornamental sunflower  
(*Helianthus annuus L.*)**

Maryam Jadid Solymandarabi<sup>1\*</sup>, Davood Hashemabadi<sup>2</sup>, Behzad Kaviani<sup>2</sup>, Shahram Sedaghatthoor<sup>2</sup>,  
Fatemeh Zaredoost<sup>1</sup>

۱. Young Researchers Club, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

۲. Department of Horticultural Science, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

**Abstract**

In this experimental effects of silver nano particles and lemon oil on postharvest longevity and some qualitative characteristics of ornamental sunflower were investigated. Cut flowers were pulsed by silver nanoparticles at ۳ levels (۱, ۲ and ۴ mgL<sup>-1</sup>) and lemon oil at ۳ levels (۱۰۰, ۲۰۰ and ۴۰۰ mgL<sup>-1</sup>) with control for ۲۴ hr. This experimental was conducted completely randomized block at ۳ replications. Results demonstrated that silver nano particles at ۱ and ۴ mg L<sup>-1</sup> concentration in some measured traits better than control and in vase life trait, ۱ and ۴ mgL<sup>-1</sup>SNP respectively by ۱۲,۵ and ۱۲,۱۷ days was better than control. In among of lemon oil ۴۰۰ mgL<sup>-1</sup> showed maximum solution uptake, fresh weight, protein and vase life.

Keywords: Ornamental Sunflower, Vase life, Silver nano particles, Lemon oil.