# مطالعه اثرات نانو سیلور، نیترات نقره و ساکارز بر افزایش عمر نگهداری گل شاخه بریده آلسترومریا رقم آیزولا

**محدثه هاتفی [1*]، ابراهیم گنجی مقدم [2]، احمد اصغرزاده [3]**

۱-کارشناس ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان. ۲- دانشیار گروه باغبانی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد. ۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، گروه باغبانی، شیروان

* نویسنده مسئول: mohadeseh.hatefi@yahoo.com

## چکیده

به منظور حفظ کیفیت و افزایش عمر گلجای گل های شاخه بریده آلسترومریا رقم آیزولا، اثرات تیمار کوتاه مدت نانو ذرات نقره (۰، ۴، ۸ و۱۲ میلی گرم در لیتر)، نیترات نقره (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ پی پی ام) و ساکارز (۰، ۴ و ۶ درصد) مورد بررسی قرار گرفت. گل ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول های محافظ قرار گرفت و سپس به آب مقطر انتقال داده شد. صفات طول عمر گل و تعداد باکتری محلول مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۳ گل انجام شد. نتایج نشان داد که تمامی غلظت های نانو سیلور و نیترات نقره تأثیر گذار در جلوگیری از رشد باکتری های محلول بودند. تیمار نانو سیلور با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر به همراه ساکارز ۶ درصد، با میانگین طول عمر ۲۹/۱۸ روز و تیمار نیترات نقره در غلظت ۱۵۰ پی پی ام به همراه ساکارز ۴ درصد، با میانگین طول عمر ۲۵/۱۱ روز، به ترتیب مؤثرترین تیمار ها بر عمر پس از برداشت این گل بودند.

**کلمات کلیدی**: آلسترومریا، پس از برداشت، دوام عمر، نانوسیلور، نیترات نقره

## مقدمه

آلسترومریا (*Alstroemeria* spp) یکی از زیباترین گل های جنس آلسترومریا از تیره آلسترومریاسه است. این گل به علت توانایی زیاد در نگهداری کیفیت به هنگام حمل و نقل به فواصل دور مورد توجه تولید کنندگان است. یکی از مشکلات عمده ی این گل شاخه بریده ریزش گلبرگ ها قبل از پژمردگی می باشد که سبب کاهش ارزش اقتصادی آن شده است (Ferrante et al., 2004). اتیلن تولیدی در مراحل پایانی نمو این گل موجب کاهش عمر گلجایی آنها به وسیله ریزش گلپوش می شود (Wagstaff et al., 2005). بنابراین تأخیر در ریزش گلبرگ ها با کاربرد موادی که از بیوسنتز یا عمل اتیلن جلوگیری می کند موجب افزایش ارزش اقتصادی این گل می شود. استفاده از ترکیبات مختلف شیمیایی با عنوان محلول نگهدارنده گل در تمامی مراحل عرضه گل بریدنی، به دلیل جلوگیری از تولید و فعالیت اتیلن، تأمین انرژی مورد نیاز گل پس از برداشت و افزایش عمر گلجایی گل ها بسیار ضروری است. حضور قندها که فرآیند اساسی افزایش عمر گلجایی گل ها را تقویت می کند در این محلول ها از اهمیت خاصی برخوردار است. شایان ذکر است که قند های موجود در محلول های نگهدارنده با وجود اثرهای مثبت فراوان، محیط را برای رشد میکروارگانیسم ها فراهم می کند، از این رو یک محلول نگهدارنده ضرورتا باید حاوی میکروب کش نیز باشد. میکروب کش ها باکتری های مضر را کنترل می کنند و از بسته شدن بافت های هادی جلوگیری می کنند (Sujatha et al., 2003). نمک های نقره همراه با ویژگی ضد اتیلنی خود که به دلیل کاهش فعالیت اتیلنی می باشد، یک باکتری کش قوی به حساب می آید و در افزایش طول عمر گل های شاخه بریده مؤثر است (بهره مند و همکاران، ۱۳۸۸). به طور کلی نقره ظرفیت اتصال اتیلن را کاهش داده و تولید اتیلن درونی را متوقف می کند از این رو پدیده هایی نظیر پژمردگی زود هنگام، پیچیدگی گلبرگ ها به داخل، و ریزش گل ها و جوانه ها را به تأخیر می اندازد (Bleeksma et al., 2003). در این پژوهش اثر تیمار کوتاه

مدت ساکارز، نیترات نقره و نانو سیلور بر عمر پس از برداشت گل شاخه بریده آلسترومریا رقم Isola مورد بررسی قرار گرفت تا بهترین شرایط برای افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت این گل معرفی شود.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در آزمایشگاه پس از برداشت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی صورت پذیرفت. تیمارها در این آزمایش شامل ساکارز (۰، ۴ و۶ درصد)، نانو سیلور (۰، ۴، ۸ و۱۲ میلی گرم در لیتر) و نیترات نقره (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ پی پی ام) بود برای تهیه محلول نانو سیلور در غلظت های ۴، ۸ و ۱۲ میلی گرم در لیتر از یک محلول نانوسید پایه ۴۰۰۰ پی پی ام استفاده شد. بدین منظور مقادیر ۱، ۲ و ۳ سی سی توسط پیپت برداشته شد و با آب مقطر به حجم ۱ لیتر رسانده شد. به علت حساسیت نمک های نقره به نور (یون های نقره در حضور نور تخریب می شوند)، ظروفی که جهت تهیه محلول ها مورد استفاده قرار گرفت با فویل آلومینیوم پوشانده شدند. گل های شاخه بریده آلسترومریا بعد از شماره گذاری به روش تیمار موقت (Pulsing) در محلول های محافظ به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند و سپس به بطری های حاوی ۵۰۰ سی سی آب مقطر انتقال داده شدند. در طول آزمایش گل ها در محیطی با دمای۱±۲۲ درجه و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد با طول دوره روشنایی ۱۲ ساعت نگهداری شدند و صفاتی چون طول عمر گل و تعداد باکتری محلول مورد بررسی قرار گرفت.

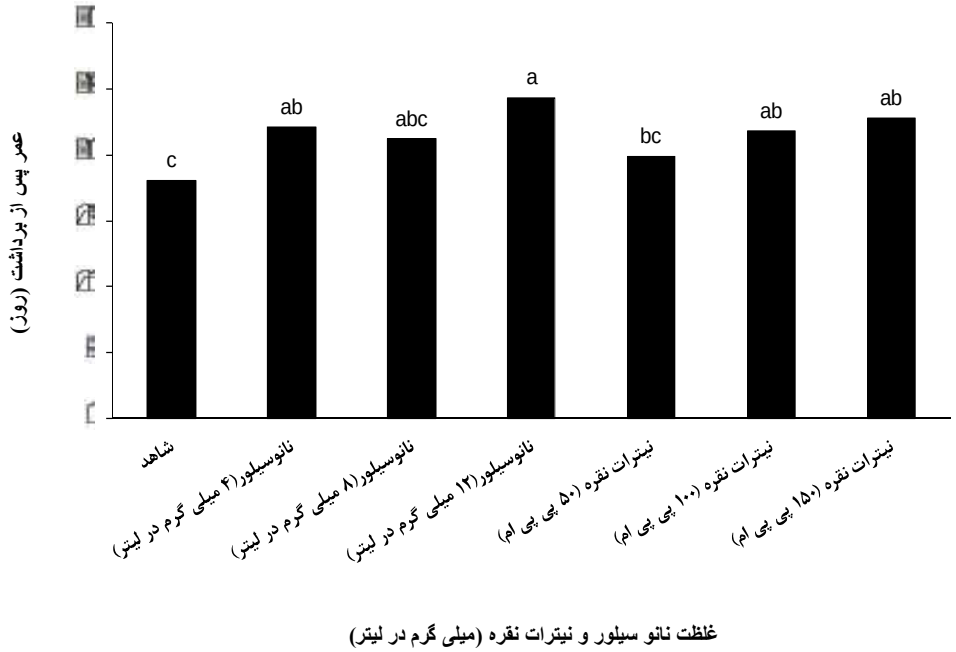
**طول عمر گل:** طول عمر گلجای گل های شاخه بریده از مهم ترین صفات مورد بررسی می باشد که در این آزمایش پایان عمر گل آذین، زمان ریزش یا پژمردگی ۵۰ درصد از گلبرگ ها در نظر گرفته شد (Mutui et al., 2006).

**تعداد باکتری محلول:** به منظور شمارش باکتری ها از محیط کشت آگار غذایی (Nutrient Agar) و روش سیدیکو(۲۰۰۷) استفاده شد. تعداد باکتری ها در محیط اصلی با استفاده از ضریب رقت محاسبه شد و داده های حاصل بر اساس واحدهای تشکیل دهنده ی کلونی در میلی لیتر محلول نگهدارنده محاسبه گردید (Siddiqui, 2007).

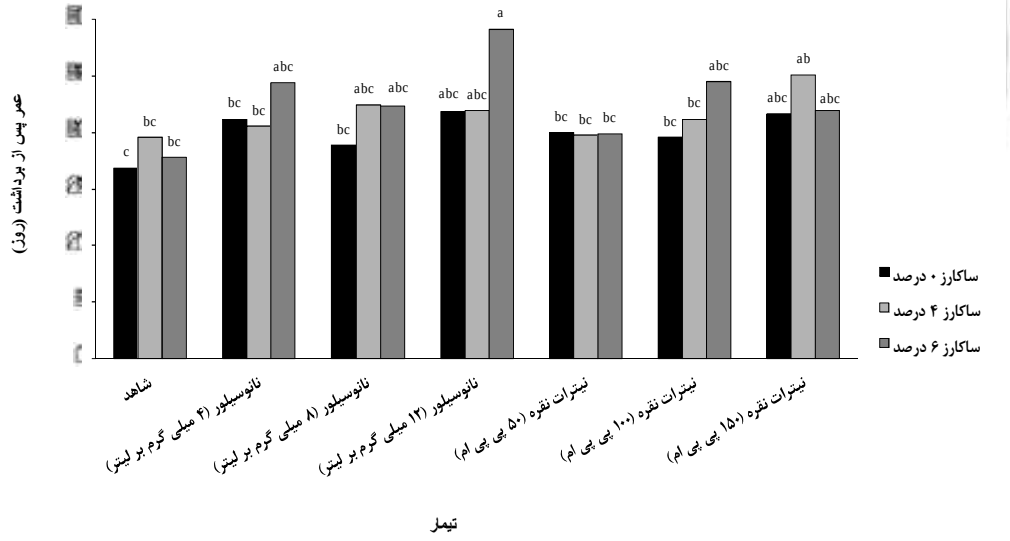
Cfu (colony forming unit) = تعداد کلونی شمارش شده / مقدار نمونه استفاده شده برای تلقیح پتری دیش × ضریب رقت

## نتیجه و بحث

**طول عمر گل:** بررسی اثر غلظت های مختلف نانو سیلور و نیترات نقره نشان داد که بیشترین افزایش طول عمر مربوط به تیمار نانو سیلور با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر و میانگین طول عمر ۲۴/۳۵ روز بود و بعد از آن تیمار نیترات نقره با غلظت ۱۵۰ پی پی ام و نانو سیلور با غلظت ۴ میلی گرم در لیتر، به ترتیب با میانگین طول عمر۲۲/۸۰و ۲۲/۰۷ روز، طول عمر بیشتری را سبب گردیدند (شکل ۱). بررسی اثر متقابل تیمارهای مختلف بر طول عمر گل نشان داد که بیشترین تأثیر را تیمار نانوسیلور با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر به همراه ساکارز ۶ درصد با میانگین طول عمر ۲۹/۱۸ روز داشت و بعد از آن تیمار نیترات نقره با غلظت ۱۵۰ پی پی ام به همراه ساکارز ۴ درصد با میانگین طول عمر ۲۵/۱۱ روز طول عمر بیشتری را سبب گردید. کمترین تأثیر بر افزایش طول عمر نیز بعد از شاهد مربوط به تیمار نانو سیلور با غلظت ۸ میلی گرم در لیتر با میانگین طول عمر ۱۸/۸۹ روز بود (شکل ۲). تحقیقات گذشته صورت گرفته نیز بیان گر این مطلب است که ترکیبات نقره به طور معنی داری سبب افزایش طول عمر گل های شاخه بریده می شود که با نتایج این آزمایش هم خوانی دارد ( Liu et al., 2009).

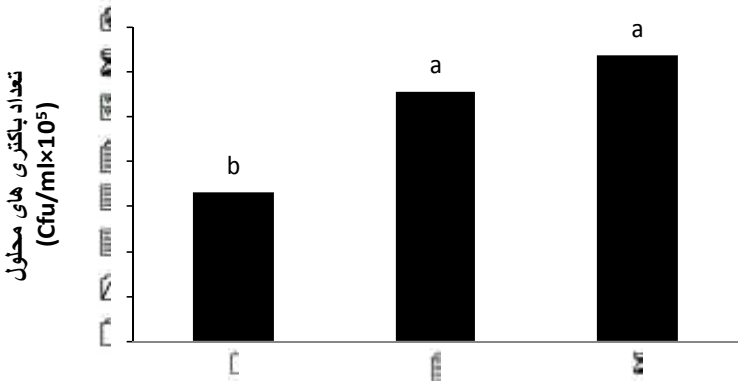



شکل ۱ (سمت راست)- اثر غلظت های مختلف نانو سیلور و نیترات نقره بر طول عمر گل های شاخه بریده آلسترومریا رقم آیزولا




شکل۲ (سمت چپ)- اثر غلظت های مختلف نانو سیلور، نیترات نقره و ساکارز بر طول عمر گل های شاخه بریده آلسترومریا رقم آیزولا

**تعداد باکتری های محلول:** بررسی اثر غلظت های مختلف ساکارز بر تعداد باکتری ها نشان داد که با افزایش غلظت ساکارز به تعداد باکتری های محلول نگهدارنده افزوده می شود (شکل۳).




شکل ۳- اثر غلظت های مختلف ساکارز بر تعداد باکتری های محلول

قند های موجود در محلول های نگهدارنده با وجود اثرهای مثبت فراوان، محیط را برای رشد میکرو ارگانیسم ها فراهم می کنند و این نمودار نشان دهنده ی این موضوع می باشد. با نتایج آزمایشات نی در سال ۲۰۰۰ که بیان نمود ساکارز سبب تقویت رشد باکتری ها می شود، مطابقت دارد. اثر متقابل غلظت های مختلف نانوسیلور و نیترات نقره بر تعداد باکتری های محلول نشان داد که بیشترین تعداد باکتری در تیمار شاهد به همراه ساکارز ۶ درصد با میانگین تعداد $۴/۳\times۱۰^{۶}$ بود (جدول۱) و کمترین تعداد باکتری مربوط به تیمار نانوسیلور با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر بود که از نظر بالاترین طول عمر گل نیز بهترین تیمار مشخص شد. تیمار نیترات نقره نیز در مقایسه با شاهد دارای تعداد باکتری کمتری بوده و در بین غلظت های آن غلظت ۱۰۰ پی پی ام آن همراه با ساکارز صفر درصد، مؤثرترین تیمار مشخص گردید. به طور کلی اثر غلظت های مختلف نانوسیلور و نیترات نقره بر تعداد باکتری های محلول نشان داد که تعداد باکتری در غلظت های ی بالای هر دو ماده میکروب کش، کاهش چشم گیری داشته است. در واقع مواد ضد میکروبی مانع از توسعه جمعیت باکتری ها در انتهای آوندهای ساقه می شوند، از این رو جذب آب در ساقه ها افزایش می یابد. نتایج بدست آمده از این مرحله با نتایج اورعی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. در این بین مؤثرترین تیمار، نانو سیلور با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر در محیطی بدون ساکارز بود که میانگین تعداد باکتری شمارش شده در آن $۱/۴\times۱۰^{۲}$ عدد بود. این غلظت از نانوسیلور به همراه ساکارز ۶ درصد دارای بیشترین طول عمر گل (۲۹/۱۸) نیز بود. تیمار نیترات نقره نیز در غلظت های ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام که به ترتیب دارای میانگین طول عمر ۲۵/۷۷ و ۲۴/۵۵ روز بودند، اثر مطلوبی روی کاهش تعداد کلونی های باکتری داشتند. تعداد کلونی های شمارش شده در این غلظت ها به ترتیب $۲\times۱۰^{۳}$ و $۲/۳\times۱۰^{۳}$ کلونی بود که با تأثیر مثبت این تیمارها بر طول عمر گل مطابقت دارد. آنچه در اینجا می توان نتیجه گرفت این است که عوامل میکروبی نقش زیادی بر کاهش طول عمر گل های شاخه بریده دارند. در واقع تأثیر ترکیبات نقره بر افزایش طول عمر گل های شاخه بریده به علت کاهش رشد باکتری و انسداد آوندی، افزایش میزان جذب محلول، توقف کاهش آب گیاه (Mori et al., 2001)، محدود کردن عمل اتیلن (Zamani et al., 2011) و کاهش سرعت تعرق می باشد (Mei-hua et al., 2008).

جدول۱- اثر متقابل غلظت های مختلف نانوسیلور و نیترات نقره بر میانگین تعداد باکتری محلول نگهدارنده

| تیمار | تعداد باکتری ($Cfu/ml^{-1}$) محلول | | |
|---|---|---|---|
| | ساکارز صفر درصد | ساکارز ۴ درصد | ساکارز ۶ درصد |
| شاهد | ۲/۲×۱۰$^{۶}$a | ۳/۷×۱۰$^{۶}$a | ۴/۳×۱۰$^{۶}$a |
| نانوسیلور(۴ میلی گرم در لیتر) | ۸/۳×۱۰$^{۳}$c | ۱×۱۰$^{۳}$c | ۱/۰۷×۱۰$^{۲}$c |
| نانوسیلور(۸ میلی گرم در لیتر) | ۵/۶×۱۰$^{۲}$c | ۶/۵×۱۰$^{۲}$c | ۸/۶×۱۰$^{۲}$c |
| نانوسیلور(۱۲ میلی گرم در لیتر) | ۱/۴×۱۰$^{۲}$c | ۳/۱×۱۰$^{۲}$c | ۳/۷×۱۰$^{۲}$c |
| نیترات نقره (۵۰ پی پی ام) | ۴/۵×۱۰$^{۴}$c | ۹/۲×۱۰$^{۴}$c | ۹/۰۳×۱۰$^{۴}$c |
| نیترات نقره (۱۰۰ پی پی ام) | ۲×۱۰$^{۳}$c | ۵/۹×۱۰$^{۳}$c | ۴/۶×۱۰$^{۳}$c |
| نیترات نقره (۱۵۰ پی پی ام) | ۲/۳×۱۰$^{۳}$c | ۲/۴×۱۰$^{۳}$c | ۳/۳×۱۰$^{۳}$c |

## منابع


۱- اورعی.، ۱۳۸۹. اثرات نانو ذرات نقره، تیوسولفات نقره، هیدروکسی کوئینولین و برخی ترکیبات طبیعی بر عمر گلجای رز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان.

۲- بهره مند، ن.، رابری، ن .، و اخگری ، ص. ۱۳۸۸. بررسی اثر غلظت نیترات نقره و نوع کاربرد بر طول عمر ژربرا (رقم اکو). خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم باغبانی ایران.

3- Bleeksma, H. C and W. G. Van Doorn. 2003. Embolism in *Rose* stems as a result of vascular occlusion by bacteria. *Postharvest. Biol. Technol*. 29: 334-340.

4- Ferrante, A., Vernieri, P., Serra, G. & Tognoni, F. 2004. Changes in Abscisic acid during leaf yellowing of cut stock flowers. Journal of plant Growth Regulatoion, 43, 127-134.

5- Knee, M. 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. Postharvest Biology & Technology, 18, 227-234.

6- Liu, J., S. He., Z. Zhang., J. Cao., P. Lv., S. Ha., G. Chwng. and D. Joyce. 2009. Nano-silver pulse treatments inhibit stem-end bacteria on cut *gerbera* cv. Ruikou flawers. *Postharvest. Biol.Technol*. 54:59-62.

7- Mei-hua, F., Jian-xin, W., Shi, L., Shi, G., Fan, L. 2008. Salicylic acid and 6-BA effects in shelf-life improvement of Gerbera Jamesonii cut flowers. Anhui Agricultural Science Bulletin.

8- Mori, IC., Pinontoan, R., Kawano, T., Muto, S. 2001. Involvement of superoxide generation in salicylic acid-induced stomatal closure in viciafaba. Plant Cell Physiol. 42:1383-1388.

9- Mutui, T. M., Emongor, V. E. & Hutchinson, M. J. 2006. The effects of $gibberellin_{4+7}$ on the vase life and flower quality of Alstroemeria cut flower. Journal of Plant Growth Regulation, 48, 207-214.

10- Siddiqui, Z. A., 2007, Biocontorol of *Alternaria triticina* by plant growth promoting rhizobacteria on wheat, Archives of Phytopathology and plant Protection., Vol. 40, PP. 301-308.

11- Sujatha, A., Singh, V and T.V.R.S. Sharma. 2003, Effect of chemical preservatives on enhancing vase-life of gerbera ,flowers, Journal of Tropical Agriculture., Vol. 41, PP. 56-58.

12- Wagstaff, C., U. Chanasut., F. J. M. Harren., L. J. Laarhoven., B. T. Hilary., J. Rogers and A. D. Stead. 2005. Ethylene and flower longevity in *Alstroemeria*: relationship between tepal senescence, abscission and ethylene biosynthesis. *J. Exp. Bot*. Vol. 56: No. 413: 1007–1016.

13- Zamani, S., Kazemi, M., Aran, M. 2011. Postharvest life of cut rose flowers as affected by salicylic acid and glutamin. World ApplSci J. 12(9):1621-1624.

## A study on the effects of NanoSilver, Silver nitrate and sucrose on the increase vase life of Alstroemeria cut flower (*cv*. Isola)

**M.Hatefi[1*], E. Ganji moghadam[2]**

1- Master of Horticultural Science, Islamic Azad University, Shirvan.2- Associate Professor, Department of Horticulture, Khorasan Razavi Agriculture and Natural Resources Education and Research Center, Mashhad.3- Assitant Professor, Islamic Azad University, Department of Horticulture, Shirvan.

*Corresponding author: mohadeseh.hatefi@yahoo.com

### Abstract

In order to keeping quality and increase the vase life of cut flowers Alstroemeria, Nanosilver (0, 4, 8 and 12 $mgL^{-1}$), Silver nitrate (0, 50, 100, 150 ppm) and sucrose (0, 4 and 6%) treatments were examined. Flowers were placed in protective solution for 24 hours and then were transferred to distilled water .Vase life and the number of bacteries, were examined. A Factorial experiment was laid out in Completely Randomized Designs with 3 replicates and each replicate contained 3 flower. Results showed that the Nanosilver and Silver nitrate in all concentrations had the effective results in prevent the solution bacterial growth. Nanosilver with 12 $mgL^{-1}$ and sucrose 6% (vase life of 29.18 days) and Silver nitrate with concentration of 150 ppm with sucrose 4% (vase life of 25.11 days) were effective treatments on postharvest life of the flowers.

**Key words:** Alstroemeria, Nanosilver, Postharvest, Silver nitrate, vase life