

## اثر اسید سالیسیلیک بر کاهش پیری گل بریده لیلیوم سبدازل

نسرین مجیدیان<sup>۱\*</sup>، روح انگیز نادری<sup>۲</sup>، مجید مجیدیان<sup>۳</sup>، مصباح بابالار<sup>۴</sup>

۱- دانش آموخته دکتری دانشگاه تهران، ۲- دانشیار دانشگاه تهران، ۳- استادیار دانشگاه گیلان، ۴- استاد دانشگاه تهران

\*نویسنده مسئول: na.majidian@yahoo.com

### چکیده

سالیسیلیک اسید کارآیی بسیار زیادی در افزایش عمر ماندگاری گل های شاخه بریده و در عین حال بهبود کیفیت آنها دارد. در این پژوهش تأثیر کاربرد اسید سالیسیلیک در مرحله پس از برداشت بر عمر ماندگاری لیلیوم رقم سبدازل بررسی شد. گل های شاخه بریده در محلول هایی با غلظت های صفر، ۱ و ۲ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر، ۱۰ و ۲۰ گرم در لیتر ساکارز قرار داده شدند. و طول عمر گل، جذب آب و مقدار کلروفیل (SPAD value) جهت سنجش سبزی برگ و سایر فاکتورها در لیلیوم بررسی شد. برای ارزیابی اثرات این تیمارها، مطالعه ای به صورت فاکتوریل بر اساس طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که اسید سالیسیلیک به همراه افزودن ساکارز بر عمر ماندگاری گلها- فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی کاتالاز و پراکسیداز و میزان جذب محلول اثر مثبت داشت. در حقیقت، کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز را در طول پیری در گلها نسبت به تیمار شاهد به تأخیر انداخت.

**کلمات کلیدی:** اسید سالیسیلیک، پیری گل، ساکارز، لیلیوم

### مقدمه

در صنعت گل، پیری گل‌های بریده یک فرایند ناخواسته و اجتناب ناپذیر است. بنابراین فهم مکانیسم هایی که متضمن پیری گل هستند، ممکن است به یافتن کلیدهایی جهت تعویق مراحل کمک کند و عمر گلها را طولانی نماید. (وان دورن و همکاران، ۲۰۰۸). علائم و سیگنالهایی که مسئول آغازش پیری گل هستند، پیچیده بوده و هنوز به طور کامل شناخته نشده اند. همچنین علاوه بر نقش تأیید شده سنتز اتیلن بر افزایش سرعت روند پیری، در برخی از محصولات باغبانی، نتایج تحقیقات مختلف نشان می دهد که عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده می تواند تحت تأثیر عوامل و ترکیباتی که رادیکال های آزاد را خنثی می کنند یا موجب نقص در مکانیسم تولید آن می شوند، بهبود یابد. اگرچه خود گیاه مجهز به سیستمهای آنزیمی آنتی اکسیدانی مانند سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز است که بتواند گروههای فعال اکسیژن را خنثی کند (ایتو و همکاران، ۱۹۹۹). اما تحت شرایط شدید تنش، مثلاً هنگامی که گلها از گیاه اصلی جدا شده اند، ممکن است ظرفیت آنتی اکسیدانی به منظور کاهش اثر منفی رادیکالهای آزاد کافی نباشد. به نظر می رسد که در محصولات برداشت شده مانند گل‌های شاخه بریده، گیاه توانایی پاسخ سریع به تنشهای حاصل از تولید گونه های اکسیژن فعال را ندارد و بلافاصله نسبت به تولید ترکیبات آنتی اکسیدانی نمیتواند اقدام کند. لذا شناسایی مولکولهای سیگنالی که باعث کاهش عملکرد رادیکالهای آزاد، از طریق تقویت سیستم آنتی اکسیدانی میشوند، گام مهمی در فهم بهتر سازگاری گیاه با شرایط نامطلوب است. (فریدادینگ و همکاران، ۲۰۰۳ و عرفان و همکاران، ۲۰۰۷) سهولت در دسترس بودن، ارزان قیمت بودن و نداشتن اثرات سوء زیست محیطی، باعث اهمیت به کار گیری این ماده جهت افزایش عمر پس از برداشت محصولات شده است (اعلایی و همکاران، ۲۰۱۱) این تحقیق جهت بررسی نقش اسید سالیسیلیک به همراه کربوهیدرات خارجی ساکارز جهت کاهش روند پراکسیداسیون لیپیدهای ممبران و پیری در گل‌های بریده لیلیوم رقم سبدازل طراحی و به اجرا در آمد.

## مواد و روش‌ها

لیلیوم های بریده هیبرید سبدازل، در زمانیکه بزرگترین جوانه روی هر ساقه در مرحله نشان دادن رنگ تا کاملاً رنگ گرفته بودند، از گلخانه ای تجاری واقع در منطقه چهار باغ شهرستان کرج برداشت شدند. گلها ظرف مدت کوتاهی به آزمایشگاه پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل شده و جهت ارزیابی عمر پس از برداشت در ظروفی شامل غلظتهای صفر- یک و دو میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر- ۱۰ و ۲۰ گرم در لیتر ساکارز در دمای ۱۷ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۰-۷۰ درصد قرار گرفتند. به طور کلی در گل آذین لیلیوم، عمر گلدانی به عنوان تعداد روزها از قرار گرفتن ساقه ها در ظرف تا روزی که آخرین جوانه گل روی هر ساقه پیر شود، تعیین می شود و در هر گل از شروع باز شدن تا پیری قابل رویت تپالها می باشد. برگها نیز زمانی پیر در نظر گرفته می شوند که بیش از ۵۰ درصد سطح آنها نکروزه یا کلروزه شود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. جهت بررسی نقش اسید سالیسیلیک و کربوهیدرات در برگها و تپالهای گلهای بریده لیلیوم، فاکتورهای مربوط به پیری اندازه گیری شد.

**فعالیت آنزیم کاتالاز:** به منظور بررسی فعالیت آنزیم کاتالاز از روش Aebi، ۱۹۸۴ استفاده شد، که بر اساس تجزیه پراکسید هیدروژن می باشد.

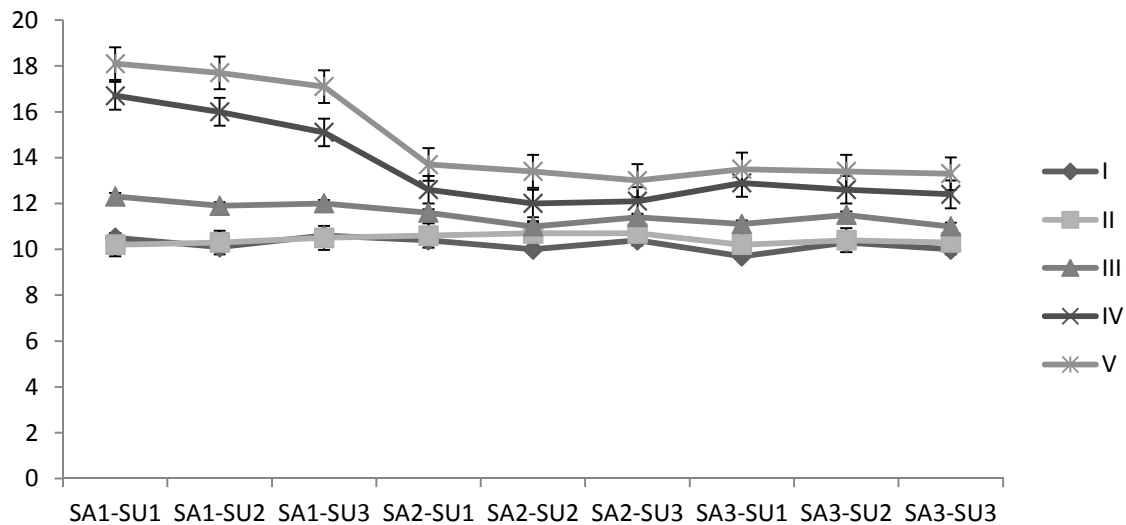
**فعالیت آنزیم پراکسیداز:** فعالیت این آنزیم به روش (Chance و Meahli، ۱۹۹۵) اندازه گیری شد.

**نقوذپذیری غشای یاخته ای:** ثبات غشای یاخته ای در روزهای مختلف پس از برداشت مورد آزمون قرار گرفت. در این روش اندازه گیری هدایت الکتریکی که نشان دهنده نشت یونی می باشد، بعنوان معیار اندازه گیری پایداری غشاء یاخته ای استفاده میشود. مقدار پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی، بر اساس تشکیل کمپلکس مالون دآلدئید ایجاد شده با تیوباریتوریک اسید (TBA) سنجش شد. غلظت مالون دآلدئید با استفاده از روش Heath, Paker (۱۹۶۸) در طول موج ۵۵۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفوتومتر صورت گرفت. جذب سایر رنگیزه های غیر اختصاصی در طول موج ۶۰۰ نانومتر تعیین و از این مقادیر کسر شد. برای محاسبه غلظت مالون دآلدئید از فرمول  $A = \epsilon bc$  با ضریب خاموشی معادل  $155 \text{ Mm}^{-1}\text{cm}^{-1}$  استفاده گردید. نتایج به دست آمده بر اساس وزن خشک محاسبه و ارائه شد.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش اخیر نشان داد که اسید سالیسیلیک در تأخیر پیری گل در لیلیوم رقم سبدازل اثرات قابل توجهی دارد. درصد نشت یونی در تپالها، همراه با پیر شدن گلها افزایش می یابد. در گیاهان تیمار شده با اسید سالیسیلیک میزان این تخریب غشاء طی فرایند پیری به تأخیر افتاده و در گیاهانی که با اسید سالیسیلیک تیمار نشده بودند، بیشترین میزان نشت یونی در مقایسه با گیاهان تیمار شده مشاهده شد. اسید سالیسیلیک با افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی میتواند شروع هیدرولیز اجزای ساختاری سلول را به تأخیر انداخته و لذا تولید گونه اکسیژن فعال را کاهش دهد. این ماده، قابلیت تراوایی ممبران پلازما را در سلول های گلچه ها کاهش داده و ساختار کلروپلاست را که توسط اتیلن آسیب شدیدی میبند، بهبود می بخشد. (هان، ۲۰۰۳) فراهم نمودن یک کربوهیدرات خارجی برای تأخیر پیری لازم است، که اثر مهمی در نگهداری ساختار و فعالیت میتوکندری دارد. عمر پس از برداشت گلها به وضعیت کربوهیدرات و مقدار قابل قبول قندهای متابولیکی که عوامل مهمی در تسریع پیری هستند، بستگی دارد.

درصد نشت یونی

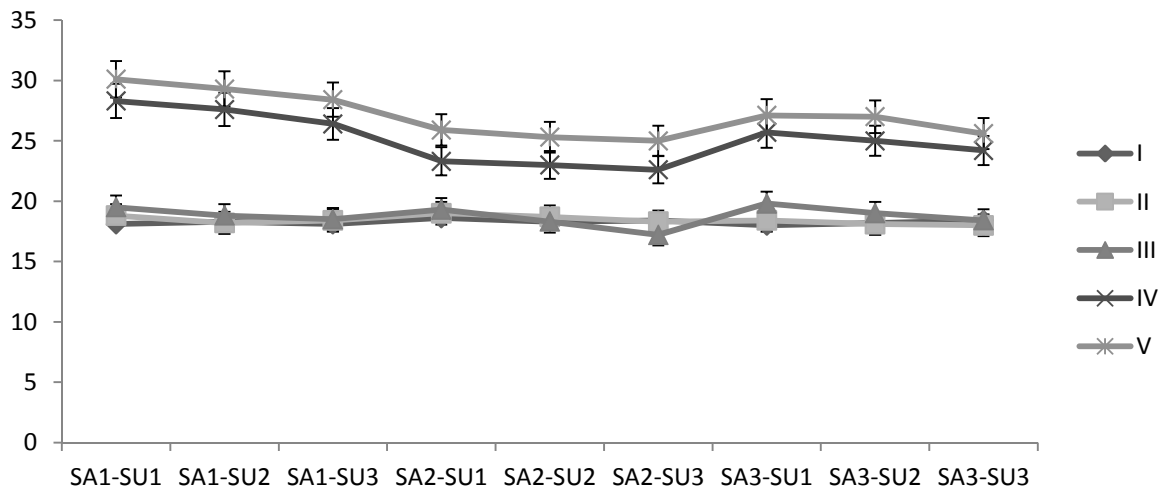


شکل ۱- اثر متقابل تیمارهای ساکارز و اسید سالیسیلیک بر درصد نشت یونی تپال ها در روزهای مختلف نمونه برداری

ROS باعث تخریب کلروفیل و پراکسیداسیون لیپید و افزایش تولید مالون دی آلدئید می شود. برای از بین بردن گونه های اکسیژن فعال، گیاهان مکانیسمهای خاصی مانند فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی (جلیل و همکاران، ۲۰۰۶) و آنتی اکسیدانهای غیر آنزیمی مثل کاروتنوئیدها و اسید آسکوربیک و ترکیبات فنلی دارند (میتلر، ۲۰۰۲). اسید سالیسیلیک در گیاهان دو وظیفه را به عهده دارد: یکی جلوگیری از فعالیت آنزیم ACC اکسیداز که پیش ماده مستقیم اتیلن است و دیگری کاهش گونه اکسیژن فعال با افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی (مبا و همکاران، ۲۰۰۷ و کاناکسی، ۲۰۰۸). در مورد گلهای بریده لیلیوم سبدازل نیز این ماده با تأثیر بر فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی، سبب به تأخیر انداختن پیری شد، که البته از تیمار با غلظت یک میلی مولار اسید سالیسیلیک نتیجه بهتری حاصل شد و میان تیمارهای مختلف ساکارز نیز تفاوت معنی داری مشاهده نشد. نقش بسیار مهمی که برای اسید سالیسیلیک گزارش شده است، افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی سلولها است که احتمالاً باعث کاهش روند پیری در محصولات و گلهای شاخه بریده میشود، این ماده از طریق تأثیر بر الگوی فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی و افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی سلولها، روند پیری را کندتر نموده و اگر این کاهش در سرعت پیشرفت پیری معنی دار باشد، کاربرد آن در بحث تجارت گلهای شاخه بریده بسیار حائز اهمیت است (ازهیلماتی و همکاران، ۲۰۰۷).

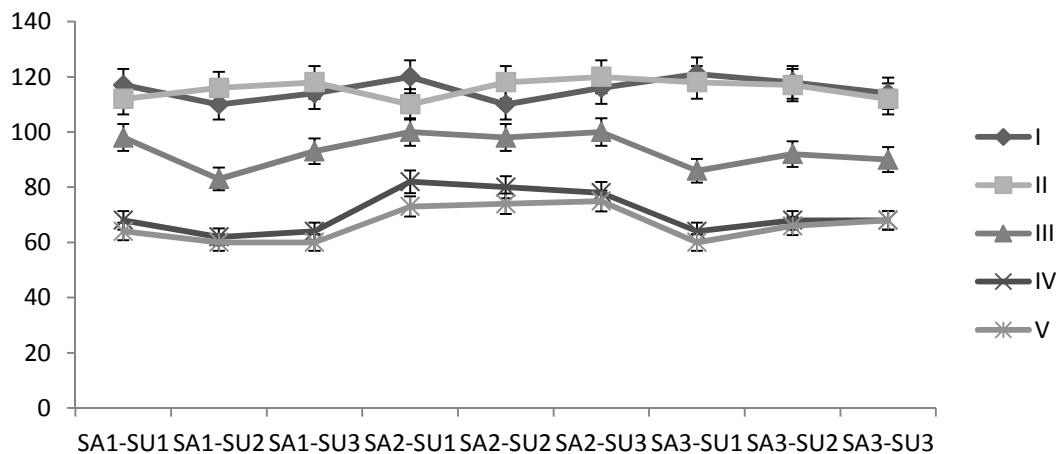
اسید سالیسیلیک، کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز را در طول روند پیری هم در گلهای و هم در برگهای رز رقم بلک مجیک نسبت به تیمار شاهد به تأخیر انداخت (اعلایی و همکاران، ۲۰۱۱). کاربرد اسید سالیسیلیک در افزایش عمر پس از برداشت گلهای شاخه بریده گلایل نیز مشخص شده است، در گل های شاخه بریده گلایل کاربرد این ماده در مقایسه با شاهد، باعث افزایش جذب آب- افزایش عمر گلدانی- افزایش تعداد گلچه باز شده و کاهش تعداد گلچه باز نشده می شود. همچنین سبب استقامت بیشتر غشا و غلظت پروتئین محلول و فعالیت بالای کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز می شود. به همین دلیل عمر گلدانی گلهای شاخه بریده گلایل در اثر فعالیت آنتی اکسیدانها و خنثی شدن گونه های اکسیژن فعال، افزایش می یابد (ازهیلماتی و همکاران، ۲۰۰۷) کاربرد اسید سالیسیلیک در برگهای سوسن، اثر بازدارندگی در برابر پوسیدگی ناشی از قارچ بوتری تیس را القا می کند (لو و چن، ۲۰۰۵).

مالون دی آلدئید (نانومول بر گرم)



شکل ۲- اثر متقابل تیمارهای ساکارز و اسید سالیسیلیک بر پراکسیداسیون چربی تپال ها در روزهای مختلف نمونه برداری

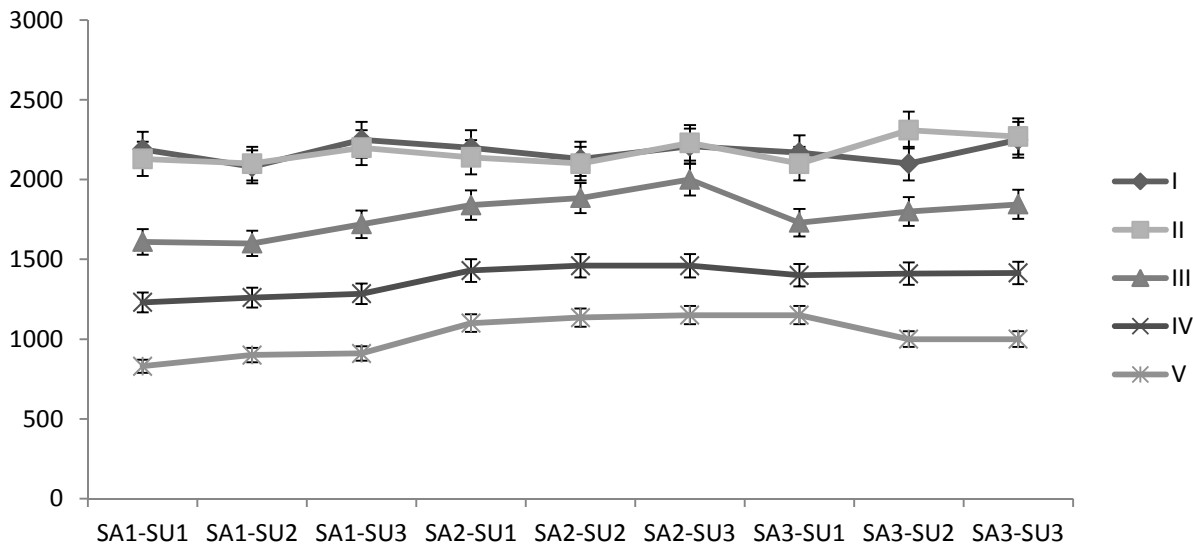
فعالیت آنزیم پراکسیداز (واحد بر گرم) پتال



شکل ۳- اثر متقابل تیمارهای ساکارز و اسید سالیسیلیک بر فعالیت آنزیم پراکسیداز تپال ها در روزهای مختلف نمونه برداری

اسید سالیسیلیک با کاهش مقدار گونه اکسیژن فعال و افزایش آنزیمهای آنتی اکسیدانی، عمر گلدانی را افزایش میدهد (مبا و همکاران، ۲۰۰۷ و کاناکسی، ۲۰۰۸ و فان و همکاران، ۲۰۰۸) در واقع با افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانی باعث تأخیر در شروع هیدرولیز اجزای ساختمانی سلول شده و تولید گونه اکسیژن فعال را کاهش میدهد. (کاظمی و همکاران، ۲۰۱۱). فان و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کرده اند که اسید سالیسیلیک با کاهش گونه اکسیژن فعال و اتیلن، عمر گلدانی گل های بریده را افزایش میدهد.

فعالیت آنزیم کاتالاز (واحد بر گرم) پتال



شکل ۴- اثر متقابل تیمارهای ساکارز و اسید سالیسیلیک بر فعالیت آنزیم کاتالاز پتال ها در روزهای مختلف نمونه برداری.

#### منابع

1. Aelaei, M., Babalar, M., Naderi, R., Kafi, M. (2011). Study the effect of salicylic acid in pre and post harvest on physiochemical characteristics and vase life of *Rosa hybrid* L. Black Magic. PhD thesis.
2. Arfan, M., Athar, H.R., Ashraf, M. (2007). Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress, *J. Plant Physiology.*, 6(4): 685-694.
3. Canakci, S. (2008). Effects of salicylic acid on fresh weight change, chlorophyll and protein amounts of radish (*Raphanus sativus* L.) seedlings. *J. Biol.Sci.*, 8: 431-435.
4. Ezhilmathi, K., Singh, V.P., Arora, A., Sairam, R.K., (2007). Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of *Gladiolus* cut flowers. *Plant Growth Regulation.* 51: 99-108.
5. Fan, M.H., Wang, J.X., Shi, G., Shi, L.N., Li, R.F. (2008). Salicylic acid and 6-BA effects in shelf-life improvement of *Gerbera jamesonii* cut flowers. *Anhui Agricultural Science Bulletin.*
6. Fariduddin, Q., Hayat, S., Ahmad, A. (2003). Salicylic acid influences net photosynthetic rate, carboxylation efficiency, nitrate reductase activity and seed yield in *Brassica juncea*. *Photosynthetica*, 41: 281-284.
7. Han, S.S., (2003), Role of sugar in the vase solution on postharvest flower and leaf quality of oriental lily stargazer. *Hort.Sci.*, 38: 412-416.
8. Jaleel, C.A., Gopi, R., Lakshmanan, G.M.A., Panneerselvam, R. (2006). Triadimefon induced changes in the antioxidant metabolism and ajmalicine production in *catharanthus roseus* L., G. Don. *Plant Sci*, 171: 271-276.
9. Kazemi, M., Hadavi, E., Hekmati, J. (2011). Role of salicylic acid in decreases of membrane senescence in cut carnation flowers, *American Journal of Plant Physiology*, 6(2): 106-112.
10. Lu, Y.Y., Chen, C.Y. (2005). Molecular analysis of lily leaves in response to salicylic acid effective towards protection against *Botrytis elliptica*. *Plant Science*. Vol. 169. No. 1: 1-9.
11. Mittler, R. (2002). Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends Plant Sci.* 7: 405-410.

#### Effect of salicylic acid on senescence loss in liliun cut flower "Ceb Dazzle"

N. Majidian<sup>1\*</sup>, R. Naderi<sup>2</sup>, M. Majidian<sup>3</sup>, M. Babalar<sup>4</sup>

1,2,4- Graduated student, Associated professor, Professor of Tehran university, 3.Assistant professor, university of guilan.

\*Corresponding author: na.majidian@yahoo.com

**Abstarct**

Applying salicylic acid was more efficient to increase vase life and quality of cut flowers. This study was conducted to determine the effects of salicylic acid at post harvest stage in liliun 'Ceb Dazzle' vase life. The effect of different concentrations of Salicylic acid (0, 1 and 2 mM), and sucrose (0, 10, 20 g/l) on flower longevity, water uptake and SPAD value as a measure of leaf greenness and other factors of Lily was investigated. To evaluate the effect of these treatments, a study was carried out based on the randomized complete design with 3 replications. Results of this experiment showed that the best treatment in extending the longevity of the flowers were solutions containing 1 mM SA and 20 g/l sucrose. This experiment results showed that SA and sucrose positively affected on flowers vase life, antioxidant enzymes activity such as catalase and peroxidase and vase solution uptake. Truly, SA delayed the decrease of catalase activity during senescence in flowers and leaves compared to control treatment.

**Key words:** salicylic acid- flower senescence- sucrose- liliun

