

# بررسی اثر اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم بر حفظ کیفیت و ماندگاری

## گل های بریده نرگس (*Narcissus*)

مژگان شهدادنژاد<sup>۱</sup> و علی صالحی ساردویی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، موسسه آموزش عالی سنا، ساری، ایران، moghganshahdad@gmail.com

۲\* - دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، alisalehisardoei@gau.ac.ir

\*نویسنده مسئول: علی صالحی ساردویی

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۸

### Effect of gibberellic acid and calcium chloride on quality and vase life of cut *Narcissus*

Moghgan Shahdad Neghad<sup>1</sup> and Ali Salehi Sardoei<sup>2\*</sup>

1- M.Sc, Department of Horticulture and Landscape Engineering, Sana Institute of Higher Education, Sari, Iran, moghganshahdad@gmail.com

2\* - Ph.D student, Department of Horticulture, Gorgan Agriculture and Natural Resources Branch, Gorgan, Iran, alisalehisardoei@gau.ac.ir

\*Corresponding author: Ali Salehi Sardoei

Received: January 2019

Accepted: July 2019

#### Abstract

To study the life time of cut narcissus flower, an experiment carried out in complete random block in jiroft Islamic azad university. the studied factors include,  $Ga_3$  (0, 20, 40mg/l) and  $CaCl_2$  (0, 10, 20, 40 mM) with 4% sacrose in 4 replications. variance analysis and mean comparisons of various treatments showed that the highest vase life, was related to 20 Mm  $CaCl_2$ , and this treatment had positive effect on fresh weights characters. Ca is needed for more vase life the simple effect of  $CaCl_2$  on microorganism was meaningful in 5% level. The cross effect of  $GA_3$  and  $CaCl_2$  was also meaningful in 5% possible level. 40 mg/l  $GA_3$  treatment observed with the highest microorganisms growth and the least was in 40 mg/l treatment of  $Ga_3$  with 10  $CaCl_2$  Mm.

**Keywords:** Absorption Water, Fresh Weight, Narcissus, Vase Life.

#### چکیده

به منظور بررسی طول عمر گل نرگس پژوهشی در قالب فاکتوریل بر پایه کاملا تصادفی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل اسید جیبرلیک (صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم در لیتر) و کلرید کلسیم (صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی مولار) به همراه ۴ درصد ساکارز در چهار تکرار انجام گرفت. در این پژوهش صفات طول عمر، جذب آب، وزن تر نسبی گل و جمعیت میکروبی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد بالاترین طول عمر گل های شاخه بریده در غلظت ۲۰ میلی مولار کلرید کلسیم بدست آمد که این تیمار در صفات وزن تر نسبی ساقه در روز ۸ و ۱۰ آزمایش اثر مثبت نیز نشان داد. استفاده از کلسیم برای بهبود افزایش ماندگاری مورد نیاز است. تغییرات وزن تر نسبی در روزهای مختلف ارزیابی نشان داد که وزن تر نسبی از ابتدای آزمایش تا روز ۱۰ کاهش ولی در روز ۱۲ آزمایش افزایش معنی داری نشان داد. تیمار اسید جیبرلیک ۴۰ میلی گرم در لیتر بیشترین رشد میکروبی مشاهده گردید و کمترین آن در تیمار ۴۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک به همراه ۱۰ میلی مولار کلرید کلسیم مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** جذب آب، جمعیت میکروبی، طول عمر گل، گل نرگس، وزن تر نسبی.

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۲۹-۳۶

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۸، دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۲۹-۳۶

مقدمه و کلیات

علت با وجود افزایش غلظت کلسیم در دمگل غنچه ها تاثیر در کاهش درصد ریزش غنچه ها نسبت به تیمار ۲۰۰ پی پی ام نداشته و ماندگاری را نیز کاهش داده است. استفاده از کلسیم برای کاهش درصد ریزش و افزایش ماندگاری، باز شدن گل ها و بهبود محتوای نسبی آب مورد نیاز است (جزقاسمی و همکاران، ۱۳۸۹). کلسیم به دلیل تاخیر در فرایندهای فیزیولوژیکی وابسته به پیری مانند کاهش در جذب آب، افزایش تعرق و خمیدگی ساقه عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده را افزایش می دهد. از آنجایی که سطح کربوهیدرات های محلول با تیمار اسید جیبرلیک افزایش می یابد، بنابراین اسید جیبرلیک می تواند در تعادل آب موثر باشد (Heler, 1995)؛ راحمی، ۲۰۰۳). آزمایشات مختلف نشان می دهد که نشت الکترولیت از گلبرگ های جدا شده ارقام رز مرسدس، سوناتا و گلدن تایمز پس از تیمار با ۲۰ میلی-گرم در لیتر اسید جیبرلیک متوقف می گردد. این تیمار به مقدار زیادی سبب توقف کاهش سیالیت غشاء سلولی و همچنین جذب فعال ساکارز در تعدادی از گلبرگ های رزمی گردد. در آزمایش دیگری تیمار به روش کوتاه مدت به مدت ۲۰ ساعت با محلول هایی شامل ۴۰-۲۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک باعث طولانی شدن عمر گلجایی رز رقم مرسدس گردید. گزارش شده است کاربرد یک میلی مولار محلول اسید جیبرلیک در گلبرگ های جدا شده رز، از توسعه کپک خاکستری که به واسطه بوتریتیس (*Botrytis cinerea*) ایجاد می-گردد جلوگیری می کند که این عمل اسید جیبرلیک احتمالاً به علت بازدارندگی از پیری در گلبرگ های رز می باشد (میرزاخانی، ۱۳۸۲). جیبرلین از طریق اسیدی کردن دیواره سلولی، همانند اکسین سبب طولی شدن سلول می گردد (مجتهدی و لسانی، ۱۳۷۴). یکی دیگر

نرگس یکی از گیاهان پیاز دار زینتی بوده و گیاهی چند ساله است، که استفاده از آن به عنوان یک گل بریده، گیاه باغچه ای و گلدانی معمول است. به صورت تجاری بیش از ۶۰ گونه و هزاران رقم از گل های پیازی در حدود ۳۲ هزار هکتار از اراضی در سطح جهان در حال کشت و کار هستند و در بیش از ۹۰ درصد از این اراضی فقط ۶ گونه به صورت عمده تولید می شوند. در سال ۲۰۰۰ تولید جهانی انواع پیاز گل ها شامل ۳۹ درصد لاله، ۲۰ درصد نرگس، ۱۹ درصد سوسن، ۸/۵ درصد سنبل و ۴ درصد زنبق بوده است (Emongor, 2004). گل های تازه برداشت شده نرگس از انواع پیازی بهار گل بسیار جذاب بوده عمر کوتاهی در حدود ۸-۴ روز دارد (Armitage, 2003). یکی از مهمترین عناصر در افزایش و حفظ کیفیت گل های شاخه بریده کلسیم است (Ichimura. and Goto, 2000). کلرید کلسیم جذب آب، وزن تر و توازن آب را در گل های شاخه بریده افزایش می دهد (Jones and Hill, 1993). این ماده بر حمایت از ساختار دیواره سلول به ویژه لاملا میانی موثر بوده و محتوای کلروفیل و نفوذپذیری هیدرولیکی را تغییر می دهد (Han, 2001). Songlin and Hsiukuo (۲۰۰۵) در آزمایشی نشان دادند که، تیمار کوتاه مدت گل شاخه بریده رز با ۱۰ میلی مول کلرید کلسیم توانایی بالا رفتن آب و باز شدن گلها را بعد از انبار سرد افزایش می دهد. Anjum و همکاران (۲۰۰۱) طی آزمایشی بر گل شاخه بریده مریم نتیجه گرفتند که کلرید کلسیم بیشترین تاثیر را در به تاخیر انداختن پیری گلبرگ ها و پژمردگی آنها داشته و سرعت تنفس را کاهش می دهد. غلظت بالای کلسیم از تراوایی سلول کاسته و جذب آب و یون ها را کاهش می دهد (Ichimura. and Goto, 2000) و به همین

طولانی مدت گل شاخه بریده نرگس رقم 'تازتا' بود.

### فرآیند پژوهش

جهت آزمایش از ۱۰۸ گل شاخه بریده نرگس رقم 'تازتا' استفاده گردید. گل‌ها از یک تولید کننده تجاری واقع در روستای نرگسون در شهرستان جیرفت از توابع استان کرمان تهیه گردید. گل‌ها در مرحله گردن‌غازی از پایه مادری جدا گردیده و پس از بسته بندی در کارتون‌های دارای پوشش مناسب به آزمایشگاه باغبانی دانشگاه آزاد جیرفت منتقل گردید. این تحقیق بصورت آزمایش - فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گرفت، کلرید کلسیم (صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰ میلی مولار) و جیبرلیک اسید (صفر، ۲۰، ۴۰ میلی گرم در لیتر) به همراه ۴ درصد ساکارز در چهار تکرار انجام گرفت. تعداد تیمارها شامل ۱۲ تیمار و هر واحد آزمایش شامل ۳ شاخه گل نرگس رقم 'تازتا' استفاده گردید. ابتدا تمام شاخه‌های گل نرگس تهیه شده به طول یکسان ۳۵ سانتی‌متر زیر شیر آب بریده و سپس به مدت ۴ ساعت در محلول‌های کلرید کلسیم و ۲۴ ساعت در محلول اسید جیبرلیک تحت تیمار کوتاه مدت قرار گرفت، پس از شستشوی انتهایی ساقه‌ها با آب مقطر شاخه‌های گل به گلدان‌های حاوی آب مقطر انتقال یافت. درحین-آزمایش داده برداری به صورت روزانه صورت گرفت و برش‌ته گل‌ها نیز به صورت یک روز در میان انجام شد. ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش عبارت بودند از: طول عمر، میزان جذب آب، وزن تر نسبی و جمعیت میکروبی. متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه‌گیری متغیرها:

از عکس‌العمل‌های بافت صدمه دیده، سنتز جیبرلین و آثار ثانوی آن شامل تشکیل غشاء و فعال کردن آنزیم-هایی است که مشابه اثر اتیلن می‌باشند (Sosa Nan, 2007). تحقیقات Emongor (۲۰۰۴) روی گل ژربرا (*Gerbera jamesonii*) نشان داد اسید جیبرلیک موجب افزایش آب در ساقه گل‌ها گردیده و موجب آماس گل‌ها شده، خم شدن گردن گل را کاهش داده و پیری گل‌ها را به تاخیر می‌اندازد. اسید جیبرلیک به عنوان یکی از هورمون‌های گیاهی برای تاخیر در شروع پیری گل‌ها بکار می‌رود (Yu et al., 2009). تیمار با اسید جیبرلیک به خصوص در غلظت ۱۰۰ میکرو مولار سبب افزایش طول عمر گل بریده نرگس گردید و سبب تعویق در زردی برگ‌ها شد (Ichimura. and Goto, 2000). حسن پور اصیل و عباسی (۱۳۹۰) در پی آزمایشی نشان داد بیشترین طول عمر گل مریم مربوط به تیمار ۴۰ پی پی ام اسید جیبرلیک با ۱۲/۳ روز بود. جیبرلین‌ها در افزایش هیدرولیز نشاسته و ساکارز به گلوکز و فروکتوز نقش دارند و از این طریق سبب باز شدن گل می‌شوند (Saifuddin, ۱۳۹۰). و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که اسید جیبرلیک سبب تاخیر در بی‌رنگ شدن گل کاغذی و افزایش ماندگاری گل آنها می‌شود. به نظر می‌رسد جیبرلین‌ها با اثر بر یک گیرنده که در سطح غشای پلاسمایی قرار دارد، فعالیت فیزیوژنیک خود را انجام می‌دهند بدین صورت که احتمالاً بر بیوستنز و عکس‌العمل گیاه نسبت به اتیلن تاثیر می‌گذارند. جیبرلین‌ها همچنین بیان ژن‌های آنزیم‌های هیدرولیتیکی مثل آلفا آمیلازها، پروتئازها، ریبوکلئازها و بتاگلوکونازها را در سلول‌ها کنترل می‌کنند. هدف پژوهش حاضر بررسی تیمار کوتاه مدت کلرید کلسیم و اسید جیبرلیک برای دستیابی به ماندگاری

محیط توسط لوپ پخش شد و سپس بعد از ۲۴ ساعت توسط کلونی شمار تعداد کلونی‌های رشد کرده شمارش شدند.

### نتایج و بحث

نتایج (جدول ۱) نشان می‌دهد که اثر ساده کلرید کلسیم و برهمکنش اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار شد. همچنین برهمکنش اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم نشان داد که با افزایش غلظت کلرید کلسیم افزایش معنی داری در ماندگاری گل نسبت به سایر تیمارها ایجاد شد. در این آزمایش اسید جیبرلیک تاثیری در به تاخیر انداختن پیری گل نشان نداد، به طوری که در طول این آزمایش بالاترین طول عمر گل‌های شاخه بریده در غلظت ۲۰ میلی مولار کلرید کلسیم بدست آمد که این تیمار در صفات وزن تر نسبی ساقه در روز ۸ و ۱۰ آزمایش اثر مثبت نیز نشان داد. نتایج (جدول ۱) نشان می‌دهد که اثر ساده اسید جیبرلیک در صفت وزن تر نسبی در روزهای ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد. اما اثر ساده کلرید کلسیم بر وزن تر نسبی در روزهای ۸ و ۱۰ آزمایش در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید و در روزهای ۱۲ و ۱۴ تفاوت معنی داری دیده نشد. اثر برهمکنش اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار شد و در روزهای ۱۰ و ۱۲ در سطح احتمال ۵٪ معنی دار و در روز ۱۴ در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. تغییرات وزن تر نسبی در روزهای مختلف ارزیابی نشان داد که وزن تر نسبی از ابتدای آزمایش تا روز ۱۰ کاهش ولی در روز ۱۲ آزمایش افزایش معنی داری داشت (جدول ۱). در بررسی تغییرات وزن تر نسبی در بین تیمارها، تیمار ۴۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک در روز ۱۲ آزمایش

**طول عمر:** فاصله زمانی از زمان تیمار تا پلاسیده شدن و یا قهوه ای شدن گلبرگ‌های گل به طوری که حداقل دارای دو گلچه سالم و باز باشد به عنوان شاخص طول عمر محاسبه شد.

**وزن ترنسبی:** وزن ترنسبی برای شاخه گلها با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد و به صورت درصد بیان شد.

$$100 \times (W_t / W_{t=0}) = \text{درصد وزن تر (RFW)}$$

که  $W_t$  = وزن ساقه (g) در روز صفر، ۲، ۴، ۶، .....  
 $W_{t=0}$  = وزن همان ساقه در روز صفر

توزین ساقه ها با استفاده از ترازو صورت خواهد گرفت.

**مقدار محلول جذب شده:** مقدار محلول جذب شده با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{Solution uptake (mL day}^{-1}\text{g}^{-1}\text{FW)} = (S_{t-1} - S_t) / W_t$$

$S_t$  = وزن محلول (g) در روز صفر، ۲، ۴، ۶، .....  
 $S_{t-1}$  = وزن محلول (g) در روز قبل  
 $W_{t=0}$  = وزن تر ساقه در روز صفر

**جمعیت میکروبی:** به منظور اندازه گیری تعداد میکروبی رشد کرده در محلول‌های نگهدارنده کشت میکروبی صورت گرفت. برای کشت میکروبی از محیط کشت نوترینت آگار به میزان ۴ گرم در لیتر استفاده شد که در ابتدا آگار روی هیتر حل شد، سپس آگار و تمامی وسایل کشت بوسیله دستگاه اتوکلاو شدند و در زیر هود کار کشت میکروبی صورت گرفت. در این کشت ۹ بار رقیق سازی سریالی صورت پذیرفت. در مرحله اول رقیق سازی، یک سی سی از محلول نگهدارنده در ۹ سی سی آب مقطر ریخته شد و پس از تکان دادن محلول، و تا ۹ بار این عمل تکرار شد. در پایان ۱ سی سی از محلول رقیق شده نهم روی محیط کشت آگار ریخته شد و در تمام

مختلف ارزیابی نشان داد که وزن تر نسبی از ابتدای آزمایش تا روز ۱۰ کاهش ولی در روز ۱۲ آزمایش افزایش معنی داری مشاهده شد. با افزایش غلظت کلرید کلسیم در طی روزهای ۱۰ و ۱۴ آزمایش میزان جذب محلول کاهش یافته، غلظت بالای کلسیم از تراوایی سلول کاسته و جذب آب و یونها را کاهش می دهد. اثر ساده کلرید کلسیم بر جمعیت میکروبی در سطح آماری سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار بود. جدول مقایسه میانگین اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار گردید. در تیمار اسید جیبرلیک ۴۰ میلی گرم در لیتر بیشترین رشد میکروبی مشاهده گردید و کمترین آن در تیمار ۴۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک به همراه ۱۰ میلی مولار کلرید کلسیم مشاهده شد (جدول ۲).

بیشترین وزن تر نسبی مشاهده گردید (جدول ۱)، اما در روزهای ۸ و ۱۰ آزمایش بیشترین وزن تر نسبی در غلظت ۲۰ میلی مولار کلرید کلسیم بدست آمد در حالی که باعث به تاخیر انداختن پیری و افزایش ماندگاری گل بریده شد. اثر ساده اسید جیبرلیک در صفت جذب محلول در روز ۸ آزمایش در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار شد ولی اثر ساده کلرید کلسیم بر وزن تر نسبی در روز ۱۰ آزمایش در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار گردید هم چنین در روز ۱۴ آزمایش جذب محلول در سطح احتمال ۰.۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). اثر برهمکنش اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم در روز ۱۰، ۱۲ و ۱۴ آزمایش در سطح احتمال ۰.۵٪ معنی دار گردید. تیمار هورمون اسید جیبرلیک مقدار جذب آب را در طی دوره ارزیابی افزایش داد. تغییرات وزن تر نسبی در روزهای

جدول ۱- مقایسه میانگین سطوح کلرید کلسیم در هر سطوح اسید جیبرلیک در صفات مورد بررسی گل شاخه بریده نرگس رقم 'تازتا'

وزن تر نسبی ساقه (روز)					کلرید کلسیم	اسید جیبرلیک
۱۴	۱۲	۱۰	۸	طول عمر (روز)		
95/67 a	95/99 ab	86/70 ab	82/07 bcd	13/66 c	.	.
96/02 a	93/78 abc	85/77 ab	84/12 bc	16/33ab	۱۰	
90/67 a	95/41 ab	89/90 a	89/72 a	18 a	۲۰	
95/62 a	92/99 bc	86/23 ab	80/87 cd	16/66ab	۴۰	
95/96 a	94/60 ab	87/74 a	81/71 bcd	15/66 b	.	۲۰
97/38 a	95/60 ab	88/21 a	85/96 ab	16/66 ab	۱۰	
95/44 a	94/77 ab	86/02 ab	81/75 bcd	16 ab	۲۰	
96/35 a	94/24 ab	87/13 ab	82/60 bcd	16/33 ab	۴۰	
96/35 a	96/93 a	87/96 a	83/52 bc	16/33 ab	.	۴۰
89/13 a	90/73 c	82/70 bc	77/99 d	16 ab	۱۰	
90/07 a	90/62 c	80/80 c	80/55 cd	16/66 ab	۲۰	
93/25 a	95/54 ab	88/50 a	83/02 bc	16/66 ab	۴۰	
۰/۰۳۷	۰/۰۳۹	۰/۰۵۹	۰/۰۱۸	n.s		اسید جیبرلیک
n.s	n.s	۰/۰۳۱	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰		کلرید کلسیم
۰/۰۰۰	۰/۰۳۹	۰/۰۱۸	n.s	۰/۰۴۴		اسید جیبرلیک x کلرید کلسیم

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح آماری ۵ در صد و ۱ در صد و ns: غیر معنی دار.

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح کلرید کلسیم در هر سطوح اسید جبرلیک در صفات مورد بررسی گل شاخه بریده نرگس رقم 'تازتا'

جذب محلول (گرم در ساقه)					کلرید کلسیم	اسید جبرلیک
۱۴	۱۲	۱۰	۸	جمعیت میکروبی		
1/45 a	1/10 bc	2/24 a	0/78 a	2/64 bc	۰	۰
1/22 abc	0/85 c	1/72 c	0/35 a	2/40 bc	۱۰	
1/19 abc	0/90 c	1/88 bc	1/64 a	1/82 bc	۲۰	
1/16 abc	0/86 c	1/54 c	1/15 a	2/56 bc	۴۰	
1/46 a	1/44 ab	1/95 bc	0/85 a	2/54 bc	۰	۲۰
1/01 bc	1/10 bc	1/77 bc	1/09 a	3/81 bc	۱۰	
1/10 bc	0/95 c	1/84 bc	0/33 a	2/52 bc	۲۰	
1/20 abc	0/85 c	1/88 bc	2/45	3/02 bc	۴۰	
1/25 abc	1/08 bc	2/79 a	2/06 a	5/97 a	۰	۴۰
1/32 ab	1/12 bc	1/99 bc	1/75 a	1/61 c	۱۰	
0/99 b	1/03 bc	1/68 c	1/74 a	3/72 b	۲۰	
1/07 bc	1/73 a	2/20 a	1/61 a	1/53 c	۴۰	
n.s	۰/۰۲۰	n.s	۰/۰۴۵	n.s		اسید جبرلیک
۰/۰۰۵	n.s	۰/۰۱۲	n.s	۰/۰۵۶		کلرید کلسیم
۰/۰۵۸	۰/۰۱۱	۰/۰۴۲	n.s	۰/۰۰۲		اسید جبرلیک x کلرید کلسیم

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح آماری ۵ در صد و ۱ در صد و n.s: غیر معنی دار.

برهمکنش اسید جبرلیک و کلرید کلسیم نشان داد که با افزایش غلظت کلرید کلسیم افزایش معنی داری در ماندگاری گل نسبت به سایر تیمارها ایجاد شد. که این نتایج با نتایج Anjum و همکاران (۲۰۰۱) و جزقاسمی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. کلسیم با کاهش سرعت تنفس، تنظیم اسمزی و پایداری دیواره سلولی Anjum و همکاران (۲۰۰۱). یکی از شایع ترین مشکلاتی که موجب کاهش طول عمر پس از برداشت گل‌ها و پژمردگی زود هنگام آنها می‌گردد، انسداد آوندهای چوبی آنها توسط باکتری‌ها و در نتیجه عدم توانایی جذب آب توسط ساقه‌های گل می‌باشد که علت آن آلودگی ظروف نگهداری گل‌ها نیز می‌تواند باشد (راحی، ۲۰۰۳). از این رو محلولهای نگه دارنده مختلفی جهت افزایش طول عمر پس از برداشت گل‌ها به کار می‌رود. ترکیبات مختلف از طریق کندتر کردن فرایندهای فیزیولوژیکی مرتبط با پیری سبب افزایش طول عمر و حفظ کیفیت گل‌های بریده می‌گردند (Han, 2001. Guyde et

al., 2003). در این آزمایش اسید جبرلیک تاثیری در به تاخیر انداختن پیری گل نشان نداد که این نتایج با نتایج Ferrante و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت دارد. به طور کلی در طول این آزمایش بالاترین طول عمر گل‌های شاخه بریده در غلظت ۲۰ میلی مولار کلرید کلسیم بدست آمد که این تیمار در صفات وزن تر نسبی ساقه در روز ۸ و ۱۰ آزمایش اثر مثبت نیز نشان داد. استفاده از کلسیم برای بهبود افزایش ماندگاری مورد نیاز است. کلسیم سرعت تنفس را کم کرده (Anjum et al., 2001) و مقاومت دیواره سلولی را افزایش داده (Gregory et al., 1998) و در نتیجه ماندگاری گل شاخه بریده نرگس را افزایش داده است. تغییرات وزن تر نسبی در روزهای مختلف ارزیابی نشان داد که وزن تر نسبی از ابتدای آزمایش تا روز ۱۰ کاهش ولی در روز ۱۲ آزمایش افزایش معنی داری داشت، اما در روزهای ۸ و ۱۰ آزمایش بیشترین وزن تر نسبی در غلظت ۲۰ میلی مولار کلرید کلسیم بدست آمد در حالی که باعث به تاخیر

قدردانی خود را از مسئولین آزمایشگاه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات تحقیق حاضر اعلام می دارند.

### منابع

- ۱) جزقاسمی س.، ن. مرتضوی، م. خدادادی. ۱۳۸۹. بررسی اثر 2,4-D، ساکارز و کلرید کلسیم بر برخی صفات کمی و کیفی در گل بریده مریم رقم پیثزل. مجله علمی و پژوهشی باغبانی، دوره ۴۱، شماره ۲: ۱۳۳-۱۴۲.
- ۲) حسن پور اصیل، م.، ج. عباسی. ۱۳۹۰. بهبود عمر گلجایی در گل مریم رقم سینگل. مجموعه مقالات هفتمین کنگره باغبانی ایران. ۱۴ الی ۱۷ شهریور ماه، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۳۹۷-۲۳۹۸ صفحه.
- ۳) حکم آبادی، ب.، ی. مستوفی، س. کلاته جاری. ۱۳۹۱. بررسی اثرات تنظیم کننده‌های رشد اسید جیبرلیک و تی دیازرون بر روی حفظ کیفیت و ماندگاری گل های بریده السترومریا. مجله علوم باغبانی ایران. دوره ۴۳، شماره ۳: ۲۱۷-۲۲۹.
- ۴) مجتهدی، م.، ح. لسانی. ۱۳۷۴. زندگی گیاه سبز (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، ایران.
- ۵) میرزاخانی، ع. ۱۳۸۲. رز، تالیف گروه مولفان، انتشارات موسسه فرهنگی هنری شقایق روستا، ص ۳۳-۳۱.
- 6) Armitage, M.A. 2003. Speciality cut flower. Timber Press, 586.
- 7) Anjum, M.A. Naveed, F. Fariha, A. and Shazia, A. 2001. Effect of some chemical on keeping quality and vase life tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cut flowers. Journal of Research (Science), 12: 1-7.
- 8) De Hertogh, A and Le Nard, M. 1993. Flower Bulbs. (eds) Elsevier Science Publishers, Amsterdam, the Netherlands, pp: 463-558.
- 9) Emongor, V. E. 2004. Effects of gibberellic acid on postharvest quality and vase life of gerbera cut flowers, J. Agronomy. 3: 191-195.
- 10) Funnell, KA and Heins, RD. 1998. Plant growth regulators reduce postproduction leaf yellowing of potted Asiflorum lilies. Horticulture Science. 33(6): 1036-1037.
- 11) Ferrante, A. Hunter, D.A. Hackett, W.P. and Reid, M.S. 2002. Thidiazuron-a potent inhibitor of leaf senescence in Alstroemeria. Postharvest Biology & Technology. 25: 333-338.
- 12) Guyde, C. Luiz, A. Fernando, L. Finger, E. and Ulisses, G. 2003. Gray mold severity and vase life of rose buds after Pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and

انداختن پیری و افزایش ماندگاری گل بریده شد (حکم آبادی و همکاران، ۱۳۹۱). اثر برهمکنش اسید جیبرلیک و کلرید کلسیم در روز ۱۰، ۱۲ و ۱۴ آزمایش در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. تیمار هورمون اسید جیبرلیک مقدار جذب آب را در طی دوره ارزیابی افزایش داد. تغییرات وزن تر نسبی در روزهای مختلف ارزیابی نشان داد که وزن تر نسبی از ابتدای آزمایش تا روز ۱۰ کاهش ولی در روز ۱۲ آزمایش افزایش معنی داری مشاهده شد (Jing et al., 2004). با افزایش غلظت کلرید کلسیم در طی روزهای ۱۰ و ۱۴ آزمایش میزان جذب محلول کاهش یافته، غلظت بالای کلسیم از تراوایی سلول کاسته و جذب آب و یون‌ها را کاهش می دهد (Helper, 2005). بسته شدن آوندها در اثر میکروب‌ها موجود در محلول های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده نیز مشکل بزرگ تلقی می گردد که منجر به کاهش عمر پس از برداشت گل‌ها می شود (Knee, 2000). تشدید انسداد آوندی پس از برداشت گل یکی از فاکتورهای محدود کننده و اثر گذار بر طول عمر و کیفیت گل های بریده است که معمولا ناشی از فعالیت باکتری ها و واکنش های فیزیولوژیکی به برش‌های ایجاد شده در ساقه گل می باشند (Yu et al., 2009). به نظر می رسد استفاده از ترکیب ضد میکروبی در محلول‌های گلدانی جهت جلوگیری از رشد میکروب‌ها ضروری می باشد.

### تشکر و قدردانی

نگارنده‌گان این مقاله مراتب سپاس خود را از زحمات جناب آقای دکتر کاووس سلیمانی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت به خاطر تامین بخشی از هزینه های پژوهشی در اجرای این تحقیق اعلام می دارند. هم چنین مراتب

- 26) Sochaki, D., and Orlikowska, T. 2005. The obtaining of Narcissus plant free from potyviruses via adventitious shoot regeneration in vitro from infected bulbes. *Sci. Hort.* 103: 219-225.
- 27) Sosa Nan, S.J. 2007. Effects of pre- and postharvest calcium supplementation on longevity of sunflower (*Helianthus annuus* cv. Superior Sunset). The Department of Horticulture, Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, M.Sc thesis.
- 28) Songlin, R. and Hsiukuo, M. 2005. Effect of chemical pretreatment on the senescence physiology of cut rose after dry cold storage. Agricultural Research Institute. 169-179 pp.
- 29) Schoeman, SJ, Cloete, SWP, DugumaJaleta, G., and Jordaan, G.F. 2002. Genetic parameters estimates for ewe lifetime productivity in a Merino sheep flock. 7<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, 33 pp.
- 30) Yu, K. J. Wei. Q. Ma, D. Yu. and J. Li. 2009. Senescence of aerial parts is impeded by exogenous gibberellic acid in herbaceous perennial *parispolypphylla*. *J. Plant Physiol.* 166: 819-830.
- silver thiosulfate. *Fitochimistry and Patology – Brasil.* 28 (4): 380-385.
- 13) Gregory, M. Reddy, A.S. and Poovaiah, B.W. 1988. Effect of calcium on cell wall structure, protein phosphorylation and protein profile in senescing apples. *Plant & Cell Physiology.* 29: 565-572.
- 14) Han, S. 2001. Banzyladenine and gibberellins improve post-harvest quality of cut Asiatic and oriental lilies. *Horticulture Science.* 36(4): 741-745.
- 15) Hatamzadeh, A., Shafyii-Masouleh, S.S., and Samizadeh, H. 2010. Gibberellin affects on development process from visible bud to flowering in *Lilium*. *Hort. Environ. Biotechnol.* 51, 449-452.
- 16) Heler, R. 1995. Graps. In: M.L. Ghorbanly (Ed). *Plant physiology*, 1, 2, 110-144. Center of Publication University. (In Farsi)
- 17) Helper, P.K. 2005. Calcium a central regulator of plant growth and development. *Plant Cell.* 17: 2142-2155.
- 18) Ichimura, K. and Goto, A. 2000. Effect of gibberellin on leaf yellowing and vase life of cut *Narcissus tazetta* var. *chinensis* flowers. *Journal of Japanese Society of Horticultural Science.* 69: 423-427.
- 19) Jing, W. X., Danshjeng, Ch., Nianhui, Li., Jingming, W., and Youxiong, D. 2004. Effect of calcium chloride on preservation of cut flowers of *gerbera hybrida*. *Acta Botanica Yunnanica.* 26: 345-348.
- 20) Jones, RB. and Hill, M. 1993. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. *Journal of American Society of Horticultural Science.* 118: 350-354.
- 21) Knee, M. 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. *Postharvest Biology & Technology.* 18: 227-234.
- 22) Olszewski, N., Sun, T.P., and Gubler, F. 2002. Gibberellin signaling, biosynthesis, catabolism and response pathways. *Plant Cell.* 14: 61-80.
- 23) Ranwala, A. P., and Miller, W.B. 2000. Preventive mechanisms of gibberellin<sub>4+7</sub> and light on low-temperature-induced leaf senescence in *Lilium* cv. *Stargazer*. *Postharvest Biol. Technol.* 19: 85-92.
- 24) Rahemi, M. 2003. *Postharvest: an introduction to the physiology and handling*. Shiraz University Press. 437 pp. [In Persian with English Abstract].
- 25) Saifuddin, M. A.B.M.S, Hossain, O. Normaniza, A. Nasrulhaq Boyce. and K.M, Moneruzzaman. 2009. The effects of naphthaleneacetic acid and gibberellic acid in prolonging bract longevity and delaying discoloration of *Bougainvillea spectabilis*. *Biotechnol.* 8: 343-350.