

بررسی اثر مواد شیمیایی بر ماندگاری و کیفیت رز شاخه بریده رقم Ilona

بهزاد ادیسی^{*}، علی کلایی^{**} و اصغر حسینی نیا^{***}

تاریخ وصول مقاله: ۸۶/۵/۲۹ و تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۴/۳۱

چکیده

ماندگاری گل‌های شاخه بریده با استفاده از ترکیبات مؤثر در بهبود توازن هورمونی و روابط آبی و یا کاهش رشد باکتری‌ها در بافت آوند چوبی افزایش می‌یابد. لذا تأثیر چند ماده شیمیایی بر ماندگاری گل‌های شاخه بریده رز رقم ایلونا^۱ برای معرفی مواد نگهدارنده فراوان‌تر، سالم‌تر و کم هزینه‌تر بررسی و با توجه به میزان تأثیر و هزینه مقایسه اقتصادی شد. آزمایش با طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با استفاده از تیمارهای هیپوکلریت سدیم، تیوسولفات نقره^۲، سولفات نیکل، استات روی، کلرید کبالت، سولفات آلومینیوم و هیدروکسی کینولین سیترات^۳ به روش نبضی^۴ انجام شد. نتایج نشان داد که تیمارهای ۴۰۰ پی‌پی‌ام کلرور کبالت و ۸۰۰ پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم بیشترین تأثیر را روی کیفیت دارند. تیمار ۴۰۰ پی‌پی‌ام تیوسولفات نقره و ۸۰۰ پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم بهترین تیمارهای مؤثر بر ماندگاری بودند (P < ۰/۰۵). تیمار ۶۰۰ پی‌پی‌ام هیدروکسی کینولین سیترات و ۶۰۰ پی‌پی‌ام کلرید کبالت به ترتیب اقتصادی‌ترین و پرازش‌ترین تیمارها بودند.

کلیمات کلیدی: تیمار نبضی، کلرور کبالت، گل بریده رز (*Rosa hybrida* 'Ilona')، ماندگاری گل بریده

* - مربی پژوهش، ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی، محلات، استان مرکزی - ایران
(behzadedrisi@yahoo.com)

** - مربی پژوهش، مرکز تحقیقات و بررسی مسایل روستایی، تهران - ایران
(akalaei@yahoo.com)

*** - مربی پژوهش، ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی، محلات، استان مرکزی - ایران
(ania768@yahoo.com)

- 1 - Ilona
- 2 - Silver thiosulfate (STS)
- 3 - Hydroxy quinolin citrate (HQC)
- 4 - Pulsing

مقدمه

دادن ساقه‌ها در آب امکان‌پذیر است. ولی در گل‌های رز، میخک، داوودی و گلابول استفاده از محلول حاوی قند (ساکاروز) در شکوفایی گل بسیار مؤثرتر از آب خالص می‌باشد. آب در رشد گلبرگ‌ها نقش دارد. لذا اندازه گلبرگ‌های شاخه‌های رز که قبل از قرار دادن داخل آب انبار شده باشند نمی‌توانند به اندازه گل‌هایی برسند که دچار تنش آبی نشده‌اند. پیری طبیعی عامل اصلی پایان عمر گل‌های بریده نیست بلکه پژمردگی ناشی از تنش آب علت اصلی پایان عمر گل‌های شاخه بریده می‌باشد این تنش در اثر انسداد آوند و کاهش هدایت آب در ساقه و یا از دست دادن آب (به‌خصوص از طریق گلبرگ‌ها) ایجاد می‌شود (۳، ۵ و ۱۱).

استفاده از آب عاری از میکروب و هوا، کاهش اسیدیته محلول (pH=۳ برای رز)، استفاده از آب سرد، مواد ضد میکروب، ترکیبات حاوی یون نقره (تیوسولفات نقره و نترات نقره)، برش مجدد ساقه در زمان قرار دادن داخل محلول می‌تواند جذب آب را بهبود بخشد (۵، ۱۱ و ۱۹). وقتی برگ‌های پایین ساقه رز درون آب قرار می‌گیرند پلی‌فنل‌های ترشح شده از آنها وارد آب شده و باعث تسریع در انسداد آوندها می‌شوند. بنابراین بهتر است قبل از قرار دادن ساقه در داخل محلول، برگ‌ها و تیغ‌های پایین حذف شوند (۲۰).

رز نیز نظیر برخی ارقام داوودی به افزایش تعداد باکتری در محلول حساس می‌باشد. اگر غلظت کلنی باکتری در محلول نگهداری گل در

پایان عمر گل‌های روی گیاه با تغییر رنگ، بسته شدن گلبرگ‌ها و درنهایت پژمردگی یا ریزش آنها همراه است ولی در شرایط یکسان، طول عمر گل‌های شاخه بریده کوتاه‌تر است. عوامل محدودکننده ماندگاری گل‌های شاخه بریده به دو گروه تقسیم می‌شوند. ۱ - عواملی نظیر رقم، نور، دما، کوددهی، آبیاری، رطوبت، کنترل آفات و بیماری‌ها در زمان داشت و آلودگی هوا و مرحله نمو گل در زمان قبل از برداشت کیفیت گل در زمان تولید را تعیین می‌کنند و به‌طور غیرمستقیم بر ماندگاری گل‌های شاخه بریده اثر دارند و ۲ - عوامل پس از برداشت نظیر دما و رطوبت نسبی محیط، میزان تولید اتیلن، حساسیت گل به اتیلن، آلودگی به میکروارگانیسم‌ها، تنفس، میزان از دست دادن آب، روش برداشت، زخم یا آسیب‌های وارد شده، گرده‌افشانی و تلقیح، شرایط حمل و انبارداری نیز بر دوام گل پس از جدا شدن از بوته مادری تأثیر دارند (۳، ۱۳ و ۱۹). عمر گل شاخه بریده رز اغلب با خمیده شدن محور گل در زیر غنچه (خمیدگی گردن گل^۱) پایان می‌یابد. بروز این علائم نتیجه انسداد آوندی است که مانع از جذب آب توسط گل می‌شود (۶، ۷، ۱۰، ۱۹ و ۲۰). این امر نتیجه عملکرد باکتری‌ها، حباب‌های هوا و یا واکنش‌های ناشناخته فیزیولوژیکی می‌باشد (۲۰).

در گل‌هایی مانند زنبق باز شدن گل‌هایی که به صورت غنچه برداشت شده‌اند، فقط با قرار

1 - Bent neck

این آزمایش ساکاروز بیش از تیوسولفات نقره مانع تولید اتیلن شد (۹).

تعدادی از نمک‌های فلزی از جمله کلرور کبالت اثر مثبت در طول عمر سنبله و باز شدن گلچه‌های گلابول دارند. زیرا یون کبالت یک بازدارنده مؤثر در بیوستز اتیلن می‌باشد (۱۲). استفاده از نترات کلسیم در محلول‌های محافظ در دو رقم رز طول عمر آنها را ۱/۵ تا سه روز بیشتر و شکوفایی غنچه‌ها را افزایش داد (۱۶).

برخی نمک‌های فلزی نظیر تیوسولفات نقره، سولفات آلومنیوم، نمک‌های کبالت و نیکل مانع از رشد باکتری‌ها می‌شوند (۲۰). هدف این آزمایش، تعیین غلظت‌های مناسب هر یک از مواد مورد استفاده باتوجه به رقم و شرایط عمومی پرورش رز در ایران بود و همچنین برای تعیین یک جایگزین ارزان‌تر نسبت به تیوسولفات نقره تأثیر آن و هیدروکسی کینولین سیترات با سایر مواد مقایسه شد. برای بررسی و مقایسه اقتصادی تیمارهای موردنظر از روش تحلیل منفعت به هزینه استفاده شد (۴، ۸ و ۱۸).

مواد و روشها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات با هدف بررسی تأثیر برخی تیمارهای شیمیایی بر ماندگاری گل‌های شاخه بریده رز رقم ایلونا (Ilona) انجام شد. افزایش عمر پس از برداشت گل‌ها با جایگزین نمودن مواد شیمیایی سالم‌تر از نظر زیست محیطی، به روش نبضی بررسی شد.

دامنه 10^7-10^8 در میلی‌لیتر باشد سبب کاهش جذب آب می‌گردد و در غلظت 10^9 ۳ کلنی در میلی‌لیتر، اولین علائم پژمردگی بعد از یک ساعت ظاهر می‌شود (۲۰).

هیپوکلریت سدیم یکی از بهترین میکروب‌کش‌هایی است که بر روی گل‌های شاخه بریده مریم، شب‌بو و گلابول مؤثر می‌باشد. استفاده از ۶۰۰ پی‌پی‌ام (۰/۶ گرم در لیتر) هیپوکلریت سدیم سبب افزایش ماندگاری شب‌بو تا دو برابر می‌گردد (نتایج در دست انتشار).

استفاده از کلرید نیکل در محلول محافظ گلابول باعث تأخیر در باز شدن گل‌ها و افزایش طول عمر سنبله‌ها می‌شود. ولی سولفات آهن و نترات نقره باز شدن گل‌ها را تسریع می‌نمایند و علی‌رغم افزایش در طول عمر سنبله‌ها به اندازه کلرور نیکل مؤثر نیستند. بنابراین استفاده از کلرید نیکل برای حفظ کیفیت و افزایش طول عمر گل در گلابول توصیه شده است (۱۵).

طول عمر میخک و رز با استفاده از ساکاروز افزایش می‌یابد (۹). در گل‌های شاخه بریده تأمین کربوهیدرات برای تأخیر در پیری گل و حفظ ساختار و فعالیت میتوکندری کفایت می‌کند (۲). در یک آزمایش تأثیر تیوسولفات نقره به تنهایی و یا تیوسولفات نقره همراه با ساکاروز در رز رقم دیانا^۱ بیش از ساکاروز به تنهایی بود. این امر نقش مهم تیوسولفات نقره در افزایش طول عمر گل بریده رز را نشان می‌دهد. ولی اثر بازدارندگی تولید اتیلن این ماده کمتر از ساکاروز می‌باشد. در

داده شد. یادداشت برداری صفات به صورت روزانه انجام شد و پایان عمر گلدانی^۱ براساس پژمردگی بیش از یک سوم گلبرگ‌ها یا خمیدگی گردن گل مشخص گردید (۱۴). در طول این مدت تغییرات کیفی در برگ‌ها، ساقه یا گلبرگ‌ها نظیر تغییر رنگ، ایجاد لکه یا لوله شدن گلبرگ‌ها و غیره برای هر تیمار کنترل و به صورت معیار عددی ۱۰-۰ ثبت شد. سپس میانگین نمرات کیفیت گل‌ها، برحسب تعداد گل باقیمانده در هر روز، برای هر تیمار محاسبه و مجموع نمرات روزها تا پایان طول عمر قابل قبول همان تیمار به عنوان نمره کیفی محاسبه شد. صفات مورد اندازه‌گیری توسط نرم‌افزار آماری^۲ MSTATC تجزیه و تحلیل شد و تیمارهای برتر با انجام مقایسات میانگین از طریق آزمون LSD مشخص شدند.

روش بررسی اقتصادی

برای بررسی و مقایسه اقتصادی مواد مختلف مورد استفاده برای افزایش ماندگاری پس از برداشت، از روش منفعت به هزینه و نیز برآورد برخی معیارهای مربوط به بهره‌وری استفاده می‌شود.

روش منفعت به هزینه: در این روش نسبت میانگین منافع احتمالی یک گزینه به هزینه‌های آن محاسبه می‌گردد. سپس نسبت محاسبه شده با عدد یک مقایسه می‌شود. در صورتی که این نسبت بزرگ‌تر از یک باشد، گزینه قبول و در غیر این صورت رد می‌شود.

آزمایش براساس طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و تیمارهایی به شرح زیر انجام شد برای کلیه تیمارها سه درصد ساکاروز نیز منظور شد.

۱ - شاهد (آب)

۲ - تیوسولفات نقره با غلظت‌های ۸۰۰، ۶۰۰ و ۴۰۰ پی‌پی‌ام

۳ - سولفات نیکل ۱۸۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۲۰۰ پی‌پی‌ام

۴ - کلرید کبالت ۸۰۰، ۶۰۰ و ۴۰۰ پی‌پی‌ام

۵ - سولفات آلومینیوم ۱۰۰۰، ۸۰۰ و ۶۰۰ پی‌پی‌ام

۶ - استات روی ۸۰۰، ۶۰۰ و ۴۰۰ پی‌پی‌ام

۷ - هیدروکسی کینولین سیترات ۶۰۰ پی‌پی‌ام

۸ - هیپوکلریت سدیم ۶۰۰ پی‌پی‌ام

در این آزمایش، گل‌ها به صورت نیمه باز و قبل از برگشتن لبه گلبرگ‌ها، از بوته‌های رز کشت شده در سیستم کشت خاکی برداشت شده و پس از انتقال به آزمایشگاه، برای یکسان کردن اندازه شاخه‌ها، مجدداً به طول ۶۰ سانتی‌متر بریده شدند. برگ‌های پایین هر شاخه تا محل قرار گرفتن داخل محلول‌ها حذف شد. گنجایش ظرف‌های مورد استفاده ۰/۵ لیتر بود و در هر ظرف ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ریخته شد و در هر کدام (هر واحد آزمایشی) پنج شاخه گل گذاشته شد. گل‌ها به مدت سه ساعت در محلول تیمارهای فوق قرار داشتند و فقط تیمار سولفات نیکل ۱۵ دقیقه اعمال شد (۲۰). پس از این مدت، گل‌ها از محلول‌ها خارج و در داخل آب معمولی درون گلدان و در محیطی با دمای (۲۲) ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۶۰ درصد قرار

1 - Vase life

2 - MSTAT 1.41, Michigan State University

مقایسه گزینه‌ها: برای مقایسه گزینه‌های رقیب ابتدا نسبت منفعت به هزینه هر گزینه بر طبق دستورالعمل روش منفعت به هزینه محاسبه و هر گزینه‌ای که نسبت منفعت به هزینه آن کمتر از یک باشد، رد می‌شود. سپس گزینه‌های بهینه (تیمارهایی که نسبت منفعت به هزینه آنها بیشتر از یک می‌باشد) برحسب هزینه اولیه مرتب شده و دو به دو مقایسه می‌شود. برای مقایسه دو گزینه باید نسبت تفاوت منافع به تفاوت هزینه‌ها محاسبه شد. اگر این نسبت کوچکتر از یک باشد، گزینه کوچکتر پذیرفته و گزینه بزرگتر رد می‌شود. اگر این نسبت بزرگتر از یک باشد، گزینه بزرگتر پذیرفته و گزینه کوچکتر رد می‌شود (۸).

افزایش ارزش استفاده از گل‌ها، ناشی از دو عامل کاهش ضایعات و بهبود کیفیت از رابطه (۱) محاسبه شد:

از فرمول (۳) محاسبه شد:

$$\text{درصد افزایش قیمت} = \frac{\text{قیمت محصول مرغوب} - \text{ارزش مرغوبیت}}{\text{ارزش مرغوبیت}} \quad (۳)$$

هزینه‌های مصرفی هر یک از مواد فوق (شامل هزینه تهیه مواد اولیه، ظروف و ادوات، نیازهای کارگری و سایر وسایل و هزینه‌های مرتبط با هر گزینه) می‌باشد.

برای مقایسه اقتصادی، اقلام مربوط به منافع هر گزینه با یکدیگر جمع شده و تفاوت آن با شاهد به تفاوت هزینه‌های دو گزینه تقسیم گردید. سپس نسبت‌های منفعت به هزینه بزرگتر از واحد را برای هر یک از گزینه‌ها با یکدیگر مقایسه و بیشترین مقدار سود انتخاب شد (۸).

نتایج و بحث

اثر تیمارهای کلور کبالت (۴۰۰ پی‌پی‌ام) و سولفات آلومینیوم (۸۰۰ پی‌پی‌ام) به ترتیب در بهبود کیفیت نگهداری بیشترین مقدار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱).

اثر مثبت سولفات آلومینیوم می‌تواند ناشی از ممانعت از رشد میکروب‌ها و کاهش میزان تعرق و تبادلات روزنه در گل‌های شاخه بریده رز باشد (۷، ۱۷ و ۱۹). یون کبالت نیز به عنوان یک بازدارنده مؤثر در بیوسنتز اتیلن و عامل کاهش رشد باکتری‌ها و بهبود جذب ساکاروز و تأخیر در بروز علایم پژمردگی یا پیری می‌گردد (۱۲، ۱۷ و ۲۰).

تعداد شاخه گل درجه یک در تیمار موردنظر - تعداد شاخه گل درجه یک در تیمار شاهد = میزان کاهش ضایعات نسبت به شاهد در میانگین طول عمر (۱)

قیمت هر شاخه گل در تیمار میزان کاهش ضایعات در تیمار = ارزش مربوط به کاهش ضایعات در هر تیمار (۲)

باتوجه به تفاوت در طراوت و بازارپسندی گل‌ها طی دوره نگهداری پس از برداشت، ارزش بهبود کیفیت برای هر تیمار و در مقایسه با شاهد

جدول ۱ - میانگین نمره کیفی و طول عمر

Table 1 - Average of qualitative value and vase life

کیفیت	طول عمر (روز)	تیمار (ppm)
۳۷/۳ ^{abcd}	۱/۳۲۴	شاهد
۴۱/۴ ^{abcd}	۴/۸۱۷	هیپوکلریت سدیم ۶۰۰
۳۹/۸ ^{abcd}	۴/۳۴۳	هیدروکسی کینولین سترات ۶۰۰
۴۱/۷ ^{abcd}	۲/۱۸۸	تیوسولفات نقره ۴۰۰
۳۵/۰ ^d	۰/۰۰۰	تیوسولفات نقره ۶۰۰
۳۶/۵ ^{bcd}	۰/۲۷۶	تیوسولفات نقره ۸۰۰
۳۶/۱ ^{abcd}	۱/۲۵۹	سولفات نیکل ۱۲۰۰
۳۴/۷ ^d	۰/۶۲۴	سولفات نیکل ۱۵۰۰
۳۸/۱ ^{abcd}	۱/۸۴۱	سولفات نیکل ۱۸۰۰
۴۴/۴ ^a	۲/۱۹۵	کلور کبالت ۴۰۰
۴۳/۰ ^{abc}	۲/۶۳۷	کلور کبالت ۶۰۰
۳۶/۵ ^{bcd}	۱/۲۷۵	کلور کبالت ۸۰۰
۳۷/۲ ^{abcd}	۰/۹۶۱	سولفات آلومنیوم ۶۰۰
۴۳/۵ ^{ab}	۳/۹۵۰	سولفات آلومنیوم ۸۰۰
۳۵/۵۸۳ ^{cd}	۰/۵۸۳	سولفات آلومنیوم ۱۰۰۰
۳۸/۲ ^{abcd}	۱/۸۷۸	استات روی ۴۰۰
۳۶/۰ ^{bcd}	۱/۰۰۰	استات روی ۶۰۰
۳۸/۰ ^{abcd}	۳/۸۹۹	استات روی ۸۰۰

افزایش طول عمر گل بودند ($p < 0.05$) (جدول ۱). به نظر می‌رسد تیوسولفات نقره با غلبه بر اثر کمبود کربوهیدرات و مهار آغاز تولید اتوکاتالیتیک اتیلن باعث افزایش طول عمر گل‌ها شود (۹).

تیوسولفات نقره یک بازدارنده فعالیت اتیلن می‌باشد. ولی ساکاروز فعالیت آنزیم‌های ACC^۲ اکسیداز یا ACC سنتتاز و یا بیان ژن آن را متوقف می‌کند (۹). تیوسولفات نقره با اتیلن برای اشغال گیرنده‌های فعال رقابت نموده و اثرات منفی اتیلن را کاهش می‌دهد (۲). تیوسولفات نقره در گل باقی می‌ماند و قادر است گیرنده‌هایی را که پس از باز شدن گل نیز تشکیل می‌شوند، مهار کند (۱). پیش تیمار دو ساعته گل‌های رز رقم فرست رد^۳ با محلول ۰/۵ میلی‌مولار تیوسولفات نقره سبب افزایش طول عمر گل در تیمار با اتیلن و شاهد شد (۱).

برای حفظ کیفیت و طول عمر گل شاخه بریده رز پیش تیمار پالسینگ تیوسولفات نقره به مدت دو ساعت و پس از آن تیمار با محلول ساکاروز همراه با هیدروکسی کینولین سترات به مدت ۱۰ ساعت توصیه گردیده است. ساکاروز به عنوان یک ماده با خواص اسمزی^۴ برای شکوفایی گل و یک ماده مصرفی^۵ برای سنتز دیواره سلولی و تنفس ضروری است (۹). ولی در یک آزمایش

مقایسه تأثیر سولفات آلومینیوم و تیوسولفات نقره بر طول عمر گل‌های بریده رز در هند نشان داده است که در غلظت‌های مساوی (۰/۵ میلی‌مولار)، سولفات کبالت حتی بیشتر از تیوسولفات نقره بر افزایش طول عمر گل‌ها اثر دارد. سولفات آلومینیوم در غلظت بیشتر (۰/۷۵ میلی‌مولار) بیشترین اثر را نسبت به سایر تیمارها دارد (۱۷). سولفات آلومینیوم علاوه بر اثر بازدارندگی در رشد میکروب‌ها باعث کاهش میزان تبخیر و تعرق برگ‌ها در رز می‌گردد. این امر به دلیل کاهش تبادلات روزنه توسط این ماده در گل‌های بریده صورت می‌گیرد (۷ و ۱۹). طول عمر گل رز تحت تأثیر شرایط رشد و فصل تغییر می‌کند (۷). میزان تبخیر و تعرق به نوع ارقام نیز بستگی دارد. در یک آزمایش با ۲۵ رقم رز مشخص گردید که طول عمر گل در ارقام مختلف و شرایط یکسان، بسیار متفاوت و بین چهار تا ۱۴/۵ روز بود (۷). در برخی ارقام تفاوت طول عمر مربوط به تفاوت فصل رشد می‌باشد. در رقم روت^۱ طول عمر گل‌های برداشت شده در زمستان نسبتاً کمتر از سایر فصول و همبستگی شدت تبخیر و تعرق با طول عمر معنی‌دار نبود. علاوه بر هیدروکسی کینولین سترات بسیاری از میکروب‌کش‌ها نظیر نیترات نقره و سولفات آلومینیوم مانع از رشد باکتریایی در ساقه بریده می‌شوند (۷).

تیوسولفات نقره (۴۰۰ پی‌پی‌ام) و سولفات آلومینیوم (۸۰۰ پی‌پی‌ام) به عنوان بهترین تیمار در

2 - 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC)

3 - First Red

4 - Osmolyte

5 - Substrate

1 - Rote Rose

پیش تیمار با نیترات نقره و پس از آن استفاده از ترکیبات مختلف محلول‌های نگهداری، تأثیری در میزان اتیلن تولید شده در بافت تأثیر نداشتند. ولی میزان دی‌اکسیدکربن تولید شده در گل‌های تیمار شده با نیترات نقره بیشتر بود (۲).

نتایج بررسی‌های اقتصادی
 تیمار شماره سه هیدروکسی کینولین سیترات ۶۰۰ دارای بیشترین درآمد حاصل از مجموع سه درجه محصول بود (جدول ۲).

جدول ۲ - میانگین درآمد کل حاصل از تیمارهای مختلف (ریال)

Table 2 - Average of Total income for treatments (RIs)

تیمار (ppm)	گل درجه ۱	گل درجه ۲	گل درجه ۳	مجموع ۳ درجه محصول
۱ شاهد	۱۲۲۰	۶۳۰	۲۳۰	۲۰۸۰
۲ هیپوکلریت سدیم ۶۰۰	۵۰۰	۳۱۰	۳۱۰	۱۱۲۰
۳ هیدروکسی کینولین سیترات ۶۰۰	۲۱۱۰	۶۱۰	۲۰۰	۲۹۲۰
۴ تیوسولفات نقره ۴۰۰	۱۱۴۰	۳۷۰	۱۸۰	۱۶۹۰
۵ تیوسولفات نقره ۶۰۰	۷۴۰	۴۰۰	۲۵۰	۱۳۹۰
۶ تیوسولفات نقره ۸۰۰	۹۹۰	۶۸۰	۲۲۰	۱۸۹۰
۷ سولفات نیکل ۱۲۰۰	۱۳۷۰	۵۶۰	۲۱۰	۲۱۴۰
۸ سولفات نیکل ۱۵۰۰	۱۵۴۰	۳۹۰	۱۸۰	۲۱۱۰
۹ سولفات نیکل ۱۸۰۰	۱۰۱۰	۵۱۰	۳۱۰	۱۸۳۰
۱۰ کلرید کبالت ۴۰۰	۱۴۵۰	۵۱۰	۲۱۰	۲۱۷۰
۱۱ کلرید کبالت ۶۰۰	۲۰۲۰	۴۸۰	۲۱۰	۲۷۱۰
۱۲ کلرید کبالت ۸۰۰	۶۳۰	۸۵۰	۲۴۰	۱۷۲۰
۱۳ سولفات آلومینیوم ۶۰۰	۷۰۰	۶۱۰	۲۶۰	۱۵۷۰
۱۴ سولفات آلومینیوم ۸۰۰	۸۲۰	۵۱۰	۲۰۰	۱۵۳۰
۱۵ سولفات آلومینیوم ۱۰۰۰	۱۰۷۰	۳۲۰	۳۰۰	۱۶۹۰
۱۶ استات روی ۴۰۰	۸۴۰	۶۰۰	۳۰۰	۱۷۴۰
۱۷ استات روی ۶۰۰	۲۰۶۰	۴۹۰	۲۲۰	۲۷۷۰
۱۸ استات روی ۸۰۰	۱۲۶۰	۵۱۰	۲۴۰	۲۰۱۰

با مقایسه طول عمر، سود و نسبت منفعت به هزینه مشاهده می‌شود که تیمارهای شماره پنج و ۱۷ دارای کمترین طول عمر یعنی چهار روز می‌باشند (جدول ۳). این در حالی است که تیمارهای شماره چهار و ۱۴ با ۱۲ روز دارای بیشترین طول عمر بودند. تیمار شماره سه با میزان ۲۸۱۰ ریال به ازای هر شاخه گل دارای بیشترین سود و تیمار شماره پنج با ۹۷۰ ریال کمترین میزان سود را داشت.

جدول ۳ - طول عمر، سود و نسبت منفعت به هزینه تیمارهای مختلف

Table 3 - Vase life, benefit and benefit cost ratio for each treatment

تیمار (ppm)	طول عمر (روز)	سود (ریال)	نسبت منفعت به هزینه
۱ شاهد	۷	۲۰۸۰	-
۲ هیپوکلریت سدیم ۶۰۰	۱۰	۱۰۹۰	۴۵
۳ هیدروکسی کینولین سترات ۶۰۰	۸	۲۸۱۰	۲۵
۴ تیوسولفات نقره ۴۰۰	۱۲	۱۴۲۰	۶
۵ تیوسولفات نقره ۶۰۰	۴	۹۷۰	۳
۶ تیوسولفات نقره ۸۰۰	۹	۱۳۲۰	۳
۷ سولفات نیکل ۱۲۰۰	۶	۱۷۴۰	۵
۸ سولفات نیکل ۱۵۰۰	۵	۱۶۱۰	۴
۹ سولفات نیکل ۱۸۰۰	۷	۱۲۳۰	۳
۱۰ کلرور کبالت ۴۰۰	۸	۱۶۷۰	۱۱
۱۱ کلرور کبالت ۶۰۰	۸	۲۴۵۰	۱۱
۱۲ کلرور کبالت ۸۰۰	۷	۱۳۸۰	۵
۱۳ سولفات آلومنیوم ۶۰۰	۱۰	۱۵۴۰	۳۹
۱۴ سولفات آلومنیوم ۸۰۰	۱۲	۱۴۷۰	۲۹
۱۵ سولفات آلومنیوم ۱۰۰۰	۶	۱۶۲۰	۲۵
۱۶ استات روی ۴۰۰	۵	۱۶۷۰	۲۶
۱۷ استات روی ۶۰۰	۴	۲۶۷۰	۲۸
۱۸ استات روی ۸۰۰	۷	۱۸۷۰	۱۵

جدول ارائه نشد. کلیه نسبت‌های منفعت به هزینه محاسبه شده برای تیمارها بیشتر از واحد بوده که این امر اقتصادی بودن کلیه تیمارهای آزمایش

چون در تیمار شاهد از آب خالص استفاده شد و هزینه آن بسیار کم بود، نسبت منفعت به هزینه آن بسیار زیاد بود و به همین دلیل در

را نشان می‌دهد. یک در تیمار شاهد وجود دارد. ولی تیمارهای شماره ۱۱ و ۱۷ به ترتیب پنج و چهار شاخه گل بیشتر از شاهد داشته‌اند و تیمار شماره دو با دو شاخه گل بیشترین ضایعات را در مقایسه با تیمار شاهد داشته است.

با مقایسه کلیه تیمارهای آزمایش، مشخص شد که تیمار شماره سه اقتصادی‌ترین تیمار می‌باشد. در میانگین طول عمر محاسبه شده که برابر هشت روز می‌باشد، هشت شاخه گل رز درجه

جدول ۴ - تعداد شاخه گل درجات مختلف محصول و ارزش کل در میانگین طول عمر

Table 4 - Number of flower in different grades and total value in vase life mean

تیمار (ppm)	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳	ارزش کل هر تکرار (ریال)
۱ شاهد	۸	۱	۰	۲۳۲۰
۲ هیپوکلریت سدیم ۶۰۰	۲	۰	۳	۸۵۰
۳ هیدروکسی کینولین سترات ۶۰۰	۱۱	۳	۰	۳۴۹۰
۴ تیوسولفات نقره ۴۰۰	۴	۴	۱	۱۹۲۰
۵ تیوسولفات نقره ۶۰۰	۴	۴	۰	۱۸۱۰
۶ تیوسولفات نقره ۸۰۰	۶	۴	۲	۲۵۶۰
۷ سولفات نیکل ۱۲۰۰	۹	۳	۱	۳۰۷۰
۸ سولفات نیکل ۱۵۰۰	۹	۱	۱	۲۶۹۰
۹ سولفات نیکل ۱۸۰۰	۸	۲	۱	۲۶۱۰
۱۰ کلرید کبالت ۴۰۰	۸	۱	۲	۲۵۳۰
۱۱ کلرید کبالت ۶۰۰	۱۳	۱	۰	۳۶۵۰
۱۲ کلرید کبالت ۸۰۰	۵	۵	۰	۲۲۷۰
۱۳ سولفات آلومنیوم ۶۰۰	۴	۴	۰	۱۸۱۰
۱۴ سولفات آلومنیوم ۸۰۰	۵	۲	۰	۱۷۱۰
۱۵ سولفات آلومنیوم ۱۰۰۰	۶	۲	۱	۲۰۸۰
۱۶ استات روی ۴۰۰	۵	۴	۱	۲۱۹۰
۱۷ استات روی ۶۰۰	۱۲	۲	۰	۳۵۷۰
۱۸ استات روی ۸۰۰	۶	۴	۰	۲۳۵۰

مرغوبیت بیشتر در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار شماره دو دارای کمترین ارزش کل بود. تیمار شماره ۱۱ بیشترین کاهش (حدود ۵۰ درصد) را در ضایعات داشته است. با توجه به کاهش قابل ملاحظه ضایعات با استفاده از برخی تیمارهای مورد بررسی و میزان سطح زیر کشت این رقم در کشور، پیش‌بینی کاهش ضایعات رز تولید شده در صورت استفاده از نتایج این بررسی، قابل ملاحظه خواهد بود.

برای مقایسه میزان ضایعات در هر یک از تیمارهای آزمایشی تفاضل تعداد شاخه گل درجه یک در آن تیمار و تعداد شاخه گل درجه یک در تیمار شاهد محاسبه شد. تیمار شماره دو بیشترین و تیمار شماره ۱۱ کمترین ضایعات را داشتند.

ارزش کل محاسبه شده برای هر یک از تیمارها نیز در جدول (۴) ارائه شده است. تیمار شماره ۱۱ دارای ۱۳۳۰ ریال ارزش بیشتر و یا

References

- 1 . Chamani E, Khalighi A, Joyce DC, Irving DE, Zamani ZA, Mostofi Y and Kafi M (2005) Ethylene and anti-ethylene treatment effects on cut 'First Red' Rose. *Journal of Applied Horticulture* 7(1): 3-7.
- 2 . Figueroa I, Colinas MT, Mejía J and Ramírez F (2005) Postharvest Physiological Changes in Roses of Different Vase Life. *Cien. Inv. Agr.* 32(3): 167-176.
- 3 . Goxzczynska DM and Rudnicki RM (1988) Storage of cut flowers. *Hort Rev.* 10: 35-61.
- 4 . Hajaran A (1376) Guide to agricultural research program planning and priority setting. Agricultural education press.
- 5 . Halevy AH and Mayak S (1981) Senescence and post harvest physiology of cut flowers. *Hort Rev.* 3: 59-146.
- 6 . Hoog JD and Van Maurik N (1999) Effects of CO₂ and artificial light on the production and quality of roses. *Proceedings Rose 2nd seminar Aalsmeer.* 45 PP.
- 7 . Ichimura K, Kawbata Y, Kishimoto M, Goto R and Yamada K (2002) Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. *Bull Natl Inst. Flor. Sci.* 2: 9-20.
- 8 . Koopahi M (1368) Guide to applied evaluation of projects and social benefit cost analysis in developing countries. Tehran University jihad press. 355 PP.
- 9 . Li JL, Yu HL, Kuang LH, Wen SC and Yi MC (2000) Postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. *Bot Bull Acad Sin* 41: 299-303.

- 10 . Marissen N (1999) Pre-and post harvest factors influencing post harvest quality roses. Proceedings Rose seminar Aalsmeer. 45 PP.
- 11 . Marsero V (2001) Conditioning and arranging cut roses. American Rose Society. www.ars.org.
- 12 . Murali TP and Reddy TV (1993) postharvest life of gladiolus as influenced by sucrose and metal salts. Acta Hort. 343: 313-320.
- 13 . Nowak J and Rudnicki RM (1990) Post harvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants. In: A Duncan (ed.) Timber press.
- 14 . Rodney BJ and Hill M (1993) The effect of germicides on the longevity of cut flowers. J. Amer Soc. Hort. Sci. 118(3): 350-354.
- 15 . Roychowdhury N and Sarkar (1995) Influence of chemicals on vase life of gladiolus. Acta Horticulture 405: 389-391.
- 16 . Seddiqi M, Mokhtari M and Ait Oubahou A (1995) Effect of STS, calcium nitrate and cold on the vase life on two rose cultivars Royal Red and Cocktail. Agadir campus 470-479 (Abst.).
- 17 . Shobha KS and Gowda JVN (1996) Effect of metal salts on the vase life of cut rose CV Queen Elizabeth. Progressive Horticulture 25(3/4): 134 -138.
- 18 . Soltani G (1372) Engineering economy. Shiraz University press. 296 PP.
- 19 . Van Doorn WG and Perik RRJ (1990) Hydroxyquinoline citrate and low PH prevent vascular Blockage in stems of cut Rose flowers by reducing the number of Bacteria. J. Amer Soc. Hort. Sci. 115(6): 979-981.
- 20 . Van Doorn WG (1997) Water relations of cut flowers in; J Janick (ed.) horticultural Reviews, volume 18. John Wiley and sons, Inc., pp. 1-85.

**The Effect of chemical treatments on the longevity and quality of
Rosa hybrida 'Ilona' cut flowers**

B. Edrisi^{*}, A. Kalaei^{**} and A. Hosseini nia^{***}

Abstract

The vase life of cut flowers prolong by some compounds, which can improve their hormonal regulation and water relations or reduce microbial growth in xylem tissue. The effect of chemical treatments on vase life longevity of Rose 'Ilona'.

A randomized complete block design with three replications conducted with following the treatments of Control, STS¹, Nickel sulfate, Cobalt chloride, Aluminum sulfate, Zinc acetate, HQC² and sodium hypochlorite.

The CoCl₂ 400 mg.l⁻¹ and Al₂(SO₄)₃ at 800 mg.l⁻¹ extended vase life and STS at 400 mg.l⁻¹ and Al₂(SO₄)₃ at 800 mg.l⁻¹ and maintained flower quality of roses better than other treatments (P< 0.05).

The benefit-cost ratio method showed that HQC was the most profitable treatment and CoCl₂ 600 mg.l⁻¹ had highest value.

Key words: Cobalt chloride, Pulsing, Rose (*Rosa hybrida* 'Ilona'), Vase life

* - Instructor, National Research Station of Ornamental Plants, Markazi – Iran (behzadedrisi@yahoo.com)

** - Instructor, Research and Study Center of Villatic Problems, Isfahan – Iran (akalaei@yahoo.com)

*** - Instructor, National Research Station of Ornamental Plants, Markazi – Iran (ania768@yahoo.com)

¹ - Silver thiosulfate

² - Hydroxy quinolin citrate