

بررسی نشت یونی و فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ گل شاخه بریده رز رقم تحت تاثیر اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک "Magic Red"

فاطمه محمدیان زاده¹، عبدالحسین رضایی نژاد²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج. 2- استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان.

* نویسنده مسئول

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک بر نشت یونی و فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ گل بریده رز رقم "Magic Red" انجام گردید. آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل آب مقطر (شاهد)، اسانس مرزه خوزستانی با غلظت یک میکرولیتر در لیتر و اسید مالیک یک میلی مولار بودند. در طی آزمایش نشت یونی و میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در روزهای 0، 3، 6 و 9 عمر گل بریده در برگ و گلبرگ اندازه گیری گردید. براساس نتایج، با افزایش عمر گل بریده، نشت یونی در برگ و گلبرگ افزایش یافت. کاربرد اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک هر دو باعث کاهش معنی داری در نشت یونی برگ و گلبرگ در روزهای ششم و نهم عمر گل بریده در مقایسه با شاهد گردید. همچنین با افزایش عمر گل میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ افزایش یافت. تیمار اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک هر دو باعث افزایش معنی داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ شدند به طوری که میزان فعالیت این آنزیم در گلبرگ از روز سوم به بعد و در برگ در روزهای ششم و نهم عمر گل بیشتر از شاهد بود. براساس نتایج این پژوهش، یکی از دلایل افزایش عمر گل توسط اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک، می تواند به خاطر تاثیر آن ها در افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی و کاهش خسارت به غشای سلولی شاخه بریده باشد.

کلمات کلیدی: فعالیت آنتی اکسیدانی، نشت یونی، اسانس، اسید مالیک

مقدمه

گل های بریده پس از برداشت تحت تنش های محیطی مختلفی از جمله زخم شدن (Wounding)، تنش آبی (عدم تعادل آب) و تنش حرارتی قرار می گیرند (3). این نوع تنش ها علاوه بر روند معمول بلوغ و پیری باعث افزایش تولید گونه های فعال اکسیژن شده که منجر به تخریب غشای سلولی و در نتیجه تسریع در پیری می شوند (3). در این راستا به کار بردن موادی که باعث افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی شاخه بریده می شوند می تواند در افزایش طول عمر گل های بریده موثر باشد. اعلائی و همکاران (1390) نشان دادند که استفاده از سالیسیلیک اسید می تواند در افزایش فعالیت پراکسیداز و کاتالاز و در نهایت افزایش عمر گل بریده رز موثر باشد (1). مرزه خوزستانی (*Satureja khuzistanica* J.) متعلق به تیره نعناعیان از گیاهان اندمیک ایران است که در غرب کشور به وفور یافت می شود و با توجه به میزان بسیار بالای کارواکرول در اسانس آن توجه محققین را به خود جلب کرده است (2). اسانس این گیاه دارای اثرات شدید آنتی باکتریایی است (2) و با غلظت کم در افزایش عمر گل بریده موثر است (نویسندگان، نتایج منتشر نشده) اما تاثیر آن در فعالیت های آنتی اکسیدانی گل بریده مشخص نیست. همچنین اسیدهای آلی مانند اسید مالیک موادی هستند که با کاهش pH آب باعث جذب بهتر آب در گل های بریده می شوند (4) اما اطلاعی از تاثیر آنها بر فعالیت آنتی اکسیدانی گل های بریده در دست نیست. لذا هدف از این تحقیق بررسی تاثیر اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک بر نشت یونی و فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ گل بریده رز در طی نگهداری آن بعد از برداشت بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بر روی گل‌های بریده رز رقم "Magic Red" انجام شد. آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل 1- شاهد (آب مقطر)، 2- اسانس مرزه خوزستانی با غلظت یک میکرولیتر در لیتر و 3- اسید مالیک یک میلی‌مولار بودند. گل‌های بریده از یکی از گلخانه‌های موجود در شهرستان خرم‌آباد صبح زود در مرحله بلوغ برداشت و بلافاصله درون آب معمولی قرار گرفته و به آزمایشگاه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان انتقال یافتند. در آزمایشگاه ابتدا چند سانتی‌متر پایین شاخه‌ها در داخل ظرف آب قطع گردید تا هوای مکیده شده به داخل آوندهای چوبی که مانع جذب آب است، تا حد امکان حذف گردد. سپس گل‌ها درون آب قرار گرفته و در دمای 4 درجه سانتی‌گراد و تاریکی تا صبح روز بعد نگهداری شدند تا به حداکثر محتوای نسبی آب برسند. صبح روز بعد تمام شاخه‌ها به طول 45 سانتی‌متر کوتاه و هم اندازه شده و برگ‌های پایین شاخه‌ها حذف و فقط سه برگ بالایی نگه داشته شدند. شاخه‌ها پس از توزین درون ارلن مایرهای 500 میلی‌لیتری حاوی محلول‌های مورد نظر قرار گرفته و ارلن‌های حاوی گل بر اساس نقشه طرح بر روی میز در اتاق آزمایش چیده شدند. شرایط اتاق آزمایش عبارت بود از: دمای 20 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد، شدت نور 10 میلی‌مول بر متر مربع بر ثانیه تامین شده توسط لامپ‌های مهتابی پارس. در طی این آزمایش، نشت یونی و میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در روزهای 0، 3، 6 و 9 آزمایش در برگ و گلبرگ اندازه‌گیری گردید (5، 7). در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش با کمک نرم افزارهای آماری Prism 4، Excel و MSTATC آنالیز شده و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش عمر گل بریده نشت یونی در برگ و گلبرگ افزایش یافت (جدول 1). میزان نشت یونی و روند افزایش آن در گلبرگ بیشتر از برگ بود. همچنین تیمار اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک هر دو باعث کاهش معنی‌داری در نشت یونی برگ و گلبرگ در روزهای ششم و نهم عمر گل بریده در مقایسه با شاهد شدند (جدول 1). همچنین نتایج نشان داد که با افزایش عمر گل میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ افزایش یافت (جدول 2). میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز و روند افزایش آن در برگ بیشتر از گلبرگ بود. همچنین تیمار اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک هر دو باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ شدند به طوری که میزان فعالیت این آنزیم در گلبرگ از روز سوم به بعد و در برگ در روزهای ششم و نهم عمر گل بیشتر از شاهد بود (جدول 2).

نتایج این آزمایش از نظر تاثیر اسانس‌ها بر عمر گل بریده با نتایج سلگی و همکاران (2009) بر روی گل بریده ژربرا مطابقت دارد (6). همچنین، اعلائی و همکاران (1390) نشان دادند که تیمار اسید سالیسیلیک باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های پراکسیداز و کاتالاز در گل رز می‌شود (1). آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان از جمله پراکسیداز مهمترین اجزای سیستم حذف گونه‌های فعال اکسیژن هستند و به این طریق از اکسیده شدن لیپیدهای غشای سلولی جلوگیری کرده و باعث کاهش خسارت به غشای سلولی می‌شوند (3). براساس نتایج غلظت 1 میکرولیتر در لیتر اسانس مرزه خوزستانی و همچنین اسید مالیک یک میلی‌مولار با افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز موجب کاهش نشت یونی در مقایسه با شاهد شدند. بنابراین افزایش عمر گل بریده رز در اثر تیمار با این مواد، علاوه بر تغییر در تعادل آبی، می‌تواند به علت تاثیر آن‌ها در افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی باشد.

جدول 1- مقایسه میانگین تاثیر اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک بر درصد نشت یونی در برگ و گلبرگ رز رقم "Magic Red" در روزهای 0، ۳، ۶ و 9 عمر گل بریده.

تیمار	درصد نشت یونی							
	روز صفر		روز 3		روز 6		روز 9	
	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ
آب مقطر (شاهد)	7/14 a	10/76 a	7/57 a	11/74 a	11/21 a	21/94 a	13/52 a	29/44 a
اسانس مرزه ($1 \mu\text{l l}^{-1}$)	7/32 a	10/17 a	7/55 a	11/46 a	8/38 b	13/85 b	9/79 b	15/76 b
اسید مالیک (1 mM)	7/39 a	10/52 a	7/24 a	9/62 a	8/37 b	11/29 b	9/08 b	17/10 b

جدول 2- مقایسه میانگین تاثیر اسانس مرزه خوزستانی و اسید مالیک بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ و گلبرگ رز رقم "Magic Red" در روزهای 0، ۳، ۶ و 9 عمر گل بریده.

تیمار	میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ($\mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ reduction g FW}^{-1}$)							
	روز صفر		روز 3		روز 6		روز 9	
	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ	گلبرگ	برگ
آب مقطر (شاهد)	1/06 a	0/262 a	0/81 a	0/302 b	0/92 b	0/334 b	1/21 b	0/337 b
اسانس مرزه ($1 \mu\text{l l}^{-1}$)	1/01 a	0/251 a	1/14 a	0/397 a	1/55 a	0/459 ab	1/85 a	0/607 a
اسید مالیک (1 mM)	1/08 a	0/262 a	0/91 a	0/441 a	1/37 a	0/502 a	1/63 a	0/548 a

منابع

اعلایی، میترا، بابالار، مصباح، نادری، روح انگیز و کافی محسن. 1390. اندازه گیری فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی در بافت های رویشی و زایشی رز رقم تحت تاثیر کاربرد سالیسیلیک اسید. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، شهریور 1390. ف اصفهان، ایران. صفحات 643 تا 647.

مجدد، احمد، طاهر نژاد ستاری، رمضان علی خاوری نژاد و بهروز دوستی. 1387. بررسی تغییرات کمی و کیفی ترکیبات سازنده اسانس گونه دارویی مرزه خوزستانی (*Satureja khuzistanika* J.) در طول تکوین گیاه و خواص ضد میکروبی اسانس آن در شرایط in vitro. مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، جلد 18، شماره 70/1، صفحات 51 تا 60.

Hodge, D.M. ۲۰۰۳. Postharvest oxidative stress in horticultural crops. Food Products Press, NY, USA. ۲۶۶pp.
Kazemi, M., E. Hadavi and J. Hekmati. ۲۰۱۰. The effect of malic acid on the bacteria populations of cut flowers of carnations vase solution. World Applied Science Journal, ۱۰ (۷۰):۷۳۷-۷۴۰.
Mac Adam, J.W., Nelson, C.J., & R.E. Sharp. ۱۹۹۲. Peroxidase Activity in the leaf elongation zone of tall fescue. Plant physiology, ۹۹:۸۷۲-۸۷۸.

- Solgi, M., M. Kafi, T.S. Taghavi and R. Naderi. ۲۰۰۹. Essential oils and silver nanoparticles (SNP) as novel agents to extend vase-life of gerbera (*Gerbera jamsonii* cv. "Dune") flowers. *Postharvest Biology and Technology*, ۵۳ (۳): ۱۵۵-۱۵۸.
- Sullivan, C.Y. ۱۹۷۲. Mechanism of heat and drought resistance in grain sorghum and method of measurement. In: Sing, M., J. Srivastava and A. Kumar. ۱۹۹۲. Cell membrane stability in relation to drought tolerance in wheat genotypes. *Journal of Agronomy & Crop Science*, ۱۶۸:۱۸۶-۱۹۰.

Study of electrolyte leakage and peroxidase activity in leaves and petals of cut rose (*Rosa hybrida* cv "Magic Red") as affected by essential oil of *Satureja khuzistanica* and malic acid

F. Mohammadian^{۱*} and A Rezaei Nejad^۲

Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran

Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran

*Corresponding author

Abstract

The aim of this research was to elucidate the effects of essential oil of *Satureja khuzistanica* and malic acid on the electrolyte leakage and peroxidase activity of leaves and petals of cut rose (*Rosa hybrida* cv "Magic Red"). The experiment was done based on a complete randomized design with ۳ treatments and ۳ replications. The treatments were distilled water (control), ۱ $\mu\text{mol l}^{-1}$ essential oil of *S. khuzistanica* and ۱ mmol l^{-1} malic acid. Electrolyte leakage and peroxidase activity of leaves and petals of cut roses were measured on day ۰, ۳, ۶ and ۹ of the vase life experiment. According to the results, electrolyte leakage of leaves and petals increased with age of cut flowers (time of experiment). Application of both essential oil and malic acid decreased electrolyte leakage of leaves and petals significantly on day ۶ and ۹ of the experiment, compared with controls. Moreover, peroxidase activity of leaves and petals increased with time of experiment. Application of both essential oil and malic acid increased peroxidase activity of leaves and petals significantly so that higher peroxidase activity of petals was found on day ۳, ۶ and ۹ and that of leaves on day ۶ and ۹, compared with controls. The results of this research suggest that higher vase life of cut flowers treated with essential oil of *S. khuzistanica* and malic acid could be at least in part due to increased activity of antioxidant activity resulting in lower cell membrane damage.

Keywords: antioxidant activity, electrolyte leakage, essential oil, malic acid