بررسی اثر امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر خصوصیات رویشی و مورفولوژیکی قلمه‌های گل محمدی (*Rosa Damacena*)

حسن پیرانی*[1]، یوسف فرخزاد[2]
[1]* دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[2] دانشجوی دکتری باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
*نویسنده مسئول: Hassanpirani1991 @gmail.com

چکیده

گل محمدی یکی از مهم‌ترین رزهای معطر در جهان است. تکثیر آن در کشور ما عمدتا از طریق قلمه صورت می‌گیرد. این پژوهش به منظور ارزیابی اثرات نفتالین استیک اسید و امواج فراصوت بر خصوصیات رویشی قلمه‌های گل محمدی انجام شد. اثر نفتالین استیک اسید در ۵ غلظت (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و امواج فراصوت در چهار زمان (۰، ۶۰، ۱۲۰، ۲۴۰ ثانیه) بر ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی در آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار که در هر تکرار ۵ قلمه وجود داشت مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید موجب بهبود خصوصیات رویشی قلمه‌های گل محمدی شد. غلظت ۷۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و زمان ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه تابش امواج فراصوت شکفته شدن جوانه‌ها را نسبت به تیمار شاهد جلو انداخت. غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید (NAA) به همراه زمان‌های ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه تابش امواج فراصوت درصد شکفته شدن جوانه‌ها و طول شاخساره را نسبت به سایر تیمارها افزایش داد.

کلمات کلیدی: گل محمدی، قلمه نیمه خشبی، شکوفایی جوانه، طول شاخساره، تابش فراصوت.

مقدمه

گل محمدی (*Rosa Damacena* mill.) از خانواده Rosaceae است. این گیاه از مهم‌ترین گونه‌های رز معطر است. ایران منشا این گیاه جالب است. با توجه به اینکه این گیاه با شرایط آب و هوایی مختلف، کم توقع بودن و سودآوری چشم‌گیر، قابلیت آن را دارد که حوزه کشت آن گسترش یابد (Babaei *et al.*, 2007). از میان روش‌های تکثیر رویشی، استفاده از انواع قلمه‌ها یکی از مهمترین روش‌های ازدیاد درختچه‌های زینتی خزان‌دار است. ریشه‌زایی نتیجه فرآیندهای پیچیده بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی است که تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی مانند ژنتیک، مرحله رشدی، تنظیم کننده‌های رشد، ترکیبات فنولی، فعالیت پراکسیدازها، فتوپریود، شدت و کمیت نور قرار می‌گیرند. اکسین IBA و NAA به طور گسترده برای القا تشکیل ریشه‌های نابجا در قلمه‌های گیاهی استفاده می‌شوند. تیمار کردن قلمه‌های رز با IBA تشکیل ریشه و تعداد ریشه‌های جانبی را افزایش می‌دهد (Van de pol, 2000). میزان استقرار و رشد قلمه به فاکتورهای زیادی از جمله فصل قلمه‌گیری، سن و نسبت شاخه، محیط رشد، رطوبت و وضعیت تغذیه‌ای وابسته است. ریشه‌دهی ضعیف به محیط پیرامونی قلمه نیز وابسته است. فراهم کردن شرایط بهینه رشد و زمان مناسب قلمه‌گیری می‌تواند استقرار و رشد قلمه را بهبود دهد. علاوه بر این، استفاده از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی نیز نقش مهمی در ریشه‌زایی دارند (Ginova *et al.*, 2012). خوشخوی و تفضلی (۱۹۷۹) با استفاده از پیش تیمار اکسین IBA[1] و NAA[2] بر قلمه‌های گل محمدی نشان دادند که هر دو پیش تیمار، تعداد برگ، تعداد ریشه، وزن خشک ریشه و طول ریشه را افزایش می‌دهند. پژوهش‌های مختلفی در ارتباط با ریشه‌زایی قلمه‌های گل محمدی،

[1] Indole-3-butyric acid
[2] 1-Naphthaleneacetic acid

IrHC2019

نتایج متفاوتی را نشان داده است. از طرفی تکثیر ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی، به دلیل عدم تشکیل ریشه‌های نابجا و سرعت تکثیر کم به سختی صورت می‌گیرد (Jabbarzadeh and Khosh-khui, 2005). Ghosh و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که ایندول استیک اسید و نفتالین استیک اسید تمام صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی قلمه-های گل محمدی شامل درصد شکوفایی جوانه‌ها، قطر جوانه، وزن تر و خشک جوانه و طول شاخساره را بهبود می-بخشند.

امواج فراصوت دارای فرکانس‌های ۱۰۰-۲۰ کیلوهرتز هستند که می‌توانند شاخص‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان را بهبود می‌بخشند. امواج فراصوت از طریق تغییر فشار، نفوذپذیری غشای سلولی را تغییر می‌دهند. امواج فراصوت با شدت متوسط به طور قابل ملاحظه‌ای سنتز پروتئین‌ها را در سلول‌های گیاهی و پروتوپلاست‌ها تحریک می‌کنند. این افزایش سیالیت دیواره‌ی سلولی یکی از مکانیزم‌های ارتقای رشد توسط این امواج است. امواج فراصوت متابولیسم ایندول استیک اسید را افزایش می‌دهند و از متابولیسم اسید آبسیزیک ممانعت می‌کنند. فعال‌سازی ایندول استیک اسید درون‌زا و مهار اسید آبسیزیک برای نمو و تمایز بافت گیاهی مناسب است (da Silva and Dobranszki, 2007). از آنجایی که تکثیر رویشی از طریق قلمه روشی ساده و مقرون به صرفه است، لذا هدف از این پژوهش بررسی قابلیت تکثیر گل محمدی از طریق قلمه و بررسی اثرات متقابل امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی قلمه‌های گل محمدی و همچنین تعیین غلظت بهینه نفتالین استیک اسید و معرفی مناسب‌ترین زمان تابش امواج فراصوت برای تکثیر رویشی این گیاه بود.

مواد و روش‌ها

در اسفند ماه ۱۳۹۵ درختچه‌های گل محمدی با شرایط رشدی مناسب از کلکسیون دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران انتخاب شدند و شاخه‌های نیمه‌خشبی درختچه‌ها به طول ۱۵ سانتی‌متر به عنوان قلمه برای تکثیر استفاده گردید. قلمه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در محلول قارچکش بنومیل یک در هزار ضد عفونی شدند. بعد از ضد عفونی، قلمه‌ها در بشر پلاستیکی محتوای آب مقطر در حمام صوتی در زمان‌های مختلف (۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ ثانیه) قرار گرفتند. شدت تابش دستگاه حمام صوتی ۴۰ کیلوهرتز بود. بعد از تیمار فراصوت، تیمار قلمه‌ها با هورمون نفتالین استیک اسید (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) با روش فروبری سریع صورت گرفت. نمونه‌های شاهد فقط با آب مقطر تیمار شدند. کشت قلمه‌ها در بستر کوکوپیت و پرلایت (نسبت ۲ به ۱)و در گلخانه انجام شد. پس از ۵۰ روز از قرار گرفتن قلمه‌ها در بستر کشت، صفات مورفولوژیکی از جمله روز تا شکفته شدن جوانه‌ها، درصد شکوفایی، طول شاخساره اندازه‌گیری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و هر تکرار شامل ۵ قلمه انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری طرح با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹.۴و مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

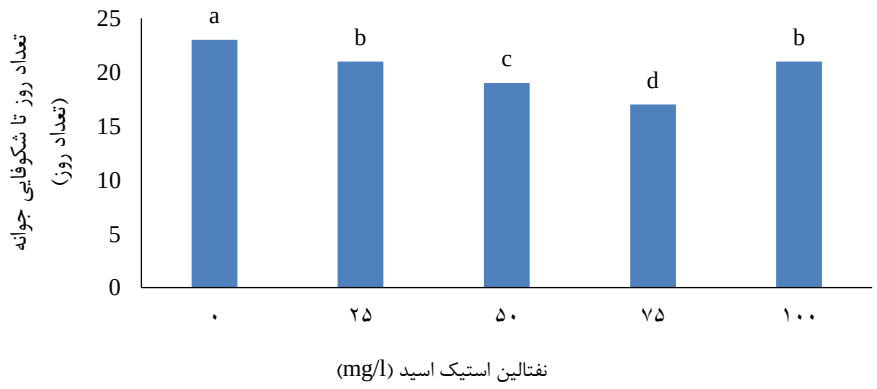
نتایج و بحث

گل محمدی از جمله گیاهانی است که در کشور ما از طریق قلمه تکثیر می‌شود. اغلب ریشه‌زایی و استقرار قلمه-های این گیاه با مشکل مواجه است. بهینه کردن شرایط تکثیر از طریق قلمه برای این گیاه امری ضروری به نظر می-رسد. نتایج این پژوهش نشان داد که شرایط برای بهبود رشد رویشی قلمه‌ها می‌تواند بهبود یابد. همان‌گونه که در نمودار ۱ نشان داده شده است به کارگیری نفتالین استیک اسید در غلظت بهینه (۷۵ میلی‌گرم بر لیتر) می‌تواند تعداد روز تا شکفته شدن جوانه‌های قلمه را به طور معنی‌داری کاهش دهد. بیشترین تعداد روز تا شکوفایی جوانه در تیمار شاهد (بدون تیمار نفتالین استیک اسید) است. نتایج مقایسه میانگین اثر امواج فراصوت (نمودار ۲) نیز نشان می‌دهد که تیمار امواج فراصوت در دامنه زمانی مناسب (۶۰ و ۱۲۰ ثانیه) شکفته شدن جوانه را تا حدود ۲ روز جلو می‌اندازد

IrHC2019

اما در زمان ۲۴۰ ثانیه مانند شاهد عمل کرده است. با این حال اثر متقابل تابش فراصوت و نفتالین استیک اسید بر این صفت معنی‌دار نبود. نمودار ۳ طول شاخساره را نشان می‌دهد. تیمار ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه تابش فراصوت بهترین اثر را بر افزایش طول شاخساره نشان داد. در تیمار شاهد کمترین طول شاخساره را داشتیم. نتایج مقایسه میانگین‌ها اثر متقابل نفتالین استیک اسید و امواج فراصوت (نمودار ۴) نشان می‌دهد که تیمار ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه تابش فراصوت، درصد شکوفایی جوانه‌ها را نسبت به سایر تیمارها افزایش می‌دهد.

تیمار امواج فراصوت در فرکانس ۹۹ کیلو هرتز سلول‌های کالوس برنج (*Oryza sativa* L., 'Nipponbare') را به رشد و پرآوری شاخه تحریک نمود. تحریک بهینه زمانی صورت پذیرفت که تابش صوتی به مدت ۳ ثانیه ادامه یافت مدت طولانی‌تر باعث مهار رشد و پرآوری سلول‌ها شد (Toth, 2012). Ananthakrishnan و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش کردند که یک مختصر تیمار صوت دهی (۰/۵ تا ۲ دقیقه) باززایی مضاعف شاخه را به میزان قابل توجهی در محیط درون شیشه‌ای از بذور کدو (*Cucurbita pepo* L.) ارقام Ma'yan و Bareqet در محیط MS تحریک نماید .تیمار امواج صوتی همچنین در ادامه رشد زیاد گیاهچه‌های تولید شده را نیز تحریک می‌نماید. این تیمار باعث تولید شاخه‌هایی پنج برابر بیشتر از نمونه‌های شاهد در این ارقام کدو گردید. بررسی‌ها نشان داد که این افزایش باززایی شاخساره و رشد ریز نمونه به دلیل افزایش آبگیری است. نتایج این پژوهش با نتایج آنها مطابقت دارد. Papikhin و Muratova (۲۰۰۹) گزارش کردند که به کارگیری امواج فراصوت در ترکیب با اکسین ایندول بوتریک اسید موجب بهبود ریشه‌زایی و طویل شدن شاخه در در گیاه پیچ امین الدوله (*Lonicera kesselringii*) می‌گردد. Khan و همکاران (۲۰۰۶) برهمکنش بین چند محیط کشت و چند نوع اکسین را در ارتباط با رشد قلمه‌های گل محمدی مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که نفتالین استیک اسید باعث بهبود رشد قلمه‌های ساقه و رشد متعاقب جوانه‌ها در گل محمدی می‌گردد. نتایج این پژوهش با نتایج این گزارشات نیز مطابقت دارد.

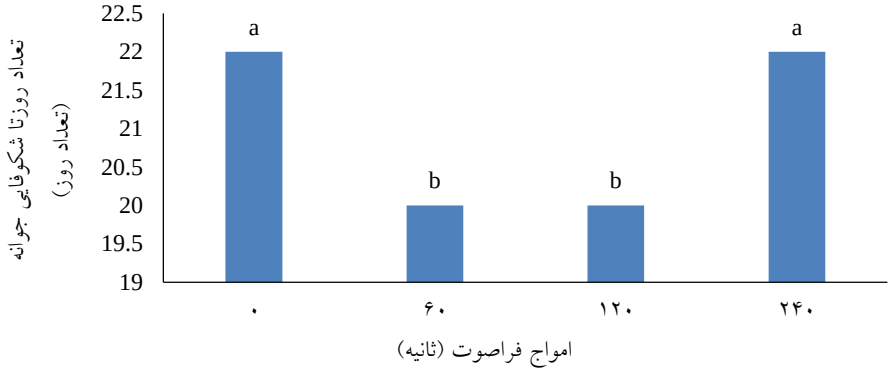


نمودار «۱» اثر نفتالین استیک اسید بر تعداد روز تا شکوفایی جوانه‌ها (تعداد روز از اولین روز استقرار قلمه تا شکوفا شدن نخستین جوانه مورد ارزیابی قرار گرفته است).

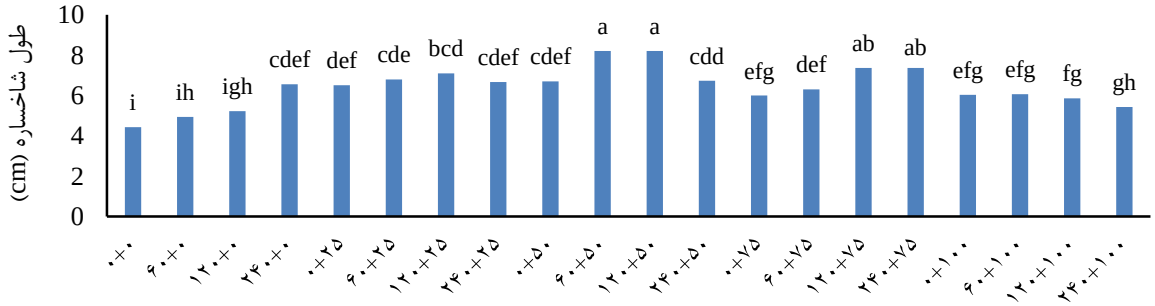
در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان ذکر کرد که کاربرد دو تیمار نفتالین استیک اسید و امواج فراصوت خصوصیات رویشی قلمه‌های گل محمدی را بهبود بخشید. غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید (NAA) همراه با زمان‌های ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه تابش امواج فراصوت موجب بهترین نتایج در ارتباط با رشد قلمه‌های گل محمدی شدند. به نظر می‌رسد که امواج فراصوت اثر خود را از طریق افزایش غلظت اکسین‌های درون‌زا و سایش سطحی (زخم جزئی) بر

IrHC2019

مواد گیاهی می‌گذارند (Ananthakrishnan *et al.*, 2007). این امواج در ترکیب با غلظت مناسب نفتالین استیک اسید (۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر) می‌توانند به عنوان راهکاری برای بهبود شرایط برای تکثیر گل محمدی از طریق قلمه مطرح گردند.

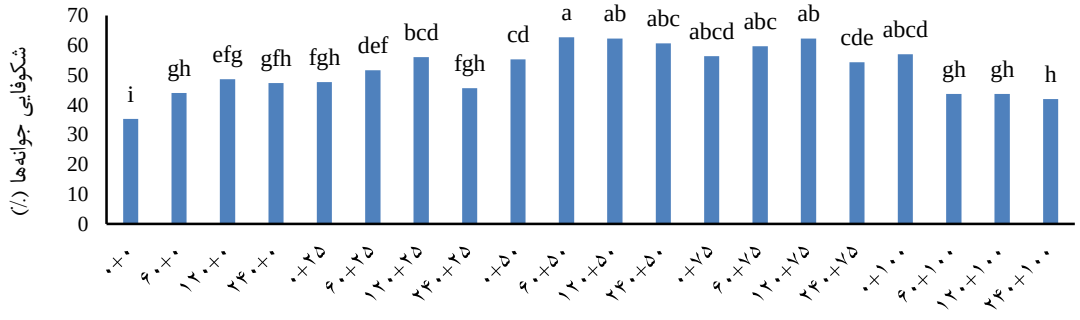


نمودار «۲» اثر امواج فراصوت بر تعداد روز تا شکوفایی جوانه‌ها



تیمارها : ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش امواج فراصوت)، ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت نفتالین استیک اسید)

نمودار «۳» اثر متقابل امواج فراصوت (مدت زمان تابش بر حسب ثانیه) و نفتالین استیک اسید (میلی‌گرم در لیتر) بر طول شاخساره



تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش امواج فراصوت)، ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت نفتالین استیک اسید)

نمودار «۴» اثر متقابل امواج فراصوت (مدت زمان تابش بر حسب ثانیه) و نفتالین استیک اسید (میلی‌گرم در لیتر) بر درصد شکوفایی جوانه‌ها

IrHC2019

منابع

Ananthakrishnan, G., Xia, X., Amutha, S., Singer, S., Muruganantham, M., Yablonsky, S. and Gaba, V. 2007. Ultrasonic treatment stimulates multiple shoot regeneration and explant enlargement in recalcitrant squash cotyledon explants in vitro. Plant cell reports, *26*(3):267-276.

Babaei, A., Tabaei-Aghdaei, S. R., Khosh-khui, M., Omidbaigi, R., Naghavi, M. R., Esselink, G. D. and Smulders, M. J. 2007. Microsatellite analysis of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) accessions from various regions in Iran reveals multiple genotypes. BMC Plant Biology 7(1).

Da Silva, J.A.T. and J. Dobránszki. 2014. Sonication and ultrasound: impact on plant growth and development. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 117(2): p. 131-143.

Ghosh, S., Mishra, P.,and Rao, V. 2017. Studies on interactive effect of growing substrates and growth regulators on stem cuttings of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) cv.'Ranisahiba'. Research on Crops 18.

Ginova, A., Tsvetkov, I. and Kondakova, V. 2012. *Rosa damascena* Mill. an overview for evaluation of propagation methods. Bulgarian Journal of Agricultural Science (Bulgaria).

Jabbarzadeh, Z. and Khosh-Khui, M. 2005. Factors affecting tissue culture of Damask rose *(Rosa damascena Mill.).* Scientia Horticulturae, 105(4): 475–482.

Khan, M. S., Khan, R. U. and Waseem, K. A. 2006. Effect of some auxins on growth of damask rose cuttings in different growing media. Journal of Agriculture & Social Sciences, 2(1): 13-16.

Khosh-Khui, M. and Sink, K.C. 1982. Rooting- enhancement of *Rosa hybrida* for tissue culture propation. Scientia Horticulturae. 17: 371–376.

Papikhin, R. V. and Muratova, S. A. 2009. Effect of ultrasound waves on the process of in vitro rhizogenesis in microcuttings. Sadovodstvo i Vinogradarstvo, (4), 18-21.

Ran, H., Yang, L. and Cao, Y. 2015. Ultrasound on seedling growth of wheat under drought stress effects. Agricultural Sciences, 6(7): 670.

Toth, I. 2012. The effects of ultrasound exposure on the germination capacity of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) seeds. Rom. J. Biophys. 22(1): p. 13-20.

Van de pol Peter, A. 2000. Promotion of root formation with other effects. Rhizophon.

Effect of ultrasound and naphthaleneacetic acid on the vegetative and morphological characteristics of *Rosa Damacena* Mill.

Hassan Pirani[1]*, Yusuf Farrokhzad[2]
[1 and 2*] Department of Horticulture, Tarbiat modares university, Tehran, Iran
[*]*Corresponding Author: Hassanpirani1991*@gmail.com

Abstract

Rosa damascena Mill. is one of the most important scented roses in the worldwide. This research was carried out to evaluate the effects of naphthaleneacetic acid and ultrasound on vegetative characteristics of damask rose. The effect of naphthaleneacetic acid in 5 concentrations (0, 25, 50, 75 and 100 mg/l) and ultrasound waves in four times (0, 60, 120 and 240 s) on rooting of semi-hard wood cuttings was assessed in a factorial experiment based on a complete randomized design with 3 replications (there was 5 cuttings in each replicate). The results of the experiment showed that ultrasound waves and naphthaleneacetic acid treatment improves the vegetative characteristics of damask rose. Bud sprout occurred in the concentrations of 75 and 50 mg/l naphthaleneacetic acid and 60 and 120 seconds of ultrasound radiation earlier than other treatments. The concentration of 50 mg/L of naphthaleneacetic acid (NAA) with 60 and 120 seconds of sonication increased the bud sprout percentage and shoot length compared to other treatments.

Keywords: damask rose, semi-hard wood cuttings, bud sprout, shoot length, ultrasound radiation

IrHC2019