بهبود ریشه‌زایی قلمه‌های گل محمدی (*Rosa Damascena*) با استفاده از نفتالین استیک اسید و امواج فراصوت

یوسف فرخ‌زاد[۱*]، حسن پیرانی[۲]
[۱*] دانشجوی دکتری باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[۲]دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[*]نویسنده مسئول: Farrokhzadyusuf@gmail.com

چکیده

گل محمدی یکی از مهمترین رزهای معطر است که با اهداف دارویی و زینتی پرورش می‌یابد. تکثیر تجاری این گیاه در کشور ما عمدتا از طریق قلمه است. 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 در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی با ۳ تکرار که در هر تکرار ۵ قلمه وجود داشت مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز آماری داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که اثر متقابل دو تیمار بر صفات تعداد ریشه و درصد ریشه‌زایی معنی‌دار است. غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ میلیگرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه زمان ۶۰ و ۱۲۰ تابش فراصوت تعداد ریشه را افزایش دادند. اکثر قلمه‌ها در غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ میلیگرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه زمان ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه ریشه‌زایی داشتند و بهترین درصد ریشه‌زایی مربوط به این تیمارها بود. بیشترین قطر ریشه از غلظت‌های ۷۵ میلیگرم در لیتر نفتالین استیک اسید و زمان ۰ فراصوت به دست آمد. در غلظت ۷۵ میلیگرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه زمان ۱۲۰ ثانیه تابش فراصوت، ریشه بیشترین طول را داشت. با این حال، افزایش غلظت NAA (۱۰۰ میلیگرم در لیتر) به همراه افزایش میزان قرارگیری در معرض امواج فراصوت (سطح ۲۴۰) ثانیه ریشه‌زایی را کاهش داده است.

کلمات کلیدی: قلمه نیمه خشبی، تعداد ریشه، درصد ریشه‌زایی، طول ریشه، تابش فراصوت.

مقدمه

Rosa damascena Mill. یکی از جذابترین گیاهان معطر است که از نظر زینتی و دارویی دارای اهمیت وافری است. از فرآورده‌های گل محمدی می‌توان گلاب، اسانس، غنچه‌های خشک شده را نام برد که در صنعت غذا، دارو و لوازم آرایشی و بهداشتی کاربرد دارند (Jabbarzadeh and Khosh-khui, 2005). 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 فرآیندهای مختلف گیاهی مثل ریشه‌زایی دارند (Ginova *et al.*, 2012). 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 می‌گیرد. اکسین IBA و NAA بطور 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). پژوهش‌های مختلف در ارتباط با ریشه‌زایی قلمه‌های گل محمدی، نتایج متفاوتی را نشان داده است. از طرفی تکثیر ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی به

IrHC2019

دلیل عدم تشکیل ریشه‌های نابجا و سرعت تکثیر کم به سختی صورت می‌گیرد (Jabbarzadeh and Khosh-khui, 2005). امواج فراصوت پارامترهای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهان را بهبود می‌بخشند. 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 پتانسیل غشای سلول توسط اثر تحریکی امواج صوتی تغییر پیدا می‌کند. اثر آنها در ریشه‌زایی قلمه‌ها و جوانه‌زنی بذرها مرتبط با سایش سطحی بافت و تغییر سطوح هورمون‌های درون‌زا است (da Silva and Dobranszki, 2007). از آنجایی که تکثیر رویشی از طریق قلمه روشی ساده و مقرون به صرفه است. بر این اساس هدف از پژوهش حاضر بررسی اثرات متقابل امواج فراصوت و اکسین بر ریشه‌زایی قلمه‌ها، تعیین غلظت بهینه اکسین و معرفی زمان مناسب تابش فراصوت برای تکثیر رویشی این گیاه بود.

مواد و روش‌ها

در اسفند سال ۱۳۹۵ درختچه‌های گل محمدی (توده قهرود) با شرایط رشدی مناسب از کلکسیون دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران انتخاب شدند و شاخه‌های نیمه خشبی 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 ۴۰ کیلوهرتز بود. بعد از تیمار با امواج فراصوت، تیمار قلمه‌ها با هورمون نفتالین استیک اسید (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) با روش فروبری سریع صورت گرفت. نمونه‌های شاهد فقط با آب مقطر تیمار شدند. کشت قلمه‌ها در بستر پرلایت و کوکوپیت در گلخانه انجام شد. پس از ۵۰ روز از قرار گرفتن قلمه‌ها در بستر کشت، صفات مورفولوژیکی از جمله تعداد ریشه، درصد ریشه‌زایی، طول و قطر ریشه نابجا اندازه‌گیری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار و هر تکرار شامل ۵ قلمه انجام شد. آنالیز آماری طرح با استفاده از نرم افزار آماری SAS و 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. به منظور بررسی توانایی ریشه‌زایی، صفات مرتبط با ریشه مورد ارزیابی قرار گرفت. همانگونه که در نمودار ۱ نشان داده شده است ترکیبات مختلف تیماری تعداد ریشه را متاثر کرد و آن را بهبود بخشید به طوری که غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه زمان ۶۰ و ۱۲۰ تابش فراصوت بهترین اثر را بر افزایش تعداد ریشه داشتند این در حالی است که کمترین تعداد ریشه ها در تیمار شاهد بدست آمد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین در نمودار۱، به نظر می‌رسد که زمان ۲۴۰ ثانیه امواج فراصوت ریشه‌زایی را - به ویژه در ترکیبی از تیمارها که غلظت NAA بالاست- کاهش داده باشد.

ترکیبات تیماری مختلف درصد ریشه‌زایی را نیز تحت تاثیر قرار داد به طوری که اکثر قلمه‌ها در غلظت‌های ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه زمان ۶۰ و ۱۲۰ ثانیه ریشه‌زایی داشتند و بهترین درصد ریشه‌زایی مربوط به این تیمارها بود. قلمه‌ها در تیمار شاهد غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA به همراه زمان ۲۴۰ ثانیه تابش فراصوت کمترین میزان ریشه‌زایی را داشتند. احتمالا نقش تنش‌زایی امواج فراصوت با افزایش مدت زمان قرارگیری قلمه‌ها در معرض این امواج، بر نقش تحریکی و انگیزاننده آنها غلبه کرده است. اثر ترکیب تیماری امواج فراصوت (در زمان‌های مختلف) و تنظیم کننده‌ی رشد گیاهی NAA (در غلظت‌های مختلف) بر قطر ریشه‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. همانگونه که نمودار ۳ نشان می‌دهد بیشترین قطر ریشه در غلظت ۷۵ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید

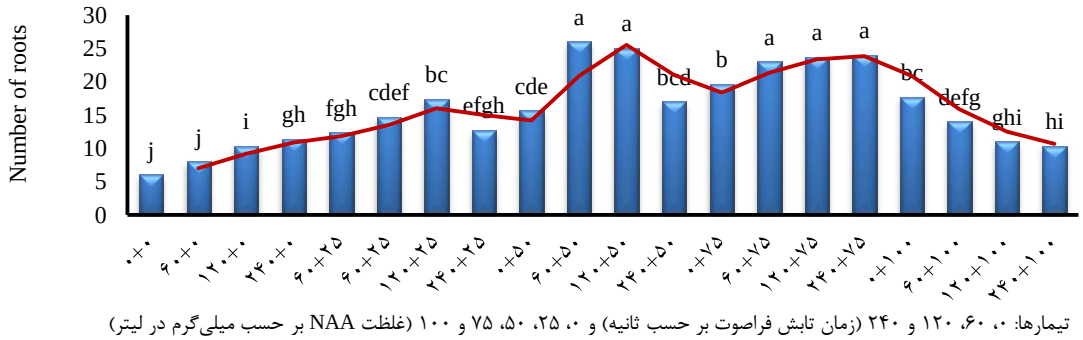
IrHC2019

همراه با ۰ ثانیه امواج فراصوت به دست آمد. کمترین قطر ریشه در ترکیبات تیماری ۲۴۰ ثانیه تابش فراصوت و غلظت ۱۰۰ میلیگرم در لیتر NAA بدست آمد. به نظر می‌رسد سطوح ۲۴۰ ثانیه امواج فراصوت تا حدی قطر ریشه را کاهش داده باشد. نمودار ۴ نتایج مقایسه میانگین تیمارهای مختلف را بر طول ریشه نشان می‌دهد. در غلظت ۷۵ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید به همراه ۱۲۰ ثانیه تابش فراصوت ریشه بیشترین طول را داشت. کمترین طول ریشه از تیمار شاهد و زمان ۲۴۰ تابش فراصوت به همراه غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر NAA به دست آمد.

Da silva و Dobranszki (۲۰۰۷) با مشاهدات دقیق بافت‌های مختلف گیاهی توسط میکروسکوپ الکترونی نشان دادند که امواج فراصوت تغییراتی در ناحیه مشترک بین سلول های اپیدرمی ایجاد می‌کنند که با حذف برخی از سلول-های اپیدرمی سطح لپه همراه است بدون اینکه آسیب جدی به ریزنمونه‌ها وارد کند. سایش سطح نمونه‌ها به کاغذ سمباده تشبیه شده است. به نظر می‌رسد که این سایش سطحی دلیل تحریک باززایی توسط صوت‌دهی است. Papikhin و Muratova (۲۰۰۹) گزارش کردند که به کارگیری امواج فراصوت در ترکیب با اکسین ایندول بوتریک اسید موجب بهبود ریشه‌زایی در در گیاه پیچ امین الدوله می‌گردد. Ran و همکاران (۲۰۱۵) نیز گزارش کردند که قرارگیری گیاه گندم در معرض امواج فراصوت، رشد ریشه و ساقه را بهبود می‌دهد. آنها گیاهچه‌ها را بعد از تیمار با امواج فراصوت، تحت شرایط تنش خشکی قرار دادند. مشاهده گردید که مقاومت و ویژگی‌های رشدی این گیاهان نسبت به تیمار شاهد بسیار بیشتر است. این نتایج با نتایج ما هماهنگی دارد. با توجه به اینکه گیاهان بدست آمده از کشت بافت تا حدودی به تنش‌ها حساس هستند، قلمه‌گیری به عنوان یک روش جهت تکثیر گل محمدی می‌تواند با نقش آفرینی این امواج بهینه گردد.

Khan و همکاران (۲۰۰۶) نیز 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 NAA باعث بهبود رشد قلمه‌های ساقه و رشد متعاقب جوانه‌ها در گل محمدی می‌گردد. رنجبر و احمدی (۱۳۹۵) نیز اثر NAA و IBA را به منظور افزایش ریشه‌زایی قلمه‌های گل رز مورد ارزیابی قرار دادند آنها مشاهده کردند که IBA در همه غلظت‌ها از NAA بهتر بود. نتیجه‌ی آنها با نتایج ما همخوانی نداشت.

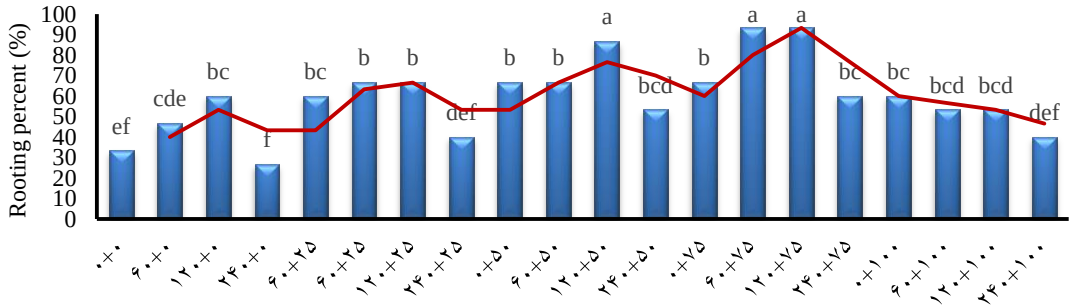
در مجموع، امواج فراصوت در ترکیب با NAA پارامترهای مرتبط با ریشه‌زایی و رشد ریشه را در گل محمدی بهبود بخشید. برای درک بهتر، نتایج مقایسه میانگین‌ها در ارتباط با صفات مورد بررسی در قالب نمودار حرارتی (نمودار-۵) ارائه شده است. با یک نگاه کلی می‌توان دریافت که تیمارهای۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم بر لیتر NAA و زمان ۶۰ و ۱۲۰ تابش فراصوت در ارتباط با همه صفات بهتر عمل کرده‌اند.



تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش فراصوت بر حسب ثانیه) و ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت NAA بر حسب میلی‌گرم در لیتر)

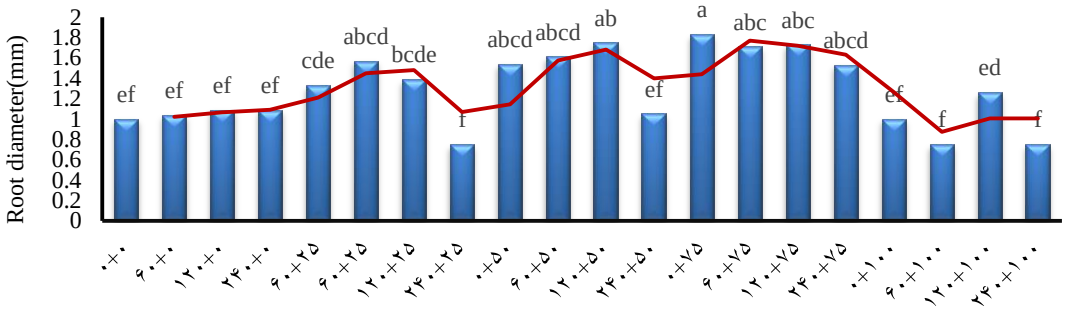
نمودار«۱» اثر متقابل امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر تعداد

IrHC2019



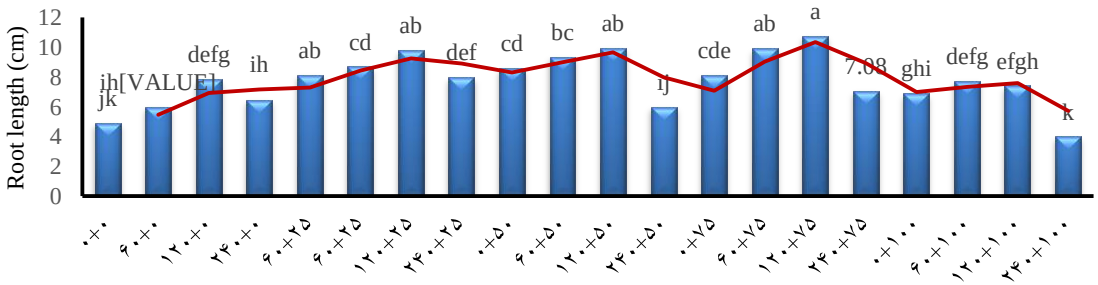
تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش فراصوت بر حسب ثانیه) و ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت NAA بر حسب میلی‌گرم در لیتر)

نمودار«۲» اثر متقابل امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر درصد



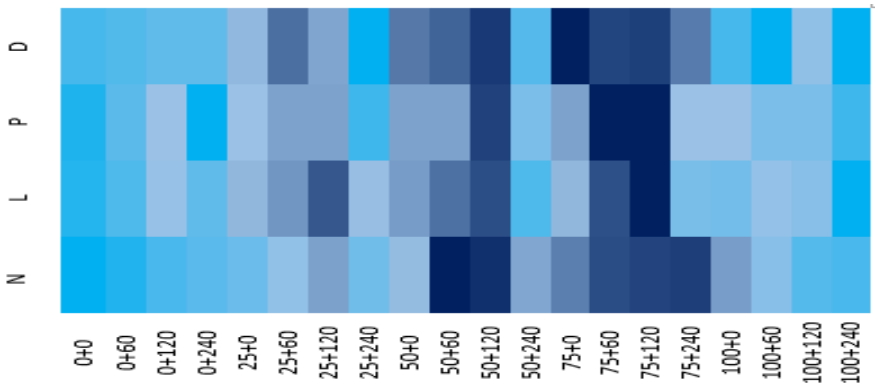
تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش فراصوت بر حسب ثانیه) و ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت NAA بر حسب میلی‌گرم در لیتر)

نمودار «۳» اثر متقابل امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر قطر



تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش فراصوت بر حسب ثانیه) و ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت NAA بر حسب میلی‌گرم در لیتر)

نمودار «۴» اثر متقابل امواج فراصوت و نفتالین استیک اسید بر طول



تیمارها: ۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ (زمان تابش فراصوت بر حسب ثانیه) و ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (غلظت NAA بر حسب میلی‌گرم در لیتر)

نمودار «۵» ارائه نتایج در قالب نمودار حرارتی، تشدید رنگ آبی بیانگر بهترین تیمار در ارتباط با هر صفت است. N: تعداد ریشه، L: طول ریشه، P: درصد ریشه‌زایی،و D: قطر ریشه.

IrHC2019

منابع

رنجبر، ا.، احمدی، ن. ۱۳۹۵. اثر دو نوع اکسین ایندول بوتریک اسید، نفتالین استیک اسید و بسترهای کاشت بر ریشه‌زایی قلمه‌های رز مینیاتوری (*Rosa hybrida*)، ۳۰نشریه علوم باغبانی، (۳): ۵۲۸-۵۲۰.

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.

Ginova, A., AgroBioInstitute, S. B., Tsvetkov, I., AgroBioInstitute, S. B., Kondakova, V. and AgroBioInstitute, S. B. 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 Tafazoli, E. 1979. Effect of acid or base pretreatment on auxin response of Damask rose cuttings. *Scientia Horticulturae* 10, 395-399.

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

Rooting Improvement of *Rosa Damascena* using NAA and ultrasound

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

Abstract

Damask rose is one of the most important scented roses that is cultivated for medicinal and ornamental purposes. In our country, the Damask rose‘s commercial propagation is mainly through the cutting. The effect of naphthaleneacetic acid in 5 concentrations (0, 25, 50, 75 and 100 mg/l) and ultrasound in four times (0, 60, 120 and 240 s) on rooting of semi-hard wood cuttings was evaluated in a factorial experiment based on a complete randomized design with 3 replications (there was 5 cuttings in each replicate). Data statistical analysis was done with SAS software and comparison of the means with LSD test at 5% probability level. The results of the experiment showed that the interaction of two treatments on root traits was significant. Concentrations of 50 and 75 mg/l of naphthaleneacetic acid, along with 60 and 120 times of ultrasound radiation, increased the number of roots. Most of the cuttings were rooted at concentrations of 50 and 75 mg/l of naphthaleneacetic acid and 60 and 120 seconds of ultrasound radiation, and the best root percentage was related to these treatments. The highest root diameter was obtained from concentrations of 75 mg/l of naphthalene acetic acid in combination with the time of 0 ultrasound. At a concentration of 75 mg/l, naphthalene acetic acid, with 120 seconds of ultrasound radiation, root had the greatest length. It seems that increasing the concentration of NAA (100 mg / L) along with the increase in exposure to ultrasound (240 seconds) reduces rooting.

***Keywords*:** Semi-hard wood cuttings, root number, rooting percentage, root length, ultrasound radiation.

IrHC2019