افزایش ریشه‌زایی قلمه‌های گل‌کاغذی (*Bougainvillea brasiliensi* 'Raspberry Ice') با استفاده از هورمون ایندول‌بوتیریک‌اسید

مهدی قائدامینی[۱]، نعمت‌اله اعتمادی*[۱]، مریم حقیقی[۱]، رحیم امیری‌خواه[۱]

[۱] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

*نویسنده مسئول:etemadin@cc.iut.ac.ir

چکیده

گل‌کاغذی یک درختچه بالارونده گرمسیری است. رقم *Bougainvillea brasiliensis* Raspberry Ice علاوه بر براکته‌های رنگی دارای برگ‌های ابلق زعفرانی و سبز بوده که در زیبایی منظر و فضای سبز اهمیت زیادی دارد. با این حال، این گونه‌های گیاهی به سختی ریشه‌دار می‌شوند. استفاده از محرک رشد و هورمون‌های ریشه‌زایی می‌تواند به عنوان راهکاری برای غلبه بر این چالش باشد. لذا؛ این مطالعه با هدف بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف ایندول‌بوتیریک‌اسید (۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) بر دو نوع قلمه خشبی و نیمه‌خشبی در جهت افزایش ریشه‌زایی گل کاغذی رقم Raspberry Ice به صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد استفاده از IBA درصد ریشه‌زایی را افزایش داد. بیشترین درصد ریشه‌زایی مربوط به تیمار ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید در قلمه‌های خشبی ۸۶/۹۵ درصد و کمترین میزان درصد ریشه‌زایی مربوط به تیمار ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید در قلمه‌های نیمه‌خشبی ۶۶/۷ درصد در مقایسه با تیمار شاهد بود. همچنین استفاده از هورمون سبب افزایش وزن خشک ریشه و تعداد ریشه در غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید در قلمه‌های خشبی شد.

واژه‌های کلیدی: اکسین،، ریشه‌زایی، قلمه خشبی و نیمه‌خشبی، گل کاغذی، IBA

مقدمه

گل کاغذی از جنس *Bougainvillea* گیاهی همیشه‌سبز از خانواده لاله عباسیان Nyctaginaseae می‌باشد. رقم 'Raspberry Ice' علاوه بر براکته‌های رنگی دارای برگ‌های ابلق زعفرانی و سبز بوده که در زیبایی منظر و فضای سبز اهمیت زیادی دارد (Fathi *et al*., 2017). گل کاغذی را به وسیله بذر، قلمه، خواباندن ساقه یا کشت بافت تکثیر می‌کنند. عقیده بر این است که هیبریدهای گل کاغذی عقیم هستند و فقط بعضی گونه‌ها ممکن است به وسیله بذر تکثیر شوند. ولی ازدیاد بوسیله قلمه‌های خشبی، نرم و جوانه‌های برگ‌دار بیشتر متداول است (Hartmann and Keaster, 2014). در صورتی که هدف تکثیر این گیاه در اواخر بهار یا اوایل تابستان باشد بهتر است از قلمه‌های نرم و جوان‌تر و چنانچه در پاییز یا زمستان اقدام به کاشت گردد از قلمه‌های خشبی و چوبی استفاده شود (Hambrick *et al*., 1985). گروه‌های مختلف مواد تحریک کننده رشد گیاهی نظیر اکسین‌ها، سایتوکنین‌ها، جیبرلین‌ها، اتیلن و براسینولید و همچنین مواد بازدارنده‌ها مانند اسیدآسبزیک، کندکننده‌های رشد و ترکیبات فنولیک، بر ریشه‌زایی تاثیر دارند. امروزه نشان داده شده است که اکسین‌ها مهمترین اثر را بر ریشه‌زایی داشته و به‌صورت تجارتی کاربرد دارند (Hitchcock and Zimmerman, 1948). اکسین نمو ریشه‌ی نابجا را درقلمه‌ها القاء می‌کند و در تکثیر گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. قلمه‌ی خیلی از گونه‌های گیاهی وقتی که در مقدار کمی از اکسین خیسانده شده یا با آن پوشانده شوند، ریشه‌ها سریع‌تر و به تعداد بیشتر توسعه می‌یابند (Khan et al., 2004). غلظت‌های استفاده شده از اکسین جهت ریشه‌زایی از ۱۰ تا ۲۰۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر متفاوت است. روش استفاده از اکسین، خصوصاً اسید ایندول‌بوتیریک و غلظت آن بسته به شرایط متفاوت است که از آن جمله می‌توان به زمان قلمه‌زنی، رقم گیاهی مورد استفاده، شرایط تکثیر و غیره اشاره نمود. با این حال، در بیشتر مطالعات انجام شده بر روی ریشه‌زایی و کیفیت ریشه تولیدی در قلمه گیاهان مختلف، تنظیم‌کننده رشد IBA نسبت NAA موثر و کاراتر گزارش شده است (زرین بال و همکاران ۱۳۸۴؛ Bhattacharjee and balakrishan, 1986).

با توجه به اهمیت گل کاغذی در فضای سبز به دلیل تنوع رنگ و گلدهی طولانی مدت و امکان کشت در مناطق مختلف ایران به خصوص نواحی حاشیه خلیج فارس و با توجه به مشکلات ناشی از ریشه‌زایی در تکثیر از طریق قلمه در این گیاه، این پژوهش به منظور دستیابی به غلظت بهینه IBA در ریشه‌دهی و ارزیابی میزان ریشه‌زایی در دو نوع قلمه‌ی خشبی و نیمه‌خشبی در گل کاغذی رقم Raspberry Ice انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در پنج سطح هورمون IBA (۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰) با سه تکرار در گلخانه آموزشی-پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. محل نمونه برداری فضای سبز ویلای خصوصی در جزیره کیش در استان هرمزگان بود. نمونه از گیاه گل کاغذی رقم *B. brasiliensi* 'Raspberry Ice' ، 10ساله به ارتفاع ۶ متر جمع آوری گردیدند. عملیات قلمه‌گیری در صبح هنگامی که گیاه مادری شاداب است و شاخه‌ها رطوبت کمتری از دست می‌دهند، برداشت شد و جهت انتقال به اصفهان به صورت گونی‌پیچ‌شده و با رطوبت ۷۰ درصد و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس بسته بندی گردیدند. بستر کشت قلمه‌های تهیه شده شامل ماسه، پرلیت و کوکوپیت با نسبت‌های مساوی تهیه شد. جهت ضدعفونی به مدت ۴۸ ساعت در اتوکلاو در دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرارداده شد. برای تهیه قلمه‌ها، ابتدا قسمت‌های خشبی و نیمه‌خشبی شاخه‌های یکساله از یکدیگر جدا و پس از آن قلمه‌هایی با طول ۱۵ سانتی‌متر تهیه گردید. قاعده قلمه‌ها به مدت ۳۰ ثانیه در محلول IBA با چهار غلظت ۱۰۰۰ ، ۲۰۰۰ ، ۳۰۰۰ ، ۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر قرارگرفت. قلمه‌های شاهد به مدت ۳۰ ثانیه درون آب مقطر استریل فرو برده شد. کشت درون بستر ازدیاد که شامل مخلوط ماسه، پرلیت، کوکوپیت در میزهای سیمانی با عمق یک متر به عرض ۸۰ سانتی متر و طول ۳ متر، مجهز به سیستم میست و با پوشش پلاستیک بود انجام شد. قلمه‌ها با فاصله ۸ سانتی‌متر در روی ردیف و فاصله ۲۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها کشت گردید به طوری که نیمی از طول قلمه درون بستر قرار گرفت و بلافاصله به صورت دستی آبیاری اول انجام شد. دمای بستر کشت ۲۰ درجه سلسیوس و با استفاده از تنظیم سیستم میست با پاشش ۱ دقیقه با فاصله هر ۲ ساعت و در در زیر تونل پلاستیکی رطوبت‌دهی انجام گرفت. هر ماده آزمایشی شامل سه تکرار و هر تکرار شامل ده قلمه بوده است. در طول آزمایش رطوبت درجه حرارت و تهویه کنترل گردید و هر ده روز یکبار وضعیت ریشه‌دار شدن قلمه‌ها بررسی شد. پس از حدود ۷۵ روز که ریشه به اندازه کافی تشکیل شد، عملیات برداشت و خارج کردن قلمه‌های ریشه دار شده از گلدان‌های کشت صورت پذیرفت و صفات تعداد ریشه، طول ریشه، درصد ریشه‌زایی، وزن‌تر و خشک ریشه اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها به کمک نرم‌افزارSAS (نسخه ۱/۹) انجام و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمونLSD با سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

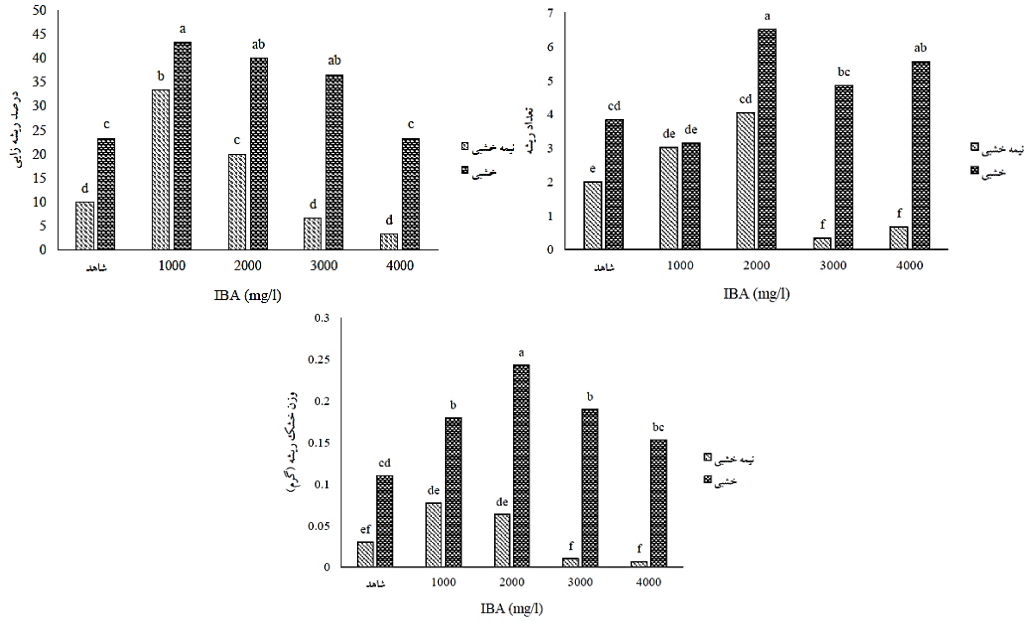
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، اثر نوع قلمه و سطوح مختلف هورمون بر درصد ریشه‌زایی، طول، تعداد، وزن‌تر و خشک ریشه در سطح یک معنی‌دار بوده است و اثر برهمکنش نوع قلمه و هورمون IBA برای درصد ریشه‌زایی و تعداد ریشه در سطح یک درصد و برای وزن خشک ریشه در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده است. نتایج نشان داد که بیشترین درصد ریشه‌زایی در کاربرد ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر هورمون IBA بوده که ۸۶/۹۵ درصد افزایش در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. در بین قلمه‌های ریشه‌دار شده، کم‌ترین درصد ریشه‌زایی به‌ترتیب مربوط به کاربرد IBA در غلظت‌های۴۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر که با کاهش ۶۶/۷ و ۳۳/۴ درصد در مقایسه با تیمار شاهد در قلمه نیمه‌خشبی مشاهده شد (شکل۱). گزارش مهراج و همکاران (Mehraj *et al*., 2013) نشان داد در تاثیر ایندول‌بوتیریک‌اسید بر روی گیاه *B. spectabilis* L. بیشترین ریشه‌زایی در غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در چوب سخت با افزایش ۴۲/۸ درصدی در مقایسه با تیمار شاهد بود. در گزارش نیرجا (Neerja, 2012) بر روی گل کاغذی رقم wathen Louise بیشترین درصد ریشه‌زایی در غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول بوتریک اسید با افزایش ۲۳۹/۶ در مقایسه با تیمار شاهد در چوب سخت مشاهده شد. از آنجا که بیشترین درصد ریشه‌زایی در قلمه‌های خشبی مشاهده شد. بنابراین به نظر می‌رسد، توانایی بالاتر ریشه‌زایی در قلمه‌های تحتانی به دلیل تجمع بیشتر مواد غذایی ذخیره‌ای به صورت میزان کل قندها و یا به دلیل تجمع اکسین طبیعی و یا دیگر عوامل تسریع‌کننده ریشه‌زایی در بخش‌های خشبی ساقه همراه با سطوح نسبتاً کم مواد جلوگیری‌کننده از ریشه‌زایی در آن‌ها باشد

(Daskalakis *et al*., 2018) و درصد ریشه‌زایی کم در قلمه‌های نیمه‌خشبی به دلیل افزایش میزان اکسین طبیعی می‌باشد. از آنجا که کاربرد اکسین باعث افزایش درصد ریشه‌زایی شد شاید بتوان نتیجه گرفت که میزان اکسین داخلی قلمه گل کاغذی کم است (خلیقی، ۱۳۸۴). همچنین به نظر می‌رسد علت این موضوع می‌تواند تاثیر تنظیم کننده بر ریشه‌های نابجا و ترقیب توسعه آغازنده‌های ریشه نهفته و از پیش تشکیل شده باشد (کافی و همکاران، ۱۳۸۵). تیمار اکسین موجب افزایش تقسیم و توسعه سلولی در پوست، آوند آبکش و لایه زاینده می‌شود که منجر به شکسته شدن حلقه اسکلرانشیمی و تولید ریشه می‌شود (Hakeem-Kontoh, 2016). نتایج این آزمایش نشان داد با افزایش غلظت‌های بالاتر از از ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید ریشه‌زایی کاهش یافته که نشان‌دهنده غلظت‌های بالای اکسین در انتهای قلمه بوده و در نتیجه از ریشه‌زایی جلوگیری نموده است و سایر محققان نیز در استفاده از غلظت‌های بالای تنظیم‌کننده رشد بر ریشه‌زایی قلمه ختمی چینی (Bhattacharjee and Balakrishna, 1986) و گیاه شیشه شور (زرین بال و همکاران، ۱۳۸۴) اثر بازدارندگی را مشاهده کردند. اگرچه تعدادی از محققین معتقدند که اکسین در غلظت‌های بالا می‌تواند سبب تخریب بافت‌های ته قلمه نیز بشود (Taiz and Zeiger, 2002) .

نتایج اثر متقابل نوع قلمه و غلظت‌های مختلف هورمون نشان داد بیشترین تعداد ریشه در قلمه‌های چوب سخت و با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید بوده که ۶۸/۸ درصد افزایش در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. و همچنین کمترین تعداد ریشه در قلمه نیمه‌خشبی و در غلظت‌های ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید بود که به ترتیب ۸۳/۵ و ۶۷ درصد کاهش در مقایسه با تیمار شاهد در قلمه نیمه‌خشبی مشاهده شد (شکل۱). گزارش رشودی و همکاران (۱۳۹۳) بر روی گیاه *B. spectabilis* L. نشان داد، بیشترین تعداد ریشه در غلظت۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید در چوب سخت بود که ۱۲۵/۲ درصد افزایش در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. البته با افزایش غلظت هورمون به‌دلیل تولید اتیلن که در اثر کاربرد اکسین ایجاد می‌شود از رشد طولی ریشه‌ها کاسته شده و به تعداد آن‌ها افزوده می‌گردد (Taiz and Zeiger, 2002).

نتایج اثر متقابل نوع قلمه و غلظت‌های مختلف هورمون نشان داد بیشترین وزن خشک ریشه در غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید در قلمه‌های چوب سخت، با افزایش ۲۳/۷ درصدی در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد. کمترین میزان وزن خشک ریشه مربوط به قلمه نیمه‌خشبی با غلظت‌های ۴۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید بوده است، که به ترتیب کاهش ۷۷/۶ و ۶۶/۶ درصد در مقایسه با تیمار شاهد در قلمه نیمه‌خشبی مشاهده شد (شکل ۱). برزویی و همکاران (۱۳۹۸) در گیاه به‌لیمو نشان داد که در غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم برلیتر ایندول بوتریک اسید قلمه‌های خشبی بیشترین وزن خشک ریشه که در مقایسه با تیمار شاهد تفاوت معناداری مشاهده شد. با توجه به نتایج می‌توان گفت غیر از اکسین عوامل دیگری در ریشه‌زایی قلمه نقش دارند. همزمان با تحریک ریشه‌زایی توسط اکسین، انتقال کربوهیدرات‌ها از برگ به سوی ریشه، به ریشه‌زایی کمک شایانی کرده و همین امر باعث افزایش وزن خشک ریشه‌ها می‌گردد.

نتایج نشان داد که بیشترین طول ریشه در قلمه‌های خشبی و کمترین طول ریشه درقلمه‌های نیمه‌خشبی مشاهده گردید. بیشترین طول ریشه در غلظت‌های ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید و کمترین طول ریشه در غلظت ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید مشاهده شد (جدول ۱). همچنین نشان داد که بیشترین وزن‌تر ریشه در قلمه‌های خشبی و کمترین وزن تر ریشه در قلمه‌های نیمه‌خشبی بود. نتایج اثرات اصلی غلظت‌های مختلف هورمون نشان داد که بیشترین وزن تر ریشه در غلظت‌های ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید مشاهده شد و کمترین وزن تر ریشه در غلظت‌های ۴۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید مشاهده شدکه تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشتند (جدول ۱). طبق نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد افزایش وزن خشک ریشه‌ها در اثر مصرف IBA و تحریک انتقال مواد به ریشه‌ها انجام شده باشد البته کاربرد اکسین‌های مصنوعی با غلظت زیاد روی قلمه‌های ساقه می‌تواند از نمو جوانه‌ها حتی نمو شاخساره جلوگیری کند (Puri and Verma, 1996).



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر برهمکنش بین تیمار ایندول بوتریک اسید و نوع قلمه بر درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه و وزن خشک قلمه گل کاغذی.

ستون‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر اصلی غلظت‌های مختلف IBA و نوع قلمه بر خصوصیات ریشه در قلمه گل کاغذی.

تیمار		ریشه زایی (٪)	طول ریشه (سانتی متر)	تعداد ریشه	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
نوع قلمه	نیمه خشبی	۱۴/۶۷b	۱/۹۹b	۲/۰۱b	۰/۰۹b	۰/۰۴b
	خشبی	۳۳/۳۳a	۳/۷۷a	۴/۷۷a	۰/۴۲a	۰/۱۸a
IBA (میلی گرم در لیتر)	شاهد	۱۶/۶۷cd	۳/۱۰a	۲/۹۲b	۰/۱۹b	۰/۰۷c
	۱۰۰۰	۳۸/۳۳a	۳/۲۰a	۳/۰۸b	۰/۳۱a	۰/۱۳ab
	۲۰۰۰	۳۰/۰۰b	۳/۳۷a	۵/۲۸a	۰/۳۵a	۰/۱۵a
	۳۰۰۰	۲۱/۶۷c	۲/۶۶ab	۲/۵۹b	۰/۲۲b	۰/۱۰bc
	۴۰۰۰	۱۳/۳۳d	۲/۰۶b	۳/۱۱b	۰/۲۱b	۰/۰۸c

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، قلمه خشبی در تکثیر گیاه گل کاغذی رقم Raspberry Ice‘ مناسبتر از نوع نیمه خشبی است و استفاده از تنظیم کننده رشد ایندول‌بوتیریک اسید تا غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تاثیر معنی‌داری در افزایش خصوصیات ریشه‌دهی قلمه این گیاه گردید.

منابع

برزویی، م.، دژم، م. و زاهدی، م. ۱۳۹۸ . بررسی تاثیر زمان قلمه گیری، موقعیت قلمه و کاربرد اکسین بر ریشه‌زایی قلمه های ساقه به لیمو (*Lippia citriodora* (Palau) Kunth). دو ماهنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۱۵۷ –۱۴۵ :۳۵.

خلیقی، ا .۱۳۸۴ .گلکاری (پرورش گیاهان زینتی ایران) (چاپ ششم). انتشارات روزبهان، تهران.

رشودی، ز.، ابوطالبی، ا. و چهرازی، م. ۱۳۹۳ . اثر طول قلمه و غلظت‌های مختلف ایندول‌بوتیریک‌اسید بر ریشه‌زایی قلمه‌های گل کاغذی (تولیدات گیاهی). مجله علمی کشاورزی ۳ : ۱۰۳ – ۹۳ .

زرین بال، م.، معلمی، ن. و دانشور، م. ح. ۱۳۸۴. اثر غلظت های مختلف اکسین، زمان قلمه‌گیری و شرایط محیطی بر ریشه‌زایی قلمه‌های چوب نیمه سخت شیشه‌شور. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۱۳۴ _ ۱۲۱۶ .

زایگر، ا .و تایز، ل. ۱۳۸۵. فیزیولوژی گیاه ی(جلد دوم) کافی، م.، زند، ا.، کامکار، ب.، شریفی، ح .ر. و گلدانی، م(مترجمین)انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

Bhattacharjee, S.K. and Balakrishna, M. 1986. Standardization of propagation of Hibiscus *rosa sinensis* L. from stem cuttings. South Ind. Hortic. 34: 158-166.

Daskalakis, I., Biniari, K., Bouza, D. and Stavrakaki, M. 2018. The effect that indolebutyric acid (IBA) and position of cane segment have on the rooting of cuttings from grapevine rootstocks and from Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) under conditions of a hydroponic culture system. Sci. Hortic. 227: 79-84.

Fathi, M., Zarei, H. and Varsteh, F. 2017. The Effect of natural and chemical compounds on rooting traits of Bougainvillea (*Bougainvillea spectabilis* L.). J. Chem. Health Risk. 7: 181-192.

Hakeem-Kontoh, I. 2016. Effect of growth regulators and soil media on the propagation of Voacanga africana stem cuttings. Agroforest. Syst. 90: 479-488.

Hambrick, C. E., Davies, V. and pemberton, H. B. 1985. Effect of cutting position and carbohydrate/nitrogen ratio on seasonal rooting of *Rosa multiflora*. Hortic. Sci. 20: 570-579.

Hartmann, H. T. and Keaster, D. E. 1975. *Plant Propagation Principles and Practices*. 3rd.Ed. Prentice hall. New Jersey.

Hitchcock, A. E. and Zimmerman, P. W. 1948. Plant hormones. Ann. Rev. Biochem. 17: 601-626.

Jull, L. G. Warren, S. L. and Blazich, F. A. 1994. Rooting yoshinocryptomeria stem cutting as influenced by growth stage, branch order IBA treatment. Sci. Hortic. 29: 1532-1535.

Khan, M., khurram-ziaf, A. and Eftikhar, A. 2004. Effect of Various hormones and different rootstocks on rose propagation. Pakistan J. Biol. Sci. 7: 1643-1646.

Mehraj, H., Shiam, I. H., Taufique, T., Shahrin, S. and Jamal-Uddin, A. F. M. 2013. Influence of Indole-3-Butyric Acid (IBA) on sprouting and rooting potential of *Bougainvillea spectabilis* cuttings. Bangla. J. Res. Public 9: 44-49.

Neerja, S. 2012. Effect of indole butyric acid (IBA) concentration on sprouting, rooting and callusing potential in bougainvillea stem cuttings. J. Hort. Sci. 7:209-210.

Puri, S. and Verma, R. C. 1996. Vegetative propagation of Dalbergiasissoo Roxb. using softwood and hardwood stem cuttings. J. Arid Environ. 34: 235-245.

Taiz, L. and Zeiger, E. 2002. *Plant Physiology*. 3rd. Ed. Sinauer Associates.

Increasing the rooting of Bougainvillea cuttings (*Bougainvillea brasiliensi* ‘ Raspberry Ice’) using indole butyric acid

Mehdi Ghaedamini, Nematollah Etemadi*, Maryam Haghighi, Rahim Amirikhah
Department of Horticultural science, Collage of Agriculture, Isfahan University of Technology
*Corresponding Author: etemadin@cc.iut.ac.ir

Abstract

Bougainvillea plant is a tropical shrub. *Bougainvillea brasiliensis* cv.'Raspberry Ice', in addition to the color brackets, has a saffron-green leaf which is very important in landscape beauty and green space. However, the asexual propagation of this plant due to hardly rooted is a problem. The use of the growth stimulants and rooting hormones such as synthetic auxins are critical to overcome this challenge. Therefore, this study was conducted to investigate the effect of two types of cuttings (hard wood and semi-hardwood cuttings) and different concentrations of Indole butyric acid (0, 1000, 2000, 3000, 4000 mg/L) on rooting of cutting of bougainvillea cv.'Raspberry Ice'. A factorial experiment was carried out in a completely randomized design with three replicates. The results of this study showed that IBA treatment increased rooting percentage compares to non-treated cutting, and the maximum rooting percentage was obtained in 1000 mg/L indole butyric acid treatment (86.95%). However, the lowest rooting percentage was observed in 4000 mg/L indole butyric acid treatment in semi-hardwood cuttings (66.7%). The plant growth regulator application also increased root dry weight, and number of roots at 2000 mg / l indole butyric acid. Finally, the results of this study suggested that the use of moderate concentration of IBA (1000-2000 mg/l) on hard wood cutting enhanced bougainvillea propagation efficiency.

***Keywords*:** Bougainvillea, Hard Wood Cutting, IBA, Semi Hardwood cutting, The Rooting