



## اثر اکسین و پوترسین بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی درختچه زینتی سه رنگ

انسبیه جمشیدنژاد<sup>۱\*</sup>، عبدالله حاتم‌زاده<sup>۲</sup>، یحیی تاجور<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> گروه باغبانی، دانشگاه گیلان، گیلان، رشت

<sup>۲</sup> موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر

\*نویسنده مسئول: ensiyeh.jamshidnezhad@yahoo.com

### چکیده

یکی از انواع گیاهان زینتی، درختچه سه رنگ است که ازدیاد آن به روش‌های سنتی چندان موفقیت آمیز نبوده است. امروزه هورمون‌های رشد گیاهی برای تحریک ریشه‌دهی قلمه‌های این گیاه مورد استفاده قرار گرفته است. به این منظور اثر هورمون اکسین با سه سطح (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و سه سطح پوترسین (صفر، ۲ و ۴ میلی‌مولار) روی درختچه زینتی سه‌رنگ به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در یک گلخانه شخصی در شهرستان رامسر در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. نتایج نشان داد که کاربرد اکسین (IBA) بر شاخص تعداد ریشه معنی‌دار شد. همچنین پوترسین و برهمکنش اکسین و پوترسین، درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده، تعداد و طول ریشه را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. برهمکنش تیمارهای اکسین و پوترسین بیشترین تعداد و طول ریشه را در تیمار ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA و ۲ میلی‌مولار پوترسین نشان داد. بنابراین کاربرد IBA و پوترسین با تسریع و افزایش قابلیت ریشه‌زایی قلمه‌های گیاه سه رنگ، تکثیر گیاه را تسهیل می‌کند.

**کلمات کلیدی:** تنظیم‌کننده‌های رشد، IBA، قلمه‌های ریشه‌دار شده، پلی آمین‌ها

### مقدمه

گیاه سه رنگ (*Photinia × fraseria*) یک درختچه زینتی از خانواده Rosaceae می‌باشد که ارتفاع آن به ۵-۳ متر می‌رسد و در بسیاری از مناطق جهان کشت می‌گردد. برگ‌های جوان این گیاه چندساله، رنگ‌های قرمز روشن دارند که در بین برگ‌های قدیمی سبز رنگ از نمای بسیار زیبایی برخوردار می‌باشند. روش تکثیر گیاه سه رنگ از طریق ریشه‌زایی قلمه‌های رأسی انجام می‌شود. در حقیقت روش قلمه‌گیری برای تکثیر سریع گیاهان با حفظ خصوصیات هر ژنوتیپ در نظر گرفته می‌شود. گزارش شده است که بزرگترین مشکل در تکثیر رویشی برخی از گونه‌های گیاهی توانایی کم ریشه‌زایی آن است. بنابراین استفاده از روش‌های سنتی تکثیر گیاه دشواری‌های زیادی را موجب می‌گردد (Fontanazza, 1996). به‌همین منظور استفاده از روش‌هایی که زمان و میزان ریشه‌دهی گیاه را افزایش دهد توصیه می‌گردد. یکی از تکنیک‌های موثر، استفاده از هورمون‌های رشد گیاهی مانند اکسین (Indole-3-butyric acid; IBA) و پلی آمین پوترسین می‌باشد. هورمون IBA، اثرات متنوعی بر رشد و ریخت‌زایی گیاه دارد. این هورمون انبساط دیواره سلولی را افزایش داده و سبب تسریع تشکیل ریشه‌های نابجا می‌گردد. گیاهان به‌طور طبیعی در اندام‌های خود IBA تولید می‌کنند، اما برای ریشه‌زایی موفقیت آمیز باید IBA مصنوعی به‌کار برده شود تا از مرگ قلمه‌ها جلوگیری شود. در پژوهشی که روی قلمه‌های گیاه کاغذی انجام گرفت، افزایش رشد قلمه و ریشه با مصرف اکسین گزارش گردید (singh et al., 2011).

پوترسین یکی از انواع پلی آمین‌ها می‌باشد که در بسیاری از فرایندهای رشد و نمو گیاهان مانند تقسیم سلولی و ریشه‌زایی دخالت می‌کند. در گیاهان، نمو ریشه و تشکیل ساختمان آن تا حد زیادی به برهمکنش بافت‌های ریشه با شرایط محیطی بستگی دارد که به نظر می‌رسد پلی آمین‌ها در بخشی از تبادلات بین بافت‌های ریشه و محیط اطراف نقش مهمی ایفا می‌کنند. پژوهشی که روی زیتون انجام گرفت نشان داد که استفاده از ترکیبات پلی آمین، ریشه‌دهی قلمه‌های گیاه را تسریع



بخشیده و قابلیت رشد آنها را افزایش داده است (Tang et al., 2005). با توجه به مطالب ارائه شده، می توان گفت که هدف از تحقیق حاضر، بررسی تاثیر هورمون مصنوعی اکسین و پلی آمین پوترسین بر درصد رشد قلمه ها و ریشه زایی گیاه می باشد.

## مواد و روش ها

پژوهش حاضر در گلخانه شخصی در شهر رامسر به طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی با ارتفاع ۲۰- متر از سطح دریا در سال ۱۳۹۷ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. به منظور اجرای آزمایش، قلمه های چوبی گیاه سه رنگ با اندازه های یکنواخت  $15 \pm 2$  سانتی متر از شاخه های یک ساله گیاه مادری انتخاب و بصورت مورب برش داده شدند. برای جلوگیری از شیوع بیماری قارچی قبل از کاشت، تمامی قلمه ها با قارچ کش بنومیل با غلظت ۱ در هزار ضد عفونی شده و بعد از ضد عفونی به مدت ۱۵ دقیقه در هوای آزاد قرار داده شدند. سپس تیمارهای هورمونی شامل اکسین (۰، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم بر لیتر) و پوترسین (۰، ۲ و ۴ میلی مولار) بر آنها اعمال گردید. به گونه ای که هر قلمه بمدت ۵ تا ۶ ثانیه در غلظت های مختلف هورمونی قرار داده شدند. پس از استقرار قلمه در بسترحاوی ماسه و پرلیت، دمای بهینه بسترکشت ۲۳-۱۵ درجه سلسیوس و دمای هوای محیط گلخانه ۲۰-۱۵ درجه سلسیوس حفظ گردید. بعد از اعمال تیمارهای آزمایش، شاخص های درصد قلمه های ریشه دار شده، تعداد و طول ریشه های تولید شده محاسبه و ثبت گردیدند. محاسبات آماری شامل جدول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین توسط نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) انجام گرفت. مقایسه میانگین هر صفت با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار اکسل (Excel) استفاده شد.

## نتایج و بحث

### درصد قلمه های ریشه دار شده

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۱)، هورمون اکسین بر درصد قلمه های ریشه دار شده تفاوت معنی دار نشان نداد در حالیکه اثر پوترسین بر این شاخص در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد. اثر متقابل این دو فاکتور نیز بر این شاخص معنی دار نشد. با توجه به جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) مشاهده شد که غلظت ۲ میلی مولار پوترسین، درصد قلمه های ریشه دار شده گیاه را افزایش داد که نسبت به تیمار بدون مصرف پوترسین ۳۶/۵ درصد افزایش نشان داد. پلی آمین هایی مانند پوترسین با تاثیر بر افزایش تقسیمات سلولی در نوک ریشه گیاه سبب بهبود ریشه زایی و در نتیجه رشد قلمه های گیاهی می گردند. کوئه و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که متابولیسم پوترسین رابطه مستقیمی با فرایند تقسیم و تمایز سلولی داشته که موجب رشد ریشه گیاه می گردد. در حقیقت میزان رشد گیاهان به طور مستقیم به میزان پلی آمین های سلولی وابسته است و قطع بیوسنتز این مواد در سلول های گیاهی، باعث کندی یا توقف رشد گیاه و به دنبال آن رشد ریشه می گردد. پژوهشی که روی کاج ویرجینیا (Tang et al., 2005) انجام گرفت افزایش رشد ریشه و در نتیجه قلمه های گیاه را در شرایط مصرف پوترسین نشان دادند.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات اکسین و پوترسین بر برخی شاخص های مورفولوژیکی گیاه سه رنگ

منابع تغییرات	درجه آزادی		
	صفت	تعداد ریشه	طول ریشه
اکسین	۵۲/۸۵ <sup>ns</sup>	۲۵/۴ <sup>**</sup>	۹/۶ <sup>ns</sup>
پوترسین	۲۶۸/۴۲ <sup>**</sup>	۵۲/۱۱ <sup>**</sup>	۱۶/۴۷ <sup>ns</sup>
اکسین × پوترسین	۸۹/۸۳ <sup>ns</sup>	۳۰/۲۷ <sup>**</sup>	۱۱۵/۶۵ <sup>*</sup>
خطا	۵/۹	۱/۳۶	۵/۲۵
ضریب تغییرات (%)	۲۴/۹۷	۲۵/۲۲	۲۶/۵۵

ns، \* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری



جدول ۲- اثر سطوح مختلف پوترسین بر درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده گیاه سه‌رنگ

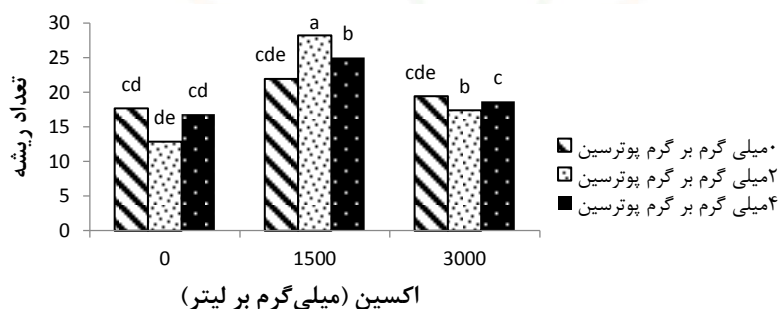
صفات	پوترسین (میلی‌مولار)
قلمه‌های ریشه‌دار شده (درصد)	
۱۸/۹۳ <sup>b</sup>	۰
۲۹/۷۷ <sup>a</sup>	۲
۲۱/۲۲ <sup>b</sup>	۴

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشابه در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌دار ندارند.

## تعداد ریشه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمار اکسین، پوترسین و برهمکنش آنها بر شاخص تعداد ریشه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). با توجه به شکل ۱، اثرات متقابل اکسین و پوترسین بر شاخص تعداد ریشه، افزایش چشمگیری را نشان داد. به‌طوریکه در غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر اکسین و ۲ میلی‌مولار پوترسین، بیشتر تعداد ریشه با میانگین (۱۲ عدد ریشه) مشاهده گردید. در حقیقت اکسین با انبساط دیواره سلولی موجب تسریع تشکیل ریشه‌های گیاه می‌گردد. نقش اساسی اکسین در القای ریشه‌زایی و تشکیل آغازنده‌های ریشه به اثبات رسید است (Kasim *et al.*, 2009). پژوهش‌های مختلف نشان دادند که اکسین سبب رشد سلول شده و سلول‌های زاینده را فعال می‌کند و منجر به تولید بافت پینه می‌شود. طبق نتایج پژوهش حاضر، غلظت‌های زیاد اکسین اثر معکوس بر ریشه‌زایی گیاه داشت که با پژوهش روی قلمه‌های گیلان (جعفری و بوذری، ۱۳۸۹) مطابقت دارد. زیرا پژوهش‌ها نشان دادند که غلظت‌های بسیار کم اکسین، رشد و تعداد ریشه‌های سالم را افزایش داده اما غلظت‌های بالاتر از رشد ریشه ممانعت به عمل می‌آورد.

پوترسین نقش مهمی را در واکنش رشد و نمو گیاه مانند نمو ریشه‌ها به محیط اطراف ایفا می‌کند. پژوهش‌های مختلف نشان دادند که پوترسین با تاثیر بر کاهش pH محیط، تحریک تقسیم سلولی و بیوسنتز آن، ریشه‌دهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در پژوهشی که روی زیتون، سیب و جوجوبا انجام گرفت نیز استفاده از پوترسین به‌عنوان عامل ریشه‌دهی گیاه اثبات گردید که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد (Rugini *et al.*, 1993). نتایج برهمکنش هورمون اکسین و پوترسین نیز افزایش تعداد ریشه‌ها را با افزایش مصرف این ترکیبات نشان داد (شکل ۱b). تاثیر اکسین به‌همراه پوترسین در افزایش ریشه‌زایی قلمه‌های زیتون مورد بررسی قرار گرفته است که با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد (Rugini and Fedeli, 1990).



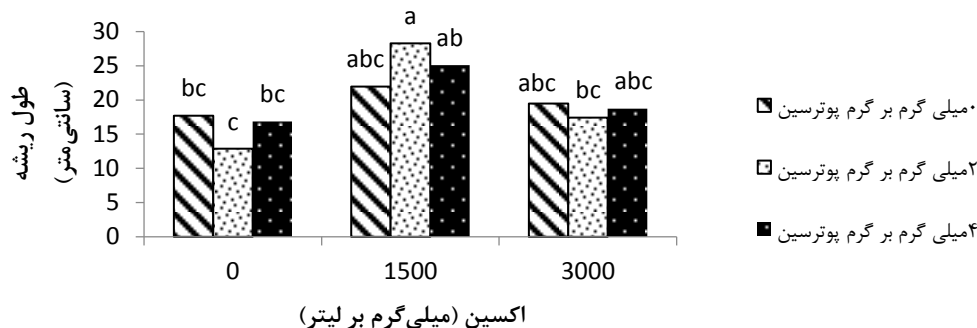
شکل ۱- بر همکنش اکسین و پوترسین بر شاخص تعداد ریشه گیاه سه‌رنگ

## طول ریشه

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که غلظت‌های مختلف اکسین و پوترسین بر شاخص طول ریشه معنی‌دار نبود اما برهمکنش این دو تیمار بر این شاخص در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار نشان داد. مصرف اکسین با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به همراه پوترسین ۲ میلی‌مولار بیشترین طول ریشه را در بین قلمه‌های تیمار شده ایجاد کردند که



نسبت به شرایط بدون مصرف اکسین و پوترسین (شاهد)، حدود ۳۸ درصد افزایش نشان داد (شکل ۲). به طور کلی می توان گفت که اکسین و پلی آمین هایی مانند پوترسین با تحریک و افزایش تقسیمات سلولی ریشه، باعث رشد و طول شدن ریشه می گردند. در پژوهشی که روی ریشه زایی قلمه های هلو انجام گرفت نشان داده شد که اثر IBA و پوترسین سبب افزایش تعداد ریشه های قلمه ها گردید (Zilkah et al., 2006).



شکل ۲- بر همکنش اکسین و پوترسین بر شاخص طول ریشه گیاه سه رنگ.

## نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف اکسین با غلظت ۱۵۰۰ میلی گرم بر لیتر موجب افزایش تعداد ریشه های گیاه سه رنگ شد. همچنین غلظت ۲ میلی مولار پوترسین میزان رشد قلمه ها و تعداد ریشه ها را افزایش داد. مصرف همزمان اکسین و پوترسین به ترتیب با غلظت های ۱۵۰۰ و ۲ میلی مولار نیز افزایش تعداد و طول ریشه را موجب گردید. در حقیقت اکسین و پوترسین با تاثیر بر تقسیم سلولی و رشد ریشه ها، سبب بهبود ریشه زایی گردید که به دنبال آن رشد قلمه ها نیز اتفاق افتاد. بنابراین می توان پیشنهاد کرد که استفاده از غلظت ۱۵۰۰ میلی گرم بر لیتر اکسین و ۲ میلی مولار پوترسین، بهترین نتیجه را جهت تکثیر سریع و حداکثری قلمه ها در بر خواهد داشت.

## منابع

- جعفری، م. و بوذری، ن. ۱۳۸۹. اثر زمان های مختلف قلمه گیری و غلظت های هورمونی بر ریشه زایی قلمه های چوبی سخت و نیمه سخت در گیلاس. مجله به زراعی نهال و بذر، ۲۶ (۳): ۳۴۳-۳۵۷.
- Couee, I., Hummel, I., Sulmon, C., Gouesbet G. and El-Amrani A. 2004. Involvement of polyamines in root development. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 76: 1-10.
- Fontanazza, G. 1996. Genetic aspects and propagation techniques for intensive cultivation. *World Olive Encyclopedia* 154: 113-144.
- Kasim, N. E. and Rayya A. 2009. Effect of different collection times and some treatments on rooting and chemical interterminal constituents of bitter almond hard wood cutting. *Journal of Agriculture and Biological Sciences* 5: 116-122.
- Rugini, E., A. Jacobani and M. Luppino. 1993. Role of basal darkening and exogenous putrescine treatment on in vitro rooting and on endogenous polyamines changes in difficult - to - root woody species. *Scientia Horticulturae* 53: 63-72.
- Rugini, E. and E. Fedeli, E. 1990. Olive as oil seed crop. *Biotechnology in Agriculture and Forestry* 10: 23-28.
- Singh, K. K., Rawat J. M. S. and Tomar Y. K. 2011. Influence of IBA on rooting potential of torch glory *Bougainvillea glabra* during winter season. *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants* 3: 162-165.
- Tang, W. and Newton R. J. 2005. Polyamines promote root elongation and growth by increasing root cell division in regenerated virginia pine (*Pinus virginiana* Mill) plantlets. *Plant Cell Report* 24: 581-589.
- Zilkah, S., Zamiri N. and Ziv M. 2006. Putrescine and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> improve the rooting of 'GF-677' rootstock in woody cuttings and tissue culture shoots. *Acta Horticulturae* 713: 331-335.



## Effect of auxin and putrescine on some morphological indices of Photinia ornamental shrub

Ensiyeh Jamshid Nezhad <sup>1\*</sup>, Abdoullah Hatam Zadeh <sup>2</sup>, Yahya Tajvar <sup>3</sup>

<sup>1\*, 2</sup> Department of Horticulture, University of Guilan, Guilan Rasht

<sup>3</sup> Assistant Professor of Department of plant breeding, Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Center of Ramsar. Ramsar, Iran

\*Corresponding Author: ensiyeh.jamshidnezhad@yahoo.com

### Abstract

One of the types of ornamental plants is the Photinia shrub which proliferation in traditional ways has not been so successful. Today, plant growth hormones have been used to stimulate rooting of the cuttings of this plant. In this regard, the effect of auxin hormone with three levels (0, 1500 and 3000 mg / L) and three levels of Putrescine (0, 2 and 4 mM) on Photinia ornamental shrubs were studied as factorial experiment based on a completely randomized design with three replications in a personal greenhouse in the city of Ramsar in 2017 was taken. The results showed that application of auxin (IBA) on root number index was significant. Also, putrescine and interaction of auxin and putrescine increased the percentage of cuttings and root number significantly. The interaction of these two hormones also showed the highest root length and number in the treatment of 1500 mg /L IBA and 2 mM putrescine. Therefore, the use of IBA and Putrescine facilitates the proliferation of plants by accelerating the rooting ability of the Photinia plant cuttings.

**Keywords:** Growth hormones, IBA, Grown cuttings, Root length

