

اثر ایندول بوتیریک اسید، پوترسین و بنزیل آدنین بر رشد جوانه جانبی قلمه جوانه-برگ

Ficus elastica

مسعود قاسمی قهساره^{۱*}، مرتضی خوشخوی^۲

۱- دانشجوی دکتری گیاهان زینتی دانشگاه شیراز. ۲- استاد بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز.

*تویسنده مسئول

چکیده

یکی از دشواری‌های گیاه افزایی فیکوس با قلمه جوانه-برگ، رشد جوانه جانبی است. آزمایشی به منظور بررسی اثر ایندول-۳-بوتیریک اسید (IBA)، پوترسین (Put) و بنزیل آدنین (BA) بر رشد جوانه جانبی قلمه جوانه-برگ *Ficus elastica* انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح به طور کامل تصادفی انجام بود. قلمه‌ها با IBA و Put با غلظت‌های صفر، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به صورت فروری سریع قلمه تیمار شدند. سپس قلمه‌های ریشه‌دار شده با BA با غلظت‌های صفر، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به صورت افشانه برگساره‌ای تیمار شدند. بیشترین طول شاخه (۳۰/۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار Put + BA 1000 mg/l و کمترین آن (۱۴ سانتی‌متر) مربوط به BA 250 mg/l بود که با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. بیشترین شمار برگ (۶ عدد) مربوط به تیمار Aux 1000 + BA 4000 بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ نداشت. کمترین شمار برگ (۳ عدد) مربوط به شاهد و BA 250 mg/l بود. میانگین‌ها نشان داد که BA روی شمار برگ اثر مثبت دارد، اما اکسین و پوترسین اثر معنی‌داری نداشت.

مقدمه

گیاه *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem یکی از گیاهان زینتی رایج است که در سراسر دنیا پرورش داده می‌شود. در مناطق سرد درون خانه و در اقلیم‌های گرمسیری در فضای آزاد کشت می‌شود. این گیاه به‌طور معمول با قلمه ساقه یا افکندن هوایی افزایش می‌یابد (۲). برای افزایش با قلمه، از قلمه‌های ساقه به طول ۵ تا ۲۷ سانتی‌متر یا قلمه جوانه-برگ در بهار استفاده می‌شود (۶). سایتوکینین‌ها از هورمون‌های مهم گیاهی هستند که فرآیندهای مختلف در رشد و نمو، شامل تقسیم و تمایز یاخته‌ای، افزایش توسعه برگ و تحرک بخش مواد غذایی را تنظیم می‌کنند (۷). واکنش گیاهان به سایتوکینین‌ها به مقدار زیاد بررسی شده است. کاربرد BA روی گیاهان مختلف باعث افزایش ارتفاع، تعداد شاخه‌های جانبی، وزن تر گیاه و وزن تر و خشک برگ‌ها را نسبت به شاهد شده است (۴، ۵).

پلی آمین‌ها در تنظیم همانندسازی DNA، تقسیم یاخته‌ای، کنترل ریخت‌زایی، پیری و مقاومت به تنش‌های محیطی و فرآیندهای رشد و نمو گیاه نقش دارند (۹).

یکی از دشواری‌های گیاه‌افزایی با قلمه جوانه-برگ عدم رشد و یا رشد کند جوانه به منظور تولید اندام هوایی است. به همین منظور در این پژوهشی اثر پوترسین، اکسین و بنزیل آدنین روی ریشه‌زایی و رشد جوانه جانبی *F. elastica* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایشی با استفاده از گیاهان *F. elastica* در گلخانه بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. قلمه‌های جوانه-برگ (شامل پهنک، دم‌برگ و قطعه‌ای از ساقه به طول ۳ تا ۴ سانتی‌متر و جوانه جانبی کنار برگ) از بخش میانی شاخه‌های یکساله، در دی ماه سال ۱۳۹۰ گرفته شد. پیش از کاشت، قلمه‌ها به مدت ۵ دقیقه در محلول ۲ درصد قارچ‌کش بنومیل فرو برده شد و سپس با آب مقطر شستشو شدند. قلمه‌ها به ۱۶ گروه با ۲۴ قلمه در هر گروه تقسیم شدند. گروه یک با آب مقطر به‌عنوان شاهد و دیگر گروه‌ها با محلول ایندول بوتیریک اسید غلظت‌های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و برهمکنش آن‌ها، با فرو بردن ساقه آن‌ها در

محلول‌ها به مدت ۱۰ ثانیه تیمار شدند. سپس در بستری از ماسه شسته مجهز به سیستم با گرما، زیر سیستم مه افشان نوبتی کشت شدند. مه افشان به گونه‌ای که هر روز در ساعت‌های ۹، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ و هر بار به مدت ۱ دقیقه روشن شود، تنظیم گردید. پس از ریشه‌زایی تمام قلمه‌ها، در آمیخته‌ای از خاک، ماسه و خاکبرگ گندزدایی شده به نسبت ۱:۱:۱ حجمی، کشت شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح به‌طور کامل تصادفی با ۳ فاکتور (اکسین، پوترسین و بنزیل آدنین)، هر کدام در ۴ سطح و ۶ تکرار بود. پس از استقرار قلمه‌ها در اسفندماه، هر ۶ قلمه از تیمارهای پیشین، با غلظت‌های مختلف BA (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) محلول‌پاشی شدند. پس از ۵ ماه نگهداری در گلخانه، شاخص‌های درصد رشد جوانه جانبی (Bud Sprouting Percent)، توسعه جوانه (طول شاخه)، طول میانگره و تعداد برگ اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

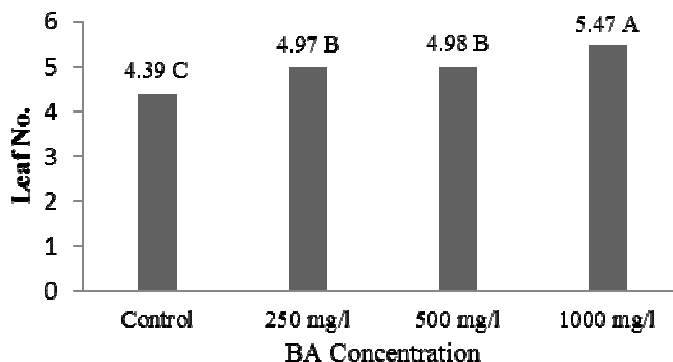
نتایج و بحث

میانگین‌ها نشان داد که با افزایش غلظت BA و پوترسین و اکسین رشد طولی شاخه افزایش می‌یابد که بین غلظت‌های مختلف بتزیل آدنین و پوترسین تفاوت معنی دار بود. بیشترین طول شاخه (۳۰/۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار Aux 4000 Put 4000 + BA 1000 mg/l + کمترین آن (۱۴ سانتی‌متر) مربوط به BA 250 mg/l بود که با شاهد تفاوت معنی داری نداشت. (جدول ۱). میانگین‌ها نشان داد که BA روی تعداد برگ اثر مثبت دارد ولی اکسین و پوترسین اثر معنی داری نشان نداد (داده‌ها آورده نشده است). بیشترین تعداد برگ (۶ عدد) مربوط به تیمار Aux 1000 + BA 4000 بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ نداشت. کمترین تعداد برگ (۳ عدد) مربوط به شاهد و BA 250 mg/l بود (نگاره ۱). به‌طور کلی هر سه تنظیم‌کننده رشد روی رشد اندام هوایی اثر مثبت داشتند اما در طول شاخه پوترسین و BA، در طول میانگره Put و در تعداد برگ BA اثر معنی داری در افزایش آن‌ها داشت.

جدول ۱: اثر اکسین، پوترسین و بنزیل آدنین بر طول شاخه (۰/۰۵)

Auxin concentration (mg/l)	putrescine concentration (mg/l)	BA				Auxin Mean	putrescine Mean
		Control	250	500	1000		
Control	Control	16.5 eg*	14.0 g	18.0 d-g	21.3 a-f	24.66 A	21.07 C
	1000	24.8 a-e	23.3 a-g	24.1 a-f	24.7 a-e		24.43 B
	2000	26.3 a-e	25.2 a-e	25.2 a-e	28.2 a-c		25.89 B
	4000	27.8 a-d	27.9 a-d	28.2 a-c	29.1 a		28.14 A
1000	Control	14.5 fg	16.5 e-g	18.3 b-g	24.9 a-e	24.59 A	
	1000	24.5 a-e	22.3 a-g	24.0 a-f	29.2 a		
	2000	27.2 a-d	27.0 a-d	25.3 a-e	26.8 a-d		
	4000	26.8 a-d	27.8 a-d	28.0 a-d	27.8 a-d		
2000	Control	18.2 c-f	21.8 a-g	23.2 a-g	26.6 a-d	25.25 A	
	1000	23.5 a-g	24.5 a-e	25.6 a-e	25.1 a-e		
	2000	23.0 a-g	22.5 a-g	23.3 a-g	29.1 a		
	4000	27.2 a-d	28.8 a	29.3 a	29.0 a		
4000	Control	23.2 a-f	25.6 a-e	26.3 a-e	27.4 a-d	26.19 A	
	1000	23.0 a-g	23.3 a-g	23.8 a-f	23.8 a-f		
	2000	23.9 a-f	25.2 a-e	28.4 ab	26.8 a-d		
	4000	27.8 a-d	26.2 a-e	28.2 a-c	30.5 a		
BA MEANS		21.01 B	24.35 B	25.19 B	27.19 A		

* میانگین‌هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف مشابه میباشند، تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.



نگاره ۱: اثر غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین بر تعداد برگ.

اثر اکسین ممکن است ناشی از ریشه‌دهی بهتر و در نتیجه جذب بهتر آب و عناصر غذایی باشد (۳). همچنین برخی فاکتورهای رشد به نام Calines که در تمام قسمت‌های گیاه وجود دارند، در ترکیب با اکسین اثر بیشتر دارند. به عنوان مثال ترکیب اکسین با Caulicaline باعث افزایش طولی شدن ساقه می‌شود. در این حالت اکسین شبیه یک کوآنزیم برای فاکتور رشد Caline عمل می‌کند (۸). رشد جوانه‌های جانبی با میزان سایتوکینین در جوانه رابطه مثبت دارد. در حالت عادی اکسین تولید شده از جوانه انتهایی گیاه مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود در حالی که سایتوکینین که به‌طور عمده در ریشه‌ها تولید شده باعث تحریک رشد جوانه جانبی می‌شود. اکسین باعث کنترل غلظت سایتوکینین رسیده از ریشه‌ها می‌شود (۱).

اثر معنی‌دار پوترسین روی رشد شاخساره با نتایج Rugini و همکاران (۱۰) در کاربرد پوترسین در گلابی در شرایط درون شیشه‌ای همسو است. آن‌ها نشان دادند که پوترسین باعث افزایش تعداد شاخساره و توسعه پهنک برگ در گلابی گردید. همچنین با توجه فاصله زمانی کاربرد تنظیم‌کننده‌های Aux و Put (کاربرد روی قلمه) نسبت به بنزیل آدنین، ممکن است اثرهای آن‌ها روی رشد شاخساره بیشتر مربوط اثر روی ریشه‌زایی قلمه باشد به گونه‌ای که قلمه‌های دارای سیستم ریشه‌ای قوی‌تر از طریق جذب بهتر آب و عناصر غذایی و نیز تولید سایتوکینین بیشتر، رشد اندام هوایی آن‌ها بهتر شده باشد. با توجه به نتایج، برای افزایش رشد جوانه جانبی کاربرد پوترسین و بنزیل آدنین در این کار افزایشی فیکوس با قلمه جوانه-برگ توصیه می‌شود و پیشنهاد می‌گردد که غلظت‌های بالاتر از مقادیر بکار رفته در این آزمایش بهتر است مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس ستاری، مسئول محترم باغ گیاه‌شناسی ارم شیراز، به خاطر همکاری در انجام این پژوهش و فراهم نمودن مواد گیاهی سپاسگزاری می‌شود.

منابع:

- Bangerth, F. 1994. Response of cytokinin concentration in the xylem exudate of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) to decapitation and auxin treatment and relationship of apical dominance. *Planta*, 194:439-442.
- Brickell, C. 2003. A-Z Encyclopedia of Garden Plants. DK Publishing, London. 1128 p.
- Devlin, R.M. and F.B. Witham. 1986. *Plant Physiology*, 4th ed. CBS Publishers and Distributors, Delhi, India, pp: 54, 57, 292 and 381.
- El-Sayed, A.A., M.A. Salem and E.I. El-Maadawy. 1989. Effect of gibberellic acid (GA₃) and benzyladenine (BA) on *Polianthus tuberosa* L. *J. Agric. Res. Tanta Univ.* 15: 301-311.
- Eraki, M.A. 1994. Effect of benzyladenine (BA) application on the growth, fruit yield and some chemical constituents of *Hibiscus sabdartffa* L. plants. *Minofiya J. Agric. Res.* 2: 623-637.

6. Hartmann, H.T., D.E. Kester, Jr. F.T. Davies and R.L. Geneve. 2011. Hartmann and Kester's Plant Propagation Principles and Practices, (8th ed.). Printice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 915 p.
7. Hassan, E.A and F.M. El-Quesni. 1989. Application of growth regulators in agriculture. A cytokinin-induced new morphogenetic phenomena in carnation (*Dianthus coryophyllus* L). Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., 40: 187-196.
8. Bilgrami, K.S., L.M. Srivastava and S.L. Shreemali, 1980. Fundamentals of Botany. Vikas Publishing House, PVT, Ltd., New Delhi, India, pp: 232-250.
9. Kaur-Sawhney, R., A.F. Tiburcio, T. Altabella and A.W. Galston, 2003. Polyamines in plants: An overview. J. Cell Mol. Biol., 2: 1-12.
10. Rugini, E., A. Jacoboni and M. Luppino. 1993. Role of basal shoot darkening and exogenous putrescine treatments on *In vitro* rooting and on endogenous polyamine changes in difficult-to root wood species. Sci. Hortic. 53: 63-72.

Effect of indole butyric acid, putrescine and benzyladenine on bud growth of *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem leaf-bud cuttings

M. Ghasemi ghehsareh* and M. Khosh-Khui¹

Ph.D. Student and Professor, Dept. of Horticultural Sciences, Shiraz University, Shiraz, IRAN, respectively.

*Corresponding author

Abstract

Fundamental issue in propagation of *Ficus elastica* by leaf-bud cuttings is sprouting of the Lateral bud. An investigation was conducted on the effects of indole-3-butyric acid, putrescine and benzyladenine on bud sprouting of leaf-bud cuttings of *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem. The experiment was as factorial based on a completely randomized design. Cuttings were dipped in IBA and putrescine at concentrations of 0.0 (control) 1000, 2000 and 4000 mg/l. Then, rooted cuttings were foliar sprayed by benzyladenine at concentrations of 0.0, 250, 500 and 1000 mg/l. The highest shoot length (30.5 cm) was obtained on cuttings treated with Aux 4000 + Put 4000 + BA 1000 mg/l and the lowest shoot length (14 cm) was observed at BA 250 mg/l treatment that was not significantly different compared to control. The highest number of leaves (6) was obtained with Aux 1000 + BA 4000 mg/l which had not significantly different compared to the other treatments ($P \leq 0.05$). The lowest number of leaves (3) obtained with control and BA 250 mg/l. Overall, means showed that BA positively affected the number of leaves but auxin and putrescine had no significant effects on this parameter.