بررسی برهمکنش IBA با نوع بستر کشت بر ریشه‌زایی و بهبود ویژگی‌های رشدی و فیزیولوژیکی انجیر سیاه در شرایط هیدروپونیک

مجید اسماعیلی‌زاده*[۱]، افسانه صالحی[۱] حمیدرضا روستا[۲]، واحد باقری[۱]

[۱] دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر(عج)، رفسنجان

[۲] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اراک، اراک

*نویسنده مسئول: esmaeilizadeh@vru.ac.ir

چکیده

انجیر یک محصول مهم میوه‌ای است که به‌عنوان یک میوه نیمه گرمسیری به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا پرورش می‌یابد. تاکنون کارهای پژوهشی کمی در زمینه ازدیاد انجیر توسط قلمه با استفاده از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی انجام شده است. پژوهش حاضر به‌منظور تعیین و شناسایی بهترین بستر کشت و غلظت IBA بر ریشه‌زایی و بهبود خصوصیات رشدی و فیزیولوژیکی قلمه‌های انجیر در شرایط کشت هیدروپونیک انجام شد. این پژوهش بصورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با دو فاکتور IBA (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و بستر کشت (پرلیت، کوکوپیت و مخلوط آن‌ها با نسبت ۱:۱) با سه تکرار در گلخانه اجرا گردید. قلمه‌گیری در اواخر زمستان انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بعد از گذشت ۱۵۰ روز در اوایل پاییز نشان داد که اثر ساده هورمون ایندول‌بوتیریک اسید و بستر کشت بر طول سیستم ریشه‌ای، درصد ریشه‌زایی و رنگیزه‌های فتوسنتزی در سطح ۰/۰۱ درصد معنی‌دار بود. بنابراین انتظار می‌رود که در محیط کشت بدون خاک بتوان قلمه‌های انجیر را ریشه‌دار و درخت انجیر را ازدیاد کرد و پرورش داد.

واژه‌های کلیدی: ایندول بوتیریک اسید، ازدیاد، بستر کشت، ریشه‌زایی، قلمه

مقدمه

نیاز به تولیدات کشاورزی توام با افزایش بازدهی و پایداری اکوسیستم‌های زراعی جهت امنیت غذایی پایدار در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و جهانی از مهم‌ترین چالش‌های بشریت به شمار می‌رود. در رویارویی با این چالش مهم، بهره‌برداری موثر از گونه‌های گیاهی به‌عنوان یک راهکار کلیدی برای ایجاد پایداری بلند مدت در سیستم‌های تولید در کشاورزی از طرف جامعه جهانی پذیرفته شده است (نهتانی و معصومی، ۱۳۹۵). انجیر یکی از قدیمی‌ترین گونه‌های گیاهی در ایران محسوب می‌شود که با توجه به قدمت چند هزار ساله آن و چهار فصل بودن آب و هوای کشور شرایط کشت و پرورش مناسبی در ایران خواهد داشت (Solomon *et al.* 2006). تکثیر از طریق قلمه به‌دلیل تولید گیاهان شبیه گیاه مادری، کنترل تفرق صفات و هزینه پایین‌تر از اهمیت زیادی برخوردار است. توانایی ریشه‌زایی در قلمه‌ها به‌عوامل متعددی از جمله شرایط پایه مادری، زمان قلمه‌گیری، نوع محیط کاشت و مراقبت‌های پس از کاشت، بستگی دارد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۷). این پژوهش با هدف اثرپذیری محرک رشد اکسین (IBA) و نوع بستر کشت بر ریشه‌زایی و بهبود خصوصیات رشدی و اکوفیزیولوژیکی انجیر از طریق قلمه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

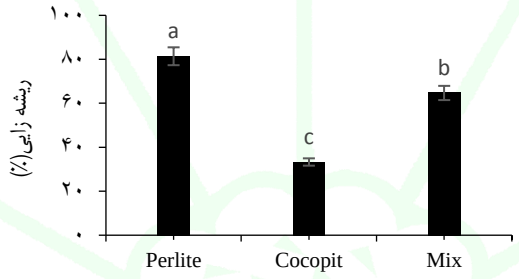
به‌منظور بررسی اثر اسید ایندول بوتیریک و نوع بستر کشت بر ریشه‌زایی و بهبود خصوصیات رشدی و اکوفیزولوژیکی قلمه‌های انجیر، پژوهشی به‌صورت فاکتوریل در پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار، در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان با دمای ۲±۲۴ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۵±۸۰ درصد اجرا گردید. قلمه‌ها با طول ۳±۲۰ و قطر ۰/۵±۱ سانتی‌متر در اواخر بهمن ماه ۱۳۹۸ از پایه مادری ۱۰ ساله دارای رشد مناسب واقع در یکی از توابع شهرستان رفسنجان تهیه شدند. در این پژوهش اثر دو فاکتور شامل ۱: بستر کشت پرلیت، کوکوپیت و مخلوط آن‌ها با نسبت ۵۰:۵۰، ۲: هورمون اکسین(IBA) با غلظت ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مورد ارزیابی قرار گرفت. بسترهای کشت در طول دوره کشت با محلول ۱/۲ هوگلند آبیاری شدند. پس از گذشت ۱۵۰ روز ارزیابی

صفات طول سیستم ریشه‌ای، درصد ریشه‌زایی و رنگیزه‌های فتوسنتزی انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

درصد ریشه‌زایی قلمه

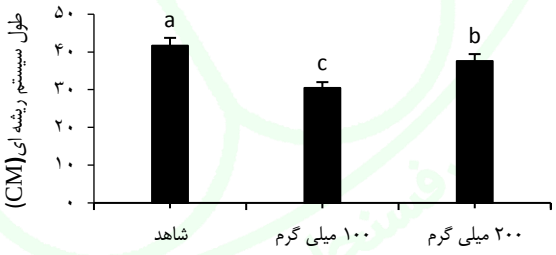
نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها نشان داد که اثر بستر کشت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود اما اثر ایندول‌بوتیریک اسید و اثرات متقابل بین فاکتورها معنی‌دار نشد. بررسی‌های بیشتر نشان داد که بستر کشت پرلیت و مخلوط کوکوپیت و پرلیت با نسبت۱:۱ به‌ترتیب به‌میزان ۸۱/۴٪ و ۶۴/۷٪ بیش‌ترین درصد ریشه‌زایی را در قلمه‌ها ثبت نمودند. بستر کشت کوکوپیت به‌علت هوادهی و تهویه ضعیف محیط کشت با میزان ۳۳/۳٪ کمترین میزان ریشه‌زایی را نسبت به سایر بسترهای کشت ثبت نمود (شکل ۱).



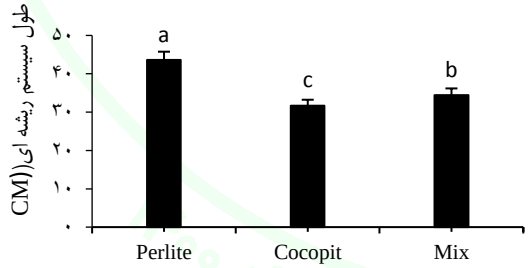
شکل ۱:بستر کشت بر درصد ریشه‌زایی قلمه‌های انجیر

طول سیستم ریشه‌ای

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان دادکه طول سیستم ریشه‌ای تحت تاثیر اثرات بستر کشت و هورمون ایندول‌بوتیریک اسید قرار گرفت اما اثرات متقابل این دو فاکتور بر طول سیستم ریشه‌ای تاثیر معنی‌داری نداشت. با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها، بیش‌ترین طول سیستم ریشه‌ای در بستر کشت پرلیت به‌علت تهویه و اکسیژن رسانی مطلوب در محیط ریشه ثبت شد. بررسی‌های بیش‌تر نشان داد با کاربرد هورمون ایندول‌بوتیریک اسید، میزان رشد سیستم ریشه‌ای نسبت به شاهد کاهش می‌یابد و بین دو غلظت به کار رفته غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر رشد طولی ریشه بیش‌تر بود (شکل ۲ و۳).



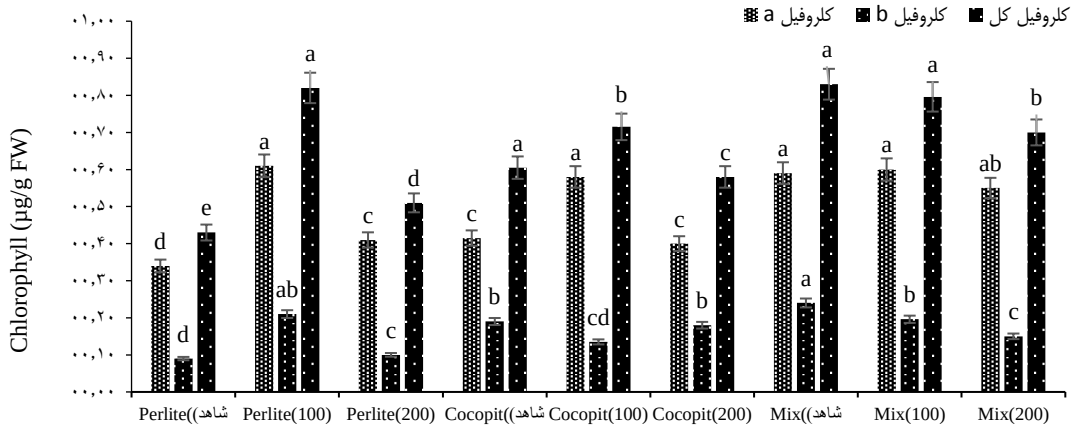
شکل۲: اثر IBAبر طول سیستم ریشه‌ای قلمه‌های ریشه‌دار شده انجیر



شکل۳: اثر بستر کشت بر طول سیستم ریشه ای

کلروفیلa، b و کل

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به‌میزان کلروفیل برگ نشان داد که اثر اصلی بستر کشت و ایندول‌بوتریک اسید و اثرات متقابل بین فاکتورها بر میزان کلروفیل کل، a و b برگ‌های انجیر در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است. برطبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها (شکل۱)، استفاده از بستر کشت کوکوپیت: پرلیت با نسبت ۱:۱ در غلظت۰(شاهد) ایندول‌بوتریک اسید باعث افزایش میزان رنگیزه کلروفیل کل، a و b شده و بستر کشت پرلیت در همان غلظت کمترین میزان رنگیزه کلروفیل را داشت. بررسی‌های بیش‌تر سطوح مختلف هورمون ایندول‌بوتریک اسید نشان داد بیش‌ترین میزان رنگیزه کلروفیل b ثبت شده در تیمار شاهد (آب مقطر) و بستر کشت کوکوپیت: پرلیت با نسبت ۱:۱ بود. مقدار کلروفیل b در این تیمار برابر۰/۲۴ میکروگرم بر گرم وزن تازه برگ بود. همچنین با افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید در بستر کشت، میزان غلظت رنگیزه کلروفیل b کاهش یافت.



شکل ۱: اثر ایندول بوتریک اسید و بستر کشت بر میزان رنگیزه کلروفیل برگ انجیر.

نوع و غلظت تنظیم کننده‌های رشد و نوع بستر کشت در تکثیر گیاهان چوبی نقش به سزایی ایفا می‌کند (Andreu and Marin, 2005). در تحقیقی نشان داده شد که اکسین اثرهای متنوعی روی رشد و ریخت‌زایی گیاه دارد و این هورمون رشد طولی ساقه‌ها، کولئوپتیل‌ها و تقسیم سلولی در ساقه‌ها را افزایش می‌دهد (Kafi *et al*., 2006). نتایج ما مبنی بر تأثیر اکسین بر ریشه‌زایی با تحقیق فوق مطابقت دارد. ممکن است در برخی موارد، اکسین به تنهایی کارایی بالایی در ریشه‌زایی قلمه از خود نشان ندهد، از این رو پژوهش‌های زیادی صورت گرفته تا برهمکنش اکسین با دیگر عوامل مؤثر در این فرایند مشخص گردد (Swamy *et al*., 2002 & Stimart and Harbage, 1996). در این پژوهش در بستر کشت پرلیت درصد ریشه‌زایی افزایش یافت و بالاترین طول سیستم ریشه‌ای به‌دست آمد. همچنین رنگیزه کلروفیل در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA افزایش یافت و بالاترین میزان این رنگیزه در بستر فوق به‌دست آمد. همچنین مشخص گردید با افزایش غلظت ایندول‌بوتریک اسید در بستر کشت، میزان غلظت رنگیزه کلروفیل کاهش می‌یابد و غلظت‌های مختلف IBA به‌میزان قابل توجهی درصد ریشه‌زایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطابق با پژوهش حاضر جوری (۲۰۰۸) تأیید کرد افزایش غلظت اکسین تا حدودی باعث افزایش درصد ریشه‌زایی می‌شود و بیش از آن نه تنها تأثیری در تولید و تعداد ریشه نخواهد شد بلکه واکنش‌های منفی خواهد داشت.

منابع

طباطبایی، ض. و نرجسی، و. ۱۳۹۷. تکثیر رویشی انار(*Punica granatum* L) با قلمه و عوامل موثر بر ریشه‌زایی. مجله ترویجی انار. صفحات۱۱-۱.

نهتانی، ح. و معصومی اصل، ا. ۱۳۹۵. کاربرد انواع نشانگرها در بررسی تنوع ژنتیکی هندوانه. دومین کنگره سراسری در مسیر توسعه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. گرگان.

Andreu, P., Marín, J.A. 2005. In vitro culture establishment and multiplication of the prunus rootstock adesoto 101(*P. insititia* L.) as affected by the type of propagation of the donor plant and by the culture medium composition. Scientia Horticulturae, 2: 258-267.

Dahale, E., Ningot, P., Muske, N. 2018. Effect of plant growth regulatoris on rooting and survival of hard wood cuttings in fig (*Ficus carica* L.). International jornal of current microbiology and applied sciences, 6: 2319-7692.

George, E.F., Hall, A., DeKlerk, G.J. 2008. Plant growth regulators II: cytokinins, their analogues and antagonists. In Plant propagation by tissue culture. Springer Netherlands, 3: 205-226.

Giraldo, E., Viruel, M.A., Lopez-Corrales, M. and Hormaza, J.I. 2005. Characterisation and cross-species transferability of microsatellites in the common fig (*Ficus carica* L.). The journal of horticultural science and biotechnology, 2: 217-224.

Harbage, J.F., Stimart, D.P. 1996. Effect of pH and 1H-indole-3-butyric acid (IBA) on rooting of apple microcuttings. Journal of the american society for horticultur science, 2: 1049-1053.

Kafi, M., Zand, A., Kamkar, B., sharifi, H.R. and Goldani, M. 2006. Translation of plant physiology, Volume II, Mashhad University Jihad Press, 379 pp.

Solomon, A., Golubowicz, S., Yablowicz, Z., Grossman, S.h., Bergman, M., Gottlieb, H., Altman, A., Kerem, Z., Flaishman, M. 2006. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L). Journal of agricultural and food chemistry, 2: 7717-7723.

Swamy, S.L., Puri, S., Singh, A.K. 2002. Effect of auxins (IBA and NAA) and season on rooting of juvenile and mature hardwood cuttings of robinia pseudoacacia and grewia optiva. New Forests, 23: 143-157.

Investigation of auxin growth stimulus interaction with medium culture on rooting and improvement of growth and physiological characteristics of black fig in hydroponic conditions

Majid Esmailizadeh*[1], Afsaneh Salehi[1] Hamidreza Roosta[2], Vahed Bagheri[1]
1 Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan
2 Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Arak University, Arak
** Corresponding author: esmaeilizadeh@vru.ac.ir*

Abstract

Fig is an important fruit crop that is grown as a subtropical fruit, especially in arid and semi-arid regions of the world. Little research has been done on the propagation of fig tree by cuttings using PGR. The present study was conducted to determine and identify the best culture medium and IBA concentration on rooting and improve the vegetative and physiological characteristics of fig rooted cuttings under hydroponic culture. This study was performed as factorial based on a completely randomized design with two factors IBA (0, 100 and 200 mg/L) and culture medium (perlite, cocopeat and their mixture in a ratio of 1:1) with three replications in the greenhouse. Cuttings were done in late winter. The results of analysis of variance of the studied traits after 150 days in early autumn showed that the simple effect of IBA and culture medium on root system length, rooting percentage, chlorophyll fluorescence index and photosynthetic pigments was significant at the level of 0.01٪. Therefore, it is expected that fig root cuttings and fig trees can be propagated and grown in soilless cultivation medium.

Keywords: Cuttings, Culture medium, Indole butyric acid, Propagation, Rooting