ارزیابی برهمکنش ایندول بوتریک اسید با نوع بستر کشت بر جذب عناصر غذایی قلمه‌های انجیر سیاه در شرایط هیدروپونیک

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

[۱] 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

هدف از این پژوهش بررسی سطوح مختلف ایندول بوتریک اسید(IBA) در سه سطح شاهد(صفر)، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و سه نوع بستر کشت پرلیت، کوکوپیت، و پرلیت/کوکوپیت با نسبت مساوی بر جذب عناصر غذایی (K, P, Ca, Fe) قلمه‌های ریشه‌دار شده انجیر(*Ficus carica* L.) در شرایط هیدروپونیک بود. بدین منظور پژوهشی بصورت فاکتوریل با دو فاکتور تنظیم‌کننده رشد (IBA) و نوع بستر کشت بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که استفاده از غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ایندول بوتریک اسید در بستر کشت پرلیت و پس از آن بستر پرلیت/کوکوپیت با نسبت۱:۱ باعث افزایش غلظت عناصر غذایی در اندام هوایی گیاه شدند. بررسی‌های بیشتر نشان داد استفاده از غلظت‌های ایندول بوتریک اسید تا ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باعث افزایش در جذب عناصر غذایی توسط ریشه شد و پس از آن با افزایش غلظت این روند بصورت کاهشی ادامه یافت.

واژه‌های کلیدی: پرلیت، تنظیم کننده‌های رشد، کوکوپیت، محلول هوگلند

مقدمه

انجیر خوراکی از اولین گیاهان کشت شده به دست بشر می باشد که در اکثر نقاط نیمه گرمسیری دنیا که شرایط مطلوب برای رشد آن فراهم باشد کشت می شود. این درخت از گیاهان خزان دار نیمه گرمسیری است و ریشه افشان دارد که تا سه برابر قطر تاج درخت رشد می کند(Condit, 1947). ریشه زایی آسان این درخت در طول هزاران سال به پرورش آن کمک نموده است. امروزه برای احداث باغ های جدید از قلمه های ریشه دار استفاده می کنند(Stover *et al*., 2007). سیستم کشت بدون خاک ابزار مصنوعی است که نقش نگهداری گیاه و ذخیره آب و مواد غذایی را بر عهده دارد. بستر کشتی که در سیستم کشت بدون خاک استفاده می شود، باید دارای ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی، هوادهی مناسب سیستم ریشه، وزن سبک و عاری از پاتوژن‌ها و مواد سمی گیاهی باشد(Johnson *et al*., 2010). ویژگی‌های مواد بستر کشت اثرات مستقیم و غیر مستقیمی بر فیزیولوژی و تولید گیاهان دارد (Cantliffe *et al*., 2001). به این دلیل که آن‌ها برای ریشه گیاهان فضای بهتری ایجاد کرده، رطوبت را نگه می‌دارند و امکان تسهیل تبادل گازی دی‌اکسید کربن و اکسیژن را برای تنفس فراهم می‌کنند (Riffat *et al*., 2011). همچنین از جمله عوامل موفقیت در کشت هیدروپونیک، مدیریت تغذیه گیاه در طی دوره رشد و نمو می‌باشد (پورمبینی و همکاران، ۱۳۹۰). وانگ و همکاران(2001) عنوان کردند که کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی در کشاورزی باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی از جمله تخریب فیزیکی خاک و عدم توازن مناسب عناصر غذایی می شود. گروه های مختلف مواد تحریک کننده رشد گیاهی نظیر اکسین ها، سایتوکینین ها و جیبرلین ها به اندازه مواد بازدارنده گیاهی نظیر اسید آبسزیک و مواد فنولیک، بر ریشه زایی تاثیر دارند. ریشه زایی نتیجه فرآیندهای پیچیده بیوشیمیایی است که تحت تاثیر فاکتورهای مختلفی از جمله ژنتیک، مراحل رشدی، تنظیم کننده های رشد و شدت و کمیت نور قرار می گیرد (Rugini *et al*., 1993). به‌منظور شروع رشد آغازه‌های ریشه در گیاهان، غلظت‌های معینی از موادی که به‌طور طبیعی در گیاه تولید می‌شوند و خواص هورمونی دارند، از سایر مواد مناسب‌ترند. در مطالعات ریشه‌زایی قلمه‌ها، تنظیم کننده‌های رشد گیاهی به‌ویژه اکسین ها نقش بسیار مهمی دارند. IBA و NAA از معمول‌ترین اکسین‌هایی هستند که بصورت تجاری برای ریشه‌زایی قلمه ها مورد استفاده قرار

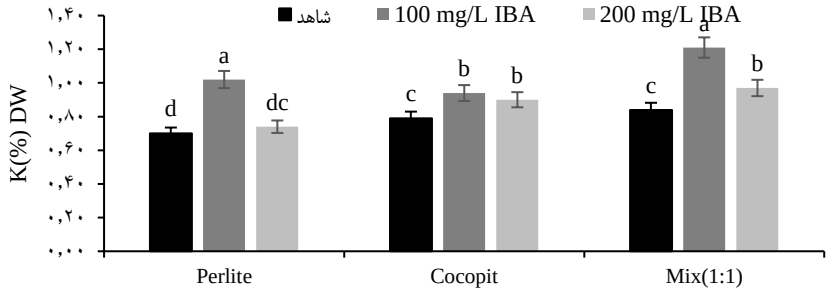
می‌گیرند (Henry, 1992). لذا هدف از این پژوهش بررسی میزان جذب عناصر غذایی در اندام هوایی قلمه‌های چوب سخت انجیر تیمار شده با محرک ایندول بوتریک اسید در شرایط کشت بدون خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

قلمه‌های مورد نظر از پایه مادری ۱۰ ساله دارای رشد مناسب واقع در روستای خنامان از توابع شهرستان رفسنجان تهیه شده و بلافاصله به آزمایشگاه جهت اعمال تیمار منتقل شدند. در آزمایشگاه قلمه‌ها به ۳ دسته تقسیم و هر کدام به‌ترتیب درون غلظت‌های مختلف ایندول بوتریک اسید (۰ ، ۱۰۰ و ۲۰۰ mgL^{-1}) به‌مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. بعد از گذشت مدت زمان لازم، قلمه‌ها جهت کشت در گلدان‌های از قبل آماده شده حاوی بستر کشت‌های مورد نظر (پرلیت، کوکوپیت و پرلیت کوکوپیت با نسبت ۱:۱) منتقل و بعد از کشت قلمه‌ها، بلافاصله گلدان‌ها آبیاری شدند. قلمه‌های کشت شده در گلخانه با دمای ۲±۲۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵±۸۰٪ به‌مدت ۷ ماه نگهداری شدند. آبیاری گلدان‌ها در طول دوره کشت بطور منظم و دقیق و ۳ بار در هفته صورت گرفت. بعد از گذشت یک ماه از کشت، تغذیه قلمه‌ها با محلول غذایی نیم هوگلند آغاز شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. فاکتورها شامل محرک ایندول بوتریک اسید در ۳ سطح و سه بستر کشت با ۳ تکرار که هر تکرار حاوی ۶ قلمه کشت شده در گلدان بود. در این پژوهش عناصر K, P, Ca و Fe مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

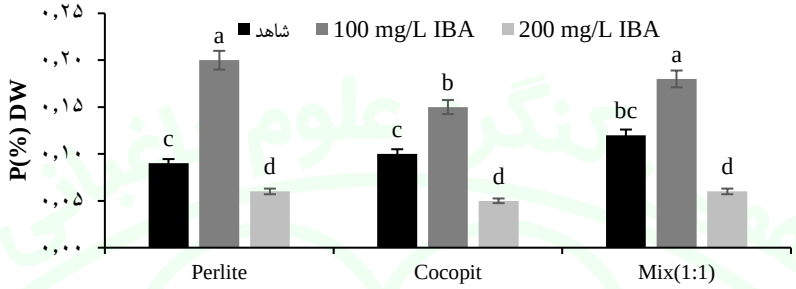
نتایج و بحث

غلظت پتاسیم در برگ: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات اصلی بستر کشت و هورمون ایندول بوتریک اسید و اثرات متقابل بین فاکتورها در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری نشان داد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان پتاسیم برگ با میزان ۱/۲۱ درصد در بستر پرلیت با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA و پس از آن با میزان ۱/۰۱ درصد در بستر کشت پرلیت/کوکوپیت با نسبت ۱:۱ با غلظت ۰(شاهد) مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت.



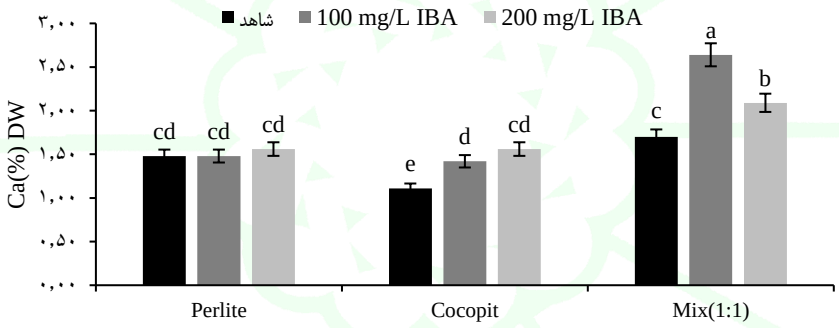
شکل ۱- اثرات بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر غلظت فسفر برگ انجیر.

غلظت فسفر در برگ: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر بستر کشت و هورمون ایندول بوتریک اسید و اثرات متقابل بین تیمارها، بر میزان فسفر برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. با توجه به نتایج مقایسه میانگین ها بیشترین میزان فسفر برگ با میزان ۰/۲ درصد در بستر کشت پرلیت با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA و پس از آن با میزان ۰/۱۸ درصد در بستر کشت پرلیت/کوکوپیت با نسبت ۱:۱ در همان غلظت ثبت شد.



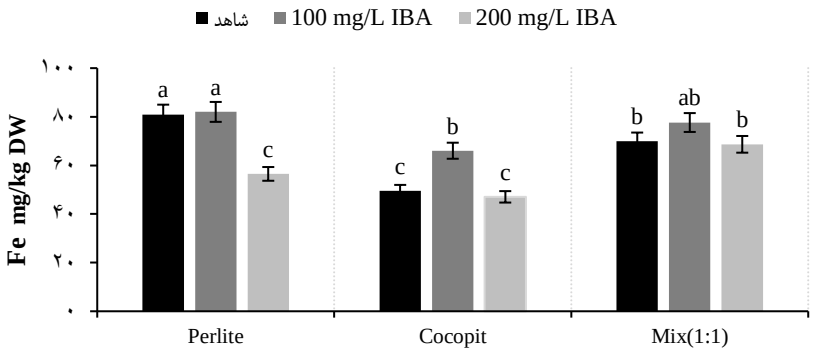
شکل ۲- اثرات بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر غلظت فسفر برگ انجیر.

غلظت کلسیم در برگ: نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار کلسیم در برگ نشان داد که اثر برهمکنش بستر کشت و هورمون ایندول‌بوتریک اسید در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد و اختلاف معنی‌داری بر غلظت کلسیم در بین تیمارها مشاهده شد (جدول ۱). با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها مشخص شد که بیشترین میزان کلسیم برگ بالغ (۲/۶۴٪) در بستر پرلیت/کوکوپیت با نسبت ۱:۱ در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر مشاهده شد که با سایر بسترها در همان غلظت اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. کمترین میزان کلسیم اندام هوایی (۱٪/۲۱) در بستر کوکوپیت با غلظت ۰(شاهد) ثبت شد.



شکل ۳- اثرات بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر غلظت کلسیم برگ انجیر.

غلظت آهن در برگ: طبق نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار آهن برگ بالغ، مشخص شد که اثر برهمکنش بستر کشت و هورمون ایندول‌بوتریک اسید در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است. همچنین بین بسترهای کشت و سطوح مختلف IBA اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین مقدار آهن برگ با میزان ۸۲ mg/Kg در بستر کشت پرلیت در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با سایر بسترهای کشت داشت. از طرفی کمترین میزان آهن برگ بالغ با میزان ۴۷/۰۶ mg/Kg در بستر کشت کوکوپیت مشاهده شد.



شکل٤- اثرات بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر غلظت آهن برگ انجیر.

به‌منظور تولید موفق گیاهان در کشت‌های بدون خاک احتیاج به ذخیره کافی از مواد غذایی در بسترهای مختلف کشت در هر مرحله از رشد گیاه می‌باشد (Bohme, 1994). براساس نتایج بدست آمده در این پژوهش مشخص شد استفاده از غلظت‌های مختلف هورمون ایندول‌بوتریک اسید و نوع بستر کشت باعث افزایش غلظت عناصر و جذب بهتر عناصر غذایی در محیط ریشه می‌شود. شیرانی و همکاران عنوان کردند ویژگی‌های بستر کشت و میزان آبیاری با محلول غذایی روی جذب عناصر توسط ریشه گیاه اثر میگذارد. در این پژوهش در بین غلظت‌های مختلف هورمون ایندول‌بوتریک اسید، بهترین نتیجه مربوط به غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و در بستر پرلیت و پرلیت/کوکوپیت با نسبت ۱:۱ می‌باشد. بررسی‌های بیشتر نشان داد استفاده از غلظت‌های ایندول‌بوتریک اسید تا ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باعث افزایش در جذب عناصر غذایی توسط ریشه و پس از آن با افزایش غلظت این هورمون این روند بصورت کاهشی ادامه می‌یابد. پورمبینی و همکاران (۱۳۹۰) با مطالعه روی جذب عناصر غذایی و عملکرد کمی و کیفی توت فرنگی در بسترهای مختلف، گزارش نمودند بیشتر خصوصیات کمی و کیفی میوه توت فرنگی در کشت هیدروپونیک به‌ترکیب بستر آن بستگی داشته، به‌طوری که بیشترین غلظت نیتروژن و پتاسیم میوه در تیمار پرلیت–کوکوپیت (به نسبت حجمی ۱۰۰–۰) بود. میوه‌های رشد کرده در بستر پرلیت–کوکوپیت (به نسبت حجمی ۰–۱۰۰) بیشترین غلظت کلسیم و منیزیم را در مقایسه با سایر تیمارها داشتند.

منابع

آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور برنامه ریزی و اقتصادی. دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

پور مبینی، ص.، مرتضوی، م.، معلمی، ن.، مظفری، ع. و معزی، ع. ۱۳۹۰. بررسی اثر تاریخ کاشت و محلول غذایی در کشت هیدروپونیک بر خصوصیات رویشی و زایشی گیاه توت فرنگی رقم کاماروسا در شرایط اقلیمی اهواز. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۹۳۸–۱۹۴۱.

خرازی، س.م.، نعمتی، س.ح.، تهرانی فر، ع. و شریفی، ا. ۱۳۹۰. بررسی اثرات اکسین مصنوعی(NAA,IBA) بر ریشه زایی گیاهچه های باززایی شده دو رقم میخک (*Dianthus caryophyllus* L.) در شرایط درون شیشه ای. دومین کنگره ملی تخصصی زیست شناسی محققان سراسر کشور.

Bohme, M. 1995. Influence of some growth factors on the quality of cucumber in different substrates. Strategies for Market Oriented Greenhouse Production, 434: 283-292.

Cantliffe, D.J., Shaw, N., Jovicich, E., Rodriguez, J.C., Secker, I. and Karchi, Z. 2001. Passive ventilated high-roof greenhouse production of vegetables in a humid, mild winter climate. Acta Horticulturae, 1: 195-202.

Henry, P.H., Blazich, F.A. and Hinesley, L.E. 1992. Nitrogen nutrition of containerized eastern redcedar. II. Influence of stock plant fertility on adventitious rooting of stem cuttings. Journal of the American Society for Horticultural Science, 117: 568-570.

Riffat, A., Noreen, F. and Misbah, R. 2011. Influence of different growth media on the fruit quality and reproductive growth parameters of strawberry (*Fragaria ananassa*). Journal of Medicinal Plant Research, 5: 6224-6232.

Wang, S.Q., Si, Y.B. and chen, H.M. 1999. Review and prospects of soil environmental protection in China. Soils, 31: 255-260.

Evaluation of the interaction between indole butyric acid and substrate type on nutrient uptake of fig cuttings of Carica L. cultivar under 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

The aim of this study was to investigate the different levels of indole butyric acid(IBA) at three levels of 0,100 and 200 mg/L and three types of substrate perlite, cocopeat, and perlite/cocopeat with a ratio of 1:1 on nutrient uptake (K, P, Ca, Fe) of rooted fig cuttings (*Ficus carica* L.) under hydroponic conditions. For this purpose, a factorial study with two growth regulating factors(IBA) and substrate type was conducted based on a completely randomized design with 3 replications. The results showed that the use of 100 mg/L indole butyric acid in perlite substrate and then perlite/cocopeat medium with a ratio of 1: 1 increased the concentration of nutrients in the shoots of the plant. Further investigations showed that the use of indole butyric acid concentrations up to 100 mg/L increased the absorption of nutrients by the root and then this trend continued to decrease with increasing concentrations of this hormone.

Keywords: Cocopeat, Growth regulators, Hoagland solution, Perlite