اثر نوع بستر کشت و غلظت های مختلف اکسین بر رشد رویشی قلمه های انجیر سیاه در سیستم کشت بدون خاک

مجید اسماعیلی زاده*[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

به منظور بررسی تاثیر نوع بستر کشت و غلظت های مختلف هورمون ایندول بوتریک اسید (IBA) بر ویژگی های رشدی و ریشه زایی قلمه های انجیر در شرایط هیدروپونیک، آزمایشی به صورت فاکتوریل با طرح کاملا تصادفی در سه تکرار اجرا شد. آزمایش دارای دو فاکتور شامل بستر کشت در سه سطح (پرلیت، کوکوپیت و مخلوط آنها با نسبت ۱:۱) و هورمون ایندول بوتریک اسید در سه سطح (صفر،۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر) بود. پس از نگهداری قلمه ها به مدت شش ماه در گلخانه، صفاتی مانند قطر و ارتفاع ساقه، شاخص سطح برگ و وزن تر و خشک اندام هوایی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که بیشترین وزن تر و خشک اندام هوایی، سطح برگ، ارتفاع ساقه و قطر ساقه در بستر کشت کوکوپیت و غلظت ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر IBA به دست آمد.

واژگان کلیدی: اکسین، انجیر سیاه، ریشه زایی

مقدمه

انجیر با نام علمی *Ficus carica* L. از خانواده موراسه(Moraceae) می باشد. این خانواده دارای ۴۰ جنس و بیش از ۱۴۰۰ گونه خزان کننده و همیشه سبز است که مهم ترین جنس این تیره *Ficus* است که عمدتا در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا از جمله ایران پراکنش دارد(Mostafaie and Chaudhary, 2011). انجیر سیاه گونه ای از جنس فیکوس است با رشد و باروری زیاد، تاج گسترده و مقاوم به سرما که جنبه تازه خوری دارد و نوع خشک آن مرغوب نمی باشد (غلامی، ۱۳۹۱).

سیستم هیدروپونیک، سیستمی پویا است که در آن تعادل شیمیایی بین بستر کشت، محلول غذایی و محیط ریشه دائما در حال تغییر می باشد(Peverill *et al*, 1999). بستر های آلی(کوکوپیت) فضاهای خالی و ظرفیت تبادل کاتیونی/آنیونی دارند و توانایی آن را دارند که یون ها را از محلول غذایی حذف نموده و آن ها را برای رهاسازی مجدد به محلول در خود ذخیره نمایند. اضافه کردن سایر مواد شامل پرلیت و شن به بستر های آلی، به منظور دستیابی به خصوصیات مطلوب همچون افزایش تخلخل و ظرفیت نگهداری آب یک امر معمول در کشت گیاهان درون بستر می باشد(Morgan and Lennard, 2000). پژوهش صورت گرفته توسط سجادی نیا و همکاران(۱۳۹۲) بر ریشه زایی قلمه های شمعدانی مشخص گردید محیط کشت پرلایت به علت تخلخل بسیار بالا، بستری مناسب جهت ریشه‌دار کردن قلمه و بستر کوکوپیت نیز بستر ایده آلی جهت پرورش شمعدانی می باشد. همچنین آبشاهی و همکاران(۱۳۹۸) در طی مطالعه ای اعلام نمودند بهترین ریشه دهی قلمه های ارس مربوط به قلمه های کشت شده در بستر کشت پرلیت–کوکوپیت با بیش از ۳۰ درصد ریشه زایی نسبت به شاهد بود.

تمایز و نمو سلولی شامل تغییر شکل سلول هایی است که از سلول تخم زا مشتق شده اند و هورمون های گیاهی عوامل بسیار موثری در تکمیل این فرایند ها در گیاه می باشند. ترکیباتی که عموما به عنوان اکسین شناخته می شوند دارای قدرت تحریک سلولی برای طویل شدن سلول می باشند. اکسین های مصنوعی معمولا به جای IAA طبیعی به منظور ریشه زایی قلمه ها استفاده می شود، زیرا آن ها در معرض تخریب آنزیمی توسط IAA اکسیداز قرار نمی گیرند و مدت زمان زیادی درون بافت گیاهی دوام می آورند (Singh *et al*., 2014). در پژوهشی که بر روی ریشه زایی قلمه های انجیر صورت گرفت مشخص شد که نوع بستر کشت و غلظت IBA می تواند اثر معنی داری روی درصد ریشه زایی، طول ریشه و وزن تر و خشک ریشه داشته باشد(Aghera *et al.*, 2018). در بررسی اثر تنظیم کننده های رشد(IBA,NAA) بر رشد گیاه انجیر در شرایط هیدروپونیک، افزایش غلظت IBA در مقایسه با NAA، باعث افزایش میزان وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، درصد قلمه های ریشه دار شده و تعداد جوانه رشد کرده گردید(Bhuva and

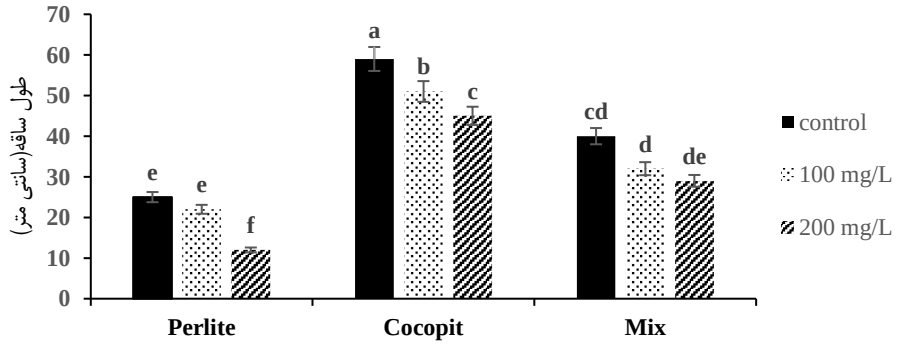
Rarmar, 2014). هدف از این مطالعه، بررسی نقش بستر های کشت آلی و معدنی با محرک رشد اکسین(IBA) بر بهبود خصوصیات رویشی و ازدیاد قلمه های انجیر در شرایط هیدروپونیک و دست یابی به بهترین ترکیب می باشد.

مواد و روش ها

این پژوهش در گلخانه هیدروپونیک دانشگاه ولی عصر رفسنجان انجام شد. قلمه های انجیر سیاه(*Ficus carica* L.) از پایه مادری ۱۰ ساله (واقع در روستای خنامان با فاصله ۶۰ کیلومتری از شهرستان رفسنجان) تهیه شدند. بستر کشت در این مطالعه شامل پرلیت، کوکوپیت و مخلوط آن ها با نسبت ۱:۱ بود. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با دو فاکتور بستر کشت و هورمون ایندول بوتریک اسید در غلظت های صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر و سه تکرار به اجرا در آمد. قلمه ها با طول ۲۰±۳ و قطر ۱±۰/۵ سانتی متر پس از انتقال به آزمایشگاه به سه دسته تقسیم و بلافاصله درون غلظت های از پیش تهیه شده IBA به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. پس از سپری شدن مدت زمان مذکور، قلمه ها جهت کشت درون بستر به گلخانه با دمای ۲۴±۲درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۰±۵٪ منتقل شدند. آبیاری قلمه ها به صورت یک روز در میان با آب مقطر انجام شد و پس از گذشت یک ماه از کشت، محلول غذایی ۱/۲ هوگلند جایگزین گردید. در پایان دوره (۶ ماه) اندازه گیری پارامتر ها آغاز شد. تعداد برگ و گره به صورت چشمی مشاهده و ثبت شد. قطر ساقه توسط کولیس دیجیتال به صورت میلی متر و ارتفاع ساقه توسط متر بصورت سانتی متر اندازه گیری شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه سنجش سطح برگ(LAM) اسکن و بر اساس سانتی متر مربع اندازه گیری شد. وزن تر و خشک اندام هوایی پس از برداشت توسط ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد.

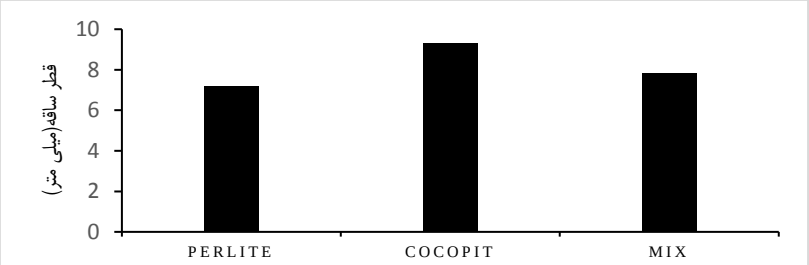
نتایج و بحث

ارتفاع ساقه: بر طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به طول شاخساره، اثرات اصلی و متقابل فاکتورها در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شدند. با توجه به نتایج مقایسه میانگین تیمارها، بستر کوکوپیت بیشترین طول شاخساره را نسبت به سایر بسترهای کشت مورد مطالعه در این پژوهش ثبت نمود. همچنین استفاده از غلظت های مختلف هورمون ایندول بوتریک اسید در مقایسه با شاهد، روند کاهشی داشته است، بطوری که بیشترین ارتفاع شاخساره در شاهد(آب مقطر) و کمترین ارتفاع شاخساره مربوط به غلظت های ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر ایندول بوتریک اسید مشاهده شد (شکل ۱).



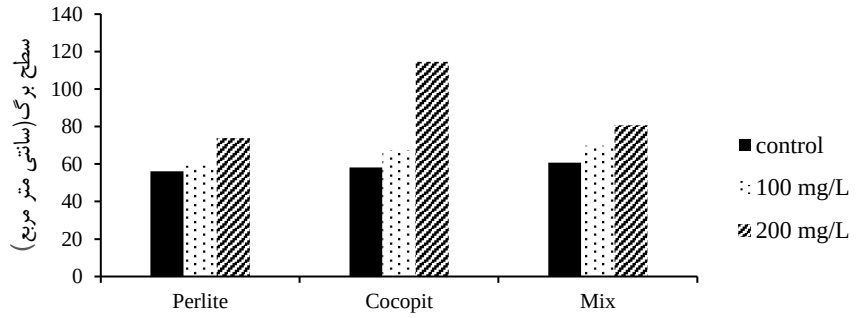
شکل ۱- اثر برهکنش بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر ارتفاع شاخساره

قطر ساقه: نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد اثر اصلی بستر کشت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد اما اثر اصلی ایندول بوتریک اسید و اثرات متقابل بین فاکتورها در هیچ سطحی معنی دار نشدند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که استفاده از بستر کشت کوکوپیت بیشترین قطر ساقه را نسبت به سایر بستر ها ثبت نمود. روند تغییرات قطر ساقه در بستر های کشت پرلیت و مخلوط آن ها با نسبت ۱:۱ یکسان بود و تفاوت معنی داری از لحاظ آماری در بین آن ها مشاهده نشد ـ(شکل ۲).



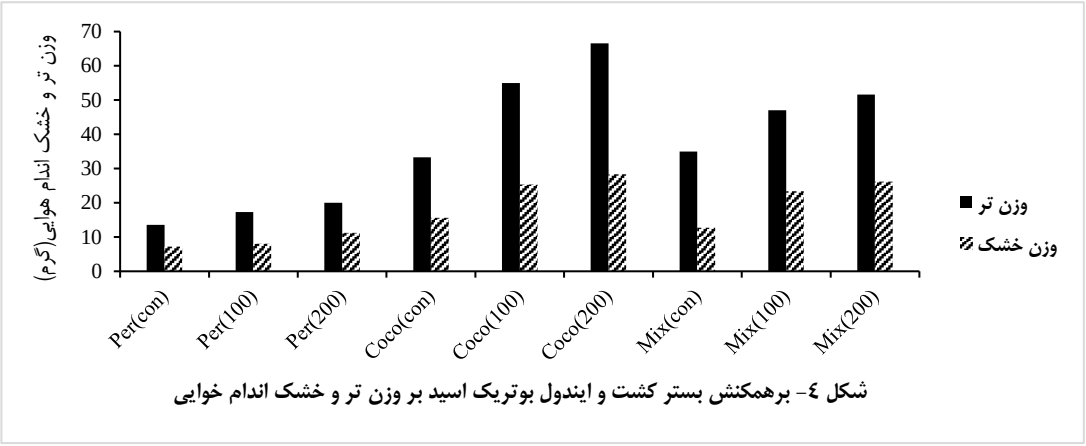
شکل ۲- اثر بستر کشت بر قطر ساقه انجیر

سطح برگ: بر طبق نتایج تجزیه واریانس(شکل ۳) اثرات اصلی بستر کشت و هورمون ایندول بوتریک اسید و اثرات متقابل این دو فاکتور تاثیر معنی داری بر روی میزان سطح برگ قلمه ها در سطح احتمال ۱٪ نشان داد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که در غلظت ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر ایندول بوتریک اسید و در بستر کشت کوکوپیت بیشترین و بسترهای پرلیت و مخلوط کوکوپیت و پرلیت با نسبت ۱:۱ با اختلاف ناچیز به ترتیب کمترین میزان شاخص سطح برگ را در بین تیمارها ثبت نمودند (شکل ۳).



شکل ۳- برهمکنش بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر شاخص سطح برگ

وزن تر و خشک اندام هوایی: بر اساس نتایج تجزیه واریانس وزن تر و خشک اندام هوایی تحت تاثیر اثرات اصلی و متقابل بستر کشت و هورمون ایندول بوتریک اسید در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت. نتایج حاصل از مقایسه مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین وزن تر(۶۶/۶ سانتی متر) و خشک(۲۸/۳ سانتی متر) اندام هوایی در بستر کشت کوکوپیت(۲۰۰ میلی گرم بر لیتر IBA) و کمترین آن در بستر کشت پرلیت(شاهد) به دست آمد. نتایج حاصل از روند تغییرات وزن تر و خشک اندام هوایی در سطوح مختلف هورمون ایندول بوتریک اسید و بستر کشت پرلیت نشان داد که افزایش غلظت این هورمون باعث افزایش میزان وزن تر و خشک اندام هوایی در مقایشه با شاهد شد (شکل ۴).



شکل ٤- برهمکنش بستر کشت و ایندول بوتریک اسید بر وزن تر و خشک اندام خوایی

بر اساس نتایج بدست آمده در این پژوهش مشخص شد نوع بسترکشت و غلظت IBA بر میزان رشد رویشی گیاه اثر معنی داری دارد. نتایج حاصل از پژوهش های مختلف نشان می دهد که بسترهای ریشه زایی در توسعه ریشه های ظاهر شده نسبت به القای ریشه نقش بیشتری دارند. نتایج حاصل از پژوهش های صورت گرفته توسط جعفرلو و همکاران(۱۳۹۵) مشخص گردید نوع بستر کشت بر صفات سطح برگ، تعداد ریشه در بوته، درصد ماده خشک اندام های هوایی توت فرنگی، اثر معنی داری داشت. علاوه بر آن، پژوهشگران زیادی نقش مفید و تاثیرگذار اکسین ها را در تحریک ریشه زایی قلمه های چوب سخت و چوب نرم نشان دادند. نوع و غلظت تنظیم کننده های رشد نقش بسیار موثری در تکثیر گیاهان باغی دارد که در حال حاضر ایندول بوتیریک اسید به عنوان بهترین ترکیب شناخته شده است و ثابت شده این ماده تشکیل ریشه های نابجا را تسهیل می کند(Davidovic *et al.*, 2015). در این پژوهش در بین بسترهای استفاده شده بهترین نتایج مربوط به بستر کشت کوکوپیت ثبت شد. همچنین در بین غلظت های مختلف هورمون ایندول بوتریک اسید، بهترین نتیجه مربوط به غلظت ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر ثبت شد. در مجموع تیمار ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر IBA در بستر کوکوپیت نتایج بهتری در بین صفات مورد ارزیابی از خود نشان داد و در تمامی پارامتر ها، تیمار شاهد و ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر IBA در بستر پرلیت ضعیف ترین نتایج را ثبت نمود.

منابع

آب شاهی، م.، زاهدی، ب.، زارعی، ح. و رضایی نژاد، ع. ۱۳۹۸. بررسی اثر فصل قلمه گیری، بستر کشت و شیره نارگیل بر ریشه زایی قلمه های ارس. مای مرز.

جعفرلو، ع.، هناره، م. و صمدی، ا. ۱۳۹۵. اثر تراکم و بستر کشت بر صفات کمی و کیفی توت فرنگی رقم سلوا در کشت هیدروپونیک. پژوهش های میوه کاری، ۱: ۳۰-۴۲.

سجادی‌نیا، ع.، طباطبایی، ج. و پورسلطان، م. ۱۳۹۲. اثر محیط های مختلف کشت بر ریشه زایی قلمه و خصوصیات رشدی گیاه شمعدانی. همایش ملی علوم و فنون کشاورزی، ملایر.

غلامی، م. ۱۳۹۱. ارزیابی منابع ژنتیکی متحمل به خشکی با استفاده از شاخص های فیزیولوژیکی و آنالیز پروتئومیکس. پایان نامه دکتری بخش علوم باغبانی. ۱۳۷ صفحه.

Aghera, DK., and Makwana, AN.,2018. Effect of ABI concentration and type of media on Rooting and survival of cutting in Fig (*Ficus carica* L.), International Jornal of Chemical Studies, P- ISSN:2349-8528.

Bhuva, S.K., Rarmar, B.R. 2014. Effect of plant growth regulators on propagation of Fig (*Ficus carica* L.) by hardwood and semi hardwood cutting. Department of Fruit saince, 21: 396-450.

Davidovic, V., Popovic, R., Radulovic, M. 2015. Influence of IBA and NAA (0.8%) + (IBA 0.5%) phytoregulators to the risogenesis of the mature lemon tree-shoots (*Citrus limon* L.) Burm. and *Citrus meyearii*. Agriculture and Forestry, 61: 243-250.

Morgan, L., Lennard, S. 2000. Hydroponic capsicum production. Casper Publications pty ltd, Narrabeen., 16: 321-330.

Mostafaie, A, Chaudhary, N. 2011. *Ficus hispida* Linn.: A review of its pharmacognostic and ethnomedicinal properties. Pharmacogn Rev, 5: 96–102.

Peverill, K.I., Sparrow, L.A., Reuter, D.J. 1999. Soil analysis: An interpretation manual, CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. 32: 111-117.

Singh, K.K., Choudhary, T., Kumar, A. 2014. Effect of various concentrations of IBA and NAA on the rooting of stem cuttings of mulberry (*Morus alba* L.) under mist house condition in garhwal hill region. Indian Journal of Hill Farming, 27: 125-131.

Effect of culture medium type and different concentrations of auxin on vegetative growth of fig cuttings in hydroponic system

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
In order to investigate the effect of culture medium type and different concentrations of indole butyric acid(IBA) on growth characteristics and rooting of fig cuttings under hydroponic conditions, a factorial experiment was conducted with a completely randomized design in three replications. The experiment had two factors including culture medium at three levels (perlite, cocopeat and their mixture in a ratio of 1:1) and indole butyric acid at three levels (zero, 100 and 200 mg/L). After keeping the cuttings in the greenhouse for six months, traits such as stem diameter and height, leaf area index and fresh and dry weight of shoots were measured. The results showed that the highest fresh and dry shoot weight, leaf area, stem height and stem diameter were obtained in cocopeat culture medium and concentration of 200 mg/L IBA.
Keywords: Auxin, Black fig, Rooting, Hydroponics