تأثیر غلظت‌های مختلف نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی نارنج و نارنج سه برگ

شهروز حبیبی کوتنایی

مربی گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۲۶ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۹/۱۵**

چکیده

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید و ترکیب این دو تنظیم کننده بر ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی نارنج و نارنج سه برگ، آزمایشی در گلخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان در سال ۱۳۸۷ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید در چهار سطح (صفر، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و مخلوط این دو با هم بود. برای این منظور بخش تحتانی قلمه‌های نارنج و نارنج سه برگ به مدت ۵ ثانیه در معرض تیمارهای فوق قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاربرد ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید برای درصد ریشه زایی، میانگین طول ریشه، طول بزرگترین ریشه و وزن خشک ریشه در سطح ۱درصد معنی‌دار بوده است. در بین قلمه‌های نارنج و نارنج سه برگ، نارنج دارای ریشه‌زایی بیشتری بود. در غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید، برای صفات مورد بررسی بهترین نتیجه حاصل شد و نیز اثر آمیخته ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید + ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید بهترین نتیجه را در کلیه صفات مورد بررسی نشان داد.

واژگان کلیدی: اکسین، پایه مرکبات، تأثیر، قلمه نیمه خشبی

مقدمه

نارنج (*Citrus aurantium* L.) به عنوان پایه گونه‌های دیگر مرکبات از دیر باز بکار گرفته می‌شود. نارنج گیاهی است مقاوم به بیماری پوسیدگی طوقه که در خاک سنگین از قابلیت رشد بالایی برخوردار است. پیوندک‌های روی این پایه دارای قدرت رشد متوسط، تاج بزرگ و سیستم ریشه وسیع و عمیق بوده و ضمن مقاومت در برابر سرما، نسبتاً مقاوم به خشکی می‌باشند. در برابر اسیدیته و شوری بالای خاک به خوبی تحمل می‌کند و به بیماری گموز نیز مقاوم است (Hodgson, 1997).

جنس نارنج سه برگ یا پونسیروس تنها دارای یک گونه به نام تریفولیاتا می‌باشد. این گیاه به سرما بسیار مقاوم بوده (تا ۲۰- درجه سانتیگراد) و خزان کننده است. این گیاه دارای سیستم ریشه سطحی است از اینرو در خاک‌های شنی به سرعت دچار تنش خشکی می‌شود. درختان آن پر خار، کوتاه جثه با برگهای سه قسمتی و میوه آن زودرس و فاقد ارزش خوراکی می‌باشد. این گونه

www.SID.ir

Email:shahrooz_habibi@yahoo.com

از بهترین پایه‌های مرکبات است و دورگ‌های تجارتی زیادی از آن تهیه شده که در باغبانی از اهمیت زیادی برخوردار هستند (Soost and Cameron, 2006؛ قلی‌پور، ۱۳۸۵).

Blythe و همکاران (۲۰۰۰) و فتحی و اسماعیل پور (۱۳۸٤) گزارش دادند یکی از مهمترین تنظیم کننده‌های رشد گیاهی، اکسین‌ها هستند. عامل مهمی که در تاثیر اکسین‌ها نقش دارد، غلظت این مواد و نوع بافت گیاهی می‌باشد. بافت‌های ساقه، بیشتر از سایر بافت‌های گیاه نسبت به غلظت اکسین تحمل دارند، در حالی که بافت‌های ریشه از همه بافت‌های گیاه حساستر هستند. همچنین قدرت ریشه‌زایی در قلمه‌های گیاهان مختلف متفاوت است. در هر بافت معین، تا زمانی که غلظت اکسین از مقدار بیشترین حد تحمل آن بافت پایین‌تر باشد، هورمون بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی آن اثر محرک دارد ولی زمانی که غلظت این ماده از حد مجاز بیشتر شد، نه تنها اثر محرک متوقف می‌شود بلکه یک اثر بازدارندگی نیز دیده می‌شود.

Tsipouridis و Thomidis (۲۰۰۵)؛ Cavendish (۲۰۰۱) و خوشخوی (۱۳۸۲) اظهار داشتند که ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید از گروه اکسین‌ها بوده و مواد شیمیایی سنتز شده ای هستند که حداکثر تاثیر را در تولید ریشه‌های نابجا دارند، در ازدیاد با استفاده از قلمه یک مشکل اصلی توان ریشه‌زایی است که با استفاده از دو تنظیم کننده فوق الذکر می‌توان آن را بر طرف کرد. تکثیر به وسیله قلمه، مهمترین روش ازدیاد گونه‌های خزان دار بوده و همچنین در گونه‌هایی که با قلمه به آسانی ازدیاد می‌شوند، مزایای فراوانی وجود دارد. با استفاده از چند گیاه مادری و در فضایی محدود می‌توان تعداد زیادی گیاه مشابه ایجاد نمود و نیز مشکل ناسازگاری پایه با پیوندک و یا خوب جوش نخوردن محل پیوند وجود ندارد. در گیاهان ازدیاد شده، یکنواختی بیشتری وجود دارد، زیرا تغییراتی که گاهی در اثر تفاوت‌های بین دانهال‌های پایه در گیاهان پیوندی بوجود می‌آید در بین این گیاهان دیده نمی‌شود.

در مطالعه بر روی غلظت‌های مختلف ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های کاملیا (*Camellia japonica*) مشاهده شد که در این گیاه تیمارهای ۲۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید +۱۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید قادر به افزایش ۷۷ تا ۸۱ درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شوند (Blythe et al., 2000؛ Anonymous, 2003).

Shazly و همکاران (۱۹۹٤) با بررسی اثر تنظیم کننده‌های رشد در غلظت‌های مختلف برای ریشه‌زایی قلمه‌های ساقه لیمو و لیمو ترش دریافتند که ایندول بوتریک اسید بهترین محرک برای ریشه‌زایی قلمه‌های مذکور بود. زرین بال و همکاران (۱۳۸۰) اظهار داشتند قلمه‌های شیشه شور که با ایندول بوتریک اسید با غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و یا نفتالین استیک اسید با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شده بودند بیشترین درصد و تعداد ریشه بدست آمد. طول بزرگترین ریشه، میانگین طول ریشه و وزن خشک ریشه قلمه‌های شیشه شور در سطح ۱٪ و طول رشد جدید شاخساره در سطح ۵٪ معنی‌دار و در قلمه هایی که با ایندول بوتریک اسید با غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شده بودند، دارای بیشترین مقدار بود.

هاشم‌آبادی و صداقت حور (۱۳۸۳) در آزمایشی با استفاده از ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های درختچه زینتی کاملیا مشاهده کردند که تیمار ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید باعث تولید بیشترین تعداد ریشه و درصد ریشه‌زایی و تیمار ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید + ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید باعث تولید بزرگترین ریشه ها و همچنین اثر دوجانبه ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید + ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر

www.SID.ir

نفتالین استیک اسید باعث تولید بیشترین درصد ریشه‌زایی شد. خوشخوی و پناهی (۱۳۷۸) اظهار داشتند که در غلظتهای مختلف ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید و همچنین آمیخته این دو بر روی قلمه‌های میخک تیمارهای ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید بیشترین تعداد ریشه مشاهده شد. بیشترین طول ریشه قلمه‌های میخک نیز با تیمارهای ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید بدست آمد. همچنین بیشترین وزن تر ریشه در تیمارهای ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید مشاهده شد و بیشترین وزن خشک ریشه قلمه‌ها نیز در تیمارهای ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید دیده شد.

هدف از اجرای این تحقیق انتخاب ماده تنظیم کننده مناسب با بهترین غلظت ریشه زایی برای نارنج و نارنج سه برگ و مقایسه این دو گیاه پایه برای مرکبات بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش جهت بدست آوردن بهترین غلظت هورمونی جهت ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی نارنج و نارنج سه برگ به عنوان پایه مرکبات در چهار سطح اکسینی (ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید) با غلظت‌های صفر، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی در سه تکرار در گلخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان در سال ۱۳۸۷ به اجرا در آمد.

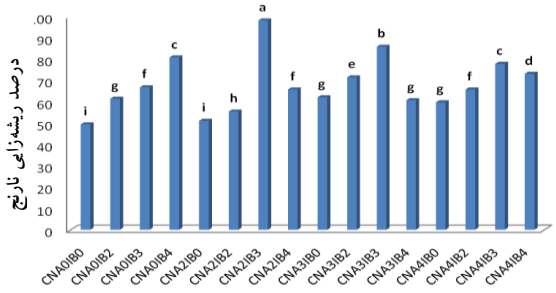
قلمه نیمه خشبی نارنج و نارنج سه برگ در اواخر بهار به تعداد ۲۰ قلمه برای هر گلدان در داخل هورمون‌های ذکر شده در غلظت‌های مورد نظر قرار گرفته و پس از مدت پنج ثانیه از محلول هورمون خارج و در داخل گلدان کاشته شد. تمامی گلدان ها شامل دو قسمت ماسه و یک قسمت پیت خزه بوده و با آبپاش بطور دستی آبیاری شد. برای مبارزه با مینوز از کنفیدور و برای مبارزه با کنه ها از آبامکتین استفاده شد. پس از مدت ٦۰ روز تعداد ۱۰ نمونه از هر بلوک که بطور تصادفی انتخاب شده و به آزمایشگاه منتقل شد تا صفات درصد ریشه‌زایی، میانگین طول ریشه، طول بزرگترین ریشه و وزن خشک ریشه مورد ارزیابی قرار گیرد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین از نرم‌افزار SPSS در سطح ۵ درصد استفاده گردید و نیز برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

درصد ریشه‌زایی نارنج و نارنج سه برگ:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها از نظر درصد ریشه‌زایی (اشکال ۱و ۲) نشان داد تیمارهای بکار رفته باعث افزایش درصد ریشه زایی در قلمه ها شده اند به طوری که اختلاف تمام تیمارها با تیمار شاهد در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشد. بالاترین درصد ریشه زایی قلمه‌های نارنج و نارنج سه برگ مربوط به غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید + ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید می‌باشد و کمترین درصد ریشه زایی نارنج مربوط به تیمار شاهد و نفتالین استیک اسید ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر است اما در نارنج سه برگ بعد از تیمار شاهد و کمترین درصد ریشه زایی مربوط به نفتالین استیک اسید ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ایندول بوتریک اسید ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر (هر کدام به تنهایی) است. نکته قابل توجه اینکه با افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید از صفر تا ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر درصد ریشه‌زایی افزایش یافت، ولی در نفتالین استیک اسید سطوح غلظت صفر تا ۲۰۰۰ با ۳۰۰۰ تا ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی داری نداشته است.

www.SID.ir

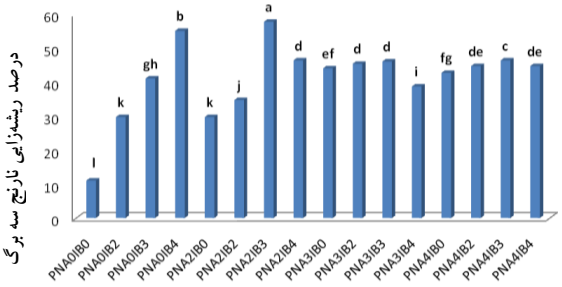


شکل ۱. درصد ریشه‌زایی نارنج با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

IB : ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4 میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.



شکل ۲. درصد ریشه‌زایی نارنج سه برگ با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

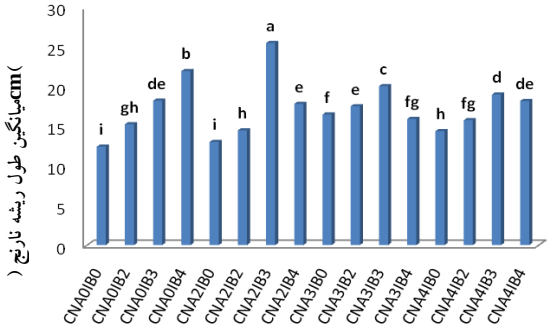
NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

IB : ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد.

میانگین طول ریشه نارنج و نارنج سه برگ

بررسی تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفت میانگین طول ریشه (اشکال ۳ و ٤) نشان می‌دهد که اختلاف موجود بین تیمارهای شاهد با تیمارهای ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشد. بالاترین میانگین طول ریشه قلمه‌های نارنج و نارنج سه برگ مربوط به غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید + ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید می‌باشد و پایین ترین میانگین طول ریشه در نارنج مربوط به تیمار شاهد و نفتالین استیک اسید ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در نارنج سه برگ بعد از شاهد مربوط به تیمارنفتالین استیک اسید ۲۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. نکته قابل توجه اینکه با افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید از صفر به ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر میانگین طول ریشه افزایش پیدا کرد اما با افزایش غلظت نفتالین استیک اسید از ۲۰۰۰ به ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش، ولی از ۳۰۰۰ به ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش میانگین طول ریشه مشاهده شد.

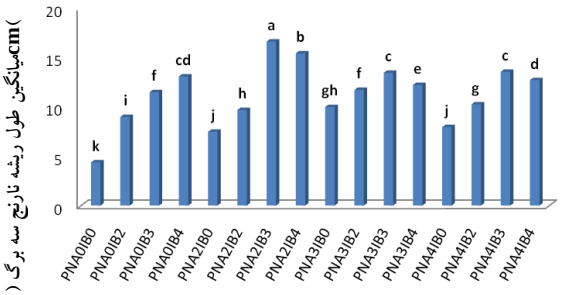


شکل ۳. میانگین طول ریشه نارنج با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

IB: ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4 میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد.



شکل ٤. میانگین طول ریشه نارنج سه برگ با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

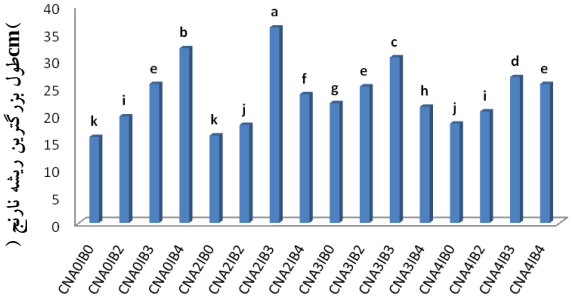
IB : ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4 میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد.

www.SID.ir

طول بزرگترین ریشه نارنج و نارنج سه برگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها مربوط به صفت طول بزرگترین ریشه (شکل ۵ و ٦) نشان می‌دهد که اختلاف موجود بین تیمارها و مخلوط دو تنظیم کننده دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ می‌باشند. طول بزرگترین ریشه نارنج و نارنج سه برگ مربوط به غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید + ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید می‌باشد و کمترین اثر بر روی طول ریشه نارنج در تیمار شاهد و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید مشاهده شد و برای نارنج سه برگ بهد از شاهد با تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید مشاهده شد. ضمناً با افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید طول بزرگترین ریشه افزایش نشان داده است ولی افزایش غلظت نفتالین استیک اسید از ۲۰۰۰ به ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش و از ۳۰۰۰ به ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش نشان داده است.

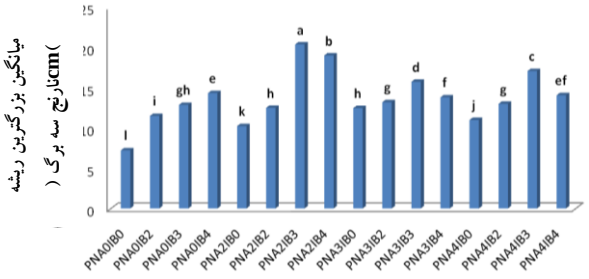


شکل ۵. میانگین طول بزرگترین ریشه نارنج با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

IB : ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4 میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی‌دار نمی باشد.



شکل ٦. میانگین طول بزرگترین ریشه نارنج سه برگ با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4 میلی‌گرم در لیتر)

IB : ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4میلی‌گرم در لیتر)

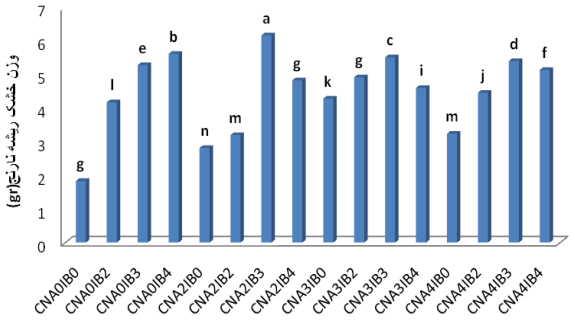
* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

وزن خشک ریشه نارنج و نارج سه برگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به وزن خشک ریشه (اشکال ۷ و ۸) نشان داده است که تیمارهای موجود و مخلوط دو تنظیم کننده با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ می‌باشند. بیشترین وزن خشک نارنج و نارنج سه برگ مربوط به تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید + ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید بوده است و کمترین وزن خشک ریشه نارنج بعد از شاهد با تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید بدست آمد و برای نارنج سه برگ بعد از شاهد با تیمارهای ۲۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید مشاهده شد. همچنین افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید باعث افزایش وزن خشک ریشه نارنج و نارنج سه برگ شد ولی تیمار ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید باعث افزایش و تیمار ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن باعث کاهش وزن خشک ریشه قلمه‌های آن دو گیاه شد.

Archive of SID

www.SID.ir

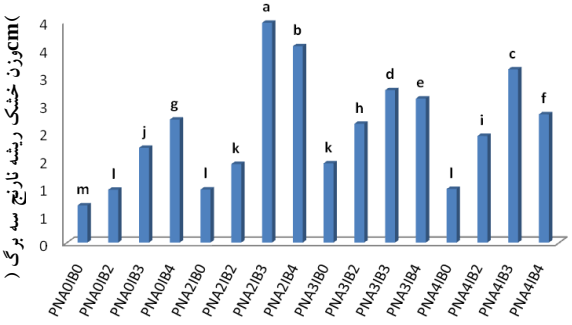


شکل ۷. وزن خشک ریشه نارنج با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4میلی‌گرم در لیتر)

IB: ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.



شکل ۸ . وزن خشک ریشه نارنج سه برگ با استفاده از نفتالین استیک اسید و ایندول بوتریک اسید

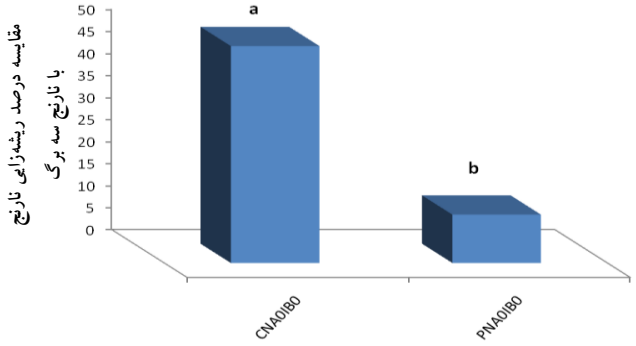
NA: ٤ سطح نفتالین استیک اسید (شامل صفر=NA0، ۲۰۰۰=NA2، ۳۰۰۰=NA3، ٤۰۰۰ =NA4میلی‌گرم در لیتر)

IB: ٤ سطح ایندول بوتریک اسید (شامل صفر=IB0، ۲۰۰۰=IB2، ۳۰۰۰=IB3، ٤۰۰۰ =IB4میلی‌گرم در لیتر)

* میانگین‌های با حروف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.

مقایسه درصد ریشه زایی نارنج با نارنج سه برگ

مقایسه درصد ریشه زایی نارنج و نارنج سه برگ (تیمار شاهد) بیانگر ریشه زایی بهتر نارنج نسبت به نارنج سه برگ می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت گیاه نارنج سهل ریشه زاتر از نارنج سه برگ می‌باشد (شکل ۹).



شکل ۹. مقایسه درصد ریشه‌زایی نارنج با نارنج سه برگ در تیمار شاهد

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
RP	Between Groups	6110.333	15	407.356	315.372	0.000
	Within Groups	41.333	32	1.292		
	Total	6151.667	47			
RLM	Between Groups	436.110	15	29.074	367.250	0.000
	Within Groups	2.533	32	0.079		
	Total	438.643	47			
LONR	Between Groups	476.600	15	31.773	391.056	0.000
	Within Groups	2.600	32	0.081		
	Total	479.200	47			
RDW	Between Groups	48.350	15	3.223	5298.626	0.000
	Within Groups	0.019	32	0.001		
	Total	48.369	47			
NLG	Between Groups	1104.546	15	73.636	465.072	0.000
	Within Groups	5.067	32	0.158		
	Total	1109.613	47			

www.SID.ir

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
RP	Between Groups	7545.479	15	503.032	251.516	0.000
	Within Groups	64.000	32	2.000		
	Total	7609.479	47			
RLM	Between Groups	531.173	15	35.412	127.513	0.000
	Within Groups	8.887	32	0.278		
	Total	540.059	47			
LONR	Between Groups	1609.317	15	107.288	881.817	0.000
	Within Groups	3.893	32	0.122		
	Total	1613.210	47			
RDW	Between Groups	61.624	15	4.108	4821.415	0.000
	Within Groups	0.027	32	0.001		
	Total	61.651	47			
NLG	Between Groups	1891.707	15	126.114	322.507	0.000
	Within Groups	12.513	32	0.391		
	Total	1904.220	47			

بحث

نتایج به دست آمده از بررسی‌ها نشان داد که کاربرد ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید باعث افزایش معنی‌دار درصد ریشه‌زایی نسبت به شاهد شد که با نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران مطابقت دارد (خوشخوی و پناهی، ۱۳۷۸؛ زرین بال و همکاران، ۱۳۸۰؛ هاشم‌آبادی و صداقت حور، ۱۳۸۳؛ Blythe et al., 2000).

نتایج بدست آمده از مقایسه درصد ریشه زایی نارنج با نارنج سه برگ نشان داده است که گیاه نارنج ریشه زایی بهتری نسبت به نارنج سه برگ داشته است. علت اثر مثبت تنظیم کننده ها بر ریشه‌زایی قلمه ها را می‌توان به تأثیر اکسین ها در تحریک تقسیم اولین یاخته‌های آغازگر ریشه نسبت داد و تا حدی با افزایش غلظت تنظیم کننده میزان ریشه‌زایی افزایش می‌یابد و پس از آن حد مشخص اثر تنظیم کننده منفی می‌باشد، این نتایج نیز با نظر پژوهشگران مطابقت دارد چرا که آنها نیز معتقدند، غلظت‌های بالای اکسین می‌تواند موجب تخریب بافت‌های ته قلمه شود (خوشخوی، ۱۳۸۲؛ هاشم آبادی و صداقت حور، ۱۳۸۳؛ Cavendish, 2001؛ Hodgson, 1997).

در مورد تیمارهای مخلوط دو تنظیم کننده بر درصد ریشه‌زایی نیز نتایج حاکی از آن است که کلیه تیمارهااختلاف معنی داری با شاهد دارند، همچنین تیمارهای مخلوط دو تنظیم کننده باعث افزایش درصد ریشه‌زایی و طول ریشه قلمه ها شده است. در بسیاری پژوهش ها نیز تأکید شده که آمیختن مواد تسهیل کننده ریشه زایی، از کاربرد هر کدام به تنهایی موثرتر است (Shazly et al., 1994 ؛Anonymous, 2003).

افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید و نفتالین استیک اسید از ۲۰۰۰ به ٤۰۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش میانگین طول ریشه و درصد ریشه‌زایی در قلمه ها شده که به نظر می‌رسد به علت تأثیر این تنظیم کننده ها بر تحریک ریشه‌های نابجا و ترغیب توسعه آغازنده‌های ریشه نهفته و از پیش تشکیل شده می‌باشد (فتحی و اسماعیل پور، ۱۳۸٤).

نتیجه گیری نهایی

با بررسی‌های به عمل آمده چنین می‌توان نتیجه گیری کرد که بهترین غلظت هورمونی بر روی نارنج و نارنج سه برگ در صفات مورد بررسی مربوط به غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید می‌باشد. اثر آمیخته

Archive of SID
www.SID.ir

نفتالین استیک اسید با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر + ایندول بوتریک اسید با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر موثرترین تیمار در کلیه صفات مورد اندازه گیری شده در انواع نارنج و نارنج سه برگ بوده است. همچنین غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالین استیک اسید نسبت به ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن نه تنها ریشه‌زایی بهتری نداشته است بلکه بخاطر غلظت بیش از حد تحمل قلمه‌ها اثر عکس نیز داشته است، پس می‌توان نتیجه گرفت همیشه با افزایش غلظت هورمون، عملکرد افزایش نیافته و این امکان وجود دارد که افزایش غلظت هورمون، حتی باعث اثر عکس بر روی گیاه و آسیب رسیدن به آن گردد و نیز آستانه تحمل گیاه بسته به نوع و غلظت هورمون متفاوت می‌باشد. و نیز با افزایش غلظت ایندول بوتریک اسید به تنهایی ریشه زایی افزایش پیدا کرد ولی در ترکیب دو هورمون همیشه افزایش غلظت باعث افزایش عملکرد نمی شود. تا زمانی که غلظت هورمون از مقدار بیشترین حد تحمل آن بافت پایین تر باشد، هورمون بر فعالیتهای فیزیولیژیکی آن اثر محرک دارد، ولی هنگامی که غلظت هورمون از حد تحمل گیاه بیشتر شود، علاوه بر آنکه اثر محرک متوقف می‌شود بلکه یک اثر بازدارندگی نیز دیده می‌شود. در نتیجه تعیین بهترین سطح هورمون، علاوه بر نتیجه‌گیری بهتر، سبب می‌شود تا در هزینه‌های باغبانی نیز صرفه جویی صورت گیرد.

ضمناً از ریشه زایی تیمارهای شاهد می‌توان نتیجه گیری کرد که ریشه زایی قلمه‌های نارنج بهتر از نارنج سه برگ می‌باشد ولی با استفاده از تنظیم کننده ها میزان ریشه زایی قلمه‌های نارنج حدوداً ۲ برابر، ولی ریشه زایی قلمه‌های نارنج سه برگ حدوداً ۵ برابر شده است پس می‌توان نتیجه گرفت تأثیر تنظیم کننده‌ها بر روی ریشه‌زایی نارنج سه برگ بیشتر از نارنج بوده است، و احتمال داد که یکی از دلایل سخت ریشه زا بودن نارنج سه برگ کمبود هورمون‌های ریشه زا در این گیاه می‌باشد و چون تیمار ایندول بوتریک اسید ریشه زایی بهتری را نسبت به نفتالین استیک اسید نشان داده است پس ایندول بوتریک اسید تنظیم کننده بهتری برای ریشه‌زایی قلمه‌های نارنج و نارنج سه برگ می‌باشد.

منابع

خوش خوی، م. و پناهی، ر. (۱۳۷۸). اثر اکسین‌ها بر ریشه‌زایی و گلدهی دو رقم میخک (*Dianthus caryophyllus* L.). مجله علوم و فنون باغبانی ایران. پاییز و زمستان ۱۳۷۹، جلد۱. شماره ۳و٤. صفحات ۹۱-۱۰۸.

خوشخوی، م. (۱۳۸۲). گیاه افزایی (ازدیاد نباتات) مبانی و روشها (ترجمه). جلد ۲. چاپخانه مرکز نشر دانشگاه شیراز.

زرین بال، م.، معلمی، ن. و دانشور، م.(۱۳۸۰). اثر غلظت‌های مختلف اکسین، زمان قلمه‌گیری و شرایط محیطی بر ریشه‌زایی قلمه‌های چوب نیمه سخت شیشه شور. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ٦. شماره ۳. صفحات ۱۲۱- ۱۳٤.

فتحی، ق. و اسماعیل پور، ب. (۱۳۸٤). مواد تنظیم کننده رشد گیاهی، اصول و کاربرد(ترجمه). موسسه چاپ دانشگاه فردوسی. ۲۳۰ صفحه.

قلی پور، د. (۱۳۸۵). باغداری مرکبات. نشر شلفین. چاپ شهر. صفحه ۱٦۸.

هاشم آبادی، د. و صداقت حور، ش. (۱۳۸۳). بررسی اثر اکسین مصنوعی (IBA و NAA) بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های درختچه زینتی کاملیا (*Camellia japonica*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

Anonymous. (2003). Propagating Camellia by cutting and seeds. http://members.cox.net/~/propagating.htm.

Blythe, G., Denlay, T. and Sibley, J.L. (2000). Influence of commercial auxin formulation on

Archive of SID
www.SID.ir

Conference , 45: 303- 306.

Blythe, E.K., Sibley, J.L., Ruter, J.M. and Tilt, K.M. (2004). Cutting propagation of foliage crops using a foliar application of auxin. Sciential Horticulture. 103:31-37

Cavendish, M. (2001). Popular garden plants and shrubs. Bookmaret Ltd. Desford Road, Enderby, Leicester LE95AD**.**

Hodgson, R.W. (1997). Horticultural varieties of *Citrus*. In: Reuther, W. Batchelor, L. D., and Webber, H. J. (eds.) The Citrus Industry. University of California Prees. Berkeley, California, pp. 431-591.

Shazly, S.M., Sabourt, M.B. and Kassem, H.A. (1994). Root formation on the stem cuttings of cuttings of camellia cultivars. SNA Research Eurekal lemon and EL-Soukari loquat as affected by root promotion chemicals and misd. Alexandria Journal of Agricultural Research. 39:559-569.

Soost, R. K. and Cameron, J. W. (2006). Citrus. In: Janick, y., and Moore, J. N. (eds.) Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press, West Lafayette Indiana. Pp. 501-540.

Tsipouridis, C. and Thomidis, T. (2005). Effect of 14 peach rootstocks on the yield, fruit quality, mortality, girth expansion and resistance to frost damages of May Crest peach variety and their susceptibility on Phytophthora citrophora. Scientia Horticulture. 103:421-428.

.

Archive of SID

www.SID.ir