تأثیر بستر کشت و هورمون ایندول‌بوتیریک اسید بر ریشه‌زایی ارقام مختلف توت

حامد کاوه[1*]، مسعود علی‌پناه[2]، علی محبی‌زاده[3]
۱ و ۲- عضو هیئات علمی گروه کشاورزی دانشگاه تربت‌حیدریه و ۳- کارشناسی ارشد گروه تولیدات‌گیاهی دانشگاه تربت-حیدریه

چکیده

پژوهش حاضر به‌منظور یافتن روش مناسب جهت افزایش درصد ریشه‌زایی قلمه‌های درخت توت در گلخانه انجام شد. پس از اعمال تیمار هورمونی ایندول‌بوتیریک اسید با غلظت صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در بستر کشت کوکوپیت، پرلایت و پیت‌ماس، پرلایت کشت گردید. پس از اتمام دوره‌ی آزمایش ابتدا درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده، تعداد برگ، سطح برگ، حجم ریشه، طول ریشه، وزن‌تر و وزن خشک‌ریشه‌ها اندازه‌گیری شده و ثبت گردید. نتایج نشان داد که بیشترین تعداد قلمه‌های ریشه‌دار شده به ترتیب ارقام شاه‌توت، کن‌موچی و توت‌سفید وکمترین تعداد قلمه‌های ریشه‌دار شده مربوط به ارقام ایچی‌نویسه و توت‌مجنون می‌باشد. لیکن تیمار ایندول بوتیریک اسید در غلظت های ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب بیشترین ریشه‌زایی را باعث شده است. تیمارهای بستر کاشت در ریشه‌زایی قلمه‌ها بیشترین تعداد قلمه‌های ریشه دار شده مربوط به بستر کوکوپیت، پرلایت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اکسین، بستر کشت، توت، قلمه

مقدمه

درخت توت (*Morus* spp) یک گیاه چوبی و دائمی از خانواده Moraceae بوده که دارای اندام‌های رویشی و زایشی می‌باشد؛ که در مناطق نوغانداری به‌منظور تولید برگ کشت می‌گردد. تکثیر از طریق بذر به دلیل تفرق صفات، پایین بودن قوه‌نامیه، پوکی بذر، حمله حشرات بذر خوار و خواب بذر (فیزیولوژی و مورفولوژیکی) دشوار است، بنابراین یافتن راهکارهای دیگر جهت تکثیر این‌گونه ازجمله قلمه می‌تواند مفید باشد (پیام‌نور و همکاران، ۱۳۹۳). تکثیر توت با استفاده از قلمه هنوز یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای تکثیر کلون‌ها می‌باشد (salehisarodi et al,2016). پایین بودن دمای هوا می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در کاهش ریشه‌زایی قلمه‌ها باشد درحالی‌که با افزایش دما از ۱۸ به ۲۶ درجه سانتی‌گراد افزایش درصد قلمه-های ریشه‌دار شده را نشان می‌دهد (زرین‌بال و همکاران، ۱۳۸۴ریشه‌زایی قلمه‌ها با توجه به فصل سال مشخص شد که ۷۰ درصد قلمه‌های تهیه‌شده در زمان آذر تا بهمن ریشه‌دار شدند اما میزان ریشه‌دار شدن قلمه‌های تهیه‌شده در اردیبهشت و مردادماه تنها ۲۰ درصد بود (صداقت‌کیش و همکاران، ۱۳۹۱). قطر قلمه عامل مهمی در ریشه‌زایی و با حجم کالوس دهی، تعداد ریشه، درصد کالوس‌زایی و درصد ریشه‌زایی از عوامل مهم در تهیه قلمه است (حاج‌نجاری و همکاران،۱۳۹۲). تحقیقی به‌منظور بررسی ریشه‌زایی قلمه چوب سخت سیب رقم مالینگ مرتون ۱۰۶ صورت گرفت نتایج نشان می‌دهد که استفاده ترکیب ایندول‌بوتیریک‌اسید، باکتری و کربوهیدرات‌ها در افزایش ظرفیت و کیفیت ریشه موثراند (kalyoncu et al, 2009). نتایج یک تحقیق نشان داد که میزان هورمون داخلی درختان بر اساس فصل رشد ممکن است متفاوت باشد، به‌طوری‌که در فصل گرم (رشد) میزان هورمون درونی افزایش می‌یابد و لذا در فصول سرد غلظت بیشتر و در فصول گرم غلظت کمتر هورمون جهت ریشه‌زایی کافی مناسب می‌باشد (رمضانی و همکاران، ۱۳۸۴). استفاده از نفتالین استیک اسید در غلظت‌های بالا می-تواند مانع از رشد جوانه‌های روی قلمه شود که درنهایت باعث ریشه‌دار نشدن قلمه‌ها باشد (ابوطالبی جهرمی و همکاران، ۱۳۸۵). افزایش غلظت هورمون باعث افزایش تعداد ریشه اصلی و فرعی و طول قسمت ریشه‌دار می‌گردد و از طرفی منجر به کاهش میانگین طول ریشه اصلی و فرعی می‌شود (وطن‌دوست جرتوده و همکاران، ۱۳۹۰). زخم کردن قسمت تحتانی قلمه، منجر به افزایش تقسیم سلولی در پارانشیم‌های کنار لایه زاینده، افزایش اکسین و کربوهیدرات در ناحیه زخم افزایش تنفس

سلولی، تجمع مواد فنولی و تحریک تولید اتیلن شده که همگی بر کیفیت و کمیت ریشه‌ها موثراند (حبیبی‌کوتنایی، ۱۳۹۱). نتایج تحقیق غلظت‌های مختلف هورمونی بر ریشه‌زایی دو رقم توت سفید و رقم توت سیاه نشان دادکه غلظت‌های ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده را داشته و از طرفی غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین طول ریشه، وزن‌تر و وزن‌خشک ریشه را به همراه داشت (amri et al, 2010). اثر مثبت تنظیم‌کننده بر ریشه‌زایی قلمه‌ها را می‌توان به تأثیر اکسین‌ها در تحریک تقسیم اولین یاخته‌های آغازگر ریشه نسبت داد و تا حدی با افزایش غلظت تنظیم‌کننده میزان ریشه‌زایی افزایش می‌یابد و پس از حد مشخص اثر تنظیم‌کننده منفی را دارا می‌باشد (داوری نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). غلظت-های بالای اکسین سبب تخریب بافت‌های تحتانی قلمه می‌شود و به این صورت درصد ریشه‌زایی کاهش می‌یابد و به‌کارگیری اکسین با غلظت زیاد روی قلمه‌های ساقه می‌تواند از نمو جوانه‌ها و حتی نمو شاخساره جلوگیری کند، همچنین در مورد بستر کشت محیط پرلایت به علت نگهداری آب کمتر نسبت به کوکوپیت مقدار اکسیژن به‌مراتب زیادتر می‌باشد و همین امر در ریشه دهی بیشتر مؤثر می‌باشد (koyuncu et al, 2003). طی مطالعاتی به‌منظور تعیین بهترین پروتکل تکثیر رویشی اثرات سن گیاه و موقعیت قلمه ساقه بر ریشه‌زایی نشان داد قلمه تهیه‌شده از گیاهان جوان ریشه‌دهی بهتری برای تولید نهال باکیفیت بالا را باعث می‌شوند (kalyoncu et al, 2009). در تحقیقی اثر سطح برگ بر ریشه‌زایی قلمه‌ها نتایج به این صورت بود که قلمه‌های با سطح برگ بالا بیشترین میانگین تعداد ریشه در قلمه را داشتند و قلمه‌های با سطح برگ پایین کمترین میانگین تعداد ریشه در قلمه را داشتند (tchoundi et al, 2002). هدف از این آزمایش بررسی اثر زمان قلمه‌گیری در ارقام مختلف و تیمارهای اکسینی در بستر کشت‌های مختلف در جهت بهبود ریشه‌زایی توت بوده‌است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال ۱۳۹۵ فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه تربت‌حیدریه به اجرا درآمد. تیمارهای این آزمایش ارقام مختلف درخت توت همراه بسترکشت و هورمون بودند که ترتیب آن‌ها بدین‌صورت بود:

آماده‌سازی بستر کشت

کوکوپیت تجاری باهدف کاهش هزینه‌های حمل، به‌صورت قطعه‌های فشرده عرضه می‌شود. پیش از به‌کارگیری آب برای باز و حجیم شدن، به آن افزوده شد تا به‌صورت کامل یکنواخت درآید. روی پیت‌ماس و پرلایت هیچ تیماری صورت نگرفت و به همان صورت اولیه مورداستفاده قرار گرفتند. سپس بسترهای کوکوپیت +پرلایت و پیت‌ماس + پرلایت به‌صورت حجمی ۱: ۱ باهم مخلوط و مورداستفاده قرار گرفتند.

آماده‌سازی هورمون

تیمار ۱- بدون هورمون که از آب مقطر به‌عنوان شاهد استفاده گردید، تیمار ۲- ۱۰۰۰ میلی‌گرم هورمون ایندول‌بوتیریک اسید در یک لیتر آب و تیمار ۳- ۲۰۰۰ میلی‌گرم هورمون ایندول‌بوتیریک اسید در یک لیتر آب (از هیدروکسید پتاسیم برای حل کردن هورمون ایندول‌بوتیریک اسید) استفاده گردید.

تیمار قلمه‌ها

قلمه‌های ارقام مختلف درخت توت در اوایل تابستان از اداره‌ی نوغانداری شهرستان تربت‌حیدریه تهیه گردید؛ تمام برگ‌ها به جزء دو برگ انتهایی قلمه‌ها حذف گردید و سپس انتهای قلمه‌ها پنج ثانیه سریع با هورمون تیمارگردیدند و در گلدان‌ها با مواد آزمایش پر شدند قرار گرفتند در هر تکرار تعداد پنج قلمه کشت گردید.

داشت قلمه‌ها

آبیاری در تابستان هر ۷ روز یکبار انجام می‌گرفت. گلدان‌ها پس از کاشت در گلخانه در شرایط کنترل‌شده با دمای (۲۵ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد) و به مدت ۱۰۵ روز نگهداری گردیدند. در پایان آزمایش شاخص‌های رشدی شامل رشد جوانه‌ها، سطح برگ، درصد ریشه‌زایی، حجم ریشه، طول ریشه، وزن‌تر ریشه و وزن خشک‌ریشه اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌ها به‌دست‌آمده از این آزمایش با نرم‌افزار sas jmp در سطح آماری پنج درصد با آزمون توکی صورت گرفت.

نتایج و بحث

بررسی نتایج آزمایشات انجام‌شده بر روی قلمه‌های تابستانه ارقام مختلف در سال ۱۳۹۵ نشان داده که غلظت‌های هورمونی استفاده‌شده بیشترین ریشه‌زایی به ترتیب در رقم‌های شاه‌توت، کن‌موچی، توت سفید، توت مجنون و ایچی‌نویسه رخ‌داده است. همچنین بیشترین ریشه‌زایی در بستر کوکوپیت، پرلایت و با تیمار هورمونی ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA ایجاد شد.

جدول۱- میانگین مربعات اثر ارقام مختلف درخت توت، بستر و هورمون بر ریشه‌زایی قلمه‌ها

	درجه آزادی	روز تا رشد جوانه‌ها	درصد ریشه-زایی	حجم ریشه (ml)	طول ریشه (cm)	سطح برگ (cm2)	وزن‌تر ریشه (mg)	وزن خشک ریشه (mg)
رقم	۴	۲۹۶۰/۴۱۷**	۷۳۶۶/۶۶۷**	۳۷/۴۲۶**	۱۱۰۰۸/۰۸**	۴۳۴۶۲/۱**	۱۱۹۷۳۲/۱**	۱۵۰۸//۶۹۴**
بستر	۱	۲۱۸۰/۵۴۴**	۴۸۴۰**	۷۱/۱۱۱**	۹۲۸۲/۱۸**	۱۰۴۳۶۳/۳**	۸۵۲۵۴/۴*	۱۱۲۳/۶*
هورمون	۲	۸۴۰/۷**	۵۱۳۷/۷۷۸**	۲۶/۹۷۷**	۴۸۴۷/۷۸**	۱۵۸۸۷/۵^{ns}	۳۶۵۶/۴^{ns}	۱۰۲۳/۸۱۱*
رقم*بستر	۴	۵۴۸/۲۳۹**	۱۶۰۶/۶۶۷**	۱۶/۰۹**	۱۴۵۳/۶۸^{ns}	۲۷۹۴۴/۹**	۱۷۳۷۱/۱^{ns}	۴۵۲/۴۶۱^{ns}
رقم*هورمون	۸	۵۶/۶۱۷^{NS}	۱۰۹۳/۳۳۳**	۳/۰۸۸^{NS}	۳۸۳/۶۲^{ns}	۳۱۷۲/۳^{ns}	۷۵۷۵/۶^{ns}	۱۶۴/۱۴۴^{ns}
بستر*هورمون	۲	۶/۳۴۴^{NS}	۶۴۰^{NS}	۱/۴۷۷^{NS}	۳۱۷/۶۴^{ns}	۵۴^{ns}	۳۷۶۴/۴^{ns}	۹/۴۳۳^{ns}
رقم*بستر*هورمون	۸	۶۸/۸۷۲^{NS}	۷۰۶/۶۶۷*	۳/۸۷۳^{NS}	۴۷۴/۰۹^{ns}	۷۰۴۱/۲^{ns}	۹۰۳۹/۴^{ns}	۱۶۵/۴۶۱^{ns}
خطا	۶۰	۹۳/۲۶	۲۹۷/۷۸	۲/۹۸	۷۴۴	۵۹۶۹/۲	۱۲۷۳۴/۴	۲۱۶/۱۴
کل	۸۹							

*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و غیر معنی‌دار می‌باشند.

درصد ریشه‌زایی

براساس نتایج به‌دست‌آمده از آنالیز داده‌های مربوط به قلمه‌های برگ‌دار، تیمار هورمونی و بستر کشت بطور معنی‌داری باعث افزایش درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها نسبت به شاهد شدند. بین غلظت ۲۰۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA تفاوت معنی‌داری بر درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها وجود داشت. در غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ۶۰ درصد از قلمه‌ها تولید ریشه نمودند. از نظر درصد ریشه‌زایی بین رقم‌های مختلف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۲). دلیل این امر را می‌توان در تاثیر تنظیم‌کننده بر تحریک ریشه‌های نابجا و توسعه آغازنده‌های ریشه نهفته و از پیش تشکیل‌شده باشد. که با نتایج حیدر پور و همکاران(۱۳۹۲) مطابقت دارد.

طول ریشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها از نظر طول ریشه برای قلمه‌های تابستانه نشان داد که تیمارهای هورمونی و نوع قلمه بر میزان طول ریشه اثرگذار بودند. بیشترین مقدار طول ریشه در رقم توت سفید می‌باشد. همچنین طول ریشه در قلمه-های تیمار شده با ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول ۲).

وزن‌تر و وزن خشک ریشه

مقایسه میانگین‌ها حاکی از معنی‌دار بودن وزن‌تر و خشک ریشه با غلظت هورمونی در بستر کشت‌های مختلف قلمه‌های توت بود (جدول ۲). بیشترین وزن‌تر و وزن خشک در رقم شاه‌توت با تیمار هورمونی ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر IBA و در بستر کشت کوکوپیت، پرلایت به دست آمده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ارقام مختلف درخت توت، بستر و هورمون بر ریشه‌زایی قلمه‌ها

	روز تا رشد جوانه‌ها	درصد ریشه‌زایی	حجم ریشه (ml)	طول ریشه (cm)	سطح برگ (cm2)	وزن‌تر ریشه (mg)	وزن‌خشک ریشه (mg)
کن‌موچی	۲۷/۹۴a	۵۲/۲۲a	۳/۶۹a	۶۹/۳۸a	۱۳۸/۵۷a	۵۳/۸۹b	۱۷/۲۲ab
ایچی‌نویسه	۲/۳۳c	۲/۲۲d	۰/۵۵c	۵/۷۲c	۲۲/۷۸b	۱۲/۲۲b	۱/۵۵c
توت سفید	۱۴/۹۴b	۲۷/۷۸bc	۳ab	۲۷/۸۶bc	۲۸/۹۲b	۵۴/۴۴b	۸/۳۹bc
شاه‌توت	۳۴/۱۷a	۴۲/۲۲ab	۴a	۴۰/۸b	۱۰۲/۷۵a	۲۲۰a	۴۲/۲۲a
توت مجنون	۱۱/۴۴b	۱۴/۴۴cd	۱/۶۹bc	۱۵/۷۸bc	۷۰ab	۴۶/۶۷b	۵/۸۳bc
کوکوپیت و پرلایت	۲۳/۰۸a	۳۵/۱۱a	۳/۸۴a	۴۲/۰۷a	۱۰۶/۶۶a	۱۰۸/۲۲a	۱۴/۹۸a
پیت‌ماس و پرلایت	۱۳/۲۴b	۲۰/۲۴b	۱/۷b	۲۱/۷۶b	۳۸/۵۵b	۴۶/۶۷b	۷/۹۱b
بدون هورمون (شاهد)	۱۲/۲۰b	۱۲/۶۶b	۱/۵b	۱۷/۸b	۴۹/۵۴a	۳۷/۶۶a	۵/۰۳b
۱۰۰۰میلی‌گرم هورمون در لیتر	۲۰a	۳۵/۳۳a	۳/۰۳a	۴۲/۴۷a	۷۲/۷a	۹۱/۶۶a	۱۲/۸۳ab
۲۰۰۰میلی‌گرم هورمون در لیتر	۲۲/۳۰a	۳/۲۳a	۳/۲۳a	۳۵/۴۶a	۹۵/۵۷a	۱۰۳a	۱۶/۴۶a

*درهرستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد آزمون توکی تفاوت معنی‌داری دارند.

تأثیر مواد اکسینی در ریشه‌زایی

مقایسه میانگین‌ها حاکی از معنی‌دار بودن تأثیر تیمارهای مختلف در سطح ۵ درصد آزمون توکی در خصوصیات رشدی قلمه‌های توت بود (جدول ۲). می‌توان نتیجه گرفت که به‌طور کلی تیمارهای حاوی مواد تنظیم‌کننده رشد در افزایش تعداد قلمه‌های ریشه‌دار شده موثر بوده است.

تاثیر بستر کشت بر ریشه‌زایی قلمه

با توجه به نتایج مقایسه میانگین بیشترین ریشه‌زایی در بستر کشت کوکوپیت، پرلایت نسبت به بستر پیت‌ماس، پرلایت رخ داد که می‌توان افزایش تخلخل و همچنین تهویه در بستر کشت شد در نهایت باعث افزایش ریشه‌زایی در قلمه‌های توت گردید.که با نتایج قدیری و همکاران مطابقت دارد (۱۳۸۶).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق و با توجه به مسائل اقتصادی و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل می‌توان تکثیر قلمه در محل را برای جای گزینی با کشت نهال در پرورش توتستان توصیه نمود.

منابع

ابوطالبی جهرمی، ع. ا. و تفضلی بندری، ع. ا. (۱۳۸۵). اثرات زمان قلمه گیری و اکسین در ریشه‌زایی لیموشیرین. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳ (۴): ۳۷-۲۹.

پیام نور، و.، صلواتی، غ. و علی عرب، ع. ر. (۱۳۹۳). تأثیر بستر کاشت و قطر قلمه بر درصد ریشه‌زایی اولیه وزی توده نهال افرا کرکو. نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۲ (۱): ۳۹-۴۸.

جعفری، م. و بوذری، ن. (۱۳۸۹). اثر زمان‌های مختلف قلمه گیری و غلظت‌های هورمونی برریشه زایی قلمه‌های چوبی سخت و نیمه سخت در پایه‌های گیلاس گزیلا۶. مجله به زراعی نهال و بذر، ۲ (۳): ۳۴۳-۳۵۷.

حاج نجاری، ح.، پیر خضری، م. د. و آتشکار، د. (۱۳۹۲). اثر سیستم تکثیری جایگاه قلمه در ساقه و غلظت آبسیزیک اسید برریشه زایی پایه‌های مالینگ مرتون ۱۰۶ و ۱۱۱. مجله به زراعی کشاورزی، ۱۵ (۳): ۱۵- ۲۶.

حبیبی‌کوتنایی، ش. (۱۳۹۱). تأثیر غلظت‌های مختلف نفتالین استیک اسید و ایندول‌بوتریک‌اسید بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه‌خشبی نارنج و نارنج سه برگ. فصلنامه پژوهش‌های گیاهی، ۲۷(۳): ۶۴-۷۲.

داوری نژاد، غ. ح.، شکوهیان، ع. ا. و تهرانی فر، ع. (۱۳۹۴). اثر اسیدایندول بوتیریک و بستر کشت بر ریشه‌زایی قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو و بادام. نشریه علوم باغبانی، ۲۹(۲): ۱۷۶-۱۸۴.

رمضانی، م.، طلایی، ع. ر.، اقدامی، م. ت. و بنیادی، ا. (۱۳۸۴). بررسی برخی عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه‌خشبی ارقام سخت ریشه‌زایی زیتون. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۶۶(۱): ۸۱-۷۴.

زرین‌بال، م.، معلمی، ن. ا. و دانشور، م. ح. (۱۳۸۴). اثر غلظت‌های مختلف اکسین، زمان قلمه گیری و شرایط محیطی بر ریشه‌زایی قلمه‌های چوب نیمه سخت شیشه‌شور . مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۶(۳): ۱۲۱-۱۳۴.

صداقت‌کیش، ز.، معلمی، ن. ا. و خالقی، ا. (۱۳۹۱). بررسی دو شیوه متفاوت کاربرد هورمون‌های اکسین بر ریشه‌زایی قلمه-های دارایی. نشریه علوم باغبانی، ۲۶(۴): ۴۲۵-۴۳۳.

وطن‌دوست جرتوده، ص.، داوری‌نژاد، غ. ح.، تهرانی فر، ع. و کاوه، ح. (۱۳۹۰). اثر تیمارهای اکسینی و نوع قلمه بر ریشه‌زایی قلمه‌های ارقام نطنز سبری و شکری گلابی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵(۱): ۴۴-۳۸.

بیدرنامنی، ف.، زارعی، ح.، مشایخی، ک. و شعبانی‌پور، م. (۱۳۹۵). تاثیر ترکیبات مختلف بستر کشت بر رشد فیکوس بنجامین ابلق. نشریه علوم باغبانی، ۱(۱): ۱۲۲-۱۳۲.

حیدرپور، ا.، کیادلیری، ه.، جافریان، ا. و دریکوندی، ا. (۱۳۹۲). اثر ایندول بوتیریک اسید وزمان قلمه‌گیری بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های درختچه مورد. نشریه علوم باغبانی، ۱(۱): ۱-۸.

Amri E ., Lyarau H.V.M., Nyomora A.S., and kanyeka Z.L. 2010. Vegetative propagation of African Blackwood (Dalbergia melanoxylon Guill. & Perr.): effects of age of donor plant, IBA treatment and cutting position on rooting abilityof stem cuttings. Journal of new forests, 39: 183-194.

karakurt H., Aslantas R., Ozkan G., and Guleryuz M. 2009. Effects of indol-3-butyric asid (IBA) plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and carbohydrates on rooting of hard wood cutting of mm 106 appl rootstock. Journal of agricultural, 4: 60-64.

Koyuncu F., and Senel E. 2003. Rooting of black mulberry (Morus nigral.) hard wood cuttings. Fruit and ornamental plant, 11:53-57.

Salehisarodi A. and Rahbarian p. 2016. Effect of different substrates on the growth and flowering shoots pandanus utilis. Journal of Horticultural Science, 30: 163-168.

Tchoundiea Z., Avana M.L., Leakey R.R.B., Simons A.J., and Asaah E. 2002. Vegetative propagation of Prunus africana: effects of rooting medium, auxin concentrations and leaf area. Journal agroforestry systems 54: 183-192.

Indole -3- butric acid hormone effects of substrate and the different varieties of mulberry tree rooting

H. Kaveh[1]*, M. Alipanah[2], A. Mohebizadeh[3]
1,2- Academic Member Of Agricaultueral.Torbat-e-Heydarieh University.
3- M.Sc of Agricultueral. Torbat-e-Heydarieh University.

Abstract
This experiment was carried out for finding a suitable way in order to increase rooting percentage of mulberry cuttings in greenhouse. After hormonal treatments concentration under different concentions of indole -3- butric acid at a zero, 1000 and 2000 mg L-factorial in a completely randomized design with three replications in cocopeat, perlite and Peat Moss were planted. Upon completion of the test period of deep-seated Cutting percent, the number of leaves, leaf area, root volume, root length, Root fresh Weight and Root dry weight measured and recorded. Results showed that the highest number of deep-seated cutting respectively BlackBerry, kenmochi and White mulberry Cutting rooted least number of the Ichinoce and Weeping mulberry. However, treatment with indole butyric acid at a concentration of 2000 and 1000 mg per liter, the highest it has rooting. Planting bed in Rooting Cuttings largest number of Cutting rooted in the context of Coco peat, perlite respectively.

Keywords: Auxin, Planting bed, Mulberry, Cutting