نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص. ۴۳۳-۴۲۵
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 26, No. 4, Winter 2013, P. 425-433
ISSN: 2008 - 4730

بررسی دو شیوه متفاوت کاربرد هورمون‌های اکسین بر ریشه‌زایی قلمه‌های دارایی *Duranta repens* L.

زهره صداقت‌کیش[1*]- نوراله معلمی[2]- اسماعیل خالقی[3]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۹/۲۶
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۴/۶

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی دو شیوه متفاوت کاربرد هورمون‌های اکسینی بر ریشه‌زایی قلمه‌های درختچه دارایی در دو آزمایش جداگانه و در دو زمان بهمن و اسفندماه ۱۳۸۶ و مقایسه نتایج آن با نتایج سایر پژوهش‌های انجام شده بر روی این گونه بود. آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد. فاکتور اول روش کاربرد هورمون و فاکتور دوم سطوح مختلف هورمون‌های IBA و NAA (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بود. در روش اول هورمون های IBA و NAA بر درختچه-های مادری ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه اسپری شدند و روش دوم اسپری قلمه‌های برگ‌دار بعد از استقرار در بستر کشت بود. نتایج آزمایش نشان داد که روش دوم برای تمامی صفات اندازه‌گیری شده برتر از روش اول بود اما مقایسه این دو روش با نتایج پژوهش سایر محققین نشان داد که شیوه سنتی فروبری سریع انتهای قلمه در محلول‌های ریشه‌زا موثرتر در میزان ریشه‌دهی قلمه‌های دارایی است.

واژه های کلیدی: دارایی، درختچه‌های زینتی، تکثیر رویشی، کاربرد برگی اکسین

مقدمه[1,2,3]

افزایش رویشی برای تولید گیاهان مشابه نژادگان پایه مادری به کار برده می‌شود و این شیوه تکثیر بر اساس خاصیت توانمندی[4] و نامتمایز شدن[5] هر سلول گیاهی امکان‌پذیر است (۳). از میان روش-های تکثیر رویشی، استفاده از انواع قلمه‌ها یکی از مهمترین روش-های افزودن درختچه‌های زینتی خزان‌دار، همیشه سبزهای برگ پهن و باریک برگ می‌باشد (۳). به دنبال کشف اکسین‌ها به عنوان مواد شیمیایی تنظیم کننده رشد گیاهی در دهه ۱۹۳۰، توانایی اکسین‌ها در تسهیل شکل‌گیری ریشه در قلمه‌ها مورد تایید قرار گرفت و تحقیقات به سمت روش‌های موثر کاربرد اکسین‌ها بر قلمه‌ها به صورت جدی آغاز شد (۶). موثر بودن کاربرد خارجی اکسین در تشویق ریشه‌دهی قلمه های ساقه بر انتقال کافی آن از محل کاربرد به محل آغازش ریشه نابجا بستگی دارد (۵). انتقال اکسین به سه روش: ۱- بن‌سو[6] و با انتقال قطبی، ۲- غیر فعال و از طریق آوند آبکش، ۳- تارک‌سو[7] و از طریق آوند چوبی، صورت می‌گیرد (۶). نقش اکسین در کمک به از نو شکل‌گیری مریستم‌های ریشه است و میزان آغازش مریستم، وابسته به غلظت و توانمندی اکسین به کار رفته و میزان حساسیت بافت می‌باشد (۳ و ۱۰). از میان هورمون‌های ریشه‌زای اکسین، IBA و NAA حداکثر تاثیر را در تحریک تولید ریشه‌های نابجا دارند و IBA به احتمال بهترین ماده ریشه‌زا است (۳ و ۶). در افزایش قلمه-ها، منبع تهیه قلمه از اهمیت فراوان برخوردار است. شرایطی که گیاه مادری در آن پرورش می‌یابد بر قابلیت ریشه‌دهی قلمه‌های حاصل از آن تاثیر می‌گذارد (۳). میزان دما، نور و افزودن دی اکسید کربن به محیط رشد گیاه مادری، بهبود تغذیه گیاه مادری و تاثیر عناصر روی و نیتروژن بر میزان اکسین درون‌زا، میزان کربوهیدرات یا نسبت کربوهیدرات به نیتروژن در گیاهان مادری (۳) بر ریشه‌دهی قلمه‌های حاصله از آن اثر می‌گذارد. انجام تاریک‌رویی[8]، پاتاریکی (نوارینی)[9]، سپیدسازی[10]، سایه دهی[11]، پاهنگ برداری (طوقه برداری)[12] بر روی

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانش آموخته کارشناس ارشد، دانشیار و دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز
(* - نویسنده مسئول: Email: zohreh.sedaghatkish@gmail.com)

4- Totipotency
5- Dedifferentiation
6- Basipetal
7- Acropetal
8- Etiolation
9- Banding
10- Blanching
11- Shading
12- Girdling

Archive of SID
www.SID.ir

گیاه مادری سبب افزایش قابلیت ریشه‌دهی قلمه‌های بدست آمده می‌شود (۳). در طول ۸۰ سال گذشته در صنعت باغبانی سه شیوه رایج در کاربرد هورمون‌های اکسین به کار رفته است که شامل استفاده از پودر تالک آمیخته به هورمون‌های ریشه‌زا[1] و روش‌های فروبری سریع[2] و کند[3] انتهای قلمه در محلول‌های ریشه‌زا است (۳ و ۶). در کنار آن روش‌های غیر معمول کاربرد اکسین نیز شکل گرفت. شامل استفاده از خمیر لانولین، کاربرد شرایط خلا و یا تبخیر در ورود اکسین به درون قلمه، قراردهی بذر در حال نمو غلات در انتهای شکاف خورده قلمه، زخم‌زنی پایه ساقه، پیش تیمار پایه مادری با حلقه برداری یا نوار بندی و سپس کاربرد هورمون بر گیاه قبل از تهیه قلمه، فروبری متعدد قلمه در محلول ریشه‌زا، اسپری اکسین بر پایه قلمه، اسپری اکسین بر برگساره قلمه مستقر در بستر کشت، اسپری اکسین بر برگساره گیاه مادری ۲۴ ساعت تا چند روز قبل از برداشت قلمه و... است (۳، ۴، ۵، ۶ و ۱۰). بلیت و همکاران (۵) دو روش فروبری سریع انتهای قلمه و محلول‌پاشی هورمون‌های ریشه‌زا IBA و NAA بر قلمه‌های برگدار پس از استقرار در محیط کشت را بررسی کردند و مشاهده نمودند نوع رقم در واکنش به روش کاربرد هورمون ریشه‌زا تاثیر دارد. به عنوان مثال قلمه های آگلونما، گاردنیا و عشقه به شیوه فروبری سریع انتهای قلمه در مقایسه با روش اسپری بر برگساره قلمه پاسخ بهتری در صفات تعداد ریشه در هر قلمه و طول ریشه نشان دادند. در این مقاله روش اسپری برای گیاهان داوودی، بگونیا و دیفن‌باخیا موثر شناخته شده است. پاکولزاک و همکاران (۱۰) دو شیوه استفاده سنتی از پودرهای حاوی مواد ریشه زا و محلول‌پاشی گیاهان مادری با محلول‌های ریشه‌زا ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه در گیاهان ناژویان، درختچه های زینتی خزان‌کننده و همیشه سبز آزمودند. مشاهده شد در اکثر گونه‌ها روش محلول‌پاشی گیاهان مادری با هورمون های IBA و NAA در دامنه غلظت ۵۰۰-۵۰ پی‌پی‌ام، ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه در مقایسه با روش سنتی کاربرد پودرهای حاوی مواد ریشه‌زا موثرتر است و سبب کاهش هزینه‌های افزایش گیاه می‌گردد. ذکر شد میزان تشکیل ریشه به گونه تحت آزمایش، نوع و غلظت اکسین و روش کاربرد هورمون بستگی دارد. در آزمونی IAA رادیواکتیو، برای ریشه‌زایی قلمه‌های برگدار آلو به کار رفت. مشخص گردید IAA جذب شده است و بدون توجه به این که در قسمت بالا یا پایین قلمه به کار رفته است در درون قلمه برگدار در مدت ۲۴ ساعت توزیع گردید (۱۲). درختچه دارایی[4] از خانواده شاه-پسند[5] است و در نواحی گرمسیری رشد می‌کند. به دلیل وجود موادی به نام‌های دورانتانین ۱ تا ۳[6] در برگ دارای خاصیت آللوپاتیک است (۷). این درختچه در فضای سبز خوزستان بدلیل تحمل گرما اهمیت دارد. به طور معمول افزایش دارایی توسط قلمه‌های نیمه‌خشبی برگ-دار است. به دلیل گرم و طولانی بودن تابستان، کاشت قلمه در هوای آزاد محدود به ماه‌های آبان تا اسفند می‌گردد و در این روش میزان تلفات بیش از ۵۰ درصد می‌باشد (۱). تاکنون چندین شیوه در تکثیر درختچه دارایی به کار برده شده است. در بررسی‌های به عمل آمده توسط افتخاری و معلمی (۱) در سال ۱۳۸۲ می‌توان با تهیه قلمه‌های نیمه خشبی بدون برگ به طول ۱۵ سانتی متر و کاربرد هورمون IBA ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام و در شرایط تونل پلاستیک در بهار، بالاترین درصد ریشه‌زایی (۹۶/۶ درصد) را کسب کرد. استفاده از تونل پلاستیک موجب افزایش ۴۰ درصدی میزان قلمه‌های ریشه‌دار شده نسبت به هوای آزاد گردید. در تحقیق صورت گرفته توسط زرین‌بال و همکاران (۲) در سال ۱۳۸۴ نشان داده شد قلمه‌های نیمه‌خشبی برگ‌دار دارایی که در هفته اول بهمن‌ماه تهیه شدند، در تمامی صفات برتر از قلمه‌های تهیه شده در هفته اول آبان ماه بودند به عنوان مثال درصد ریشه‌زایی در بهمن ماه ۹۱/۳۱ و در آبان ماه ۸۱/۹۲ درصد بود. همچنین بیشترین درصد ریشه زایی با شیوه فروبری سریع انتهای قلمه‌ها در هورمون‌های IBA ۴۰۰۰ و NAA ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۹۱/۸ و ۹۳ درصد به ترتیب بدست آمد. هدف از این پژوهش تعیین اثرات دو روش متفاوت کاربرد هورمون‌های IBA و NAA بر ریشه‌زایی قلمه‌های دارایی در مقایسه با سایر روش‌های بررسی شده در تکثیر این گونه بود تا روش تکثیر مناسب هم از نظر کاهش هزینه‌های ازدیاد و هم از نظر سازگاری با اقلیم اهواز و قابل جایگزین روش سنتی (تهیه قلمه‌های نیمه خشبی برگ‌دار و کاشت در هوای آزاد و با تلفات بیش از ۵۰ درصد) بدست آید.

مواد و روش‌ها

درختچه‌های مادری دارایی با شرایط مناسب در محوطه فضای سبز دانشکده کشاورزی دانشگاه چمران انتخاب گردید. شاخه‌های نیمه‌خشبی و برگ‌دار به طول ۱۵ سانتی‌متر به عنوان قلمه انتخاب شد. از شاسی سرد با بستر کاشت حاوی ماسه شسته شده استفاده و بر روی آن تونل پلاستیک نصب گردید و جهت جلوگیری از تابش شدید آفتاب، سایه‌بان به کار رفت. دو آزمایش جداگانه طرح شد. زمان تهیه قلمه برای آزمایش اول دهه اول بهمن و برای آزمایش دوم دهه اول اسفند ۱۳۸۶ بوده و تمامی قلمه‌ها پس از ۸۵ روز مورد بررسی قرار گرفتند. صفات طول بزرگ‌ترین ریشه در هر قلمه، تعداد ریشه در هر قلمه، وزن خشک، وزن تر و سطح ریشه و برگ ۱۰ قلمه با فرمول $\sqrt{x}$ و صفت درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده در هر تیمار با فرمول $\sin^{-1}\sqrt{x}$ نرمال سازی شد. بررسی آماری بر اساس فاکتوریل دو

1- Powder application method
2- Basal quick-dip method
3- Dilute soak method
4- *Duranta repens* L.
5- Verbenaceae
6- Durantanin I-III

Archive of SID

www.SID.ir

عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ قلمه انجام گردید. از نرم‌افزار آماری MSTATC و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد استفاده شد. فاکتور اول شامل دو شیوه متفاوت کاربرد هورمون‌های اکسین است. روش اول اسپری هورمون‌های اکسین بر روی برگ‌های گیاهان مادری، ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه و روش دوم اسپری هورمون‌های اکسین بر روی برگ قلمه‌های مستقر در محیط کشت می‌باشد. فاکتور دوم شامل تیمارهای هورمونی در شش سطح شاهد، IBA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، NAA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، IBA+NAA ۱۰۰+۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر است. جهت تهیه محلول‌های اکسین، مقدار لازم بر حسب میلی‌گرم از نمک پتاسیمی هورمون‌های مورد نظر متعلق به شرکت مرک[1] آلمان را در ۱۵ تا ۲۰ میلی‌لیتر سود[2] ۰/۱ نرمال حل شد و سپس با آب مقطر به حجم رسید. در زمان محلول-پاشی، توین ۲۰[3] به عنوان مویان و به میزان ۲ قطره برای هر لیتر اضافه و برای اندازه‌گیری سطح برگ و سطح ریشه از دستگاه دلتا تی اسکن[4] استفاده شد. برای سطح برگ مجموع سطح برگ ۱۰ قلمه در هر تکرار بیان گردید. برای سطح ریشه ابتدا ریشه‌ها با ماده متیلن بلو[5] ساخت شرکت فیشر[6] به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه رنگ آمیزی شد. اندازه‌گیری وزن خشک برگ و ریشه بعد از ۷۲ ساعت قرارگیری در آون با دمای ۷۰ درجه تعیین و سپس با ترازوی دیجیتالی AND GF-300 با دقت ۰/۰۱ گرم قرائت شد.

نتایج

در هر دو زمان کاشت قلمه‌ها یعنی بهمن و اسفند، روش محلول-پاشی قلمه‌ها در بستر کاشت (روش دوم) در مقایسه با روش محلول-پاشی گیاهان مادری ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه (روش اول) در تمامی صفات از نظر آماری یا مقدار عددی برتر بود. همچنین روش محلول‌پاشی گیاهان مادری و روش محلول‌پاشی قلمه‌ها در بستر کاشت در اسفند ماه در مقایسه با همتای خود در بهمن ماه نشان دادند که در اکثر صفات (به جز صفت تعداد ریشه در هر قلمه و درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده) برتری عددی متعلق به اسفند است (جدول ۱).

در بهمن بین تیمارهای هورمونی در تمامی صفات تفاوت معنی-داری مشاهده نشد. اما مقایسه عددی نشان داد تیمار NAA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر در صفات تعداد ریشه در هر قلمه، طول بزرگ‌ترین ریشه، وزن تر و خشک ریشه و سطح ریشه موثرتر از سایر تیمارها بود. شاهد در صفات درصد قلمه‌های تیمار شده، وزن تر و خشک برگ و سطح برگ برتری عددی دارد. همچنین مقایسه دو غلظت IBA و NAA نشان داد که غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر این دو هورمون از نظر مقدار عددی از غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر صفات موثرتر است. در اسفند در اکثر صفات تیمار ۱۰۰+۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب برتری از نظر آماری یا مقدار عددی گشت. مقایسه دو غلظت IBA و NAA نشان داد که غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر موثرتر از غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر صفات اندازه‌گیری شده بود (جدول ۲).

در بهمن ماه IBA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش دوم در مقایسه با IBA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش اول در تمامی صفات تاثیر مناسب تر نشان داد. IBA ۱۰۰ و روش دوم بیشترین تاثیرگذاری را در مقایسه با سایر تیمارها بر صفات تعداد ریشه در هر قلمه، وزن تر و خشک ریشه، سطح ریشه و درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده موجب شد. IBA ۲۰۰ و روش دوم تاثیر معنی‌دار بر صفات درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده، وزن تر و خشک برگ نشان داد. NAA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش اول موجب بهبود طول بزرگ-ترین ریشه و درصد قلمه های ریشه‌دار شده در سطح احتمال ۵ درصد گردید. مشاهده گردید تیمار NAA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش دوم تنها بر صفات وزن تر و خشک ریشه و سطح ریشه تاثیر معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد داشت. در مقایسه با NAA و نتایج آن، IBA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش دوم بر تمامی صفات تاثیر معنی‌دار نشان دادند. در هر دو روش کاربرد هورمون‌ها، غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA و NAA از نظر عددی در مقایسه با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اکثر صفات بهتر بود. شاهد در بهمن ماه، در صفات درصد ریشه‌دار شدن قلمه‌ها، وزن تر و خشک برگ و سطح برگ برتری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها داشت. اسفند ماه تیمار ۱۰۰+۱۰۰ میلی گرم در لیتر با روش اول در تمامی صفات از نظر آماری و یا مقدار عددی موثرتر بود. کم‌ترین تاثیر از تیمارهای NAA ۱۰۰ و IBA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر با روش اول مشاهده شد. در اسفند در هر دو روش کاربرد هورمون، تیمار IBA با غلظت ۲۰۰ در مقایسه با IBA با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر آن، و NAA ۲۰۰ و روش اول در مقایسه با NAA ۱۰۰ و روش اول در اکثر صفات برتری عددی دارند؛ اما این تفاوت در زمان مقایسه NAA ۲۰۰ و روش دوم با NAA ۱۰۰ و روش دوم برعکس می‌شود و غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA برتری عددی در اکثر صفات نشان داد (جدول ۳).

1- Merck
2- NaOH
3- Tween 20
4- Delta-T SCAN image analysis system (Windias software)
5- Methyl violet 2B
6- Fisher

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تاثیر روش کاربرد بر صفات مورد مطالعه قلمه‌های دارایی در دو آزمایش جداگانه صورت گرفته در بهمن و اسفند ۱۳۸۶

زمان تهیه قلمه	روش کاربرد	تعداد ریشه در قلمه	طول بزرگترین ریشه (میلی متر)	وزن تر ریشه (میلی گرم)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	سطح ریشه (میلی متر مربع)	درصد قلمه های ریشه دار شده (درصد)	وزن تر برگ (میلی گرم)	وزن خشک برگ (میلی گرم)	سطح برگ (میلی متر مربع)
بهمن ۱۳۸۶	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۴/۲ b	۴۰/۲۴ a	۰/۷۰ b	۰/۱۷ b	۱۷۸۸ b	۶۹/۶۰ a	۲/۴۰ b	۰/۴۰ b	۱۲۳۱۰ b
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۶/۹ a	۴۵/۱۲ a	۱/۳۵ a	۰/۳۰ a	۲۷۴۹ a	۷۹/۶۹ a	۳/۹۵ a	۰/۵۹ a	۱۹۰۲۰ a
اسفند ۱۳۸۶	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۳/۳۲ b	۴۷/۸۸ a	۳/۳۹ a	۰/۴۲ a	۵۶۴۴ a	۴۷/۲۲ b	۸/۲۴ a	۱/۱۵ a	۳۲۱۷۰ a
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۵/۱۰ a	۶۰/۴۷ a	۳/۲۸ a	۰/۴۹ a	۶۱۳۴ a	۶۱/۱۱ a	۹/۴۹ a	۱/۵۰ a	۴۱۱۶۰ a

*: حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون دانکن می‌باشد.

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف هورمون بر صفات مورد مطالعه قلمه‌های دارایی در دو آزمایش جداگانه صورت گرفته در زمان بهمن و اسفند ۱۳۸۶

زمان تهیه قلمه	تیمارهای هورمونی (میلی گرم در لیتر)	تعداد ریشه در قلمه	طول بزرگترین ریشه (میلی متر)	وزن تر ریشه (میلی گرم)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	سطح ریشه (میلی متر مربع)	درصد قلمه های ریشه دار شده (درصد)	وزن تر برگ (میلی گرم)	وزن خشک برگ (میلی گرم)	سطح برگ (میلی متر مربع)
بهمن ۱۳۸۶	شاهد	۵/۵۸ a	۴۶/۱۸ a	۱/۰۶ a	۰/۲۵ a	۲۶۲۵ a	۸۰ a	۳/۸۰ a	۰/۶۰ a	۱۸۶۸۰ a
	۲۰۰ IBA	۵ a	۴۰/۴۲ a	۰/۸۶ a	۰/۱۹ a	۲۰۰۶ a	۷۰ A	۳/۳۱ a	۰/۴۸ a	۱۶۱۸۰ a
	۱۰۰ IBA	۶/۳ a	۳۸/۲۳ a	۰/۹۵ a	۰/۲۳ a	۱۹۵۸ a	۷۶/۳ A	۳/۱۷ a	۰/۴۷ a	۱۵۴۶۰ a
	۲۰۰ NAA	۵/۴۶ a	۳۴/۴۷ a	۰/۹۶ a	۰/۲۰ a	۱۹۶۲ a	۶۸/۱۵ a	۲/۳۷ a	۰/۳۹ a	۱۱۷۳۰ a
	۱۰۰ NAA	۵/۹۶ a	۵۱/۱۳ a	۱/۳۰ a	۰/۲۷ a	۲۹۰۴ a	۷۷/۵۹ a	۳/۲۵ a	۰/۵۳ a	۱۵۸۰۰ a
	۱۰۰+۱۰۰	۵/۲۱ a	۴۵/۶۳ a	۱/۰۲ a	۰/۲۶ a	۲۱۵۶ a	۷۵/۸۳ a	۳/۱۵ a	۰/۵۰ a	۱۶۱۱۰ a
اسفند ۱۳۸۶	شاهد	۳/۵ a	۴۹/۹۵ ab	۳/۳۲ a	۰/۴۴ a	۵۸۰۲ a	۵۵ A	۹/۲۱ ab	۱/۳۶ ab	۳۵۶۵۰ a
	۲۰۰ IBA	۴/۰۵ a	۶۰/۴۳ ab	۳/۲۰ a	۰/۴۸ a	۶۲۱۱ a	۵۸/۳۳ a	۹/۸۹ ab	۱/۴۱ ab	۴۰۲۹۰ a
	۱۰۰ IBA	۳/۴۳ a	۳۶/۵۵ b	۲/۱۵ a	۰/۳۳ a	۵۵۵۰ a	۴۵ a	۷/۱۷ ab	۱/۱۶ ab	۳۱۳۱۰ a
	۲۰۰ NAA	۴/۲۶ a	۵۲/۱۰ ab	۳/۶۲ a	۰/۴۵ a	۵۸۴۱ a	۵۰ a	۸ ab	۱/۰۹ ab	۳۲۸۲۰ a
	۱۰۰ NAA	۴/۲ a	۴۳/۹۲ b	۲/۸۳ a	۰/۳۶ a	۴۱۷۴ a	۴۸/۳۳ a	۶/۱۰ b	۰/۸۹ b	۲۴۸۰۰ a
	۱۰۰+۱۰۰	۵/۸۵ a	۸۲/۱۰ a	۴/۸۷ a	۰/۶۹ a	۷۷۵۷ a	۶۸/۳۳ a	۱۲/۸۲ a	۲/۰۶ a	۵۵۱۱۰ a

*: حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون دانکن می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تاثیر برهم کنش روش کاربرد و سطوح مختلف هورمون‌ها بر صفات مورد مطالعه قلمه‌های دارایی در دو آزمایش جداگانه صورت گرفته در زمان بهمن و اسفند ۱۳۸۶

زمان آزمون	روش کاربرد	سطوح مختلف هورمون‌ها	تعداد ریشه در هر قلمه	طول بزرگترین ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	سطح ریشه	درصد قلمه های ریشه دار شده	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	سطح برگ
بهمن ۱۳۸۶	شاهد	شاهد	۷ ab	۵۰/۹۳ ab	۱/۲۸ ab	۰/۳۳ a	۲۹۶۳ ab	۸۶/۶۷ a	۵/۰۲ a	۰/۷۵ a	۲۵۴۳۰ a
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۲۰۰ IBA	۲/۷ c	۲۸/۷۷ ab	۰/۴۱ b	۰/۱۱ bc	۱۱۹۸ ab	۵۳/۳۳ b	۱/۶۹ b	۰/۲۶ c	۷۸۴۴ b
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۲۰۰ IBA	۷/۲ab	۵۲/۰۷ ab	۱/۳۲ ab	۰/۲۸ ab	۲۸۱۳ ab	۸۶/۶۷ a	۴/۹۳ a	۰/۷ a	۲۴۵۲۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰ IBA	۳/۸ bc	۳۱/۲ ab	۰/۳۵ b	۰/۰۹ c	۸۶۱/۷ b	۶۵/۹۳ ab	۱/۹۴ ab	۰/۲۹ bc	۹۰۴۲ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰ IBA	۸/۸ a	۴۵/۲۷ ab	۱/۵۴ a	۰/۳۷ a	۳۰۵۵ a	۸۶/۶۷ a	۴/۴۰ ab	۰/۶۴ ab	۲۱۸۷۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۲۰۰ NAA	۵ abc	۴۰/۶ ab	۰/۷۸ ab	۰/۱۹ abc	۲۲۷۴ ab	۷۰ ab	۲/۲۱ ab	۰/۳۹ abc	۱۱۳۳۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۲۰۰ NAA	۵/۹ abc	۲۸/۳ b	۱/۱۵ ab	۰/۲۲ abc	۱۶۴۹ ab	۶۶/۳۰ ab	۲/۵۳ ab	۰/۳۹ abc	۱۲۱۴۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰ NAA	۵/۶ abc	۵۶/۱ a	۰/۸۲ ab	۰/۲۲ abc	۲۳۸۸ ab	۸۶/۶۷ a	۳/۱۴ ab	۰/۵۲ abc	۱۹۷۸۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰ NAA	۶/۳ abc	۴۶/۱۵ ab	۱/۷۸ a	۰/۳۲ a	۳۴۲۰ a	۶۸/۵۲ ab	۳/۳۶ ab	۰/۵۳ abc	۱۱۸۳۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰+۱۰۰	۴/۲ abc	۴۳/۳۳ ab	۱/۰۲ ab	۰/۲۴ abc	۱۷۲۱ ab	۶۸/۳۳ ab	۲/۸۴ ab	۰/۴۵ abc	۱۳۹۳۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰+۱۰۰	۶/۲ abc	۴۷/۹۳ ab	۱/۰۲ ab	۰/۲۸ abc	۲۵۹۲ ab	۸۳/۳۳ ab	۳/۴۶ ab	۰/۵۴ abc	۱۸۳۰۰ ab
اسفند ۱۳۸۶	شاهد	شاهد	۴ ab	۵۳/۵۰ ab	۳/۵۵ a	۰/۵۳ ab	۷۱۳۵ ab	۶۰ ab	۱۰/۷۸ ab	۱/۶۷ abc	۴۶۳۰۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۲۰۰ IBA	۲/۷ ab	۴۸/۶۷ ab	۳/۰۲ a	۰/۴۳ ab	۵۵۷۵ ab	۵۰ ab	۸/۵۶ ab	۱/۰۱ abc	۳۱۸۹۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۲۰۰ IBA	۵/۳ a	۷۲/۲ a	۳/۳۷ a	۰/۵۴ ab	۶۸۴۷ ab	۶۶/۶۷ ab	۱۱/۲۳ ab	۱/۷۹ ab	۴۸۶۹۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰ IBA	۲ b	۱۴/۱۳ b	۱/۷۱ a	۰/۲۲ b	۳۶۲۳ ab	۲۶/۶۷ ab	۴/۶۱ b	۰/۷۲ bc	۱۸۲۷۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰ IBA	۴/۸ a	۵۸/۹۷ ab	۲/۵۹ a	۰/۴۵ ab	۷۴۷۸ ab	۶۳/۳۳ ab	۹/۷۳ ab	۱/۵۹ abc	۴۴۳۵۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۲۰۰ NAA	۴/۲ ab	۵۹/۴۷ ab	۴/۳۷ a	۰/۵۲ ab	۶۵۹۹ ab	۵۶/۶۷ ab	۱۰/۰۹ ab	۱/۲۸ abc	۴۰۵۵۰ ab
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۲۰۰ NAA	۴/۲ ab	۴۴/۷۳ ab	۲/۸۷ a	۰/۳۷ ab	۵۰۸۴ ab	۴۳/۳۳ ab	۵/۹۱ ab	۰/۸۹ abc	۲۵۰۸۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰ NAA	۲/۲ ab	۲۹/۷ ab	۱/۹۹ a	۰/۲۴ b	۲۵۸۸ b	۳۰ b	۳/۹۲ b	۰/۵۲ c	۱۴۸۹۰ b
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰ NAA	۶/۱ a	۵۸ ab	۳/۶۷ a	۰/۴۸ ab	۵۷۶۰ ab	۶۶/۶۷ ab	۸/۲۸ ab	۱/۲۷ abc	۳۴۷۱۰ ab
	محلول‌پاشی گیاهان مادری	۱۰۰+۱۰۰	۵/۷ a	۸۸/۸۳ a	۶/۱۴ a	۰/۷۹ a	۱۱۰۱۰ a	۷۰ a	۱۴/۶۳ a	۲/۳۳ a	۶۲۴۰۰ a
	محلول‌پاشی قلمه ها در بستر کشت	۱۰۰+۱۰۰	۵/۹ a	۷۵/۳۷ a	۳/۶۱ a	۰/۵۹ ab	۴۵۰۳ ab	۶۶/۶۷ ab	۱۱/۰۱ ab	۱/۷۹ abc	۴۷۸۱۰ ab

*: حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون دانکن می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

با محاسبه درصد کل قلمه‌های خشک شده در دو زمان بهمن و اسفند دیده شد درصد قلمه‌های خشک شده در اسفند ماه (۵۰ درصد) بیشتر از بهمن ماه (۲۸/۸۸ درصد) بود. با مقایسه دو آزمایش صورت گرفته در بهمن و اسفند مشاهده شد تمامی صفات به جز دو صفت تعداد ریشه در هر قلمه و درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده از نظر مقدار عددی در اسفند برتر از بهمن بودند (جدول‌های ۱، ۲ و ۳). جدول‌های همبستگی شماره ۴ و ۵ دیده می‌شود بین تمامی صفات در سطح احتمال ۱ درصد همبستگی مثبت وجود دارد. به عنوان مثال افزایش در سطح برگ و وزن خشک و تر برگ در افزایش مقادیر صفات مربوط به ریشه موثر بود.

بحث

در دو شیوه مورد آزمون، روش اسپری قلمه‌ها در بستر کاشت در اکثر صفات بهتر از روش محلول‌پاشی گیاهان مادری ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه در هر دو زمان بهمن و اسفند ماه بود (جدول ۱). شاید دلیل این تفاوت به شرایط نگهداری از قلمه‌ها یا پایه‌های مادری بعد از محلول‌پاشی مرتبط باشد. در روش دوم قلمه‌ها بعد از قرارگیری در بستر کاشت محلول‌پاشی شدند و بلافاصله تونل پلاستیکی و سایه‌بان بر روی بستر کاشت قرار گرفت. اما در روش اول پایه‌های مادری بعد از محلول‌پاشی تا ۲۴ ساعت هیچ‌گونه مراقبتی از آن‌ها صورت نگرفت. دیگر اینکه شرایط محیطی مانند نور، دما و رطوبت هم جذب برگی اکسین را تحت تاثیر قرار می‌دهند. لذا فراهم شدن شرایط محیطی مناسب برای جذب برگی اکسین با استقرار تونل پلاستیکی و سایه‌بان می‌تواند بر کارامدتر بودن روش دوم تاثیر داشته باشد. دلیل دیگر برای متفاوت بودن دو روش در مدت لازم جهت انتقال و جابجایی اکسین از محل محلول‌پاشی به محل شکل‌گیری ریشه است. که باید دیگر غلظت‌ها و یا ابعاد متفاوت قلمه‌ها و مدت زمان‌های مختلف جهت این جابجایی درونی اکسین در پایه‌های مادری امتحان کرد.

در بهمن، تیمار IBA ۱۰۰ در مقایسه با IBA ۲۰۰ و NAA ۱۰۰ در مقایسه با NAA ۲۰۰ و در اسفند، IBA ۲۰۰ در مقایسه با غلظت ۱۰۰ و NAA ۲۰۰ در مقایسه با غلظت ۱۰۰ موثرتر بر صفات از نظر مقدار عددی بودند (جدول ۲). کریستاتی و همکاران (۹)، غلظت‌های مختلف هورمون IBA و IAA را برای ریشه‌دار کردن قلمه‌های برگدار دو گونه درختچه زینتی بومی استرالیا با نام *Grevillea* به صورت فروبری انتهای قلمه در محلول ریشه‌زا در فصل‌های مختلف آزمودند. مشاهده شد در هر دو گونه در پاییز غلظت کمتر IBA برای ریشه‌دهی بهتر، کافی بود. اما در دیگر فصل‌های سال برای ریشه‌دهی مناسب غلظت بالاتر هورمون مورد نیاز است. این نوع واکنش گیاه به تیمار اکسین، به احتمال یک تفاوت حساسیت بافت گیاه در فصول مختلف به تیمار اکسین را تایید می‌کند (۳، ۶ و ۹).

در بهمن، IBA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روش محلول‌پاشی قلمه‌ها در بستر کاشت و در اسفند ماه، تیمار ۱۰۰+۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روش محلول‌پاشی گیاهان مادری تاثیر بهتر نشان دادند (جدول ۳) و این تفاوت را باید در تاثیر اثرات محیطی بر شرایط فیزیولوژیکی پایه مادری در زمان تهیه قلمه جستجو کرد (۳). اما نکته قابل توجه این است که تمامی صفات به جز دو صفت تعداد ریشه در هر قلمه و درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده، در اسفند از نظر مقدار عددی برتر از بهمن ماه بودند (جدول‌های ۱، ۲ و ۳). در پژوهش کلین و همکاران (۸)، قلمه‌های نیمه خشبی دو گونه مورد[1] در طول یک سال تهیه شدند تا درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها با توجه به فصل سال تعیین گردد. مشخص شد ۷۰ درصد قلمه‌های تهیه شده در زمان آذر تا بهمن ریشه دار شدند اما میزان ریشه‌دار شدن قلمه‌های تهیه شده در اردیبهشت و مرداد ماه تنها ۲۰ درصد بود. همچنین میزان درصد ریشه‌دار شدن قلمه‌های تهیه شده در بهمن بیش از اسفند ماه بود. که این امر نشان دهنده این است که زمان تهیه قلمه فاکتور مهم در تعیین درصد ریشه‌دهی قلمه‌های مورد می‌باشد (۸). تغییرات فصلی در توانایی ریشه‌زایی قلمه‌ها با تغییر میزان کربوهیدرات‌ها و مراحل فنولوژیکی گیاه مادری در ارتباط است (۲). مرحله رشد رویشی گیاه مادری به احتمال نقش مهمی در ریشه‌دهی قلمه‌ها بازی می‌کند. دوره‌ای که با ریشه‌دهی زیاد قلمه‌ها همراه است، سرعت رشد گیاه مادری پایین است (زمستان و تابستان). در مقابل دوره‌ای که گیاه رشد سریع دارد، درصد ریشه‌دهی پایین می‌باشد (۱۳). تغییرات دما، نور، طول مدت تابش و مراحل نمو گیاه در طی فصول، موجب تغییر در سطح هورمون‌های داخلی می‌شوند. شاخه‌هایی که به خوبی ریشه می‌دهند حاوی میزان IAA آزاد درونی بیشتر در بافت‌های ساقه در مقایسه با شاخه‌هایی هستند که ریشه دهی ضعیف دارند. اما همیشه وجود IAA بیشتر موجب ریشه‌دهی بهتر قلمه‌ها نمی‌گردد که در پژوهش کریسانتینی و همکاران (۹) بر روی گیاه *Grevillea* قابل مشاهده است. همچنین فعالیت یا عدم فعالیت IAA اکسیداز با شکل‌گیری ریشه مرتبط است. جلوگیری از فعالیت آنزیم IAA اکسیداز موجب تسهیل شکل‌گیری ریشه می‌شود. تشکیل مواد فنولیکی در زمان زخم زنی انتهای قلمه، می‌تواند از فعالیت این آنزیم جلوگیری کند (۱۱). لذا جهت بررسی دقیق و علمی تفاوت دو زمان تهیه قلمه در صفات تعداد ریشه در هر قلمه و درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده باید فاکتورهای درونی از قبیل میزان کربوهیدرات‌ها، میزان هورمون‌های درونی از قبیل IAA آزاد، آنزیم IAA اکسیداز و مواد فنولیکی را اندازه‌گیری کرد.

1- Myrtle (*Myrtus spp.*)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- همبستگی بین صفات مورد مطالعه قلمه‌های دارایی بهمن ١٣٨٦

	تعداد ریشه در هر قلمه	درصد قلمه های ریشه دار شده	طول بزرگترین ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	سطح ریشه	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	سطح برگ
سطح برگ	۰/۸۱۱ **	۰/۶۵۴ **	۰/۷۷۳ **	۰/۷۱۹ **	۰/۸۲۵ **	۰/۷۹۳ **	۰/۹۴۶ **	۰/۹۵۸ **	۱
وزن خشک برگ	۰/۸۱۳ **	۰/۶۰۴ **	۰/۸۱۰ **	۰/۷۸۲ **	۰/۸۸۲ **	۰/۸۵۴ **	۰/۹۲۵ **	۱	
وزن تر برگ	۰/۷۹۱ **	۰/۶۲۹ **	۰/۷۶۹ **	۰/۷۸۷ **	۰/۸۴۹ **	۰/۷۹۳ **	۱		
سطح ریشه	۰/۶۶۲ **	۰/۴۵۳ *	۰/۸۲۲ **	۰/۸۱۱ **	۰/۸۷۹ **	۱			
وزن خشک ریشه	۰/۸۲۶ **	۰/۵۲۹ **	۰/۷۱۵ **	۰/۹۳۷ **	۱				
وزن تر ریشه	۰/۷۵۵ **	۰/۴۵۰ **	۰/۶۵۰ **	۱					
طول بزرگترین ریشه	۰/۶۵۰ **	۰/۶۵۴ **	۱						
درصد قلمه های ریشه دار شده	۰/۷۸۰ **	۱							
تعداد ریشه در هر قلمه	۱								

** و *: به معنای میزان همبستگی در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد به ترتیب می‌باشد.

جدول ٥- همبستگی بین صفات مورد مطالعه قلمه‌های دارایی اسفند ١٣٨٦

	تعداد ریشه در هر قلمه	درصد قلمه های ریشه دار شده	طول بزرگترین ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	سطح ریشه	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	سطح برگ
سطح برگ	۰/۸۸۴ **	۰/۸۳۸ **	۰/۷۸۷ **	۰/۸۰۷ **	۰/۹۵۷ **	۰/۹۴۸ **	۰/۹۷۳ **	۰/۹۷۶ **	۱
وزن خشک برگ	۰/۸۵۷ **	۰/۸۱۵ **	۰/۷۳۴ **	۰/۷۷۳ **	۰/۹۲۰ **	۰/۹۱۷ **	۰/۹۴۰ **	۱	
وزن تر برگ	۰/۹۱۴ **	۰/۸۲۷ **	۰/۷۷۹ **	۰/۸۴۷ **	۰/۹۵۳ **	۰/۹۴۴ **	۱		
سطح ریشه	۰/۸۴۹ **	۰/۸۵۳ **	۰/۷۳۵ **	۰/۸۷۴ **	۰/۹۶۲ **	۱			
وزن خشک ریشه	۰/۸۷۱ **	۰/۸۹۰ **	۰/۸ **	۰/۹۲۱ **	۱				
وزن تر ریشه	۰/۷۶۶ **	۰/۸۱۷ **	۰/۷۰۸ **	۱					
طول بزرگترین ریشه	۰/۸۵۵ **	۰/۷۹۳ **	۱						
درصد قلمه های ریشه دار شده	۰/۸۸۶ **	۱							
تعداد ریشه در هر قلمه	۱								

** و *: به معنای میزان همبستگی در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد به ترتیب می‌باشد.

با مقایسه نتایج درصد ریشه‌زایی در این آزمون با مقدار ۷۹/۶ درصد و نتایج پژوهش زرین‌بال و همکاران (۲) در سال ۱۳۸۴ با مقدار ۹۱ درصد و افتخاری و معلمی (۱) در سال ۱۳۸۲ با مقدار ۹۶/۶ درصد مشاهده شد درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها در روش فروبری سریع انتهای قلمه در محلول های ریشه‌زا برتر از دو روش مورد بررسی در این پژوهش بود. همچنین با مقایسه آزمون زرین‌بال و همکاران (۲) و این پژوهش دیده شد نه تنها صفت درصد ریشه‌زایی بلکه در صفت تعداد ریشه هم برتری با روش فروبری سریع انتهای قلمه در هورمون‌ها است. طول بزرگ ترین ریشه از آزمون زرین بال و همکاران(۲) در بهمن ماه و از تیمار IBA ۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به تنهایی ۵۵/۵۵

Archive of SID

www.SID.ir

میلی‌متر، و در این پژوهش و در بهمن و از تیمار NAA ۱۰۰ میلی-گرم در لیتر به تنهایی ۵۱/۱۳ و در اسفند و از تیمار ۱۰۰+۱۰۰ میلی-گرم در لیتر به تنهایی ۸۲/۱۰ میلی‌متر بود. بانی‌نسب و مبلی (۴)، هورمون IBA را به سه روش غوطه‌وری ریشه در محلول ریشه‌زا[1]، اسپری محلول بر روی شاخه[2] و غرقاب کردن محیط کشت با محلول ریشه‌زایی[3] برای باززایی ریشه[4] و افزایش درصد گیرایی دانهال‌های پسته، بنه و کلخونگ به کار بردند. نتیجه بهتر از روش غوطه‌وری ریشه بدست آمد. با محاسبه درصد قلمه‌های خشک شده در دو زمان بهمن و اسفند دیده شد درصد قلمه‌های خشک شده در اسفند ماه (۵۰ درصد) بیشتر از بهمن ماه (۲۸/۸۸ درصد) بود. زرین بال و همکاران (۲) معتقد هستند دمای مناسب برای پرورش قلمه‌های دارایی در زیر پوشش پلاستیک باید در دامنه ۲۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد باشد. افزایش دما منجر به جوانه شکفتن قلمه‌ها شده و ریشه‌زایی را به تعویق می-اندازد و دیگر اینکه هر چند وجود برگ برای ریشه‌زایی قلمه‌ها مفید است ولی از دست رفتن آب از سطح برگ‌ها ممکن است میزان آب قلمه‌ها را به اندازه‌ای کاهش دهد که پیش از تشکیل ریشه، قلمه‌ها خشک شوند. میانگین دمای محیط در بهمن و اسفند ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۲/۵۹ و ۱۸/۱۹ درجه و حداکثر دمای اندازه‌گیری شده در بهمن ۲۵ و در اسفند ۳۳ درجه سانتی‌گراد بود. لذا بالا بودن درصد کل قلمه‌های خشک شده در اسفند ماه طبیعی به نظر می‌رسد. لذا با توجه به یافته-های این آزمون و نتایج زرین‌بال و همکاران (۲) بهمن ماه زمان مناسب برای تهیه قلمه دارایی است و شیوه سنتی فروبری انتهای قلمه در محلول NAA ۲۰۰۰ و IBA ۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر توصیه می‌شود مگر مطالعات دیگر در زمینه نوع محیط کشت، غلظت هورمون‌های بیرونی و درونی، میزان و فعالیت آنزیم IAA اکسیداز، زمان تهیه قلمه در طول فصل رشد که متناسب با دو شیوه مورد تحقیق این پژوهش باشد و زمان جدا کردن قلمه از پایه مادری بعد از محلول‌پاشی با هورمون صورت گیرد تا به طور قطع سودمندی یا عدم کارایی دو شیوه محلول‌پاشی برگی اکسین در مقایسه با روش سنتی مشخص شود. لازم به ذکر است چنانچه در دیگر آزمون‌ها، دو شیوه جدید کاربرد هورمون‌ها مناسب و قابل رقابت با شیوه سنتی تشخیص داده شود، هزینه خرید هورمون‌های اکسینی به میزان زیاد کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری

الف) روش دوم یا اسپری قلمه‌های برگ‌دار بعد از استقرار در بستر کاشت در اکثر صفات بهتر از روش اول یا اسپری هورمون‌های اکسینی بر درختچه مادری ۲۴ ساعت قبل از تهیه قلمه در هر دو زمان بهمن و اسفند ۱۳۸۶ بود.

ب) تمامی صفات اندازه‌گیری شده (به جز تعداد ریشه در هر قلمه و درصد ریشه‌دار شدن قلمه‌ها) در اسفند برتری عددی در مقایسه با بهمن ماه داشتند.

ج) در بهمن ماه غلظت‌های پایین‌تر از هورمون‌ها برای ریشه‌زایی کافی بود ولی در اسفند تیمارهای تاثیرگذارتر متعلق به غلظت‌های بالاتر بودند.

د) در بهمن NAA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و روش دوم و در اسفند تیمار ۱۰۰+۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به همراه روش اول تاثیرگذاری بهتری نشان دادند.

ه) مقایسه نتایج این آزمون با نتایج آزمایش سایر محققان بر روی این گونه نشان داد روش سنتی که فروبری انتهای قلمه در محلول ریشه‌زا است مناسب‌تر برای تکثیر این گیاه می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات و همکاری خانم مهندس صفورا سعادتی و خانم مهندس مریم گلپایگانی مجتهد تشکر می‌گردد.

1- Root-dip
2- Top spray
1- Drench
2- Root regeneration

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- افتخاری س.ع.، و معلمی ن. ۱۳۸۲. مقایسه اثر تنظیم کننده‌های رشد IBA بر ریشه‌دهی قلمه‌های دارایی در تونل پلاستیک و هوای آزاد در بهار و پاییز. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال دهم. شماره سوم. ص‌ص: ۱۹۹-۱۰۷.

۲- زرین‌بال م.، معلمی ن. و دانشور م.ح. ۱۳۸۴. اثر غلظت‌های مختلف اکسین، زمان قلمه‌گیری و شرایط محیطی بر ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی دارایی. مجله دانش کشاورزی. شماره ۲. جلد ۱۵. ص‌ص: ۲۶-۱۳.

۳- هارتمن اچ.تی.، و کستر دی.ای. ۱۳۷۶. گیاه افزایی: مبانی و روش‌ها. ترجمه خوشخوی، م. جلد دوم. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شیراز.

4- Baninasab B., and Mobli M. 2002. Effects of auxins and application methods on root regeneration of *Pistacia mutica* seedlings. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 77(3): 264-267.

5- 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. Scientia Horticulturae, 103: 31-37.

6- Blythe E.K., Sibley J.L., Tilt K.M., and Ruter J.M. 2007. Methods of auxin application in cutting propagation: a review of 70 years of scientific discovery and commercial practice. J. Environ. Hort, 25(3): 166-185.

7- Hiradate S., Yada H., Ishii T., Nakajima N., Ohnishi-Kameyama M., Sugie H., Zungsontiporn S., and Fujii Y. 1999. Three plant growth inhibiting saponins from *Duranta repens*. Phytochemistry, 52: 1223-1228.

8- Klein J.D., Cohen S., and Hebbe Y. 2000. Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings. Scientia Horticulturae, 83: 71-76.

9- Krisantini S., Johnston M., Williams R.R., and Beveridge C. 2006. Adventitious root formation in *Grevillea* (Proteaceae), an Australian native species. Scientia Horticuiturae, 107:171-175.

10- Pacholczak A., Szydlo W., and Lukaszewska A. 2005. The effectiveness of foliar auxin application to stock plants in rooting of stem cutting of ornamental shrubs. Propagation of Ornamental Plants, 5(2): 100-106.

11- Stefancic M., Stampar F., Veberic R., and Osterc G. 2007. The levels of IAA, IAAsp and some phenolics in cherry rootstock 'GiSe1A 5' leafy cuttings pretreated with IAA and IBA. Scientia Horticulturae, 112: 399-405.

12- Strydom D.K., and Hartmann H.T. 1960. Absorption, distribution and destruction of indoleacetic acid in plum stem cuttings. Plant physiology, 35(4): 435-442.

13- Tsipouridis C., Thomidi T., and Bladenopoulou S. 2006. Rhizogenesis of GF677, Early Crest, May Crest and Arm King stem cuttings during the year in relation to carbohydrate and natural hormone content. Scientia Horticulturae. 108:200-204.

Archive of SID

www.SID.ir