DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijmapr.2016.106824

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۲، شماره ۳، صفحه ۴۲۷-۴۱۷ (۱۳۹۵)

# بررسی روش‌های تکثیر *Lavandula stricta* Del.

**هادی سنگین‌آبادی[۱]، سارا خراسانی‌نژاد[۲*]، خدایار همتی[۳] و عظیم قاسم‌نژاد[۴]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

پست الکترونیک: skhorasaninejad@yahoo.com

۳- دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۴- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۳ تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۴

## چکیده

*Lavandula stricta* Del. با نام فارسی اسطوخودوس راست جزء گیاهان دارویی اسانس‌دار و از خانواده Lamiaceae و بومی ایران می‌باشد و به‌صورت سنتی در درمان درد مفاصل، دل‌پیچه و زکام کاربرد دارد. به‌منظور بررسی روش‌های تکثیر متداول در این گیاه، دو آزمایش برای ارزیابی اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر و ریشه‌زایی قلمه‌های این گیاه در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان طراحی شد. آزمایش اول در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار با دو فاکتور غلظت‌های متفاوت اسیدجیبرلیک (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ppm) و سرمادهی (در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت در یخچال و سرمادهی در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت در فریزر) انجام شد و درصد جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه اندازه‌گیری شدند. در آزمایش دوم در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور (دو سطح هورمون ایندول بوتیریک‌اسید به غلظت‌های صفر و ۲۵۰ppm)، دو نوع قلمه (انتهایی و غیرانتهایی) و سه نوع بستر کاشت (کوکوپیت+پرلیت، پرلیت+ماسه و کوکوپیت+ماسه) در سه تکرار و هر تکرار شامل ۱۲ قلمه انجام شد. سپس درصد ریشه‌زایی، طول ریشه و تعداد ریشه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. نتایج آزمایش اول نشان داد که تیمارهای سرمادهی سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه گردید و اسیدجیبرلیک نیز همه خصوصیات رشدی بذر را کاهش داد ولی سبب افزایش طول ریشه‌چه شد. نتایج آزمایش دوم نشان داد که بیشترین درصد ریشه‌زایی (۶۰٪) در محیط کشت ماسه+پرلیت و غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول‌بوتیریک‌اسید حاصل از قلمه‌های انتهایی بدست آمد.

**واژه‌های کلیدی:** *Lavandula stricta* Del.، اسیدجیبرلیک، تیمار سرما، ریشه‌زایی، اکسین، بستر کاشت.

## مقدمه

گیاهان دارویی یکی از مهمترین منابع دارویی هستند که از هزاران سال پیش کاربرد داشته‌اند. سازمان بهداشت جهانی تخمین زده‌است که بیش از ۸۰٪ مردم به‌صورت سنتی یا مدرن از گیاهان دارویی استفاده می‌کنند. به‌علاوه اینکه بسیاری از داروهای شیمیایی نیز با الگوبرداری از مواد گیاهی ساخته

شده‌اند. اسطوخودوس (*Lavandula* spp.) از گیاهان گلدار خانواده Lamiaceae بوده و به‌طور وحشی در نواحی مدیترانه، شبه‌جزیره عربستان، جزایر قناری و هند می‌روید. تاکنون ۳۹ گونه از آن شناسایی شده‌است. این جنس در ایران دو گونه به نام‌های *L. stricta* و *L. sublepidota* دارد که در مناطق جنوبی ایران به‌صورت خودرو می‌رویند (Mozaffarian, 1996). اسطوخودوس راست با نام علمی *Lavandula stricta* Del. گیاهیست از خانواده نعنا، بوته‌ای با قاعده چوبی، به ارتفاع ۴۵ تا ۲۰۰ سانتی‌متر، ساقه در قسمت‌های پایینی منشعب، گیاه پوشیده از کرک‌های ساده کوتاه و کرک‌های زگیل مانند غده‌دار، برگ‌ها با بریدگی عمیق که نام‌های مترادف این گونه *L. coronopifolia* Poir. و *Isinia laristanica* Rech.f. می‌باشد (Jamzad, 2012) و در فارسی به آن اسطوخودوس راست نیز می‌گویند (Soltanipour, 2005a). گونه *L. stricta* در شیب شمال‌غرب در رویشگاه کوهستانی مناطق گنو و آب گرم گنو، در اقلیم گرم و خشک بیابانی با بارندگی متوسط سالانه ۲۰۰–۱۵۰ میلی‌متر، درجه حرارت متوسط ۲۷/۵–۲۵ درجه سانتی‌گراد و در ارتفاع ۳۰۰–۵۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد (Soltanipour, 2005b). در استان هرمزگان از برگ، گل و ساقه برای درمان درد مفاصل، دل‌پیچه و زکام استفاده می‌شود. بنابراین با توجه به پراکنش محدود، مصرف فراوان، صادرات سنتی این گیاه به کشورهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان و برداشت بی‌رویه از رویشگاه‌های طبیعی که موجب فرسایش ژنتیکی و از بین رفتن ذخائر ژنتیکی آن می‌شود، لازم است اقداماتی برای برنامه‌ریزی دقیق در مورد کشت و اهلی کردن این گونه انجام شود (Soltanipour, 2005a). بذر اغلب گونه‌های دارویی به‌دلیل سازگاری اکولوژیکی با شرایط محیطی دارای انواع رکود می‌باشند. بنابراین شناخت عوامل اکوفیزیولوژیکی مؤثر بر خواب و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه‌زنی بذر گیاهان دارویی برای تولید و پرورش آنها یک امر ضروریست. نتایج بیشتر تحقیقات نشان داده‌است که بذرهای گیاهان دارویی، علف‌های هرز و سایر گونه‌های وحشی به‌دلیل سازگاری اکولوژیکی دارای مکانیسم‌های مختلف خواب مانند پوسته سخت، خواب فیزیولوژیکی، القایی و غیره می‌باشند. از مهمترین خصوصیات بذر که برای زارع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است می‌توان به قدرت جوانه‌زنی و بنیه بذر اشاره کرد. جوانه‌زنی طبق تعریف انجمن متخصصان رسمی تجزیه بذر (AOSA) عبارت از توانایی بذر برای تولید یک گیاه طبیعی در شرایط مساعد می‌باشد (Gonzlez *et al*., 2004). جیبرلین باعث سنتز آنزیم‌های هیدرولیزکننده در بذر و در نتیجه تجزیه نشاسته و سایر مواد غذایی می‌شود و در نهایت باعث انتقال این مواد به جنین در حال رشد می‌شود. جیبرلین‌ها همچنین فعالیت آنزیم کاتکول اکسیداز را افزایش می‌دهند و موجب کاهش میزان مواد فنلی بذر و در نتیجه تحریک جوانه‌زنی می‌شوند. اسیدجیبرلیک، خواب ناشی از جنین و پوشش بذر را برطرف می‌کند و اثر بازدارنده اسیدآبسزیک را مستقیم یا غیرمستقیم مهار می‌کند (Rajabian *et al*., 2007). Nasoti و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر تیمارهای مختلف بر تحریک جوانه‌زنی بذرهای گونه *Lavandula angustifolia* را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که غلظت ۷۵۰ppm اسید جیبرلیک به مدت ۷۲ ساعت بیشترین اثر را بر جوانه‌زنی (۸۷٪) و تیمار سرمادهی در یخچال کمترین درصد جوانه‌زنی را نشان داد (۲۹/۳۳٪). اثر ترکیبی اسید جیبرلیک ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ppm به مدت ۴۸ ساعت همراه با سرمادهی در یخچال به مدت ۷ روز بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشتند و تیمار سرمادهی در یخچال به مدت ۷ روز کمترین سرعت جوانه‌زنی را داشت. البته بین گونه‌ها و ارقام مختلف گیاهی از نظر توان ریشه‌زایی قلمه‌ها تفاوت فاحشی وجود داشته و پیش‌بینی آسان و یا سخت ریشه‌دهی قلمه‌های یک گیاه مشخص بسیار مشکل می‌باشد. برای شروع ریشه‌های نابجا غلظت‌های معینی از مواد تنظیم‌کننده رشد طبیعی به‌ویژه اکسین در گیاه لازم است (Khoshkhoy, 1990). سن گیاه مادری در اغلب گیاهان سخت ریشه‌زا می‌تواند عامل بسیار مهمی در تشکیل ریشه به حساب آید و در اغلب موارد قلمه‌های گرفته شده از بافت‌های نونهال آسان‌تر و سریع‌تر ریشه‌دار می‌شوند (Sax, 1962). در بسترهای آلی بدون خاک، اندازه و توزیع ذرات از آنجا که ظرفیت نگهداری آب و تهویه بستر را تعیین می‌کند، دارای

اهمیت می‌باشد (Ronaghi & Maftoon, 2003). کوکوپیت یک ماده آلی با ظرفیت جذب یونی متوسط است و دارای تخلخل هوایی و ظرفیت خوب نگهداری آب و مواد غذایی می‌باشد (Arzani, 2007). پرلایت با ظرفیت تبادل کاتیونی بسیار ناچیز و قدرت جذب بالای آب، افزایش بازدهی آبیاری، امکان استفاده مجدد بستر در کشت‌های بعدی و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید، به‌عنوان بستری با خصوصیات بسیار عالی در کشت بدون خاک مطرح می‌باشد. آب قابل دسترس در پرلایت به مرور زمان افزایش پیدا می‌کند (Martinez & Abad, 1992). بستر کشت‌هایی مانند سنگریزه، شن، ماسه و پشم‌سنگ ممکن است خود بی‌اثر باشند، اما دارای منافذی می‌باشند که محلول غذایی را که در نهایت جذب ریشه گیاه می‌شود، در خود نگه می‌دارند (Ronaghi & Maftoon, 2003). عامل مهمی که در تأثیر اکسین‌ها نقش دارد، غلظت این مواد و نوع بافت گیاهی می‌باشد، به‌گونه‌ای که حساسیت بافت‌های مختلف گیاهی نسبت به غلظت اکسین‌ها با یکدیگر متفاوت است، به‌عنوان مثال بافت‌های ساقه، نسبت به اکسین، بیش از سایر بافت‌ها تحمل دارند، در حالی‌که بافت‌های ریشه از همه حساس‌ترند. همچنین قدرت ریشه‌زایی در گیاهان مختلف متفاوت است. در هر بافت معین، تا زمانی که غلظت اکسین از مقدار بیشترین تحمل آن بافت پایین‌تر باشد، هورمون بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی آن اثر محرک دارد ولی اگر غلظت این ماده از حد اشاره شده بیشتر باشد، نه تنها اثر محرک متوقف می‌شود، بلکه یک اثر بازدارندگی نیز دیده می‌شود. Bona و همکاران (۲۰۱۲) غلظت‌های مختلف IBA (۰، ۵۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ppm) بر روی ریشه‌زایی قلمه‌های *Lavandula dentate* را مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنان نشان داد که بین تیمارها از نظر طول ریشه و وزن خشک و تازه ریشه اختلافات معنی‌داری وجود ندارد، اما درصد ریشه‌زایی با افزایش غلظت IBA افزایش پیدا کرد. Bona و همکاران (۲۰۱۲) غلظت‌های مختلف IBA را بر روی ریشه‌زایی هشت ژنوتیپ *Lavandula angustifolia* بررسی و مشاهده کردند که هر ژنوتیپ پاسخ متفاوتی به غلظت اکسین می‌دهد، به‌طوری که در بعضی ژنوتیپ‌ها تیمار با اکسین نسبت به شاهد ۵۰٪ ریشه‌زایی و طول ریشه کمتر بود. با توجه به اینکه اسطوخودوس راست از گیاهان دارویی پرارزش و پرمصرف استان هرمزگان بوده و از نظر صادرات نیز حائز اهمیت می‌باشد، لازم است اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر جوانه‌زنی بذر و اثر نوع قلمه، نوع بستر کاشت و تیمارهای مختلف اکسین بر ریشه‌زایی قلمه‌ها مورد بررسی قرار گیرد تا از این روش‌ها در برنامه‌های کشت و اهلی کردن برای حفظ ژرم‌پلاسم و تولید انبوه از طریق زراعت گیاهان دارویی استفاده شود.

## مواد و روش‌ها

آزمایش اول در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار با هر تیمار در آزمایشگاه گیاهان دارویی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا شد. نمونه بذری اسطوخودوس راست اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۲ از طبیعت حفاظت‌شده گنو (بندرعباس) جمع‌آوری گردید (جدول ۱). تیمارهای اعمال شده برای شکستن خواب بذر اسطوخودوس راست عبارت بودند از: شاهد (آبیاری با آب مقطر)، اسیدجیبرلیک (GA3) با غلظت ۲۵۰ قسمت در میلیون (ppm) به مدت ۲۴ ساعت، اسیدجیبرلیک (GA3) با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۲۴ ساعت، اسیدجیبرلیک (GA3) با غلظت ۷۵۰ قسمت در میلیون به مدت ۲۴ ساعت، ۲۴ ساعت یخچال به‌صورت مرطوب، ۴۸ ساعت یخچال به‌صورت مرطوب، ۲۴ ساعت فریزر به‌صورت خشک، ۴۸ ساعت فریزر به‌صورت خشک و اثر متقابل تیمار سرمادهی و هورمون. به‌منظور اجرای آزمایش، پس از ضدعفونی کردن بذرهای اسطوخودوس راست و پتری‌دیش‌ها، اقدام به تهیه غلظت‌های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ppm اسیدجیبرلیک (مرک آلمان) و قراردهی بذرها به مدت ۲۴ ساعت در این محلول‌ها شد. پس از شسته شدن بذرها و خشک کردن آنها، تعداد ۲۵ عدد بذر به ظروف پتری حاوی کاغذ صافی در کف آن انتقال یافته و هر بار با ۵CC آب مقطر مرطوب ماندند. برای انجام تیمار سرمادهی، بذرها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد یخچال و ۱۸- درجه سانتی‌گراد

فریزر قرار داده شدند (با توجه به مدت تیمار و نوع تیمار)؛ بعد از طی مدت لازم بذرها را به پتری‌دیش انتقال داده و ۵CC آب مقطر به آنها اضافه شد. در مورد بذرهایی که تیمار اثر متقابل داشتند (هورمون+سرمادهی)، ابتدا تیمار سرمادهی و بعد به مدت ۲۴ ساعت درون محلول‌های تهیه شده با توجه به نوع تیمار قرار داده شدند. شرایط جوانه‌زنی ۲±۲۴ درجه سانتی‌گراد و تاریکی بود. نخستین شمارش بذرهای جوانه زده یک روز بعد از آغاز آزمایش بود و آخرین شمارش روز دهم بود. جوانه‌زنی در این آزمایش به‌صورت خروج ریشه‌چه حداقل به میزان ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد. روز دهم طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری و ثبت گردید. درصدجوانه‌زنی و بنیه بذر به‌صورت زیر محاسبه گردید.

درصد جوانه‌زنی: با تقسیم تعداد بذرهای جوانه زده بر تعداد کل بذرها ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد (Hartmann & Kester, 1983).

شاخص دوم بنیه بذر نیز طبق رابطه زیر محاسبه شد (Abdul-Baki & Anderson, 1973).

شاخص بنیه بذر (VI)= درصد جوانه‌زنی × (میانگین طول ساقه‌چه+میانگین طول ریشه‌چه)

در آزمایش دوم، قلمه‌های مورد استفاده از رویشگاه طبیعی حفاظت‌شده گنو (بندرعباس) تهیه شد. پایه‌های مادری مورد نظر دارای شاخساره مناسب و در شرایط محیطی مطلوب و یکسان رشد کرده بودند. از سرشاخه‌های فصل جاری این پایه‌ها دو دسته قلمه انتهایی (قلمه‌های سبز، حاصل رشد جاری گیاه و حامل مریستم انتهایی) و غیرانتهایی (قلمه‌هایی که بافت محکمی دارند، کمی خشبی شده ولی انعطاف لازم را دارند و حاصل رشد سال‌جاری هستند) به طول ۱۵-۱۰ سانتی‌متر حاوی دو برگ و سه جوانه گرفته شد. این آزمایش در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور، دو سطح هورمون ایندول بوتیریک‌اسید (IBA) (غلظت صفر و ۲۵۰ppm)، دو نوع قلمه (انتهایی و غیرانتهایی) و سه نوع بستر کاشت (کوکوپیت+پرلیت، پرلیت+ماسه و کوکوپیت+ماسه) در سه تکرار و هر تکرار شامل ۱۲ قلمه در خرداد ۱۳۹۲ در گلخانه دانشکده تولید گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. بستر کاشت قلمه‌ها مخلوط حجمی ۱:۱ از پرلیت گرانوله+ماسه، کوکوپیت+پرلیت و کوکوپیت+ماسه به عمق ۲۰ سانتی‌متر آماده گردید. سیستم مه‌پاش نیز در فاصله ۸۰ سانتی‌متر بالای بستر کاشت تعبیه شد که به‌صورت تناوبی در هر ساعت یک دقیقه مه‌افشانی می‌کرد. اندازه‌گیری و شمارش‌های لازم برای بررسی صفات مورد نظر از اواسط مرداد (حدود ۷ هفته بعد) آغاز شد. صفات ثبت شده شامل درصد ریشه‌زایی، طول ریشه و تعداد ریشه بود. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شده و به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

**جدول ۱- مشخصات رویشگاه مورد مطالعه (منطقه حفاظت‌شده گنو در استان هرمزگان)**

| | |
|---|---|
| عرض شمالی | ۱۸″ و °۲۷ تا ″۲۹ °۲۷ |
| طول شرقی (شمال بندرعباس) | ″ ۱۸ و °۵۶ تا ″۵۶ و °۵۵ |
| ارتفاع (متر) | ۲۲۰ |
| میانگین دمای سالیانه (درجه سانتی‌گراد) | ۲۶/۸ |
| میانگین باران سالیانه (میلی‌متر) | ۱۲۰-۸۰ |
| کاربری زمین | حفاظت‌شده |

## نتایج

**آزمایش اول: بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر اسطوخودوس راست**

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات مورد بررسی تحت تأثیر تیمار سرمادهی، هورمون و اثر متقابل سرمادهی و هورمون قرار گرفتند (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها

نشان داد که سرمادهی، هورمون و اثر متقابل سرمادهی و هورمون موجب کاهش درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و بنیه بذر اسطوخودوس راست شد (جدول ۳). بیشترین درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و بنیه بذر در تیمار شاهد مشاهده گردید (شکل ۱، ۲ و ۳)، ولی بیشترین طول ریشه‌چه در اسیدجیبرلیک (GA3) با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون (ppm) مشاهده شد (شکل ۴). در تیمارهای اسیدجیبرلیک (GA3) با غلظت ۷۵۰ قسمت در میلیون (ppm) و اثر متقابل آن با ۲۴ و ۴۸ ساعت یخچال هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد.

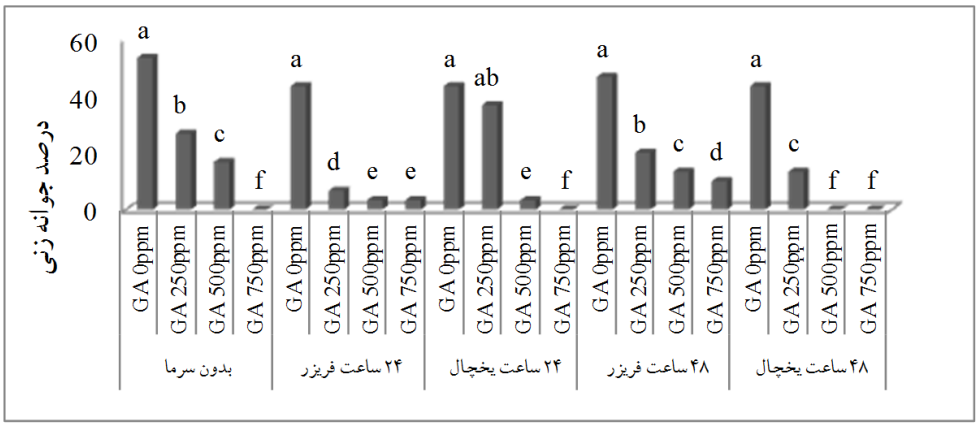
**جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر تیمار سرمادهی، هورمون و اثر متقابل سرمادهی و هورمون بر صفات مورد بررسی**

| منابع تغییرات | درجه آزادی | درصد جوانه‌زنی | طول ریشه‌چه | طول ساقه‌چه | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|
| سرمادهی | ۴ | ۲۴۳/۳۳ * | ۲۶/۴۵ * | ۲۰۹/۲۶ * | ۵۴۶۴/۸۵ * |
| هورمون | ۳ | ۵۵۶۴/۴۴ ** | ۳۱۹/۵۱ ** | ۱۸۱۰/۷۷ ** | ۹۵۹۱۲/۱ ** |
| سرمادهی×هورمون | ۱۲ | ۱۴۷/۷۷ ** | ۹۰/۵۸ ** | ۱۹۶/۶۸ ** | ۲۳۵۵/۰۹ * |
| خطا | ۳۸ | ۱۴۱/۳۱ | ۲۰/۷۴ | ۷۷/۴۲ | ۲۴۴/۷۰ |
| **CV%** | – | ۶۱/۴۸ | ۲۲/۵۵ | ۴۰/۶۶ | ۶/۱۰ |

** و *: به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪

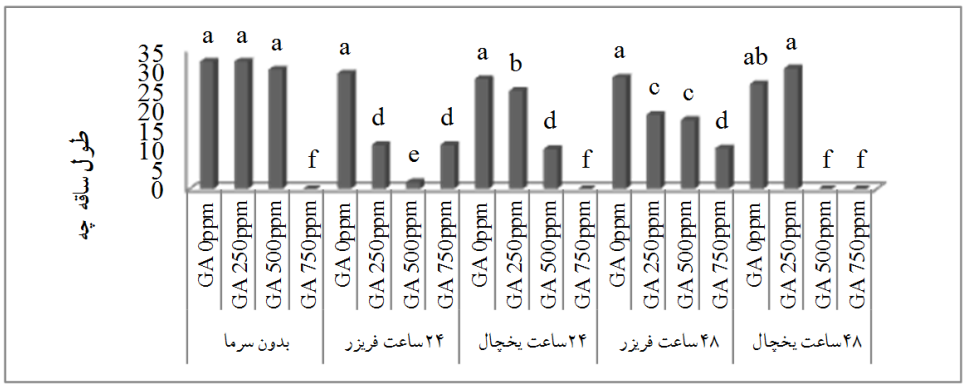
**جدول ۳- مقایسه میانگین در آزمایش بررسی سرمادهی، هورمون و اثر متقابل سرمادهی و هورمون بر صفات مورد بررسی**

| تیمار سرما | تیمار هورمون (ppm) | درصد جوانه‌زنی | طول ریشه‌چه (میلی‌متر) | طول ساقه‌چه (میلی‌متر) | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|
| بدون سرما | ۰ | ۵۳/۳۳ a | ۱۱ c | ۳۲ a | ۲۲۵/۳۳ a |
| | ۲۵۰ | ۲۶/۶۶ b | ۱۳/۶۶ b | ۳۲ a | ۱۲۴ b |
| | ۵۰۰ | ۶/۶۶ c | ۱۸/۶۶ a | ۳۰ a | ۷۹/۶۶ c |
| | ۷۵۰ | ۰ e | ۰ e | ۰ e | ۰ f |
| ۲۴ ساعت فریزر | ۰ | ۴۳/۳۳ a | ۲۱/۶ b | ۲۹ a | ۱۸۲ a |
| | ۲۵۰ | ۶/۶۶ d | ۵/۳۳ d | ۱۱ d | ۳۲/۶۶ d |
| | ۵۰۰ | ۳/۳۳ e | ۳ d | ۱/۶۶ e | ۴/۶۶ f |
| | ۷۵۰ | ۶/۶۶ d | ۹/۳۳ c | ۱۱ d | ۲۰/۳۳ e |
| ۲۴ ساعت یخچال | ۰ | ۴۳/۳۳ a | ۱۴/۶۶ b | ۲۷/۶۶ a | ۱۸۲/۳۳ a |
| | ۲۵۰ | ۳۶/۶۶ ab | ۱۴/۶۶ b | b۲۴/۶۶ | ۱۴۲/۶۶ b |
| | ۵۰۰ | ۳/۳۳ e | ۳/۳۳ d | ۱۰ d | ۱۳/۳۳ e |
| | ۷۵۰ | ۰ f | ۰ e | ۰ f | ۰ g |
| ۴۸ ساعت فریزر | ۰ | ۴۶/۶۶ a | ۱۳ b | ۲۸ a | ۱۹۱/۶۶ a |
| | ۲۵۰ | ۲۰ b | ۸/۳۳ c | ۱۸/۶۶ c | ۷۸/۶۶ c |
| | ۵۰۰ | ۱۳/۳۳ c | ۱۲/۶۶ b | ۱۷/۳۳ c | ۶۱/۳۳ c |
| | ۷۵۰ | ۱۰ d | ۴ d | ۱۰/۱۶ d | ۱۷۳ a |
| ۴۸ ساعت یخچال | ۰ | ۴۳/۳۳ a | ۱۲/۶۶ b | ۲۶/۳۳ ab | ۱۷۳ a |
| | ۲۵۰ | ۱۳/۳۳ c | ۱۵/۳۳ ab | ۳۰/۳۳ a | ۶۱ c |
| | ۵۰۰ | ۰ f | ۰ e | ۰ f | ۰ g |
| | ۷۵۰ | ۰ f | ۰ e | ۰ f | ۰ g |

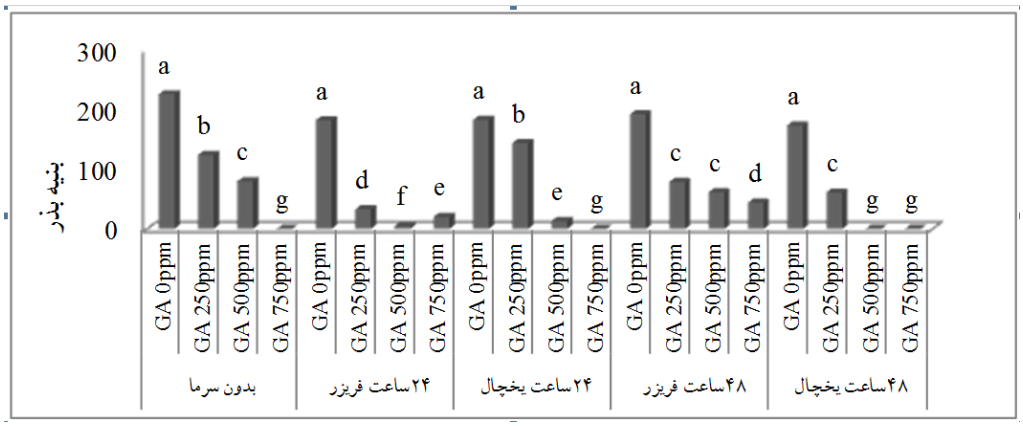



**شکل ۱- اثر متقابل سرمادهی و هورمون اسیدجیبرلیک بر درصد جوانه‌زنی**

نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

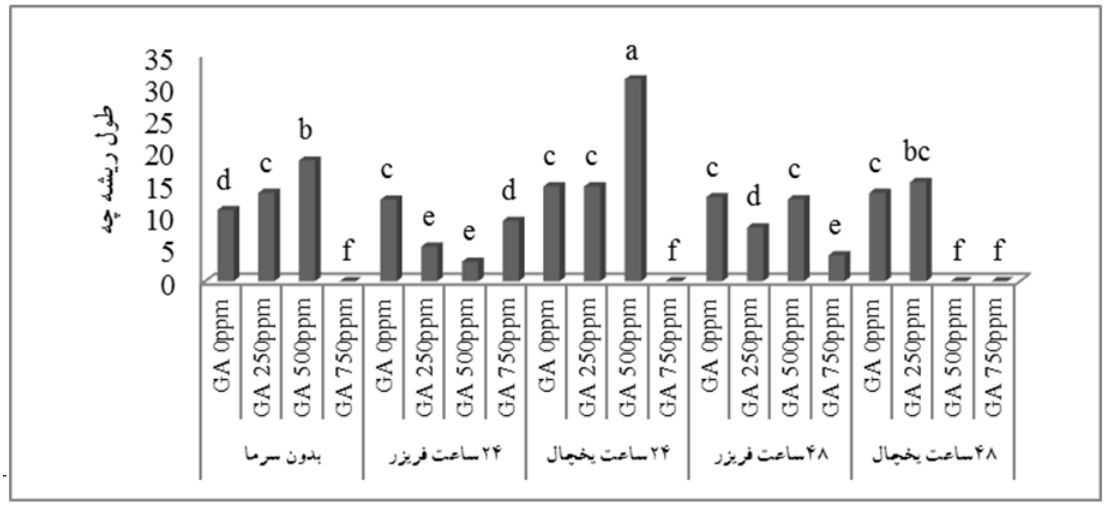



**شکل ۲- اثر متقابل سرمادهی و هورمون اسیدجیبرلیک بر طول ساقه‌چه**




**شکل ۳- اثر متقابل سرمادهی و هورمون اسیدجیبرلیک بر بنیه بذر**

نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.




**شکل ۴- اثر متقابل سرمادهی و هورمون اسیدجیبرلیک بر طول ریشه‌چه**

نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

**آزمایش دوم: بررسی اثر نوع قلمه، بستر کاشت و هورمون ایندول بوتیریک اسید بر ریشه‌زایی قلمه‌ها**

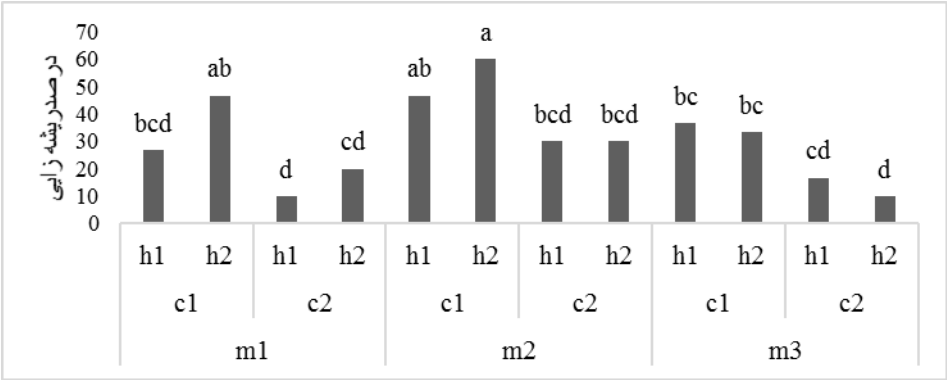
نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که اثر نوع بستر و نوع قلمه بر درصد ریشه‌زایی قلمه‌های اسطوخودوس به‌ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار است. اثر هورمون و نیز اثر متقابل نوع قلمه× نوع بستر× هورمون در سطح ۵٪ معنی‌دار نشد (جدول ۴). بیشترین درصد ریشه‌زایی (۶۰) در محیط کشت ماسه+پرلیت، غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک‌اسید و قلمه انتهایی بدست آمد (شکل ۵).

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که اثر بستر کشت، نوع قلمه، هورمون و برهم‌کنش آنها بر طول ریشه و تعداد ریشه در سطح ۵٪ معنی‌دار نشد (جدول ۴). بیشترین طول ریشه در محیط کشت ماسه+پرلیت و قلمه انتهایی بدست آمد (شکل ۶) و کمترین طول ریشه در محیط کشت پرلیت+کوکوپیت، غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک‌اسید و قلمه انتهایی بدست آمد (شکل ۶) و کمترین تعداد ریشه در محیط کشت پرلیت+کوکوپیت و قلمه انتهایی بدست آمد (شکل ۷).

**جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر نوع بستر، نوع قلمه، هورمون و اثر متقابل آنها**

| منابع تغییرات | درجه آزادی | درصد ریشه‌زایی | طول ریشه | تعداد ریشه |
|---|---|---|---|---|
| بلوک | ۲ | ۰/۱۱۱ | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۰۷ |
| بستر | ۲ | ۰/۶۰۱ * | ۰/۲۰۴ ns | ۰/۰۲۰ ns |
| قلمه | ۱ | ۱/۳۷۲ ** | ۰/۲۵۳ ns | ۰/۰۰۰ ns |
| هورمون | ۱ | ۰/۲۰۸ ns | ۰/۰۲۵ ns | ۰/۰۲۴ ns |
| بستر×قلمه×هورمون | ۲ | ۰/۰۷ ns | ۰/۱۱۶ ns | ۰/۰۰۸ ns |
| خطا | ۲۲ | ۰/۱۱۰ | ۱/۴۶۹ | ۰/۰۱۳ |
| **CV%** | – | ۱۴/۷۱ | ۱۴/۶۲ | ۸/۲۰ |

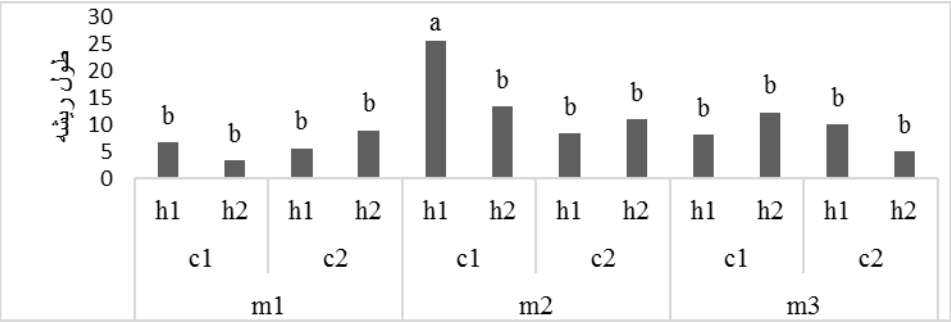
** و *: به‌ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ و ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار




**شکل ۵- اثر برهم‌کنش هورمون × نوع بستر × نوع قلمه بر درصد ریشه‌زایی**

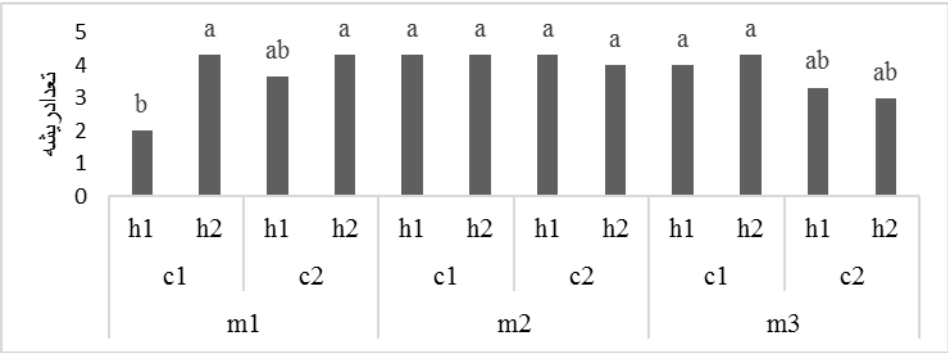
نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

m1: محیط کشت پرلیت+کوکوپیت، m2: ماسه+پرلیت، m3: ماسه+کوکوپیت، C1: قلمه انتهایی، C2: قلمه غیرانتهایی، h1: باهورمون h2: بدون هورمون




**شکل ۶- اثر برهم‌کنش هورمون× نوع بستر× نوع قلمه بر درصد طول ریشه**

نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.




**شکل ۷- اثر برهم‌کنش هورمون× نوع بستر× نوع قلمه بر تعداد ریشه**

نقاط دارای حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

## بحث

### آزمایش اول: بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر اسطوخودوس راست

در این تحقیق، تیمار اسیدجیبرلیک همراه با سرمادهی بر روی فاکتورهای جوانه‌زنی اثر منفی داشته‌است، در حالی‌که تیمار با هورمون تا حدی فاکتورهای جوانه‌زنی را افزایش داده‌است. آنچه که در مورد اثر تیمار اسیدجیبرلیک بر روی جوانه‌زنی بذر در گزارشهای مختلف ذکر شده، گویای نقش مثبت این تیمار بر جوانه‌زنی بذر بسیاری از گونه‌های گیاهیست. ازجمله

گزارش‌ها در مورد ناپایدار بودن اثر تیمار اسیدجیبرلیک و یا بی‌اثر بودن آن بر جوانه‌زنی می‌توان به گزارش Sharma و همکاران (۲۰۰۶) و Moravcova و همکاران (۲۰۰۷) اشاره کرد. گزارش‌هایی که در رابطه با بی‌اثر بودن تیمار اسیدجیبرلیک بر جوانه‌زنی وجود دارد را می‌توان به نوع بذر، سن بذر، غلظت و مدت زمان تیمار بذر با آن نسبت داد. تیمار سرمادهی نسبت به اسیدجیبرلیک دارای تأثیر بیشتری روی افزایش فاکتورهای جوانه‌زنی بوده‌است. مکانیسم واقعی رفع خفتگی در اثر سرما هنوز به درستی شناخته نشده‌است. اما در این رابطه فرضیاتی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به تأثیر سرما در تغییر شکل تجهیزات آنزیمی یا در متابولیسم اسیدنوکلئیک‌ها و یا در ساختار کلوییدی بذر با افزایش آبدوستی، کاهش یا حذف بازدارنده‌های جوانه‌زنی درون بذر مثلاً کاهش میزان اسیدآبسیزیک و یا فعال کردن و سنتز جیبرلین اشاره کرد (Amooaghie, 2006). سرمادهی موجب افزایش بیان ژن GA3ox1 (آنزیم تولیدکننده شکل فعال GA3) در ریشه‌چه و لایه آلورن بذر می‌شود (Rajabian *et al*., 2007). Nasoti و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر تیمارهای مختلف را بر تحریک جوانه‌زنی بذرهای گونه *Lavandula angustifolia* بررسی کرده و نتیجه گرفتند که غلظت ۷۵۰ppm اسید جیبرلیک به مدت ۷۲ ساعت بیشترین اثر را بر جوانه‌زنی (۸۷٪) و تیمار سرمادهی در یخچال کمترین درصد جوانه‌زنی را نشان داد (۲۹/۳۳٪). اثر ترکیبی اسید جیبرلیک ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ppm به مدت ۴۸ ساعت همراه با سرمادهی در یخچال به مدت ۷ روز بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشتند و تیمار سرمادهی در یخچال به مدت ۷ روز کمترین سرعت جوانه‌زنی را داشت. Soltanipour و همکاران (۲۰۰۵a) تأثیر پیش‌تیمارهای جوانه‌زنی را برای گونه مریم‌گلی جنوبی از خانواده نعنا که در ارتفاعات گنو پراکنش دارد، بررسی کرده و نتیجه‌گیری کلی آنان این بود که بدون اعمال هر گونه تیماری و فقط با خیساندن می‌توان به اهداف مورد نظر رسید.

**آزمایش دوم: بررسی اثر نوع قلمه، بستر کاشت و هورمون ایندول بوتیریک اسید بر ریشه‌زایی قلمه‌ها**

مقایسه میانگین درصد ریشه‌زایی قلمه‌های انتهایی و غیرانتهایی نشان داد که قلمه‌های انتهایی در این آزمایش بهتر از قلمه‌های غیرانتهایی ریشه دادند. این یافته با گزارش Webster (۱۹۹۶) همخوانی دارد. کمترین درصد ریشه‌زایی (۱۰) در بسترهایی مشاهده شد که حاوی کوکوپیت بود که می‌تواند به‌دلیل ظرفیت بالای نگهداری آبی کوکوپیت باشد، همچنین کوکوپیت محتوی عناصر فیتوتوکسیک می‌باشد که از رشد گیاه جلوگیری می‌کند. اثر مثبت مخلوط محیط کشت ماسه+پرلیت نفوذپذیری هوا برای تشکیل بهتر ریشه‌ها می‌باشد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که وجود برگ‌های جوان و جوانه‌های فعال در قلمه‌های علفی، موجب القاء ریشه‌زایی می‌شود و همچنین وجود سلول‌هایی که از نظر متابولیسمی فعال‌تر از بافت‌های بالغ بوده و دیواره سلولی آنها به‌میزان کمتری چوبی شده، موجب جذب بیشتر هورمون‌های مصنوعی، آب و مواد غذایی شده و به همین دلیل قابلیت ریشه‌زایی در قلمه‌های علفی، بیشتر از قلمه‌های نیمه‌خشبی است (Taiz & Zeiger, 1991).

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که تیمارهای سرمادهی سبب کاهش درصد جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه شد و اسیدجیبرلیک نیز همه خصوصیات رشدی بذر را کاهش داد ولی سبب افزایش طول ریشه گردید که این نتیجه می‌تواند به‌دلیل گرمسیری بودن گیاه مذکور باشد. همچنین نتایج این پژوهش از تأثیر مثبت تنظیم‌کننده رشد ایندول بوتیریک‌اسید در محیط کشت ماسه+پرلیت و پرلیت+کوکوپیت بر ریشه‌زایی قلمه‌ها حکایت دارد.

## منابع مورد استفاده

- Abdul-Baki, A.A. and Anderson, J.D., 1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. Crop Science Society of America, 13(6): 630-633.
- Amooaghie, R., 2006. The effect of soaking, temperature and duration of pre-chilling on seed dormancy breaking of *Ferula ovina*. Iranian Journal of Biology, 18(4): 350-359.
- Arzani, A., 2007. Hydroponics Commercial and Domestic. Isfahan University of Technology, 210p.
- Bona, C.M., Deschamps, C. and Biasi, L.A., 2012. Rooting induction of different *Lavandula angustifolia* accessions by auxin application. Semina: Ciências Agrárias, 33: 175-182.
- Gonzlez-Benito, M.E., Albert, M.J., Iriondo, J.M., Varela, F. and Pérez-Garca, F., 2004. Seed germination of four thyme species after conservation at low temperatures at several moisture contents. ISTA, International Seed Testing Association, 247-254.
- Hartmann, H.T. and Kester, D.E., 1983. Plant Propagation: Principles and Practice. NewJersey: Prentice Hall, 840p.
- Jamzad, Z., 2012. Flora of Iran: Lamiaceae (No. 76). Research Institute of Forests and Rangelands Published, Tehran, 1066p.
- Khoshkhoy, M., 1990. Practices and Principles Propagation Plant. Shiraz University Publication Center, 550p.
- Martinez, P.F. and Abad, M., 1992. Soilless culture of tomato in different mineral substrates. Acta Horticulture, 323: 251-259.
- Moravcova, L., Pysek, P., Krinke, L., Pergl, J., Perglova, I. and Thompson, K., 2007. Seed germination, dispersal and seed bank in *Heracleum mantegazzianum*. CAB International, 74-91.
- Mozaffarian, V., 1996. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser, Tehran, 740p.
- Nasoti, N., Arab, M., Najafi, F. and Sahar Khiz, M.J., 2009. Effect of different treatments on seed germination stimulating herb lavender (*Lavandula angustifolia*). Sixth Congress of Iranian Horticultural Sciences, University of Guilan, Rasht, 12-13 July.
- Rajabian, T., Saboora, A. and Fallah Hosseini, H., 2007 Effects of GA3 and chilling on seed germination of *Ferula assa-foetida*, as a medicinal plant. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(3): 391-404.
- Ronaghi, A. and Maftoon, M., 2003. Hydroponics Practical Guide Breeders Soilless Culture. Shiraz University Publication Center, 290p.
- Sax, K., 1962. Aspects of aging in plants. Annual Review of Plant Physiology, 13: 489-506.
- Sharma, R.K., Sharma, Sh. and Sharma, Sh.S., 2006. Seed germination behavior of some medicinal plants of Lahaul and Spiti cold desert (Himachal Pradesh): implications for conservation and cultivation. Current Science, 90(8): 1113-1118.
- Soltanipour, M.A., 2005a. Ecological study on 10 species essential oil of Hormozgan province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 20(4): 547-560.
- Soltanipour, M.A., 2005b. Medicinal plants of the Geno protected area. Pajouhesh & Sazandegi (In Natural Resources), 18(3): 27-37.
- Taiz, L. and Zeiger, E., 1991. Plant Physiology. Sperktrum Akademischer Verlag, 559p.
- Upson, T. and Andrews, S., 2004. The Genus Lavandula. Timber Press, 442p.
- Webster, A., 1996. Propagation of sweet and sour cherries: 167-202. In: Webster, A.D. and Looney, N.E., (Eds.). Cherries: Crop Physiology, Production and Uses. CAB International., 464p.

# A study on propagation methods of *Lavandula stricta* Del.

**H. Sanginabadi[1], S. Khorasaninejad[2*], Kh. Hemmati[3] and A. Ghasemnejad[3]**

1- MSc. Student, Horticultural Sciences Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2*- Corresponding author, Horticultural Sciences Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: skhorasaninejad@yahoo.com
3- Horticultural Sciences Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: July 2014 Revised: June 2015 Accepted: June 2015

## Abstract

*Lavandula stricta* Del. is a native aromatic plant in Iran from Lamiaceae family, traditionally used in the treatment of rheumatic pain, nausea, and flu. In order to investigate the common propagation methods in this plant, two experiments were designed to evaluate the effect of different treatments on seed germination and rooting of cuttings at the Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. The first experiment was carried out in a factorial experiment based on a completely randomized design (CRD) with three replications, and two factors were included as follows: Gibberlic acid (0, 250, 500 and 750 ppm) and chilling (chilling at 4 °C for 24 and 48 hours and chilling at -18 °C for 24 and 48 hours). The second experiment was carried out in a factorial experiment based on a complete randomized blocks design with three replications and three factors including indole butyric acid (0 and 250ppm), two types of cutting and three types of medium (cocopeat + perlite, perlite+sand and cocopeat+sand). Then, rooting percentage, root length and root number were measured. According to the results of the first experiment, chilling treatments caused to the reduced germination percentage, seed vigor, plumule and radicle length. In addition, gibberellic acid reduced all seed growth properties but increased the root length. In the second experiment, results showed that the highest rooting (60%) was obtained in the medium containing perlite+sand and 250 ppm ABA.

**Keywords:** *Lavandula stricta* Del., gibberlic acid, chilling, rooting, auxine, medium.