نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴، ص. ۱۸۴-۱۷۶
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 29, No. 2, Summer 2015, P. 176-184
ISSN: 2008 - 4730

اثر اسید ایندول بوتیریک و بستر کشت بر ریشه زایی قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو×بادام

غلامحسین داوری‌نژاد[۱] - علی‌اکبر شکوهیان[۲*] - علی تهرانی‌فر[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۸/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۰۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید و نوع بستر کشت، بر ریشه زایی قلمه‌های چوب سخت دو پایه از دورگه‌های طبیعی بادام و همگروه جی. اف ۶۷۷ (شاهد)، آزمایشی در فضای زیر پوشش پلاستیکی همراه با سامانه پا گرما در گلخانه‌های گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. در این بررسی اثر چهار سطح ایندول بوتریک اسید (صفر، سه هزار، شش هزار و نه هزارمیلی گرم بر لیتر) در سه بستر پرلایت، کوکوپیت و ترکیبی از این دو (دو قسمت پرلایت و یک قسمت کوکوپیت) بر ریشه زایی قلمه های پایه شاهد و دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام، به صورت کرت دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد، از لحاظ درصد قلمه های ریشه دار شده و تعداد ریشه در هر قلمه و طول ریشه بین غلظت‌های مختلف ایندول بوتریک اسید، بسترهای کشت و پایه‌های بکاربرده شده درسطح احتمال یک درصد با شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین درصد قلمه های ریشه دار شده و تعداد ریشه و طول ریشه از غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتریک اسید و بستر پر لایت و پایه شاهد بدست آمد. در صفات مذکور اثر متقابل پایه× غلظت و بستر نیز در سطح یک درصد تفاوت را نشان داد. پایه شاهد در محیط پرلایت و غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید بهترین نتیجه را داشت. هم‌چنین حجم ریشه در سطح احتمال پنج درصد تحت تاثیر غلظت هورمون بوده است که بالاترین حجم از غلظت۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: اکسین، پایه های بادام، پرلایت، قلمه های چوب سخت، کوکوپیت

مقدمه

بادام با دارا بودن ریشه‌های عمیق به عنوان یک منبع ژنتیکی مقاومت به آهک، و خشکی در اصلاح پایه‌های بادام، هلو و آلو ایفای نقش می‌کند (۱۵). از طرفی پایه‌های هلو درختان قوی‌تری را تولید و نسبت به نماتد ریشه مقاوم است و سازگاری خوب با ارقام بادام دارد (۱۵). تولید هیبریدهای هلو با بادام ایده‌ای مناسب است که در نتیجه آن می‌توان به درختانی دست یافت که دارای خصوصیات مثبتی از این دو گونه می‌باشند. بهترین روش حفظ خواص ژنتیکی این پایه‌ها، ازدیاد رویشی است. چون دست‌رسی به بذر این نوع پایه‌ها مشکل و تفرق صفات آن‌ها در نسل دوم به قدری است که غیر قابل استفاده می‌شوند (۱). بر این اساس تکثیر رویشی آن‌ها ضروری به نظر می رسد. قلمه ساقه مهم‌ترین روش اقتصادی تکثیر رویشی محسوب می‌شود. این روش در باغبانی مخصوصاً برای تولید انبوه پایه‌های اصلاحی در یک دوره کوتاه به‌منظور حفظ ویژگی‌های ژنتیکی والدین مورد استفاده می‌باشد (۹). در این راستا بررسی نوع بستر کشت، غلظت هورمون مورد استفاده و استعداد پایه در صفت ریشه‌زایی باید مورد بررسی قرار گیرد (۱،۸ و ۱۵).

گزارشات زیادی در خصوص تاثیر اکسین بر افزایش ریشه‌دهی، سرعت تشکیل ریشه، تعداد و کیفیت و یکنواختی ریشه‌ها در قلمه‌های ساقه ارایه شده است و احتمالاً ایندول بوتیریک اسید بهترین ماده برای ریشه‌دهی این نوع قلمه‌ها است و بر ریشه‌دهی تعداد زیادی از گونه‌ها موثر است (۱۰). در خصوص هیبریدهای بادام غلظت‌های مورد استفاده از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر گزارش شده و نتایج متفاوتی در این خصوص ارایه شده است (۱،۴،۷، ۸،۱۲و۲۰). با توجه به وجود ابهامات زیاد در خصوص غلظت‌های مورد استفاده، در تحقیق حاضر اثرات غلظت‌های بالا در ریشه‌دهی هیبریدهای طبیعی بادام و هلو مورد ارزیابی قرار گرفت.

از مشکلات عمده کشت و پرورش میوه‌ها به ویژه هلو و بادام در

۱و۳- استادان گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲ - استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
(*- نویسنده مسئول: Email: shokouhiana@yahoo.com)

ایران، عدم استفاده از پایه‌های کلونی موجود و در دسترس نبودن آن به دلیل مشکل تکثیر است که به ناچار از پایه‌های بذری استفاده می‌شود. این پایه‌ها به دلیل عدم یکنواختی مشکلات زیادی را برای باغداران ایجاد می‌نمایند. لذا دسترسی به پایه‌های کلونی به صورت انبوه و با ساده‌ترین روش تکثیر کاملاً ضروری است. این پژوهش در راستای دستیابی به این هدف اجرا شده است.

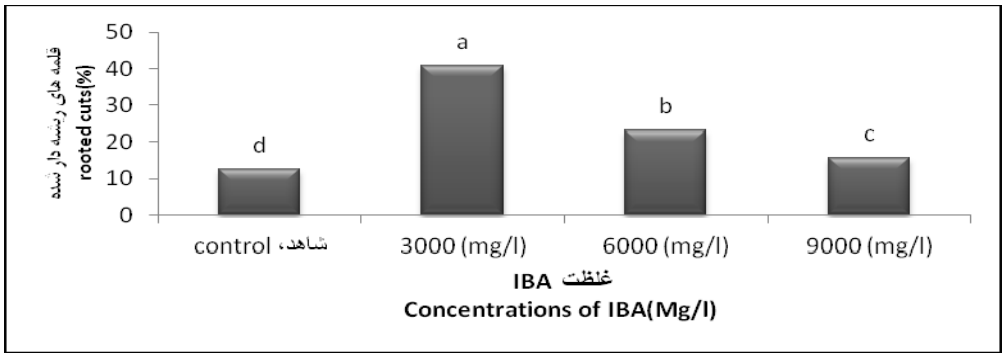
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف اسید ایندول بوتریک و نوع بستر کشت، بر ریشه‌زایی قلمه‌های چوب سخت دو پایه از دورگه های طبیعی بادام و همگروه جی. اف ۶۷۷ به‌عنوان شاهد، آزمایشی در گلخانه پلاستیکی همراه با سامانه پاگرما در گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. در این بررسی اثر چهار سطح مختلف صفر، سه هزار، شش هزار و نه هزار میلی گرم در لیتر هورمون ایندول بوتیریک اسید به‌صورت محلول سریع (۵ ثانیه) در سه بستر پرلایت، کوکوپیت و ترکیبی از این دو به نسبت دو قسمت پرلایت و یک قسمت کوکوپیت بر ریشه‌زایی قلمه چوب سخت پایه های رویشی جی.اف ۶۷۷ (شاهد) و دو هیبرید جدید هلو × بادام (H1 و H2) انتخابی از کلکسیون موسسه نهال و بذر کرج (از نظر اجداد تصادفی می‌باشند و در سال۸۵ از منطقه قزوین شناسایی و جمع آوری شده‌اند) مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور در تاریخ ده بهمن ۱۳۸۹، قلمه‌ها بعد از اعمال تیمارهای هورمونی با استفاده از روش تسی پوردیس و تامیدیس (۱۸) در بسترهای یادشده کشت شدند. بعد از هشتاد روز از زمان کشت صفات درصد قلمه‌ها ریشه‌دار شده تعداد ریشه، طول ریشه، وزن تر و خشک و حجم ریشه (این صفت بوسیله اندازه‌گیری اختلاف حجم ایجاد شده پس از قراردادن ریشه در حجم مشخصی از آب (قانون ارشمیدس) محاسبه شد) مورد ارزیابی قرار گرفت.

این بررسی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده که بستر کشت به عنوان کرت اصلی، نوع پایه در کرت‌های فرعی و غلظت در کرت های فرعی فرعی که هر واحد آزمایشی شامل ۵۰ قلمه بود در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار JUMPS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، میانگین‌ها به روش LSD درسطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند و نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل رسم گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید در صفت درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها در سطح احتمال یک درصد دارای اثرات متفاوت بوده‌اند (جدول۱). بالاترین درصد ریشه‌دار شدن قلمه‌ها (۴۰/۹) مربوط به غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و کم‌ترین درصد (۱۲/۷) مربوط به غلظت صفر (شاهد) بوده است (شکل۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده تحت تاثیر غلظت‌های ایندول بوتیریک اسید، نسبت به شاهد افزایش یافته است. این دستاورد با نتایج حاصل از پژوهش‌های علیزاده و گریگوریان (۱)، بلیت و همکاران (۳)، جایلد (۶) هارتمن و کستر (۹)، کستر و سارتوری (۱۲)، میرسلیمانی و راحمی (۱۴) و اوساما و همکاران (۱۵) منطبق است. دلیل آن به اثر اکسین بر ریشه‌زایی قلمه مربوط می شود. (۶، ۱۲و ۱۵). سودان و همکاران (۱۷) گزارش کرده‌اند که قلمه‌های چوب سخت آلو و هلو و جی. اف ۶۷۷ در غلظت های ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم بر لیتر از محلول ایندول بوتیریک اسید بیشترین ریشه‌دهی را داشته‌اند. بهترین ریشه‌دهی در قلمه‌های چوب سخت بادام با ۸۵ درصد در غلظت ۴۰۰۰ میلی گرم بر لیتر از ایندول بوتیریک اسید حاصل شده است (۵).



شکل ۱- درصد قلمه های ریشه‌دار شده دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام تحت تاثیر غلظت‌های مختلف IBA برحسب میلی گرم بر لیتر.
اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند.

Figure 1 - Percentage of rooted cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under different concentrations of IBA (mg/l). Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)

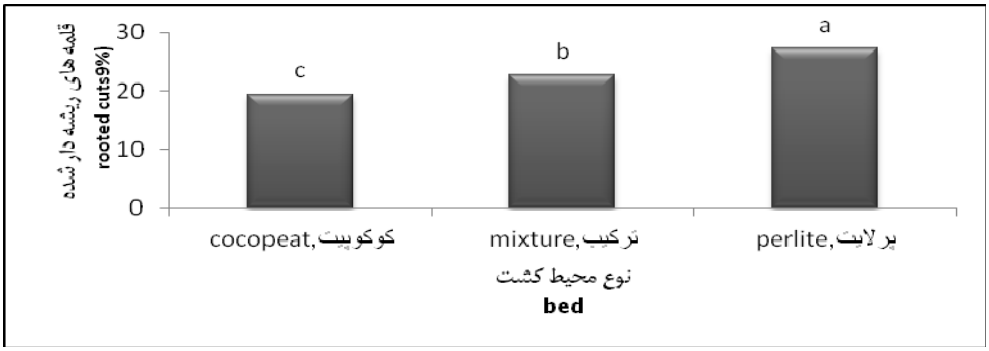
نتایج این بررسی نشان داد که با افزایش غلظت ایندول بوتیریک اسید، به‌طور معنی‌داری درصد ریشه‌زایی کاهش می‌یابد (شکل۱). چون غلظت‌های بالای اکسین سبب تخریب بافت‌های تحتانی قلمه می‌شود و به این صورت درصد ریشه‌زایی کاهش می‌یابد. این نتیجه با بررسی‌های میرسلیمانی و راحمی (۱۴) و شاون (۱۶) مطابقت دارد.

هم‌چنین در این صفت بین بسترهای کشت در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول۱). بیشترین درصد ریشه زایی از بستر پرلایت (۱۶/۲) حاصل شد درحالی‌که کم‌ترین نتیجه را کوکوپیت (نه درصد)داشت (شکل۲). بنا به گزارش تسی پوردیس و تامیدیس (۱۸) پایه جی.اف در بستر کشت پرلایت بیشترین درصد ریشه‌دهی را داشته است. تسی پوریدیس و همکاران (۱۹) گزارش نموده‌اند که پرلایت بهترین بستر برای ریشه زایی قلمه‌های بادام بوده، درحالی‌که قلمه‌های این گیاه در بستر پیت ریشه‌زایی نداشته‌اند. این نتیجه با تحقیق حاضر منطبق است. این پدیده می تواند به خصوصیات بستر مربوط باشد، به‌خصوص نسبت اکسیژن موجود در محیط کشت به رطوبت که در محیط پرلایت به علت نگهداری آب کمتر نسبت به کوکوپیت مقدار اکسیژن به مراتب زیادتر می‌باشد و همین امر در ریشه‌دهی بیشتر موثر می‌باشد (۹).

در صفت مذکور بین سه پایه بکاربرده شده نیز درسطح احتمال یک درصد تفاوت مشاهده شد (جدول۱). پایه شاهد (جی.اف ۶۷۷) با ۳۳/۹ درصد ریشه‌دهی نتیجه بهتری داشت و بین دو پایه دیگر تفاوتی دیده نشد (شکل ۳). این نتیجه به خصوصیات ژنتیکی پایه مربوط می‌باشد. گزارشات زیادی در خصوص تفاوت در ریشه‌دهی قلمه‌های ارقام مختلف ارایه شده که نتایج این بررسی با آن‌ها منطبق می‌باشد. احمد و همکاران (۲) اثر چهار سطح مختلف هورمونIBA با غلظت‌های ۴۰۰، ۲۵۰۰،۳۰۰۰،۳۵۰۰ قسمت در میلیون را بر قلمه‌های چوب سخت سه پایه هانسن، جی.اف۶۷۷ و جی. اف۶۵۵ بررسی کردند. نتایج نشان داد که ترکیب جی. اف ۶۵۵ و غلظت ۲۵۰۰ میلی گرم بر لیتر بیشترین ریشه‌زایی را داشته‌اند درحالی‌که دو پایه دیگر حتی تا غلظت ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به IBA واکنش نشان ندادند

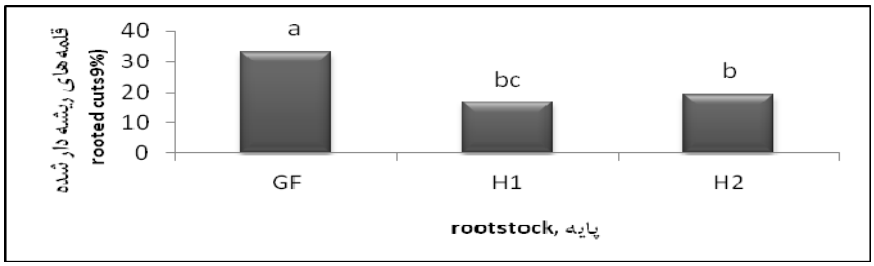
در بررسی که به‌منظور مقایسه درصد ریشه‌زایی قلمه‌های چوب سخت ارقام بادام با بکارگیری ایندول بوتیریک اسید انجام شد، فقط یک رقم (Garrigues) در غلظت چهار هزار پی.پی.ام به میزان ۸۶ درصد ریشه‌دار شد بود (۵). در بررسی دیگری که در این خصوص انجام شده فقط یک رقم (Arrubia) از ریشه‌دهی مناسب (۶۰ درصد) برخوردار بوده است (۲۰). هم‌چنین قلمه‌های رقم تگزاس و هیبریدهای حاصل از آن نیز قادر به ریشه‌دهی مناسب بوده‌اند (۱۲). در آزمایشی که ۷۷ رقم مختلف بادام از نظر ریشه‌دهی با ایندول بوتریک در غلظت ۲۰۰۰ میلی گرم بر لیتر تیمار شده بودند فقط هفت رقم آن بالای ۳۰ درصد توان ریشه‌دهی را داشته‌اند (۵). این خود بیان کننده این واقعیت است که تکثیر ارقام بادام با قلمه‌های چوب سخت مشکل می‌باشد. در صفت درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده، اثر متقابل پایه×غلظت× بستر، بیشترین درصد از ترکیب پایه شاهد با غلظت سه هزار میلی‌گرم در لیتر در بستر پرلایت با میانگین ۹۷ درصد حاصل شد (شکل۴). نتایج این بررسی نشان می‌دهد که اثر تیمارهای مورد بررسی بر صفت ریشه‌دهی به تنهایی در حد قابل قبولی نبوده ولی اثرات متقابل آن‌ها بر این صفت بسیار چشم‌گیر و به مقدار زیادی (۹۷ درصد) ریشه‌دهی را افزایش داده‌اند که این نتیجه اثر اجماع عوامل موثر بر ریشه‌دهی (بستر، غلظت و پایه مناسب) را نشان می دهد.

نتایج این بررسی نشان داد که تعداد ریشه تشکیل شده و طول آن‌ها نیز تحت تاثیر نوع پایه و غلظت هورمون بوده است. در این صفات بین غلظت‌های مختلف ایندول بوتریک اسید در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول۱).



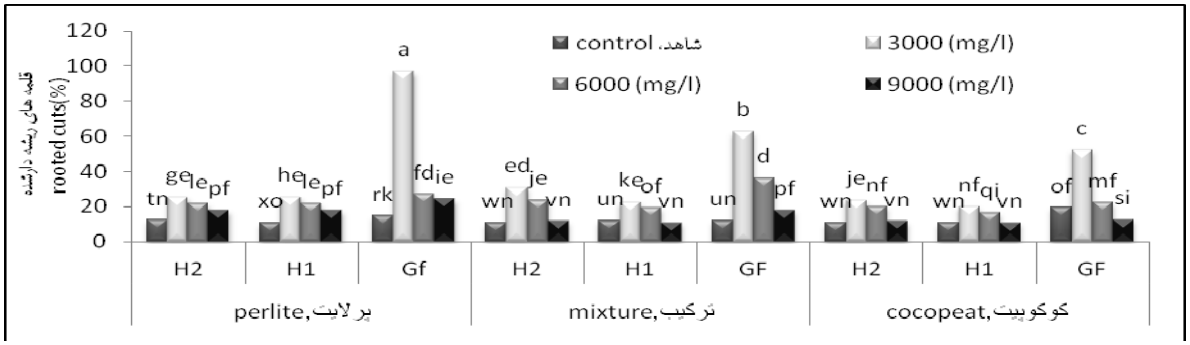
شکل ۲- میانگین درصد قلمه های ریشه‌دار شده دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام، تحت تاثیر نوع بستر کشت. اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 2 - Percentage of rooted cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids in different medium. Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



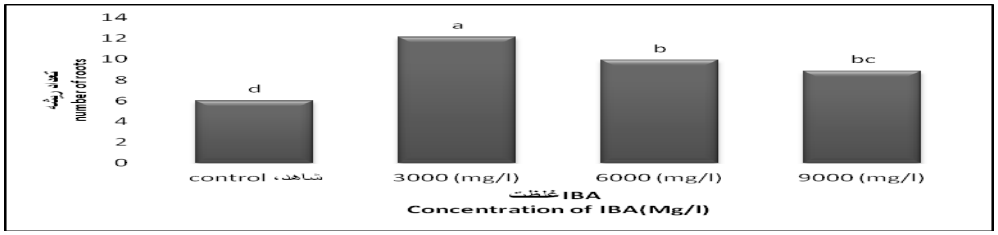
شکل۳- درصد قلمه های ریشه‌دار شده دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام ،تحت تاثیر نوع پایه. اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 3 - Percentage of rooted cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids in different rootstocks.
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ٤- درصد قلمه های ریشه‌دار شده دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام ، تحت تاثیر اثرات متقابل تیمارهای مختلف (پایه × غلظت× بستر).
اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند.

Figure 4 - Percentage of rooted cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under the interaction between different treatments (Concentrations× Medium × Rootstocks)
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



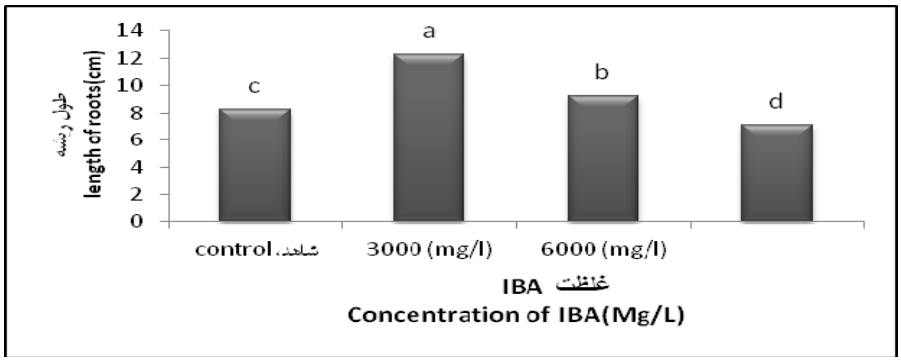
شکل ۵- تعداد ریشه‌ها تشکیل شده در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام ، تحت تاثیر غلظت‌های مختلف IBA برحسب میلی گرم بر لیتر. اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 5 - The number of root formation in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under different concentrations of IBA (mg/l)
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)

بر این اساس بکاربردن هورمون باعث افزایش تعداد ریشه‌های تشکیل شده در قلمه و افزایش طول آنها گردید. بیشترین تعداد (۱۲/۱) و طول ریشه (۱۲/۳ سانتیمتر) مربوط به غلظت سه هزار پی،پی،ام بوده است (شکل‌های۵ و۶). افزایش غلظت ایندول بوتیریک اسید از صفر به سه هزار میلی گرم در لیتر باعث افزایش تعداد و طول ریشه در قلمه‌ها شد (شکل ۵ و۶). به نظر می‌رسد علت آن تأثیر این تنظیم کننده بر تحریک تقسیم سلولی باشد (۹).

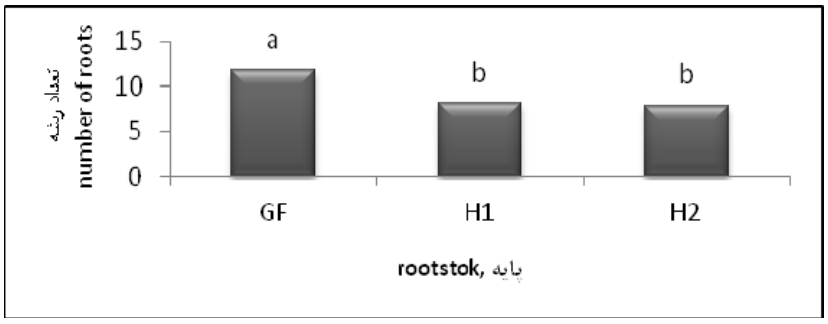
در غلظت‌های بالا تعداد و طول ریشه کاهش یافت (شکل۵ و۶) چرا که بکارگیری اکسین با غلظت زیاد روی قلمه‌های ساقه می‌تواند از نمو جوانه‌ها و حتی نمو شاخساره جلوگیری کند (۱، ۳ و۱۰). در صفات مذکور بین سه پایه نیز درسطح احتمال یک درصد تفاوت وجود داشت (جدول۱). پایه شاهد (جی.اف ۶۷۷) با میانگین طول ۱۰/۲

سانتیمتر و تعداد ۱۱/۷ عدد ریشه در هر قلمه، دارای نتیجه بهتری بود ولی بین دو پایه دیگر در این صفات تفاوتی مشاهده نشد (شکل‌های ۷ و۸). در صفت تعداد ریشه تشکیل شده، اثر متقابل پایه× غلظت× بستر کاشت در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد که بیشترین تعداد ریشه در قلمه، از ترکیب غلظت ۳۰۰۰ میلی گرم بر لیتر در بستر پرلایت با پایه شاهد حاصل شد (شکل۹).



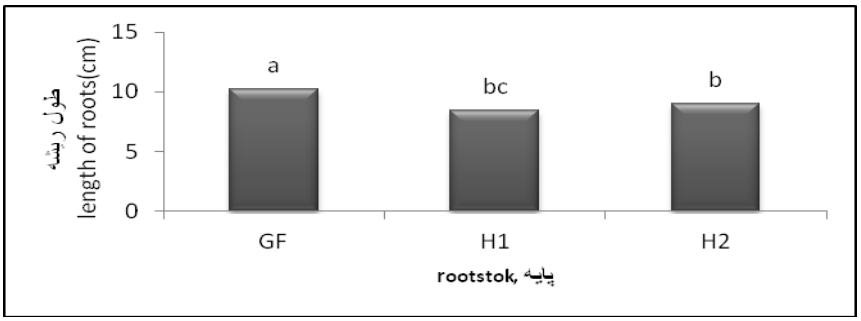
شکل ٦- طول ریشه (سانتی‌متر) در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام ، تحت تاثیر غلظت‌های IBA مختلف برحسب میلی گرم بر لیتر.
اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 6 - The root length (cm) in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under different concentrations of IBA (mg/l)
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ۷- تعداد ریشه‌های تشکیل شده در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام تحت تاثیر نوع پایه. اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 7- The number of root formation in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids in different rootstocks
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ۸- طول ریشه (سانتی‌متر) در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام تحت تاثیر نوع پایه. اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 8- The root length (cm) in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids in different rootstocks
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)

جدول۱- جدول تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در ریشه زایی قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام

Table 1- Results of analysis of variance for the rooting traits of tow new selected Peach× Almond hybrids

منابع تغییرات Source of variation	DF	میانگین مربعات MS					
		حجم ریشه Roots volume	طول ریشه Roots length	تعداد ریشه The number of rootS	قلمه ریشه دارشده Rooted cuttings	وزن خشک ریشه Root dry weight	وزن تر ریشه Root fresh weight
بستر کشت Bed	2	0.0018 ^{ns}	5 ^{ns}	22.3 ^{ns}	582 **	0.00001 ^{ns}	0.003 ^{ns}
اشتباه اول E1	4	0.24	16.2	19.3	177	0.0005	0.023
غلظت concentration	3	0.18*	132**	176**	4289**	0.002 **	0.08**
بستر × غلظت Bed ×**Concentration**	6	0.007 ^{ns}	3.1 ^{ns}	19.2**	222**	0.0001 ^{ns}	0.003 ^{ns}
اشتباه دومE2	18	0.054	39.6	4.3	39.4	0.0001	0.005
پایه Rootstock	2	0.11 ^{ns}	27.8**	176**	2835**	0.0001**	0.04**
بستر × پایه Rootstock×Bed	4	0.001 ^{ns}	0.91 ^{ns}	10.8**	86.7**	0.000001 ^{ns}	0.0005 ^{ns}
پایه× غلظت concentration× rootstock	6	0.023 ^{ns}	31**	6.9 ^{ns}	1195**	0.000001 ^{ns}	0.006 ^{ns}
بستر× پایه× غلظت Bed ×Rootstock × Concentration	13	0.001 ^{ns}	2.2 ^{ns}	7 *	132**	0.000001 ^{ns}	0.002 ^{ns}
اشتباه سومE3	24	0.04	2.7	3.2	29.9	0.00004	0.004
ضریب تغییرات Cv		3.36	5.52	6.5	8	4.1	3.66

^{ns}، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و۱٪

**, *، ns .Indicating non-significant, significant and at 5% and 1% respectively

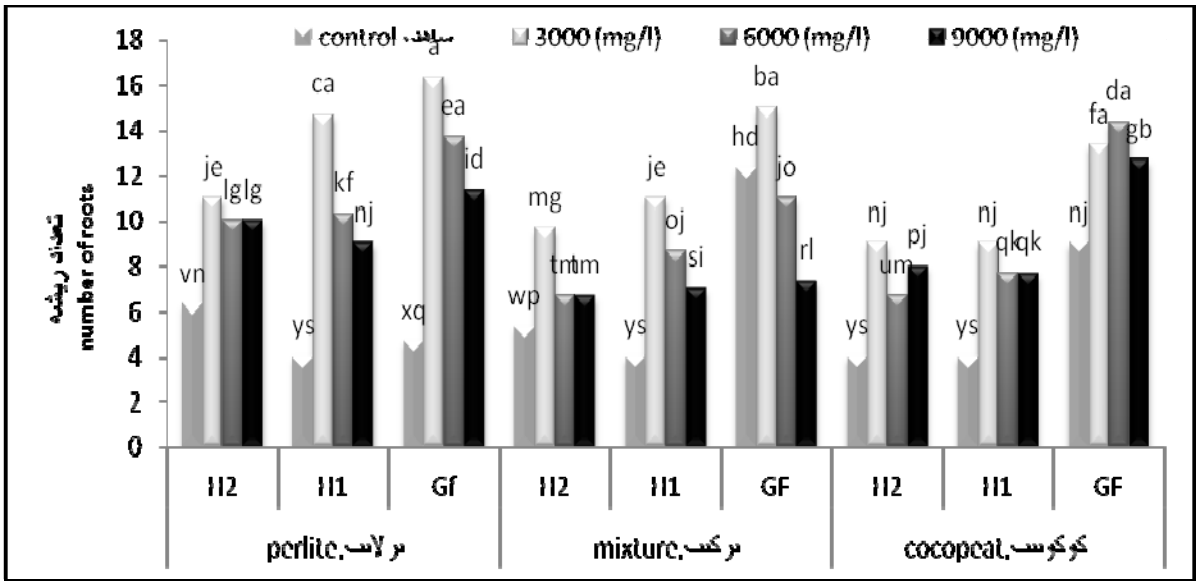
تجزیه واریانس نتایج این تحقیق حاکی از آن است که غلظت هورمون بکار رفته بر حجم ریشه، در سطح پنج درصد و بر وزن تر و خشک ریشه در سطح احتمال یک درصد موثر بوده است (جدول۱). در این صفات بهترین نتیجه از غلظت سه هزار پی.پی.ام (با میانگین حجم ریشه۱/۶۱ سانتیمتر مکعب، وزن تر ۰/۶۲ گرم و وزن خشک ۰/۰۳ گرم) بدست آمده است (شکل‌های ۱۰ و ۱۱). نوع پایه بکار رفته نیز بر وزن تر و خشک در سطح احتمال یک درصد موثر بوده است (جدول۱). پایه جی.اف ۶۷۷ بیشترین وزن تر (۰/۵۸ گرم) و خشک (۰/۰۲۷ گرم) را تولید کرد. در این صفات بین دو پایه دیگر تفاوتی مشاهده نشد (شکل۱۲). حجم، وزن تر و خشک ریشه، در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر افزایش و در غلظت‌های بالا دو باره کاهش یافته است. چون اکسین در غلظت بالا در ریشه سبب کاهش رشد و در غلظت کم رشد را افزایش می‌دهد. این نتیجه با بررسی‌های بلیت و همکاران (۳)، هارتمن و کستر (۹) و میرسلیمانی و راحمی (۱۴) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش از تأثیر مثبت تنظیم کننده‌های رشد بر ریشه-دار شدن و کیفیت ریشه‌های قلمه حکایت دارد ولی این خود تحت تاثیر اثرات متقابل سایر عوامل دخیل در ریشه دهی از جمله نوع بستر و پایه و سایر عوامل محیطی است. نتیجه قابل قبول در این بررسی با ۹۷ درصد ریشه دهی (شکل ۴) فقط از اثرات متقابل تیمارهای غلظت سه هزار میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید (IBA) در بسترکشت پرلایت با پایه شاهد حاصل شد. دلایل پایین بودن درصد ریشه‌زایی را در سایر تیمارها باید در شرایط بستر، خصوصیات پایه و اثرات مخرب غلظت‌های بالا ایندول بوتیریک اسید جستجو کرد.

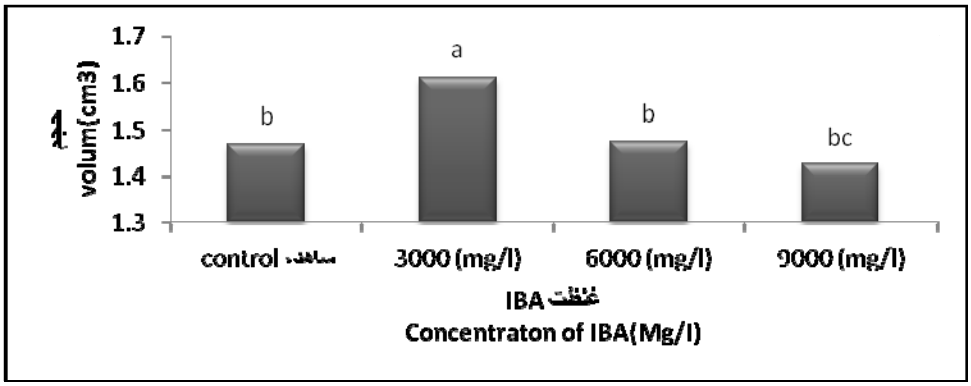
سپاسگزاری

این ازمایش با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد به‌اجرا در آمده که بدین‌وسیله از مسئولین ذیربط قدردانی میگردد.



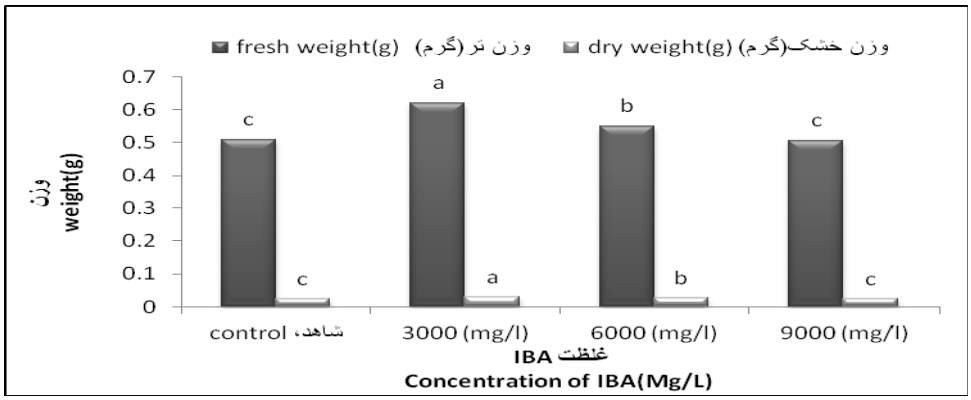
شکل ۹- تعداد ریشه تشکیل شده در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام ،تحت تاثیر اثرات متقابل تیمار های مختلف (پایه × غلظت× بستر). اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 9 - The number of roots formation in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids, by the interaction between different treatments (Concentrations× Medium × Rootstocks)
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ۱۰- حجم ریشه (سانتی‌متر مکعب) تشکیل شده در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام تحت تاثیر غلظت‌های مختلف IBA (میلی‌گرم بر لیتر). اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند.

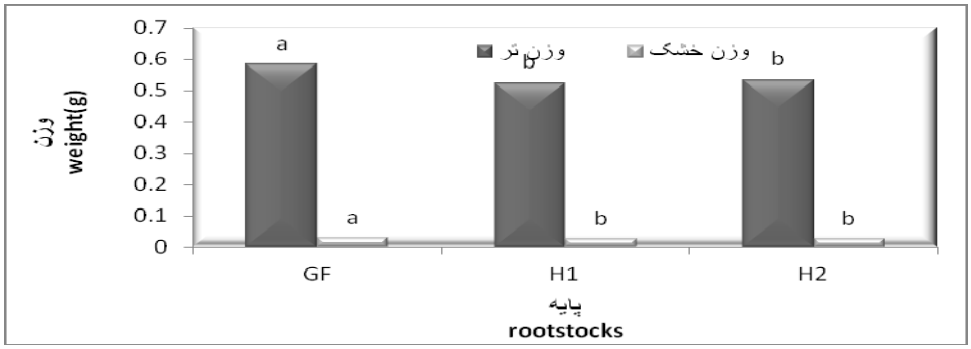
Figure 10 - The root volume (cm^3) in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under different concentrations of IBA (mg/l)
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ۱۱- وزن‌تر و خشک ریشه تشکیل شده در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام بر حسب گرم، تحت تاثیر غلظت‌های مختلف IBA (میلی گرم بر لیتر). اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 11 - The root fresh weight and dry (g) in cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids under different concentrations of IBA (mg/l)

Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)



شکل ۱۲- وزن تر و خشک ریشه تشکیل شده(گرم) در قلمه‌های دو هیبرید جدید انتخابی هلو × بادام تحت تاثیر نوع پایه. اعداد با حروف مشترک در هرصفت دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.01) نمی‌باشند

Figure 12 - The root fresh weight and dry (g) of cuttings of tow new selected Peach× Almond hybrids in different rootstocks

Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01)

منابع

1- Alizadeh A., and Gregorian O. 2001. Study of the semi-woody cuttings rooting of peach and almond hybrids in the mist, Journal of Horticultural Science and Technology.2:143-154.

2- Ahmed S., Abbasi N.A., and Amer M. 2003. Effects of IBA on hardwood cuttings of peach rootstocks under greenhouse conditions, *Asian Journal. Plant Science*, 2: 265-269.

3- 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 Hort, 103: 31-37.

4- Eliasson L., and Areblad K. 1984. Auxin effects on rooting in pea cuttings. *Physiologia Plantarum* ,61: 293–297.

5- Felipe A. 1984. Rooting of almond hardwood cuttings, *Options Mediterraneans*, No. 2: 97-100. (Hort., Abst., 55: 9214).

6- GillD S. 1995. Rooting of peach cuttings as affected by their biochemical composition, *Res. and Development-Reporter*, 12: (1/2): 1-6.

7- Guerrero J.R., Garrido G., Acosta M., and Sanchez-Bravo J. 1999. Influence of 2, 3, 5-triiodobenzoic acid and 1-N-naphthylphthalamic acid on indole acetic acid transport in carnation cuttings: relationship with rooting. *J. Plant Growth Regul*. 18: 183–190.

8- Haissig B.E. 1970. Influence of indole-3-acetic acid on adventitious root primordia of brittle willow, *Planta*, 95: 27–35.

9- Hartmann H.T., and Kester D.E. 1983. Plant propagation, principles and practices Fourth Ed. Prentice-Hill, INC Englewood Cliffs, New Jersy, USA.

10- Hartmann H.T., and Kester D.E. 1990. Plant propagation, principles and practices Fifth Ed. prentice-Hill, INC Englewood Cliffs, New Jersy, USA.
11- Kasim N.E., Abou Rayya M.S., Shaheen M.A,. Yehia T.A., and Ali E.L. 2009. Effect of Different Collection Times and Some Treatments on Rooting and Chemical Internal Constituents of Bitter Almond Hardwood Cuttings ,*Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(2): 116-122.
12- Kester D.E., and Sartori E. 1966. Rooting of cuttings in populations of peach (P. persica L.), almond (P. amygdalus Batsch) and their F1 hybrids, Proc. *American. Soc. Horticultural Science*, 88, 219-23.
13- Loreyi F., Morini S., and Grili A. 1985. Rooting response of PS B2 and GF677 rootstock cutting *Acta Hort*. 173,261-269.
14- Myrslymany A., and Rahemi M. 2007. Effects of two types of synthetic auxin on rooting the hardwood cuttings of peach almond hybrids in conditions open space. *Journal* Pajouhesh & sazandegi. Agriculture and Horticultural..2:89-96.
15- Osama M.Al.T., and Mostafa M.Q. 1996. Propagation of GF 677 peach rootstock by stem cuttings, *Hortscience*, 31(4): 101.
16- Shawn A.M. 1986. Rooting of interspecific peach hybrids by semi-hardwood cuttings, *HortScience*. 21: 1374-1377.
17- Swedan A.A., Edriss M.H., Abd-Alhamed M.F., and Yusre A. 1993. Root initiation in the plum rootstock Marianna and the promotive effects of co-factors, *Egyptian J. of Hort*., 20(1): 43-55.
18- Tsipouridis C., and Thomidis T. 2004. Rooting of 'GF677' (almond × peach hybrid) hardwood cuttings in relation to hydrogen hyperoxide, moisture content, oxygen concentration, temperature and pH of substrate. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 44(8) : 801–806 .
19- Tsipouridis C., Thomidis T., and Michailides Z. 2005. Factors influencing the rooting of peach GF677 hardwood cuttings in a growth chamber, *New Zealand Journal of crop and Horticultural Science*, 33: 93-98.
20- Vaira G. 1969. La propagazione per talea legnosa del mandorlon, Riv. Ortoforofutt, ItaL Vol. 53: 55-60.