

بررسی سه نوع بستر کشت و غلظت‌های مختلف هورمون ایندول بوتیریک اسید بر ریشه‌زایی قلمه سخت ریشه‌زای زیتون رقم کنسروالیا

مهرداد خدای^۱ و علیرضا لادن‌مقدم (نویسنده مسئول)^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار،

Mehrdadkhodami332@gmail.com ایران،

۲* - استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران،

dr.ladan91@yahoo.com

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۶

Evaluate the effect of different concentrations of IBA and type of substrates on rooting cuttings of olive varieties Conservalia

Mehrdad Khodami¹ and Ali Reza Ladan Moghadam (Corresponding author)^{2*}

1- MS.c student, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, Mehrdadkhodami332@gmail.com

2* - Assistant Professor, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, dr.ladan91@yahoo.com

Received: June 2017

Accepted: July 2017

Abstract

In order to determine the most appropriate medium as well as the best concentration of Indole butyric acid (IBA) for rooting cuttings of olive varieties in terms of greenhouse Conservalia was done in 2016. This experiment was conducted in a completely randomized factorial design. To perform the study, three perlite medium (control), sand+ perlite and perlite+ Coco peat also the concentrations of 0, 1000 and 2000 ppm IBA hormone was used. The traits rooting percentage, number of main and lateral roots, length of roots, root length, fresh weight and root dry weight, fresh weight and dry weight of cuttings and chlorophyll a and b were studied. The results of analysis of variance showed that the majority of traits for hormonal treatment and three traits (rooting percentage, number and weight of root cuttings) for the treatment medium at 1% and 5% probability level was significant. Survey results show that perlite sand medium compared to other medium as well as the concentration of 2000 had the highest percentage of rooting. According to the results, rooting percentage, number of roots, number of lateral roots, root length, root fresh weight, dry weight of cuttings in culture medium and hormone IBA interaction was significant. Overall, in this study the best treatment sand + perlite medium at a concentration of 2000 ppm IBA hormone for rooting cuttings roots are causing Conservalia olive varieties.

Keywords: Culture media, IBA, Olives, Rooting

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۶، دوره ۱۲، شماره ۱، صص ۲۷-۳۴

چکیده

به منظور بررسی تعیین مناسب‌ترین محیط کشت و همچنین مناسب‌ترین غلظت هورمون ایندول بوتیریک اسید (IBA) جهت ریشه‌زایی قلمه‌های زیتون رقم کنسروالیا پژوهشی در شرایط گلخانه‌ای در سال ۱۳۹۵ به انجام رسید. طرح حاضر بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام گردید. برای انجام پژوهش از سه محیط کشت پرلایت (شاهد)، ماسه+پرلایت و کوکوپیت+پرلایت و همچنین از سه غلظت ppm صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هورمون IBA استفاده شد. در این تحقیق صفات درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه‌های اصلی و جانبی، طول قسمت ریشه‌دار شده، طول ریشه اصلی، وزن‌تر و وزن خشک ریشه، وزن‌تر و وزن خشک قلمه و میزان کلروفیل a و b مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اکثریت صفات برای تیمار هورمونی و سه صفت (درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه اصلی و وزن‌تر قلمه) برای تیمار محیط کشت در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار بوده است. بررسی نتایج نشان می‌دهد که محیط کشت ماسه+پرلایت در مقایسه با دو محیط کشت دیگر و همچنین غلظت ۲۰۰۰ ppm بیشترین میزان درصد ریشه‌زایی را داشته و در رابطه با دیگر صفات مورد بررسی نیز اختلاف معنی‌داری را داشتند. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده، صفات درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه‌های اصلی، تعداد ریشه‌های جانبی، طول ریشه اصلی، وزن‌تر ریشه، وزن‌تر قلمه و وزن خشک قلمه در اثر متقابل نوع بستر کشت و غلظت هورمون IBA معنی‌دار بوده است. بطورکلی در این پژوهش بهترین تیمار بستر کشت ماسه+پرلایت با غلظت ۲۰۰۰ ppm هورمون IBA جهت ریشه‌زایی قلمه‌های سخت ریشه‌زای زیتون رقم کنسروالیا می‌باشد.

کلمات کلیدی: ایندول بوتیریک اسید، بستر کشت، ریشه‌زایی، زیتون.

فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۶، دوره ۱۲، شماره ۱، صص ۲۷-۳۴

مقدمه و کلیات

درخت زیتون به دلیل مقاومت به کم‌آبی و سازگاری با خاک‌های کم‌بازده و فقیر و تولید محصول با ارزش کم هزینه، از نظر اقتصادی بسیار حائز اهمیت بوده و به محصول ثروتمند خاک‌های فقیر مشهور است. درخت زیتون بیش از ۲۰۰۰ سال عمر نموده و طول دوره باردهی اقتصادی آن، بسیار طولانی می‌باشد (صادقی، ۱۳۸۹). توسعه سریع باغات زیتون در نقاط مختلف کشور ضرورت تولید نهال از ارقام مختلف زیتون را بیشتر نمود، به طوری‌که هم‌اکنون بیش از صدها هزار نهال در نقاط مختلف کشور از ارقام روغنی (عموماً) و برخی ارقام کنسروی زیتون تولید می‌گردد. گرچه هدف از توسعه زیتون کاشت ارقام روغنی به منظور تأمین روغن خوراکی مورد نیاز می‌باشد، لکن کشت ارقام کنسروی در برخی مناطق مورد استقبال قرار گرفته و در حال توسعه می‌باشد (رمضانی و همکاران، ۱۳۸۴). ریشه‌زائی موفقیت‌آمیز درختان میوه بستگی به وجود برخی عوامل کمکی در قلمه‌ها دارد، که همراه با اکسین موجب ریشه‌زائی می‌گردد. منبع این عوامل کمکی معمولاً برگ‌ها هستند و به همین لحاظ مشخص شده است که با حذف برگ قلمه‌های نیمه خشبی زیتون، درصد ریشه‌زائی نیز کاهش یافته است. و از طرفی با توجه به وجود مواد هیدروکربنه و ازته موجود در برگ‌ها، به نظر می‌رسد این مواد عوامل کمکی ریشه‌زایی باشند و از طرف دیگر مشخص شده است برخی ترکیبات مانند اتیلن، توسط ترکیبات ایندولی فعال‌تر شده و در بهبود ریشه‌زایی به عنوان عوامل کمکی مؤثر هستند (خوشخوی و همکاران، ۱۳۶۴). نقش اساسی اکسین در القا ریشه‌زایی و تشکیل آغازنده ریشه اثبات شده است. اکسین بر روی سرعت و

افزایش درصد ریشه‌زایی قلمه‌ها اثر دارد. گیاهان اکسین طبیعی را در شاخه‌ها و برگ‌های جوان تولید می‌کنند، اما برای ریشه‌زایی موفقیت‌آمیز باید اکسین مصنوعی بکار برده شود تا از مرگ قلمه‌ها جلوگیری شود (Kasim & Rayya, 2009; Stefanic *et al.*, 2006). (Serrano *et al.*, 2006). اظهار داشتند که قلمه‌های گونه‌هایی از گیاهان را که به سختی ریشه‌زایی می‌کنند با قرار دادن قسمت زیرین آنها در داخل پودر حاوی اکسین می‌توان وادار به ریشه‌زایی سریع‌تر کرد. (Jsfendiyaroglu & Ozeker, 2008). آزمایشی که به منظور بررسی اثر تیمارهای اکسینی و اسیدسالیسیلیک بر ریشه‌زایی قلمه‌های نرم سخت ریشه‌زای زیتون رقم دومات صورت دادند به این نتیجه رسیدند که میزان ریشه‌زایی قلمه‌های زیتون جدا شده از درختان زیتون بالغ در شرایط میست در تیمار هورمونی با IBA ۵ گرم بر لیتر به میزان ۶۳٪ بیشتر از سایر تیمارها بوده است. بررسی اثر بسترهای ریشه‌زایی قلمه‌ها، با توجه به نقش مهمی که در توسعه و رشد ریشه‌های ظاهر شده در هر قلمه دارند، و نیز تأثیر شکل و فرم ریشه بر زنده‌مانی قلمه‌های ریشه‌دار شده گیاه، امری قابل توجه است. محیط کشت مناسب باعث استقرار قلمه‌ها شده، دست‌یابی به رطوبت کافی و نفوذپذیری هوا را میسر می‌سازد و بر وجود مواد مختلف و واکنش آن‌ها در ریشه‌زایی قلمه‌ها تأثیر زیادی دارد (Awang *et al.*, 2009). رطوبت در محیط کشت باید به اندازه‌ای باشد که نیاز به آبیاری را کاهش دهد؛ چراکه حفظ رطوبت کافی در محیط موجب افزایش ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود (Reddy *et al.*, 2009). بستر کشت اثر زیادی بر توانایی ریشه‌زایی قلمه ساقه بسیاری از گیاهان زیتنی دارد. به گونه‌ای که اثر مخلوط پیت و پرلایت در

نسبت مساوی لیگنین و سلولز تشکیل شده و در سال‌های اخیر نیز به میزان زیادی در صنعت باغبانی در اروپا، آمریکا، استرالیا و کانادا مورد استفاده قرار گرفته است (Noguera et al., 2000, Savithri & Khan, 1993). کوکوپیت فاقد بذر علف‌هرز بوده و قابلیت جذب و نگهداری آب در آن عالی است. دارای اسیدیته قابل قبول بین ۵/۵ تا ۶/۵ بوده، به خنثی نمودن اسیدیته خاک‌های قلیایی کمک کرده، موجب جذب مناسب مواد غذایی می‌شود و نسبت هوا به آب در آن کم است که این موضوع در انتشار اکسیژن در اطراف ریشه اثرگذار خواهد بود. ترکیب آن با مواد دیگر، نظیر پرلایت و یا پوسته برنج، می‌تواند در افزایش تهویه کوکوپیت به عنوان بستر ریشه‌زایی اثرگذار باشد (شکری و همکاران، ۱۳۹۰؛ Awang et al., 2009). پرلایت، از دیگر بسترهای ریشه‌زایی، ماده‌ای سیلیکاتی با منشأ آتشفشانی است که از حرارت دادن ذرات گدازه آتشفشان حاصل می‌شود. دارای سوراخ‌های ریز سطحی زیادی بوده و طبیعت متخلخلی دارد. در نتیجه توانایی بالایی در نگهداری آب خواهد داشت. قابلیت زهکشی خوبی دارد و سبب افزایش هوادهی در بستر و در نتیجه تعادل مناسب بین تهویه و رطوبت خواهد شد. مانند ماسه، دارای اسیدیته خنثی بوده و فاقد عناصر غذایی و خاصیت تبادل کاتیونی است. اضافه کردن آن به سایر بسترها سبب افزایش تهویه و اکسیژن‌رسانی می‌شود (خوشخوی، ۱۳۸۲؛ قاسمی‌قہساره، ۱۳۸۸). در آزمایش شکری و همکاران (۱۳۹۰) بر روی بسترهای کشت قلمه زنی گیاه شیشه شور انجام دادند به این نتایج دست یافتند که بیشترین درصد ریشه‌زایی با میانگین ۵۳/۳٪ در بستر ماسه مشاهده شد، البته این فاکتور در بستر ماسه+کوکوپیت نیز تفاوت

ریشه‌زایی قلمه‌های میخک ژاپنی (Wang et al., 1991) و زیتون (Wiesman et al., 1995) طی تحقیقاتی گزارش شده است. اثر بسترهای ریشه‌زایی قلمه‌ها در طیف‌های مختلفی از ترکیب خاک با ماسه شسته، خاک‌برگ و کمپوست محلی برای ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی مورد (Myrtus communes) و زرشک زیتتی (Berberis thunbergii) نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. Eugene et al., 2003. به منظور بررسی اثر تیمارهای اکسینی بر ریشه‌زایی قلمه‌های چهار گیاه شمشاد (Euonymus japonicas)، ارس ساحلی (Juniperus conferta)، Rhipiolepis indica و گیاه رز آبخاری (مینیاتوری) نتایج به دست آمده نشان داد که استفاده از برخی از هورمون‌های اکسینی سبب افزایش درصد ریشه‌زایی در این گیاهان گردیده است. در گیاه شمشاد با افزایش میزان IBA تا ۷۵ ppm میزان درصد ریشه‌زایی ۱۱ درصد، در ارس ساحلی ۲۸ درصد، Rhipiolepis indica به میزان ۱۱ درصد افزایش نشان داد. ماسه از محیط‌های کشت معمول بوده و اکثر پرورش‌دهندگان در ریشه‌زایی قلمه‌ها از آن استفاده می‌کنند (Mohammed & Kanimarani, 2013). ماسه، از لحاظ وزنی، سنگین‌ترین بستر برای ریشه‌زایی قلمه‌هاست و میزان هوادهی را در بستر کشت به میزان زیادی افزایش می‌دهد، فاقد مواد غذایی بوده و معمولاً واکنش خنثی دارد. هم‌چنین، قادر به جلوگیری از تغییر اسیدیته و ظرفیت تبادل کاتیونی بستر نیست (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۱؛ خوشخوی، ۱۳۸۲). کوکوپیت، از دیگر بسترهای مورد استفاده در ازدیاد گیاهان، یک ترکیب حاصل از فرآیندسازی پوسته میوه نارگیل می‌باشد که از نظر فیزیکی ماده‌ای اسنجی و شبیه به پیت‌ماس بوده، از

جدول ۱: نام تیمارها و علامت اختصاری

تیمار	غلظت هورمونی	بستر کشت
M1	۰	
M2	۱۰۰۰	پرلایت
M3	۲۰۰۰	
M4	۰	
M5	۱۰۰۰	ماسه + پرلایت
M6	۲۰۰۰	
M7	۰	
M8	۱۰۰۰	کوکوپیت + پرلایت
M9	۲۰۰۰	

برای تهیه غلظت‌های مختلف ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ppm و محلول IBA، ابتدا ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم از این ترکیب آماده شد و هر کدام در ۵۰ میلی لیتر الکل اتیلیک ۵۰ درصد حل گردید تا غلظت‌های مورد نظر به دست آید. سپس با ۵۰ میلی لیتر آب مقطر دو بار تقطیر به حجم ۱۰۰ سی سی رسانده شد. جهت آماده سازی بستر ریشه‌زایی، بستر مورد استفاده در طرح پژوهشی شامل پرلایت، کوکوپیت + پرلایت و ماسه + پرلایت تهیه شد. بسته‌های کوکوپیت، به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر قرار گرفتند تا کاملاً خیس شوند و رطوبت لازم را جذب نمایند، سپس آن‌ها را از آب خارج کرده، کوبیده شدند و در آفتاب پهن گردیدند تا خشک شوند و بعد آن‌ها را الک کرده و بصورت پودر درآورده شده‌اند. به همین ترتیب پرلایت با قطر سه میلی متر هم به منظور حذف خاکه-های پرلایت سه بار در تشت پر از آب شسته شد و پس از خشک شدن بسترهای شسته شده، و با نسبت-های حجمی یکسان مخلوط کوکوپیت و پرلایت (۱:۱) را آماده و تا ارتفاع ۳۰ سانتی متری داخل بستر کشت پخش و قلمه‌ها در آن‌ها کشت گردیدند. جهت تهیه بستر کشت ماسه + پرلایت نیز از ماسه دو بار شسته شده استفاده گردید به این ترتیب که ابتدا جهت خالص‌سازی ماسه‌های در داخل الک، از دیگر محتویات اضافه و سنگ‌ها جدا شده و سپس به

معنی داری با بستر ماسه نداشت. بیشترین میانگین طول ریشه، بلندترین طول ریشه و تعداد ریشه در بستر کوکوپیت + ماسه حاصل شد.

فرآیند پژوهش

تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر هورمون IBA و نوع بستر کشت و اثر متقابل آنها بر ریشه‌زایی قلمه-های زیتون رقم کنسروالیا در شهر گرمسار (مرکز جهاد کشاورزی کردوان) در سال ۱۳۹۵ و در شرایط گلخانه‌ای به انجام رسید. این طرح پژوهشی، در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و در هر تکرار با ۹ نمونه گلدان پیاده شد. تعداد کل تیمارهای آزمایشی ۹ تیمار و تعداد نمونه‌های مورد نیاز در زمان قلمه‌گیری ۴ قلمه بوده است. تیمارهای این آزمایش شامل بستر کشت (پرلایت، پرلایت + کوکوپیت و پرلایت + ماسه) و غلظت‌هایی از هورمون IBA (۰ ppm، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) می‌باشد. نام تیمارها و علامت اختصاری آن‌ها در جدول ۱ آمده است. قلمه‌ها از سر شاخه‌های پایه مادری در فروردین ماه ۱۳۹۵ تهیه گردید. طول قلمه‌های زیتون ۱۸-۱۵ سانتی متر با دو تا چهار برگ و قطر حدود ۴ میلی متر بودند. قلمه‌ها از درختان بارور که تغذیه و آبیاری مناسب داشته و عاری از هر گونه آلودگی به آفات و بیماری‌های گیاهی بودند تهیه شدند. همچنین به منظور وادار کردن قسمت تحتانی قلمه‌ها به ریشه-زایی و جذب بیشتر هورمون‌ها، انتهای قلمه‌ها بصورت مورب برش داده شدند. در زمان کاشت نیز حدود ۱۰ سانتی متر از قلمه‌ها در داخل بستر خاک و بقیه خارج از آن قرار داده شد که تمامی موارد بر اساس دستورالعمل مسچی و همکاران (۱۳۸۱) مدنظر قرار گرفت.

نسبت مساوی با پرلایت آماده شده، مخلوط گردیدند. در طول دوره ریشه‌زایی، مراقبت‌های لازم از قبیل تغذیه و مبارزه با بیماری‌ها و سایر عوامل ناخواسته انجام گردید. در طول دوره کاشت، ضد عفونی قلمه‌ها و بستر کاشت هر دو هفته یکبار کنترل شد. رطوبت مورد نیاز گلخانه (به خصوص در ۳ هفته اول) توسط سیستم میست به میزان ۷۵ تا ۹۰ درصد تأمین گردید و در همین زمان گلخانه از تهویه مناسبی نیز برخوردار بود. صفات مورد بررسی که به عنوان شاخص‌های ریشه‌زایی مطرح می‌باشند، شامل درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه‌های اصلی، تعداد ریشه‌های جانبی، طول قسمت ریشه‌دار شده، طول ریشه اصلی، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، وزن تر قلمه، وزن خشک قلمه، کلروفیل برگ‌ها بود. تجزیه آماری صفات مورد بررسی پس از اجرای پروژه و جمع آوری داده‌ها، توسط نرم‌افزار SPSS صورت پذیرفت و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تعیین شد. همچنین برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس جدول تجزیه واریانس صفات مورد بررسی، صفات درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه‌ها اصلی و جانبی، طول ریشه اصلی، وزن تر ریشه، وزن تر قلمه و وزن خشک قلمه برای اثر متقابل دو تیمار هورمون IBA و نوع بستر کشت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). همچنین بررسی مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان داد که بیشترین درصد ریشه‌زایی در تیمار M6 (غلظت ۲۰۰۰ ppm هورمون IBA و بستر کشت ماسه+پرلایت) بوده است (جدول ۳)؛ که این نتایج با نتایج به دست آمده از تحقیقات

سایر پژوهشگران همخوانی داشت (خوشخوی، ۱۳۸۲؛ علیزاده و گریگوریان، ۱۳۸۰ و بلیت و همکاران، ۲۰۰۴). در سایر مطالعات صورت گرفته برای بررسی اثر غلظت‌های مختلف هورمون IBA بر درصد ریشه‌زایی قلمه گیاهان دیگر به عنوان مثال در گیاه رز، استفاده از غلظت‌های مختلف IBA سبب ایجاد درصد ریشه‌زایی بیشتر نسبت به تیمار شاهد گردید (Archly et al. 2005). بهترین درصد ریشه‌زایی قلمه‌های تیمار شده با ایندول بوتیریک اسید در قلمه‌های گیاه رز در غلظت ۳۵۰۰ ppm از هورمون IBA، توسط ایشان بدست آمد. همچنین کاربرد IBA با غلظت ۲۰۰۰ ppm و ۴۰۰۰ ppm نیز برای ریشه‌زایی قلمه‌های چوبی نیمه سخت سیب، آلو و زیتون نتایج چشمگیری داشته است (Hartman, 1997). همچنین نتایج نشان داد که غلظت‌های مختلف هورمون IBA روی درصد قلمه‌های ریشه‌دار شده اختلاف معنی‌دار داشته است. همانطور که در جدول مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه مشاهده می‌شود، بیشترین تعداد ریشه اصلی و جانبی در غلظت ۲۰۰۰ ppm بدست آمده بود که با نتایج دیگر محققان همخوانی داشت. یکی از مزایای کاربرد اکسین، افزایش تعداد ریشه در هر قلمه می‌باشد (خوشخوی، ۱۳۷۰؛ فتحی و اسماعیل پور، ۱۳۷۹)، به عنوان مثال اعتقاد بر این است که با افزایش غلظت IBA تا ۲۰۰۰ ppm، علاوه بر افزایش درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه در قلمه‌های گل کاغذی به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد (معلمی و چهارزی، ۱۳۸۲).

جدول ۲: تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف IBA و نوع بستر کشت بر شاخص‌های ریشه زایی زیتون رقم کنسروالیا

Table 2: Analysis of variance Effect of IBA and rooting culture medium indices olive varieties Conservalia

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد ریشه‌زایی	تعداد ریشه‌های اصلی	تعداد ریشه‌های جانبی	تعداد ریشه‌های شده	قسمت ریشه‌دار اصلی	طول ریشه اصلی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	وزن تر قلمه	وزن خشک قلمه	کلروفیل کل
یلوک (f)	۲	۲۸/۷۳ ^{ns}	۰/۵۴ ^{ns}	۲/۲۳ ^{ns}	۰/۲۰ ^{ns}	۳۱۷/۴۲ ^{ns}	۷/۳۲ ^{ns}	۶/۱۰ ^{ns}	۳۱/۵۰ ^{ns}	۱۱/۶۰ ^{ns}	۱/۰۴ ^{ns}	
بستر کشت (a)	۲	۵۲/۳۳ ^o	۱/۱۳ ^o	۰/۹۶ ^{ns}	۰/۱۴ ^{ns}	۳۲/۷ ^{ns}	۶/۱۴ ^{ns}	۴/۲۵ ^{ns}	۴۸/۶۸ ^o	۸/۱۸ ^{ns}	۲/۱۴ ^{ns}	
سطوح هورمونی (b)	۲	۶۲/۲۱ ^{o*}	۲/۴۷ ^o	۱/۶۳ ^{ns}	۰/۳۲ ^{ns}	۸۶۵/۳۳ ^{o*}	۱۰/۴۰ ^{o*}	۴/۴۰ ^o	۵۷/۶۶ ^o	۶/۳۲ ^{ns}	۱/۶۴ ^{ns}	
بستر کشت*سطوح هورمونی (a*b)	۴	۵۵/۳۶ ^{o*}	۲/۴۵ ^o	۳/۲۵ ^o	۰/۴۱ ^{ns}	۴۲۱/۳ ^o	۱۰/۳۱ ^o	۳/۱۱ ^{ns}	۳۳/۲۹ ^o	۱۷/۶۶ ^o	۲/۶۱ ^{ns}	
خطا (E)	-	۲۰/۳	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۱۰	۲۳۱/۵	۳/۱۰	۲/۱	۱۸/۱۰	۲/۰۴	۰/۱۴	
ضریب تغییرات (%CV)	-	۸/۵۰	۰/۲۷	۰/۳۲	۰/۲۳	۲۷/۵۰	۸/۶۳	۵/۴۳	۲۶/۶۰	۱۲/۰۳	۱/۰۹	

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns معنی‌دار نمی‌باشد.

* And ** significant at 5% and 1%, respectively, and ns gets involved Not significant.

نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از پژوهش‌های Susila, Satya و Abu-Zahra *et al.*, 2012 - Narayana, 2013 مطابقت داشت. بر اساس نتایج بدست آمده از جدول مقایسه میانگین، صفت وزن تر قلمه به نوع بستر کشت وابسته بوده و تیمارهای مختلف در بسترهای مختلف کشت دارای اختلاف معنی دار بودند به این ترتیب که بیشترین وزن تر قلمه در بستر کشت ماسه+پرلایت بدست آمد. قنبری و همکاران (۱۳۹۳)، در بررسی اثرات محیط کشت‌های مختلف بر ریشه‌زایی قلمه‌های چهار گونه زیتون انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که وزن تر قلمه در محیط کشت‌های مختلف با قطرهای مختلف قلمه اختلاف معنی داری نداشتند همچنین بررسی تغییرات وزن خشک این گونه در ارقام مختلف کنسروالیا، مانزالییا، بلیدی و روغنی و قطر کوچک و بزرگ زیتون اختلاف معنی داری وجود دارد، ولی تغییرات وزن تر گونه زیتون در محیط کشت‌های مختلف تفاوت معنی داری ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج کلی نشان می‌دهد محیط کشت ماسه+پرلایت در مقایسه با دو نوع دیگر محیط کشت (پرلایت و

بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش افزایش غلظت ایندول بوتیریک اسید از صفر تا ۲۰۰۰ ppm سبب افزایش طول ریشه قلمه‌های زیتون گردید که به نظر می‌رسد اثر این میزان از تنظیم‌کننده رشد IBA سبب تحریک ریشه‌های نابجا و ترغیب توسعه آغازنده‌های ریشه نهفته و پیش تشکیل شده می‌باشد که با مطالعه میرسلیمانی و راحمی (۱۳۸۵) مطابقت دارد. قلمه‌های تیمار شده با هورمون IBA دارای غلظت ۲۰۰۰ ppm دارای تعداد ریشه بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشتند که نتایج بدست آمده با مطالعات Blythe *et al.*, 2004 مطابقت داشت. افزایش غلظت ایندول بوتیریک اسید از ۱۰۰۰ ppm تا ۲۰۰۰ که باعث افزایش تعداد ریشه‌ها در تمامی بسترهای کشت شد می‌تواند در نتیجه افزایش خاصیت انعطاف‌پذیری یا پلاستیسیته دیواره سلولی و تحریک تقسیم سلولی و در نتیجه رشد و نمو ریشه و همچنین افزایش تعداد ریشه باشد. نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان داد که میانگین وزن تر و وزن خشک ریشه‌های قلمه به دست آمده از تیمار هورمونی با IBA دارای غلظت ۲۰۰۰ ppm نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها برتری داشته است، که

علیزاده، ا و گریگوریان، و. ۱۳۸۰. بررسی ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه چوبی دورگه هلو بادام در شرایط مه افشان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۲: صفحه ۱۴۳-۱۵۴.

فتیحی، ق و اسماعیل‌پور، ب. ۱۳۷۹. مواد و تنظیم کننده‌های رشد گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

قاسمی‌فهرساره، م و کافی، م. ۱۳۸۸. گلکاری علمی و عملی. جلد دوم، انتشارات اصفهان

فتیری، ح ر. ۱۳۹۳. بررسی اثرات محیط کشت‌های مختلف و قطر قلمه بر ریشه‌زایی قلمه‌های چهار گونه زیتون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.

مسچی، م و. ۱۳۸۱. کاشت زیتون، فصل اول، راهنمای زیتون کاشت، داشت، برداشت، فرآوری. انتشارات نشر آموزش کشاورزی، تهران. صفحات ۱-۸۰.

معلمی، ن و چهارزی، م. ۱۳۸۲. اثر هورمون اکسین بر ریشه‌زایی قلمه‌های برگ‌دار و بدون برگ گل کاغذی (*Bougainvillea spectabilis*)

کوکوپیت+پرلایت) بیشترین میزان درصد ریشه زایی، تعداد ریشه اصلی و وزن تر قلمه را داشته است. همچنین در بررسی غلظت‌های مختلف هورمون ایندول بوتیریک اسید (IBA) بیشترین میزان درصد ریشه‌زایی، تعداد ریشه‌های اصلی و جانبی، طول ریشه اصلی، وزن تر و خشک ریشه و وزن تر قلمه در غلظت ppm ۲۰۰۰ این هورمون بدست آمده است. همچنین صفات طول قسمت ریشه دار شده و تغییرات میزان کلروفیل a و b در محیط کشت‌ها و غلظت‌های مختلف هورمون IBA اثر معنی‌داری نداشته است. بطور کلی در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت بهترین نوع تیمار جهت قلمه‌زنی زیتون رقم کنسروالیا بستر کشت ماسه+پرلایت با تیمار هورمونی IBA در غلظت ppm ۲۰۰۰ می‌باشد.

منابع

- Abu-Zahra, T. R., Hasan, H.S. 2012. Effect of Different Auxin Concentrations on Virginia creeper (*Parthenocissus quinquefolia*) Rooting World Applied Sciences Journal. PP: 7-10.
- Awang, Y., A.S. Shaharom, R.B. Mohammad and A. Selamat. 2009. Chemical and physical characteristics of coco peat-based media mixtures and their effects on the growth and development of *Celosia cristata*. Am. J. Agric.Biol. Sci. 4(1): 63-71.
- Blythe, E.K., J.L. Sibley, J.M. Rutter & K.M. Tilt. 2004. Cutting propagation of foliage crops using a foliar application of auxin. Scientia Hort. 103:31-37.
- Eugene, K., Blythe, J., Sibley, L., and John, M. R. 2003. Cutting Propagation with Auxin Applied via the Rooting Substrate. Centre for applied nursery research. Report. 3 page.
- Hartmann, H. T., Kaster. D. E., & Davies F. T. 1997. Plant Propagation, Principles & Practices, 5 The ed. Prentice- Hall, Inc. 647 pp.
- Isfendiyaroglu M. & Ozeker, E. 2008. Rooting of *Olea Europaea* 'Domat' cutting by auxin and salicylic acid treatments. Pak. J. Bot., 40(3): 1135-1141.
- جلیلی‌مردندی، ر. ۱۳۸۱. میوه کاری. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد استان آذربایجان غربی
- خوش‌سخوی، م، شیبانی، ب. روحانی، ا و تفضلی، ع. ا. ۱۳۶۴. اصول باغبانی. انتشارات دانشگاه شیراز
- خوش‌سخوی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تکثیر گیاهان زیتنی. جلد اول، انتشارات دانشگاه شیراز
- خوش‌سخوی، م. ۱۳۷۰. ازدیادنیاتات، مبانی و روش‌ها (چاپ دوم). انتشارات دانشگاه شیراز.
- رمضانی، م. طلائی، ع. اقدامی، م و بنیادی، ا. ۱۳۸۴. بررسی برخی عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی ارقام سخت ریشه‌زای زیتون. مجله پژوهش و سازندگی. صفحه ۷۴-۸۱.
- شکری، ص. زراعی، ح و علیزاده، م. ۱۳۹۰. بررسی اثر غلظت‌های مختلف هورمون IBA بر ریشه‌زایی قلمه‌های نیمه خشبی درختچه زیتنی شیشه شور. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- صادقی، ح. ۱۳۸۹. کتاب زیتون. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۲۲-۲۴.

- Kasim, N. E., and Rayya, A. 2009. Effect of different collection times and some treatments on rooting and chemical interterminal constituents of bitter almond hard wood cutting. *Journal of Agriculture and Biological Sciences* 5(2): 116-122.
- Mohammed, S. and S.A. Kanimarani. 2013. Effect of soil media on the rooting of *Myrtus communes* and *Berberis thunbergii* semi-hardwood cuttings. *IOSR J. Agric. Veter. Sci.* 5(4): 55-60.
- Noguera, P., M. Abad, V. Noguera, R. Puchades and E. Maquieira. 2000. Coconut coir waste, a new and ecologically-friendly peat substitute. *Act Hort.* 517: 279-286.
- Reddy, Sh. 2009. Cutting-propagation media: Cutting to the chase. *Combined Proc. Int. Plant Propagators' Soc.* 59: 58-63.
- Stefanic, M., Stamper, F., and, Oster, G. 2006. The level of IAA, IAAsp and some phenolic in cherry rootstock, Gisela5, leafy cutting pretreated with IAA and IBA. *Scientia Horticulture* 112: 399-405.
- Savithri, P. and H.H. Khan. 1993. Characteristics of coconut coir peat and its utilization in agriculture. *J. Plant Crop* 22: 1-18.
- Susila, T., Satya Narayana, G. 2013. Reddy Influence of IBA and NAA on rooting of *Azadirachta indica*. *Academic Journal of Plant Sciences*. PP: 61-63.
- Wang, Y.T. 1991. Mist quality, rooting hormone collection time and medium effect on propagation of *Pittosporum tobira* (Thumb.) Ait. *J. Environ. Hort.* 9(4): 199-203.
- Wiesman, Z. and S. Lavee. 1995. Enhancement of IBA stimulatory effect on rooting of olive cultivar stem cuttings. *Sci. Hort.* 62: 189-198.