جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دورهٔ ۶۹، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۷

ص ۲۶۹-۲۷۵

تأثیر غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید در ریشه‌زایی قلمهٔ انجیلی (*Parrotia persica*)

❖ **مهناز کریمی***؛ استادیار علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
❖ **شکیبا یعقوبی؛** دانشجوی کارشناسی علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

درخت انجیلی به‌عنوان یک گونه جنگلی برای استفاده در فضای سبز شهری کاربرد فراوانی دارد. با این حال تکثیر این گیاه و تولید نهال انجیلی در ایران صورت نمی‌گیرد. بنابراین شناخت نوع قلمه و کاربرد تیمارهای هورمونی برای افزایش میزان ریشه‌زایی آن می‌تواند در تولید نهال آن بسیار کارامد باشد. بر این اساس قلمه‌های شاخهٔ یکساله و شاخهٔ چندسالهٔ انجیلی به‌ترتیب در بهمن و خرداد تهیه و با غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) تیمار شدند. در بررسی حاضر هیچ‌یک از قلمه‌های چندساله (مربوط به فصل زمستان) ریشه‌دار نشدند. بیشترین درصد ریشه‌زایی در قلمه‌های یکساله بود که با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید تیمار شده بودند. تفاوت معنی‌داری در بزرگ‌ترین طول ریشه و تعداد ریشه در دو تیمار ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده نشد. بیشترین میانگین مدت ریشه‌زایی مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. نتایج بر تأثیر هورمون ایندول بوتیریک اسید بر درصد ریشه‌زایی قلمه‌های یکسالهٔ انجیلی دلالت دارد.

واژگان کلیدی: تیمار هورمونی، ریشه‌زایی، قلمهٔ چندساله، قلمهٔ یکساله.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۵۷۰۱۰۷۰
Email: karimi.sanru@gmail.com

مقدمه

انجیلی (*Parrotia persica*) درختی از تیرهٔ *Hammamelidaceae* درخت کهن یادگار دورهٔ سوم زمین‌شناسی است که در بیشتر کتاب‌های مرجع داخلی و خارجی به‌عنوان گیاه بومی ایران معرفی شده است و از جلگه‌های ساحلی دریای خزر تا ارتفاعات میان‌بند امتداد می‌یابد و در کلاردشت تا ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح دریا دیده می‌شود. بخشی از مناطق پراکنش این درخت در استان مازندران در منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دودانگهٔ ساری در ارتفاع ۸۰۰ تا ۲۸۶۰ متری، پناهگاه حیات وحش دشت ناز، پارک جنگلی کشپل و منطقه حفاظت‌شدهٔ خیبوس است [۱، ۲]. درخت انجیلی، درخت جنگل‌های ایران است که ارزش زینتی و دارویی دارد. این درخت دارای تنه و شاخه‌های نامنظم است که زیبایی خاصی به آن می‌دهد. برگ‌های جوان به رنگ بنفش مایل به قرمزند، در تابستان به رنگ سبز تیره و درخشان تبدیل می‌شوند و در پاییز این برگ‌های درخشان جنگل‌ها را به فضایی هزاررنگ تبدیل می‌کنند. به‌دلیل زیبایی منحصربه‌فرد، درخت انجیلی در بسیاری از کشورها در فضای سبز شهری کاربرد فراوانی دارد. نکات مثبت مهم دیگر که برای آن می‌توان برشمرد، مقاومت زیاد آن در برابر آفات، بیماری، خشکی، باد و حتی آلودگی‌ها و تنش‌های شهری است [۳]. مهم‌ترین روش تکثیر غیرجنسی گیاهان، قلمه زدن است. قلمه قسمت رویشی گیاه است که از آن جدا می‌شود و می‌تواند در شرایط مناسب با تشکیل قسمت‌های دیگر، گیاه کاملی را به‌وجود آورد. قلمه‌ها از برگ، ریشه، ساقه و یا ترکیبی از بخش‌های مختلف گیاه مانند ساقه‌های برگدار گیاه تهیه می‌شوند. قلمه‌ها باید از درختان سالم و با خصوصیات مورد نظر انتخاب شوند [٤]. تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، تشکیل ریشه در قلمه را افزایش می‌دهند [٤، ٥]. تأثیر اساسی اکسین در القای ریشه‌زایی و تشکیل آغازندهٔ ریشه اثبات شده است. اکسین بر 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 به‌کار برده شود تا از مرگ قلمه‌ها جلوگیری شود [٦، ٧]. بیشترین موفقیت در گیاهانی مثل کیوی، انجیر و سیب از تیمار ایندول بوتریک اسید (IBA) (جزء گروه هورمون‌های اکسین) به‌دست آمده است [٨، ٩]. تحقیقات نشان می‌دهد در صورت مصرف بیش از حد هورمون در هنگام ریشه‌زایی، علاوه‌بر افزایش هزینه، تعادل هورمونی در گیاه به هم می‌خورد؛ بنابراین اهمیت تعیین بهترین غلظت هورمون، برای تکثیر گونه‌های مختلف درختان کاملاً مشخص است. با توجه به اهمیت درخت انجیلی در طراحی منظر، تولید نهال این گیاه ضروری است. این تحقیق اولین تجربه در زمینهٔ تکثیر درخت انجیلی از طریق ریشه‌دار کردن قلمه‌های آن در ایران است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر نوع قلمه و غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید بر ریشه‌زایی قلمه‌های انجیلی دو آزمایش مجزا به‌صورت طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. در آزمایش اول، قلمهٔ شاخهٔ چندساله از شاخه‌های خشبی (طول قلمه ۲۰ سانتی‌متر) در ۲۰ بهمن ۱۳۹۲ تهیه و با هورمون ایندول بوتیریک اسید در ٤ سطح صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شد. در آزمایش دوم، قلمهٔ شاخهٔ یکساله از شاخه‌هایی که در همان سال

رشد کردند و حالت نرم و علفی داشتند (طول قلمه ۷ سانتی‌متر و دارای یک یا دو برگ) در ۵ خرداد ۱۳۹۳ از پارک جنگلی شهید زارع شهرستان ساری تهیه و با همان غلظت هورمونی به‌کار برده‌شده در مورد قلمه‌های چندساله تیمار شد. برای تیمار، ۲/۵ سانتی‌متر از انتهای قلمه‌ها به‌مدت ۵ ثانیه در محلول ریشه‌زایی قرار گرفتند. پس از تیمار، قلمه‌ها در بستر حاوی پرلیت در داخل گلخانه قرار داده شدند. در قلمه‌های یکساله به‌منظور کاهش تبخیر و تعرق از سیستم مه‌پاش استفاده شد. در پایان دورهٔ ریشه‌زایی، قلمه‌ها از خاک خارج شده و درصد ریشه‌زایی، میانگین مدت زمان ریشه‌زایی، تعداد ریشه در هر قلمه، بزرگ‌ترین طول ریشه و وزن تر شاخساره در هر قلمه مشخص شد. داده‌های حاصل برای فاکتورهای مختلف در طول آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه‌وتحلیل شدند و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD (حداقل تفاوت معنی‌دار) صورت گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه هیچ‌یک از قلمه‌های چندساله ریشه‌دار نشدند، در قسمت نتایج، اثر تیمار هورمونی بر قلمهٔ یکساله ذکر شده است.

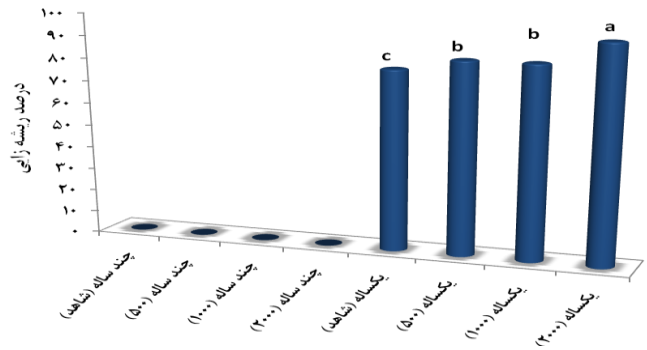
درصد ریشه‌زایی

براساس جدول تجزیهٔ واریانس اثر غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید بر درصد ریشه‌زایی در قلمه شاخه‌های یکساله در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. بیشترین درصد ریشه‌زایی در قلمه‌های یکسالهٔ مربوط به غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA بود (شکل ۱). در شکل ۲ قلمه‌های یکسالهٔ ریشه‌دارشده نشان داده شده است.

جدول ۱. تجزیهٔ واریانس اثر تیمار ایندول بوتیریک اسید بر صفات مورد بررسی در قلمه‌های یکساله

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات صفات				
		درصد ریشه‌زایی	میانگین مدت ریشه‌زایی	طول بزرگ‌ترین ریشه	تعداد ریشه	وزن تر شاخساره
تیمار	۴	۱۵۸/۳۳**	۶۷/۶۶*	۶/۴۴**	۵/۶۳**	۲۱/۹۸**
خطا	۹	۱۲/۳۸	۱۶/۸۳	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۶۲
کل	۱۵					
ضریب تغییرات		۴/۰۸	۱۱/۶۳	۱۰/۲۵	۶/۹۴	۹/۶۶

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

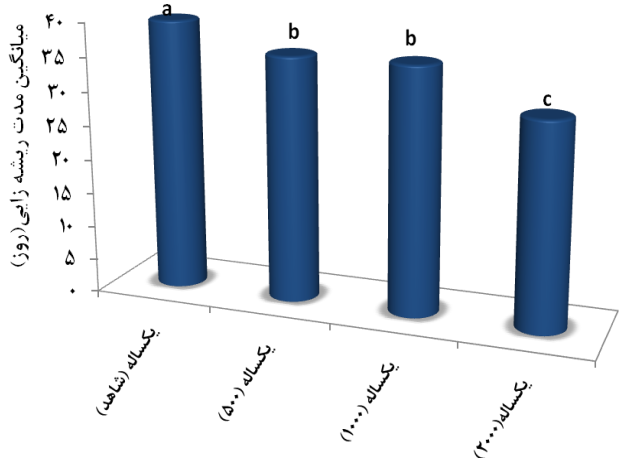


شکل ۱. تیمار ایندول بوتیریک اسید (۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و نوع قلمه (شاخهٔ چندساله و شاخهٔ یکساله) بر درصد ریشه‌زایی. در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

شکل ۲. قلمه‌های یکسالهٔ ریشه‌دارشده (به‌ترتیب از راست: تیمار شاهد، تیمار ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر)

میانگین مدت زمان ریشه‌زایی

اثر تیمار هورمونی بر میانگین مدت ریشه‌زایی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. شکل ۳ مربوط به صفت میانگین مدت ریشه‌زایی است. با توجه به شکل، قلمه‌های یکساله که با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تیمار شده بودند زودتر (میانگین مدت ریشه‌زایی ۳۰ روز) از بقیهٔ قلمه‌های یکساله ریشه‌دار شدند. در قلمه‌های تیمارنشده میانگین مدت ریشه‌زایی ۴۰ روز بود.



شکل ۳. اثر تیمار ایندول بوتیریک اسید (۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بر میانگین زمان ریشه‌زایی.
میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

بزرگ‌ترین طول ریشه و تعداد ریشه

تیمارهای به‌کاررفته تأثیر معنی‌داری بر بزرگ‌ترین طول ریشه و تعداد ریشه در قلمه‌های یکساله داشتند (جدول ۱). بزرگ‌ترین طول ریشه (٦ سانتی‌متر) و تعداد ریشه (۵ عدد) در تیمار ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. تفاوت معنی‌داری بین دو تیمار ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده نشد (جدول ۲).

وزن تر شاخساره

اثر تیمار هورمونی بر وزن تر شاخساره در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. براساس جدول ۲ قلمه‌های چوب یکساله که با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید تیمار شده بودند دارای بیشترین وزن تر شاخساره بودند. کمترین وزن تر با ۵/۲ گرم مربوط به تیمار شاهد بود.

گیاهان بومی، عناصر گیاهی باارزش و ذخایر ژنتیکی گیاهی کشورند؛ بنابراین شناخت عوامل مؤثر در ازدیاد سریع این گیاهان می‌تواند در تولید انبوه آنها کارامد باشد. در مطالعهٔ حاضر استفاده از دو نوع قلمه (قلمهٔ چندساله و یکساله) و غلظت‌های مختلف تیمار هورمونی نشان داد که نوع قلمه تهیه‌شده از درخت انجیلی تأثیر زیادی در ریشه‌زایی دارد. در این بررسی استفاده از تیمار هورمونی در قلمه‌های چندساله که در زمستان تهیه شده بود نتوانست تأثیری در ریشه‌دار شدن قلمه‌ها داشته باشد. در قلمه‌های یکساله که در بهار و از شاخه‌های نرم و علفی تهیه شد غلظت‌های مختلف هورمونی تأثیر معنی‌داری در ریشه‌زایی داشتند. در غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید بیشترین درصد ریشه‌زایی مشاهده شد. با اینکه در برخی از منابع [۱] ذکر شده که افزایش تعداد ریشه در قلمهٔ برخی از گیاهان در اثر تیمار با تنظیم‌کننده‌ها سبب کاهش طول ریشه می‌شود، نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که در تیمار با ایندول بوتیریک اسید با وجود افزایش تعداد ریشه، طول آنها نیز افزایش یافته است. این نتایج همسو با یافته‌های میرسلیمانی (۲۰۰۷) است [۱۰]. به‌طور کلی علت اثر مثبت IBA بر ریشه‌زایی را می‌توان به تأثیر اکسین‌ها در تحریک تقسیم اولین یاختهٔ آغازگر ریشه مربوط دانست [۳، ۱۱]. در آزمایش حاضر قلمه‌های چندساله ریشه‌دار نشد، اما درصد زیادی از قلمه‌های یکساله ریشه دادند. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که وجود برگ‌های جوان و جوانه‌های فعال در قلمه‌های یکساله سبب القای ریشه‌زایی می‌شود و همچنین وجود سلول‌هایی که از نظر متابولیسمی فعال‌تر از بافت‌های بالغ‌اند و دیوارهٔ سلولی آنها کمتر چوبی است، موجب جذب بیشتر هورمون‌های مصنوعی، آب و مواد غذایی شده و به‌همین دلیل پتانسیل ریشه‌زایی در قلمه‌های یکساله دیده می‌شود [۱۲، ۱۳].

جدول ۲. اثر غلظت‌های مختلف ایندول بوتیریک اسید بر صفات اندازه‌گیری‌شده در قلمه‌های یکساله

غلظت IBA (میلی‌گرم در لیتر)	بزرگ‌ترین طول ریشه (cm)	تعداد ریشه	وزن تر شاخساره (گرم)
صفر (شاهد)	۳ c	۲/۲ c	۵/۲ c
۵۰۰	۴ b	۳/۱ b	۸ b
۱۰۰۰	۴/۸ b	۳ b	۸/۶ b
۲۰۰۰	۶ a	۵ a	۱۰/۹ a

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در تکثیر درخت انجیلی، استفاده از نوع قلمه تأثیر معنی‌داری بر ریشه‌زایی داشته است. قلمه‌های چوب چندساله در حضور هورمون ریشه‌زایی نیز ریشه‌دار نشدند. همهٔ قلمه‌های یکساله که در خرداد از شاخهٔ نرم و آبدار تهیه شده بودند ریشه‌دار شدند. بهترین ریشه‌زایی در قلمه‌هایی مشاهده شد که با غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید تیمار شده بودند. با توجه به نتایج حاصل برای تکثیر درخت انجیلی قلمهٔ یکساله که از شاخه‌های نرم و علفی در اواخر بهار به‌دست می‌آید، توصیه می‌شود.

References

[1]. Alizadeh, A.A., and Gregorian, V. (2002). Rooting assessment of semi-hard wood cuttings of Almond × Peach hybrid under mist conditions. Iranian Journal of Horticultural Science and Technology, 2(3-4): 143-154.

[2]. Dewayne, L.I., and Yeagar, T.H. (1991). Propagation of Landscape Plants. University of Florida, Florida Cooperative Extension Service.

[3]. Hartman, H.T., Kester, D.E., and Davies, F.T. (1990). Plant propagation: Principle and Practices. Prentice-Hall.

[4]. Ercisli, S., Esitken, A., Cangi, R., and Sahin, F. (2003). Adventitious root formation of kiwifruit in relation to sampling date, IBA and Agrobacterium rubi inoculation. Plant Growth Regulation, 41(2): 133-137.

[5]. Koyuncu, F., and Senel, E. (2003). Rooting of black mulberry (*Morus nigra* L.) hardwood cuttings. Journal of Fruit Ornamental Plant Research 11: 53-57.

[6]. Kasim, N.E., and Rayya, A. (2009). Effect of different collection times and some treatments on rooting and chemical interminal constituents of bitter almond hard wood cutting. Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(2): 116-122.

[7]. Stefanic, M., Stamper, F., and, Oster, G. (2006). The level of IAA, IAAsp and some phenolics in cherry rootstock, Gisela5, leafy cuts pretreated with IAA and IBA. Scientia Horticulturae, 112(4): 399-405.

[8]. Konemann, E. (2004). Trees and Shrubs (Botanica's Pockets). Gorden Cheers.

[9]. Polat, A. A., Durgac, C., and Kamiloglu, O. (2000). The Effects of Indole butyric acid (IBA) on rooting of fig cuttings. Journal of Agricultural Science, 5(2): 1-6.

[10]. Mirsoleimani, A. and Rahemi, M. (2007). The effects of two type of synthetic auxin on rooting of hardwood stem cuttings of almond peach hybrid under outdoor conditions. Pajouhesh-va-Sazandegi. 89-96.

[11]. Loach, K. (1992). Environmental conditions for rooting cutting: importance, measurement and control. Acta Horticulturae 314: 233-242.

[12]. Taiz, L., and Zeiger, E. (2010). Plant Physiology, Fifth Edition. Sinauer Associates. Sunderland, MA.

[13]. Sabeti, H (2007). Forests, Trees and Shurbs of Iran, Yazd University Publication, Yazd.