

تأثیر زمان قلمه‌گیری، نوع قلمه و هورمون بر زنده‌مانی و رشد قلمه‌های گونه کنوکارپوس (*Conocarpus erectus* L.)

لیلا زکی پور^۱، رضا بصیری^۲، وحید اعتماد^۳، قدرت الله قاسم پور^۴ و فرشته آگوان^{۱*}

- ۱- کارشناسی ارشد جنگلشناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیا (ص)، بهبهان، ایران.
- ۲- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیا (ص)، بهبهان، ایران.
- ۳- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ۴- کارشناسی ارشد علوم باغبانی، شهرداری بهبهان، بهبهان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۱۲

چکیده

کنوکارپوس با نام علمی *Conocarpus erectus* L. درختچه‌ای زینتی است که در این پژوهش زنده‌مانی و رشد قلمه‌های آن تحت تأثیر تیمارهای نوع قلمه (خشبی، نیمه‌خشبی و علفی)، زمان قلمه‌گیری (۲۰ اسفندماه و ۲۰ فروردین‌ماه) و هورمون نفتالین استیک اسید (با هورمون و بدون هورمون) مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش در قالب طرح فاکتوریل بر مبنای طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار و تعداد ۳۰ قلمه در هر تکرار، در گلخانه شهرداری بهبهان اجرا شد. نتایج این پژوهش نشان داد که قلمه‌های گرفته‌شده در ۲۰ فروردین دارای بیشترین صفات رویشی از قبیل طول ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره، تعداد برگ بودند، اما قطر ریشه و درصد زنده‌مانی در قلمه‌های گرفته‌شده در ۲۰ اسفند بیشتر بود. قلمه‌های خشبی دارای بیشترین طول ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره و تعداد برگ بودند. قلمه‌های علفی دارای بیشترین تعداد ریشه و درصد زنده‌مانی بودند. قلمه‌های بدون هورمون دارای بیشترین وزن خشک شاخساره، طول شاخساره و درصد زنده‌مانی بودند، همچنین بهترین نتیجه برای قلمه‌های علفی بدون هورمون گرفته‌شده در ۲۰ اسفند مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: بهبهان، تکنیر غیرجنسی، زمان قلمه‌گیری، قلمه علفی، نفتالین استیک اسید.

توسعه بافت‌های چوبی نیستند (Hartmann et al., 1990).

مواردی از قبیل به کار بردن هورمون‌های رشد گیاهی، استفاده از قلمه‌های خشبی، نیمه‌خشبی و علفی، قلمه‌گیری در زمان مناسبی از دوره رشد سالیانه پایه مادری (Hartmann et al., 1997) و سن پایه مادری (Sax, 1962) تأثیر به‌سزایی بر ریشه‌زایی و تولید شاخساره در قلمه دارد. قلمه‌گیری در طول فصل بهار (ماه مارس) برای گونه *Robiniapseudoacacia* مؤثر گزارش شده است (Swamy et al., 2002). استفاده از قلمه‌های نیمه سخت و سخت‌چوب برای تکثیر رویشی گونه *Duranta repens* مناسب معرفی شده است (Ibironke, 2013). Tichinda و همکاران (2013) گزارش کردند که به کار بردن نفتالین استیک اسید در غلظت‌های بیشتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب کاهش نرخ ریشه‌زایی و طول ریشه می‌شود.

با توجه به اینکه تاکنون تحقیق معینی در مورد تأثیر تیمارهایی از قبیل زمان قلمه‌گیری، نوع قلمه و استفاده از هورمون نفتالین استیک اسید بر زنده‌مانی و رشد گونه کنوکارپوس انجام نشده است، این تحقیق به دنبال این است که بهترین تیمار را برای تکثیر رویشی کنوکارپوس مشخص کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

مکان مورد بررسی، گلخانه واقع در نهالستان شهرداری بهبهان (جنوب شرقی استان خوزستان) بود. عرض شمالی و طول شرقی منطقه به ترتیب $33^{\circ} 38' 53''$ و $30^{\circ} 39' 38''$ و $50^{\circ} 9' 37''$ و $50^{\circ} 10' 25''$ است. متوسط درجه حرارت سالیانه طبق آمار ایستگاه هواشناسی شهرستان بهبهان ۲۸/۸۵ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس ضریب خشک‌سالی دومارتن این منطقه دارای

کنوکارپوس با نام علمی *Conocarpus erectus* L. متعلق به خانواده Combretaceae و بومی جنگل‌های فلوریدا در شمال آمریکا است (Nelson, 1996). کنوکارپوس درختچه‌ای زینتی، به ارتفاع یک و نیم الی چهار متر است که به‌علت رشد بسیار سریع، مقاومت و سازگاری بالا با آب‌وهوای گرم و خشک، شرایط ضعیف تهویه خاک، زهکشی بد و خاک خشک در فضاهای سبز به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود (Ayoub, 2010). در پژوهشی که بر روی کنوکارپوس در مکزیک انجام شده، مشاهده شد که زنده‌مانی بذرهای تولیدشده کمتر از دوازده درصد بود (Hernandez and Espino, 1999). همچنین قابل ذکر است که در باغبانی قلمه زدن و خوابانیدن از متداول‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌های ازدیاد رویشی هستند (Hartmann et al., 1990). از همین رو برای گونه کنوکارپوس، تکثیر از طریق غیرجنسی ترجیح داده می‌شود.

از روش‌های مؤثر در تکثیر رویشی یا غیرجنسی استفاده از قلمه (Saglam et al., 2014) به‌ویژه قلمه ساقه است که به سه گروه خشبی، نیمه خشبی و علفی تقسیم می‌شود (Koneshloo, 2001). قلمه‌های خشبی، از چوب سخت رسیده در حال استراحت، پس از ریختن برگ‌ها و پیش از پدید آمدن شاخه‌های جدید در بهار گرفته می‌شود. قلمه‌گیری از چوب‌های سخت به‌آسانی صورت گرفته و به سهولت آسیب نمی‌بیند (Hartmann et al., 1990). قلمه نیمه‌خشبی، قلمه برگ‌دار چوب‌های نیمه‌رسیده گیاهان خزان‌دار یا همیشه‌سبز پهن‌برگ و باریک‌برگ است که معمولاً در تابستان از شاخه‌های جدید، بلافاصله پس از یک دوره رشد که شاخه‌ها نیمه رسیده‌اند، گرفته می‌شود (Ruchala et al., 2002). قلمه‌های علفی، مانند یک قسمت نرم آبدار گیاه حاصل از بذر هستند که قادر به

آب‌وهوای نیمه‌خشک و بر اساس ضریب آمبرژ جزء مناطقی با آب‌وهوای خشک است (Basiri et al., 2011).

روش پژوهش

تأثیر تیمارهای نوع قلمه، زمان‌های مختلف قلمه‌گیری و هورمون نفتالین استیک اسید (NAA) بر زنده‌مانی و رشد قلمه‌های کنوکارپوس (*Conocarpus erectus* L.) در زمستان و اوایل بهار ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفت. تیمارها در این پژوهش عبارت‌اند از: نوع قلمه در سه سطح (خشبی، نیمه‌خشبی و علفی)، زمان قلمه‌گیری در دو سطح (۲۰ اسفند و ۲۰ فروردین) و تیمار هورمون در دو سطح (با هورمون و بدون هورمون) بودند. این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل سه عامله (۳×۲×۲) بر پایه طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار و تعداد ۳۰ قلمه در هر تکرار اجرا شد. با این توضیح که در طی انجام آزمایش قلمه‌های نیمه‌خشبی (از تیمار نوع قلمه) از بین رفتند؛ قالب طرح، به طرح فاکتوریل سه عامله (۲×۲×۲) بر پایه طرح کاملاً تصادفی تغییر یافت.

از پایه‌های مادری موجود در نهالستان شهرداری بهبهان که از رشد رویشی یکنواختی برخوردار بودند، قلمه‌های علفی (قطر ۳-۲ میلی‌متر) و خشبی (۱۰-۸ میلی‌متر) تهیه شدند. برای تهیه قلمه‌های خشبی از شاخه‌های یک‌ساله و برای قلمه‌های علفی از شاخه‌های سال جاری استفاده شد. به‌منظور آبیاری از سیستم مه-پاش استفاده شد که روزها در هر ۴۵ دقیقه و شب‌ها در هر یک ساعت به مدت زمان پاشش ۲۰ ثانیه تنظیم شد. اندازه دمای گلخانه در طول روز 22 ± 1 درجه سانتی-گراد و در شب 19 ± 1 درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. در این پژوهش از بستر کاشت ماسه‌ای استفاده شد که توسط بنومیل دو در هزار ضد عفونی شد. برش پایین و بالای قلمه به صورتی که ۲-۱ سانتی‌متر با اولین جوانه فاصله داشته باشد، مورب زده شد. برای جلوگیری از

عفونت‌های قارچی قلمه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در محلول بنومیل ۱۵۰ میلی‌گرم در ۱۰ لیتر قرار داده شدند. انتهای قلمه‌ها به طول حدوداً ۲ سانتی‌متر به هورمون نفتالین استیک اسید به غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر آغشته و سپس در بستر کاشت کاشته شدند. مجموع طول دوره آزمایش ۲ ماه بود. صفات مورداندازه‌گیری در این پژوهش عبارت‌اند از: تعداد برگ، طول شاخساره، وزن تر شاخساره، وزن تر ریشه، وزن خشک شاخساره و وزن خشک ریشه، تعداد ریشه، قطر ریشه و طول ریشه است. قبل از اندازه‌گیری، قلمه‌ها شسته شده و هرگونه گل‌ولای از آن جدا شد. اندازه‌گیری و شمارش‌های لازم برای بررسی صفات طول، قطر، تعداد، وزن تر و وزن خشک ریشه و شاخساره روی قلمه‌های ریشه‌دار شده موردنظر انجام شد. طول ریشه و شاخساره با خط‌کش برحسب سانتی‌متر و تا دقت یک‌دهم اندازه‌گیری شد. قطر ریشه با کولیس برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. وزن خشک و تر ریشه و شاخساره با ترازوی دیجیتال برحسب گرم تا دقت سه رقم اعشار اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری وزن تر ریشه، ریشه‌ها در آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۴ ساعت خشک و توزین شده و وزن خشک ریشه‌ها محاسبه شد. تعداد برگ و ریشه نیز مورد شمارش قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov نرمال بودن داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای مقایسات چندگانه از آزمون دانکن در سطح خطای پنج درصد استفاده شد.

نتایج

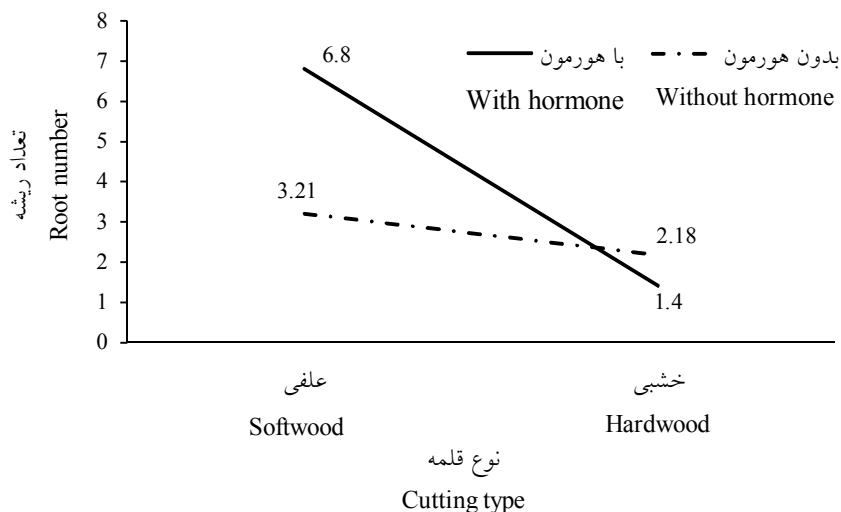
تجزیه و تحلیل واریانس متغیرهای اندازه‌گیری شده نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار نوع قلمه بر طول ریشه، تعداد

زنده‌مانی در قلمه‌های علفی بیشتر از خشبی بود. وزن خشک شاخساره، طول شاخساره و درصد زنده‌مانی در قلمه‌های بدون هورمون بیشتر از با هورمون بود. بیشترین مقدار طول ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره، تعداد برگ در قلمه‌های گرفته‌شده در ۲۰ فروردین و حداکثر قطر ریشه و درصد زنده‌مانی در قلمه‌های گرفته‌شده در ۲۰ اسفند مشاهده شد (جدول ۲).

طبق نتایج حاصله از مقایسه میانگین اثرهای متقابل، تعداد ریشه در قلمه‌های علفی با هورمون (شکل ۱) و درصد زنده‌مانی در قلمه‌های علفی بدون هورمون بیشتر از دیگر تیمارهای ترکیبی بود (شکل ۲). طول ریشه و تعداد برگ در قلمه‌های خشبی گرفته‌شده در ۲۰ فروردین (شکل ۳ و ۴) و درصد زنده‌مانی در قلمه‌های علفی گرفته‌شده در ۲۰ اسفند بیشترین مقدار بود (شکل ۵).

ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره، تعداد برگ و درصد زنده‌مانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد بود. اثر معنی‌دار هورمون بر وزن خشک شاخساره، طول شاخساره و درصد زنده‌مانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد مشاهده شد. زمان قلمه-گیری به‌طور معنی‌داری مشخصه‌های قطر ریشه، طول ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره، تعداد برگ و درصد زنده‌مانی را تحت تأثیر قرارداد ($P < 0.05$). اثر متقابل نوع قلمه و هورمون بر تعداد ریشه و درصد زنده‌مانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شد. اثر متقابل نوع قلمه و زمان قلمه‌گیری بر صفات طول ریشه، تعداد برگ و درصد زنده‌مانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین سطوح اثر اصلی عوامل مورد بررسی نشان داد که قلمه‌های خشبی دارای بیشترین مقدار طول ریشه، وزن تر و خشک شاخساره، طول شاخساره و تعداد برگ بودند، اما تعداد ریشه و درصد



شکل ۱- اثر متقابل هورمون و نوع قلمه بر تعداد ریشه

Figure 1. The interaction effect of hormone and cutting type on root number

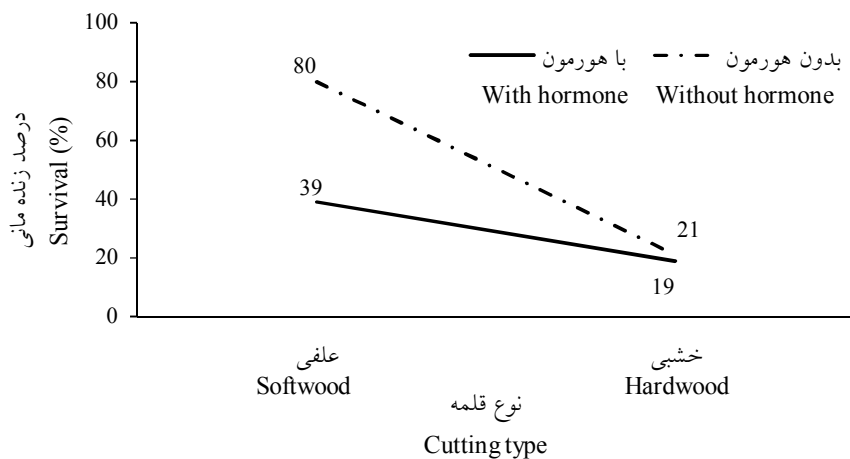
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر زمان قلمه‌گیری، نوع قلمه، تیمار هورمون و اثرهای متقابل آنها بر روی صفات اندازه‌گیری شده در قلمه‌های گونه کنوکارپوس

Table 1. Analysis of variance for the effect of cutting time, cutting type, hormone treatment and their interaction on measured characteristics of *Conocarpus erectus* L. cuttings

منابع تغییرات Source of variation	میانگین مربعات Mean Square			وزن خشک ریشه (گرم) Root dry weight (gr)	وزن تر شاخساره (گرم) Shoot fresh weight (gr)	وزن خشک شاخساره (گرم) Shoot dry weight (gr)	تعداد ریشه Root number	طول ریشه (سانتی‌متر) Root length (cm)	قطر ریشه (میلی‌متر) Root diameter (mm)	زنده‌مانی (درصد) Survival (%)
	طول شاخساره (سانتی‌متر) Shoot length (cm)	وزن تر ریشه (گرم) Root fresh weight (gr)	تعداد برگ Leaf number							
نوع قلمه Cutting type	168.57*	5889/11*	513.7*	0.045ns	0.001ns	45.85*	1.42*	96.19*	204.5*	0.116ns
هورمون Hormone	32.28*	32.19ns	133.5*	0.009ns	0.0009ns	2.8ns	0.195*	11.12ns	5.4ns	0.680ns
زمان قلمه‌گیری Cutting time	60.07*	1936*	161.02*	0.005ns	0.009ns	24.3*	0.402*	0.634ns	148.2*	4.72*
نوع قلمه × هورمون cutting type × Hormone	37.78*	40.7ns	85.5ns	0.08ns	0.001ns	1.22ns	0.02ns	51.35*	2.42ns	0.123ns
نوع قلمه × زمان قلمه‌گیری Cutting type × Cutting time	23.14*	1170.2*	49.81ns	0.0006ns	0.0002ns	3.73ns	0.079ns	7.72ns	50.8*	0.60ns
هورمون × زمان قلمه‌گیری Hormone × Cutting time	0.286ns	4.5ns	60.3ns	0.056ns	0.005ns	2.22ns	0.063ns	0.903ns	8.36ns	0.143ns
نوع قلمه × هورمون × زمان قلمه‌گیری Cutting type × Hormone × Cutting time	1.78ns	49.93ns	32.8ns	0.002ns	0.003ns	0.616ns	0.081ns	0.04ns	1.45ns	0.125ns
خطا Error	10	23.02	30	0.029	0.003	0.993	0.027	6.36	7.12	0.374

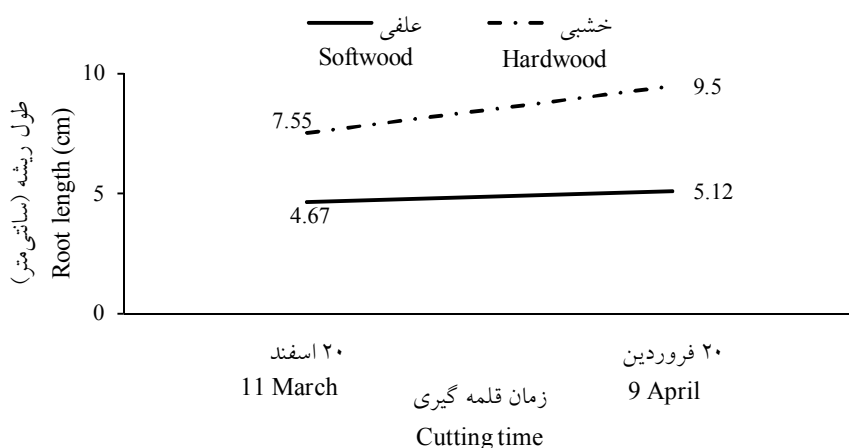
*: معنی‌داری در سطح پنج درصد، ns غیر معنی‌دار

*: Significant at 5% level, ns: not significant



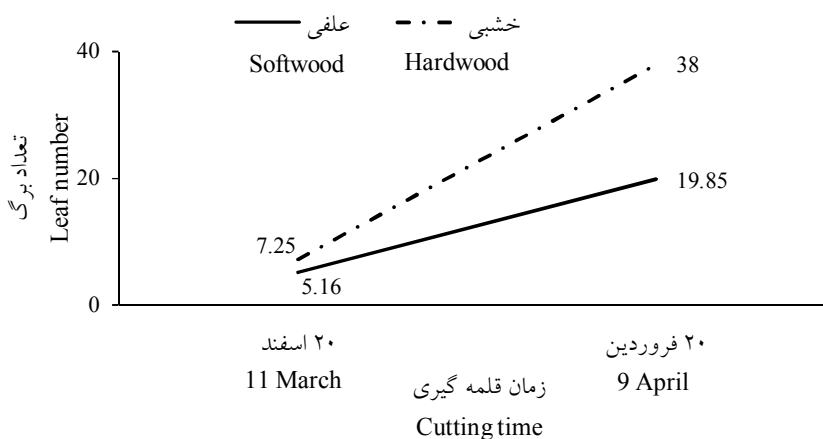
شکل ۲- اثر متقابل هورمون و نوع قلمه بر درصد زنده‌مانی

Figure 2. The interaction effect of hormone and cutting type on survival (%)



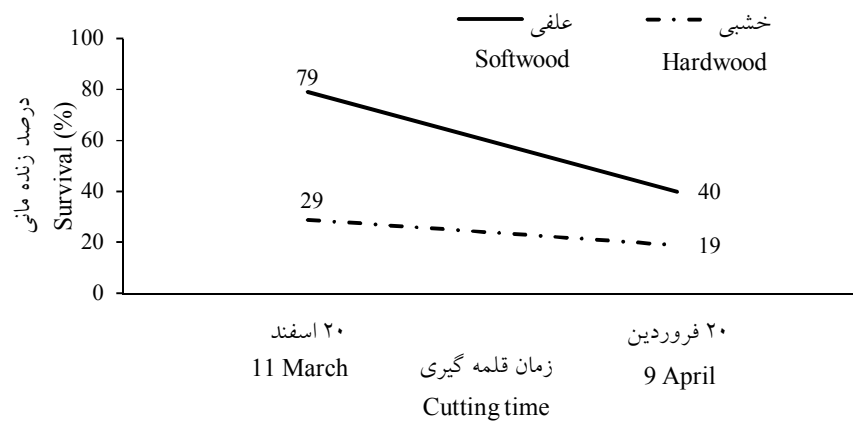
شکل ۳- اثر متقابل نوع قلمه و زمان قلمه گیری بر طول ریشه

Figure 3. The interaction effect of cutting type and cutting time on root length



شکل ۴- اثر متقابل نوع قلمه و زمان قلمه گیری بر تعداد برگ

Figure 4. The interaction effect of cutting type and cutting time on leaf number



شکل ۵- اثر متقابل نوع قلمه و زمان قلمه‌گیری بر درصد زنده‌مانی

Figure 5. The interaction effect of cutting type and cutting time on survival (%)

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر اصلی تیمارهای نوع قلمه، هورمون و زمان کاشت برای صفات اندازه‌گیری شده در قلمه‌های گونه کنوکارپوس

Table 2. Average comparison the main effects of treatments cutting type, hormone and cutting time for the measured characteristics of *Conocarpus erectus* L. cuttings

زنده‌مانی (درصد)	تعداد برگ	طول شاخساره (سانتی-متر)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن تر شاخساره (گرم)	وزن خشک شاخساره (گرم)	تعداد ریشه	طول ریشه (سانتی-متر)	قطر ریشه (میلی-متر)	تیمار
Survival (%)	Leaf number	Shoot length (cm)	Root dry weight (gr)	Shoot fresh weight (gr)	Shoot dry weight (gr)	Root number	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Treatment
58.75 ^a	6.17 ^b	6.17 ^b	0.06 ^a	0.61 ^b	0.10 ^b	4.12 ^a	4.83 ^b	1.58 ^a	قلمه علفی Softwood cutting
21.33 ^b	26.66 ^a	16.50 ^a	0.08 ^a	3.00 ^a	0.50 ^a	2.06 ^b	8.29 ^a	1.53 ^a	قلمه خشبی Hardwood cutting
51.25 ^a	8.21 ^a	9.72 ^a	0.07 ^a	1.39 ^a	0.24 ^a	5.68 ^a	5.46 ^a	1.63 ^a	بدون هورمون Without hormone
33.33 ^b	8.16 ^a	6.24 ^b	0.06 ^a	1.43 ^a	0.11 ^b	5.62 ^a	5.45 ^a	1.59 ^a	با هورمون With hormone
31.31 ^a	8.79 ^b	7.64 ^b	0.06 ^a	0.85 ^b	0.16 ^b	4.00 ^a	5.18 ^b	1.72 ^a	۲۰ اسفند March 11
26.60 ^b	13.57 ^a	9.69 ^a	0.07 ^a	1.57 ^a	0.24 ^a	4.06 ^a	6.00 ^a	1.28 ^b	۲۰ فروردین April 9

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

Dissimilar alphabetical letters in a column indicates a significant difference at 5% level.

بحث

ذخیره کربوهیدرات آن افزوده می شود (De Andres *et al.*, 1999). در واقع اندازه قلمه ظرفیت آن را برای ذخیره مواد غذایی تعیین می کند؛ که این مواد غذایی برای رشد ریشه ها، ساقه و برگ های جدید در طی تکثیر ضروری است (Lealkey *et al.*, 1994). نتایج نشان داد که قلمه های علفی دارای درصد زنده ماننی بیشتری نسبت به قلمه های خشبی بودند. علت این امر می تواند کاهش مقدار تنفس در قلمه های درشت تر نسبت به قلمه های ریزتر باشد؛ که پیامدی از چوبی شدن بیشتر بافت است (Lealkey *et al.*, 1994). نتایج این پژوهش با تحقیق (Modanloo *et al.*, 2008) نیز مطابقت می کند.

نقش اساسی اکسین در القای ریشه زایی و تشکیل آغازنده ریشه اثبات شده است؛ بدین معنی که اکسین بر روی سرعت و افزایش درصد ریشه زایی قلمه ها تأثیرگذار است (Kasim and Rayya, 2009). نتایج اثر اصلی تیمار هورمون نشان داد که قلمه های بدون هورمون دارای بیشترین درصد زنده ماننی، طول شاخساره و وزن خشک شاخساره بودند که دلیل آن می تواند این موضوع باشد که استفاده از هورمون نفتالین استیک اسید (NAA) در غلظت های بالا می تواند موجب اثر بازدارندگی بر ریشه زایی و تولید شاخساره در قلمه شود (Bhattacharjee and Balakrishna, 1986). نتایج این پژوهش با یافته های (Rana and Sood, 2012) مطابقت می کند. در اثر متقابل نوع قلمه و هورمون درصد زنده ماننی در قلمه های علفی بدون هورمون دارای بیشترین مقدار بود. با توجه به وجود اکسین طبیعی در قلمه های علفی، تیمار آن ها با اکسین خارجی سبب برهم زدن تعادل هورمونی گیاه شده و اثر منفی بر زنده ماننی قلمه ها داشته است؛ اما در مورد تعداد ریشه استفاده از غلظت های بیشتر هورمون موجب افزایش تعداد ریشه می شود (Alizadeh and Gregorian, 2002)، از این رو تعداد ریشه در قلمه های

از عامل های اصلی که در تکثیر غیرجنسی گونه های گیاهی تأثیرگذار است، می توان به زمان قلمه گیری اشاره کرد (MacDonahd, 2000). نتایج اثر اصلی تیمار زمان قلمه گیری نشان داد که قلمه های گرفته شده در فروردین ماه دارای بیشترین مقدار صفات رویشی از قبیل وزن تر و خشک شاخساره، طول ریشه، طول شاخساره و تعداد برگ بودند، اما درصد زنده ماننی و قطر ریشه در قلمه های گرفته شده در اسفندماه بیشتر بود. در اوایل فصل بهار که مصادف با اوج رشد رویشی گیاهان است، بافت های مریستمی فعال تر و همچنین شرایط محیطی و داخلی برای افزایش فعالیت بافت های گیاه مناسب تر است (Aboutalebi and Tafazoli, 2006). در این پژوهش نیز قلمه هایی که در این زمان موفق به ریشه زایی شدند از صفات رویشی مطلوب تری برخوردار بودند. با گرم شدن هوا در فصل بهار جوانه های خفته تحریک شده و شروع به باز شدن ناگهانی می کنند و به علت اینکه قلمه هنوز ریشه دار نشده است نمی تواند مواد لازم را به جوانه ها برساند؛ از همین رو قلمه شروع به خشک شدن می کند (Farhadi *et al.*, 2007). در این پژوهش نیز قلمه هایی که در فروردین ماه کاشته شده بودند دارای زنده ماننی کمتری نسبت به اسفندماه بودند. نوع قلمه استفاده شده از دیگر عامل های تأثیرگذار بر ریشه زایی و تولید شاخساره است (Hartmann *et al.*, 1997). نتایج اثر اصلی تیمار نوع قلمه روشن ساخت که قلمه های خشبی دارای بیشترین تعداد برگ، طول شاخساره، طول ریشه و وزن تر و خشک شاخساره بودند، اما تعداد ریشه و درصد زنده ماننی در قلمه های علفی بیشتر بود. از دلایلی که برای این امر می توان ذکر کرد این است که قلمه های درشت تر دارای مواد غذایی بیشتری هستند (OuYang *et al.*, 2015) و با افزایش قطر قلمه و چوبی شدن آن بر مقدار

تحریک ناگهانی جوانه‌های خفته شود، از این رو درصد زنده‌مانی در قلمه‌های علفی گرفته‌شده در ۲۰ اسفند دارای بیشترین مقدار بوده است.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که قلمه‌های علفی بدون استفاده از هورمون و گرفته‌شده در اسفندماه دارای زنده‌مانی بیشتری بودند و صفت زنده‌مانی برای کاشت قلمه‌ها در نهالستان دارای اهمیت زیادی است، بنابراین برای تکثیر گونه کنوکارپوس استفاده از قلمه‌های علفی گرفته‌شده در اسفندماه و بدون استفاده از هورمون نفتالین استیک اسید (NAA) پیشنهاد می‌شود.

علفی با هورمون دارای بیشترین مقدار بوده است. در اثر متقابل نوع قلمه و زمان قلمه-گیری طول ریشه و تعداد برگ در قلمه‌های خشبی گرفته‌شده در ۲۰ فروردین بیشترین مقدار بود. از دلایلی که برای این امر می‌توان ذکر کرد این است که در فروردین‌ماه که اوج رشد رویشی گیاه است و شرایط محیطی و داخلی برای رشد گیاه مناسب‌تر است، گیاه با بهره‌گیری از کربوهیدرات و مواد غذایی ذخیره‌شده در قلمه‌های خشبی موجب افزایش طول ریشه و تعداد برگ شده است. از آنجاکه با چوبی شدن بافت قلمه از مقدار تنفس قلمه کاسته می‌شود و گرم شدن هوا در فصل بهار می‌تواند موجب

References

- Aboutalebi, A. & E. Tafazoli, 2006. Effects of cutting time and auxin on rooting of sweet lime (*Citrus limetta* L.), *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 13(5): 29-37. (In Persian)
- Alizadeh, A. A. & V. Gregorian, 2002. Rooting assessment of semi-hard wood cuttings of Almond \times Peach hybrid under mist condition, *Iranian Journal of Horticultural Science and Tecnology*, 2(3-4): 143-154. (In Persian)
- Ayoub, N. A., 2010. A trimethoxyellagic acid glucuronide from *Conocarpus erectus* leaves: Isolation, characterization and assay of antioxidant capacity, *Pharmaceutical Biology*, 48(3): 328-332.
- Basiri, R., H. Taleshi, J. Poorrezaee, S. M. Hassani & R. Ghareghani, 2011. Flora, life form and chorotypes of plants in river forest Behbahan, Iran, *Middle-East Journal of Scientific Research*, 9(2): 246-252.
- Bhattacharjee, S. K. & M. Balakrishna, 1986. Standardization of propagation of *Hibiscus rosa-sinensis* Linn. from stem cuttings, *South Indian Horticulture (India)*, 34:158-166.
- De Andres, E. F., J. Alegre, J. L. Tenorio, M. Manzanres, F. J. Sanchez & L. Ayerbe, 1999. Vegetative propagation of *Clutea arborescens*. L a multipurpose leguminous shrub of semiarid climates, *Agroforestry Systems*, 46(2): 113-121.
- Farhadi, M., H. Heidari, M. Sharifani & A. Kohrokhi, 2007. Influence of cutting time of stem and medium on rooting of maple (*Acer velutinum* Boiss.), *Iranian Journal of Natural Resources*, 60(2): 505-515. (In Persian)
- Hartmann, H. T., D. E. Kester & F. T. Davies, 1990. Plant propagation, principles and practices, 4th edition. Prentice-Hall Press, 230 p.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies & R. L. Geneve, 1997. Plant propagation, principles and practices, 6th edition. Prentice-Hall Press, 400 p.
- Hernandez, C. T. & G. D. L. L. Espino, 1999. Ecologia, produccion y aprovechamiento del mangle *Conocarpus erectus* L., en barra de tecoanapa guerrero, mexico, *Biotropica*, 31(1): 121-134.
- Ibrionke, A., 2013. The effects of cutting types and length on rooting of *Duranta Repens* in the nursery, *Global Journal of Human-Social Science Research*, 13(3): 1-5.
- Kasim, N. E., M. S. Abou Rayya, M. A. Shaheen, T. A. Yehia & E. L. Ali, 2009. Effect of different collection times and some treatments on rooting and chemical in terminal constituents of bitter almond hard wood cutting, *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(2): 116-122.
- Koneshloo, H., 2001. Afforestation in arid areas, second edition. Publishing Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 400 p. (In Persian)

- Lealkey, R. R. B., A. C. Newton & J. M. P. Dick, 1994. Capture of genetic variation by vegetative propagation: processes determining success. In: Lealkey, R. R. B. & A. C. Newton (Eds.), *Tropical tree: The potential for domestication and the rebuilding of forest resources*. pp. 72-83.
- MacDonald, B., 2000. *Practical woody plant propagation for nursery growers*, second edition. Timber Press, 330 p.
- Modanloo, S., H. Jalilvand & M. Hoseini Nasr, 2008. Stimulation of rooting of *Taxus baccata* according to the kind of cutting and KIBA regulator treatment, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 16(2): 176-185. (In Persian)
- Nelson, G., 1996. *The Shrubs and Woody Vines of Florida: a reference and field guide*, 4th edition. Pineapple Press, 300 p.
- OuYang, F., J. Wang & Y. Li, 2015. Effects of cutting size and exogenous hormone treatment on rooting of shoot cuttings in Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.], *New Forests*, 46(1): 91-105.
- Rana, R. S. & K. K. Sood, 2012. Effect of cutting diameter and hormonal application on the propagation of *Ficus roxburghii* Wall. Through branch cuttings, *Annals of forest research*, 55(1): 69-84.
- Ruchala, S. L., D. Ziiang & W. Mitchhl, 2002. Improving vegetative propagation techniques of sweet fern (*Comptonia peregrina*). *Proceedings of the International Plant Propagators' Society*, 52: 381-387.
- Saglam, A. C., S. Yaver, I. Başer & L. Cinkiliç, 2014. The effects of different hormones and their doses on rooting of stem cuttings in Anatolian sage (*Salvia Fruticosa* Mill.), *ApcbeeProcedia*, 8: 348-353.
- Sax, K., 1962. Aspects of aging in plants, *Annual Review of Plant Physiology*, 13(1): 489-506.
- Swamy, S. L., S. Puri & A. K. Singh, 2002. Effect of auxins (IBA and NAA) and season on rooting of juvenile and mature hardwood cuttings of *Robinia pseudoacacia* and *Grewia optiva*, *New Forests*, 23(2): 143-157.
- Tchinda, N. D., H. J. C. M. Messi, G. Nzweundji, N. Tsabang, B. Dongmo, D. Oumar, P. A. Tarkang, A. Caver & D. O. Ndoumou, 2013. Improving propagation methods of *Ricinodendron heudelotti* Baill. from cuttings, *South African Journal of Botany*, 88: 3-9.

The effect of cutting time, cutting type and hormone on survival and growth cuttings of *Conocarpus erectus* L.

L. Zaki pour¹, R. Basiri², V. Etemad³, Gh. Ghasempour⁴ and F. Agvan^{*1}

1- M. Sc. of Forest Ecology and Silviculture, Faculty of Natural Resources, Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran.

2- Associate professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran.

3- Associate professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj, I.R. Iran.

4- M. Sc of Horticultural Science, Behbahan municipalities, Behbahan, I.R. Iran.

Received: 31.01.2017

Accepted: 22.05.2017

Abstract

Conocarpus with the scientific name *Conocarpus erectus* L. is an ornamental shrub that in this study the effect of the treatments: the cuttings type (Hardwood, Semi-hardwood and Herbaceous), cutting time (March 11, April 9) and Naphthalene Acetic Acid (with/without hormone) on survival and growth cuttings of *Conocarpus erectus* L. were studied. This study by using a factorial design based on completely randomized design with 4 replication and 30 cuttings per treatment in Behbahan municipality's greenhouse was conducted. The results showed that cuttings planted in April 9 had the highest of vegetative traits such as: shoot wet and dry weight, root length, shoot length and number of leaf but survival percent and root diameter has the highest in cuttings planted in March 11. Hardwood cuttings had the highest number of leaf, shoot length, root length, shoot wet and dry weight. Soft wood cuttings had the highest survival percent and number of roots. Hormone-free cuttings had the highest survival percent, shoot length, shoot dry weight. The best result was observed in softwood cuttings without hormone that planted in March 11.

Keywords: Asexual reproduction, Behbahan, Cutting time, Naphthalene Acetic Acid, Softwood cuttings.

* Corresponding author:

Email: Fereshteh.agvan@gmail.com

