



تأثیر عصاره‌های گیاهان گوجه‌فرنگی، بید و آلوئه‌ورا بر ریشه‌زایی قلمه گیاهان رز و داوودی

احمدرضا عباسی فر^{۱*}، بابک ولی زاده کاجی^۲، مهدیه کریمی^۳

^{۱*} گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک، اراک

^۲ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک، اراک

^۳ فارغ‌التحصیل دکتری دانشگاه بوعلی سینا همدان

*نویسنده مسئول: Abbasifar1965@yahoo.com

چکیده

یکی از مشکلات استفاده از قلمه‌ها به ویژه قلمه‌های خشبی و نیمه خشبی به منظور ازدیاد گونه‌های مختلف گیاهی، ریشه‌دار کردن آن‌ها می‌باشد و استفاده از هورمون‌های ریشه‌زایی مستلزم صرف هزینه ارزی زیاد بوده و سبب ایجاد مشکلات زیست محیطی فراوانی می‌گردد. در این راستا، استفاده از عصاره‌های طبیعی تحریک کننده رشد را به صورت محلول پاشی و یا در انتهای قلمه‌ها می‌تواند سبب افزایش اکسین درونی و به دنبال آن افزایش ریشه‌زایی گردد. در این پژوهش عصاره‌های گوجه‌فرنگی، بید و آلوئه‌ورا در غلظت‌های صفر (شاهد)، ۲۵ و ۵۰ گرم در لیتر آب مقطر روی قلمه‌های دو نوع از گیاه مختلف از نظر ریشه‌زایی (رز و داوودی)، در چهار تیمار؛ شاهد (بدون استفاده از عصاره)، استفاده در هنگام کشت، یک ماه بعد کاشت و دو ماه بعد کاشت مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشی به صورت فاکتوریل (فاکتور اول نوع قلمه گیاهی و فاکتور دوم نوع عصاره) در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۱۰ عدد قلمه) اجرا گردید. داده با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ آنالیز شدند. مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی نتایج به دست آمده نشان داد که عصاره‌های استفاده شده در قلمه‌های رز از نظر زمان استفاده از آن‌ها سبب ایجاد تفاوت معنی‌دار در صفات طول بلندترین شاخساره و وزن خشک ریشه شدند و بهترین تیمارها به ترتیب هنگام کاشت و یک ماه بعد کاشت بود. در قلمه‌های داوودی در تیمار عصاره بید بلندترین ریشه‌ها را در هنگام کاشت (با ۲۹/۳۳ سانتی‌متر) و یک ماه بعد کاشت (با ۲۹ سانتی‌متر) و عصاره گوجه‌فرنگی بلندترین شاخساره‌ها (با ۱۲/۶۷ سانتی‌متر) را در قلمه‌های داوودی ایجاد کرد. زمان یک ماه بعد از کاشت بهترین زمان استفاده از عصاره‌های مختلف برای ایجاد بیشترین مجموع طول شاخساره‌ها بود.

کلمات کلیدی: ازدیاد، تحریک کننده طبیعی، شاخساره، عصاره، هورمون

مقدمه

با توجه به اهمیت یکدست بودن گیاهان مورد استفاده در باغ‌ها و فضاهای سبز، امروزه در سراسر دنیا یکی از روش‌های کارآمد ازدیاد غیر جنسی، تولید قلمه‌ها می‌باشد. یکی از مشکلات مهم استفاده از قلمه‌ها به ویژه قلمه‌های خشبی و نیمه خشبی، ریشه‌دار کردن آن‌ها می‌باشد. تولید کنندگان برای رفع این مشکل مهم و اساسی، روش‌های متفاوتی را اعمال می‌کنند. یکی از این روش‌ها، استفاده از انواع هورمون‌های ریشه‌زایی به ویژه اکسین‌ها می‌باشد (Guan *et al.*, 2015). اگرچه استفاده از هورمون‌ها برای ریشه‌زایی بسیار کارآمد و کاملاً تجربه شده می‌باشد، ولی این مواد عمدتاً وارداتی بوده و استفاده از آن‌ها مستلزم صرف هزینه ارزی زیادی می‌باشد. علاوه بر این، استفاده از مواد گیاهی به جای مواد شیمیایی و اکسین‌های مصنوعی برای مقابله با اثرات نامطلوب زیست محیطی موضوعی است که در سال‌های اخیر در اتحادیه اروپا مورد توجه قرار گرفته است. این موضوع منجر به افزایش علاقه برای تولید موادی شده است که بتواند به ازدیاد گیاهان مختلف کمک نموده و در عین حال، دوستدار محیط زیست باشند (Wojdyła, Pacholczak *et al.*, 2016). همچنین، یکی از مشکلات قلمه‌ها در زمان ریشه‌زایی، آلودگی بستر به عوامل بیماری‌زا و به تبع آن آلودگی



قلمه‌ها و عدم موفقیت در ریشه‌زایی آن‌ها می‌باشد (Hartmann *et al.*, 2002). در نتیجه، با توجه به بررسی پژوهشگران پیشین (Wojdyła, 2004; Pacholczak *et al.*, 2016) استفاده از مواد طبیعی می‌تواند هزینه تولید را کاهش دهد و در مقایسه با مواد شیمیایی از قابلیت دسترسی بهتری برخوردار هستند. عصاره‌های گیاهی نقش مهمی در ضدعفونی، تحریک و افزایش رشد و نمو، افزایش ماده خشک و محافظت از گیاه در برابر آسیب و تنش‌های محیطی دارند (Bai *et al.*, 2007). منابع بسیار زیادی در زمینه تأثیر کاربرد هورمون‌ها در ریشه‌زایی قلمه‌ها و مطلوب‌سازی آن وجود دارد (Guan *et al.*, 2015). این پژوهش برای اولین بار به منظور بررسی تأثیر عصاره‌های گیاهان گوجه فرنگی، بید و آلوئه‌ورا بر ریشه‌زایی قلمه گیاهان رز و داوودی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک انجام شد. به منظور بررسی تأثیر عصاره‌های گیاهی بر ریشه‌زایی قلمه گیاهان مختلف، آزمایشی به صورت فاکتوریل (فاکتور اول نوع قلمه گیاهی و فاکتور دوم نوع عصاره) در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۱۰ عدد قلمه) اجرا گردید. برای این منظور از قلمه‌های رز و داوودی استفاده شد. قلمه‌ها از گیاهان مادری سالم و یکنواخت از نظر ژنتیکی و در فصل خواب گیاه (آذرماه) تهیه شدند. طول قلمه‌ها ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر و ضخامت آن‌ها ۵ تا ۷ میلی‌متر بود. از اندام هوایی گیاه گوجه فرنگی، برگ‌های گیاه بید و اندام هوایی گیاه آلوئه‌ورا برای تهیه عصاره استفاده شد. عصاره‌گیری با روش ماسراسیون (خیساندن) صورت گرفت. بستر کشت از نوع ماسه بادی به صورت یکسان برای همه قلمه‌ها بود. قلمه‌ها در ۹ ردیف به فواصل ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف و دو سانتی‌متر بین ردیف در بستر کشت (چه نوع) شدند. میزان غلظت عصاره در مقادیر صفر (شاهد)، ۲۵ و ۵۰ گرم در لیتر آب مقطر بود. مصرف عصاره در سه زمان؛ ۱- پخش عصاره بر سطح بستر کاشت هنگام آماده شدن بستر و قبل از کاشت قلمه، ۲- هنگام کاشت قلمه و با وارد نمودن نیمه پایینی قلمه در عصاره به منظور ضدعفونی قلمه و ۳- هنگام شروع تشکیل کالوس در انتهای قلمه‌ها و به صورت پخش در بستر بود. قلمه‌ها به مدت سه ماه بعد از کاشت در شرایط گلخانه نگهداری شدند. بلافاصله پس از برداشت، وزن تر نمونه‌های ریشه و بخش هوایی با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک، نمونه‌های مذکور در دستگاه آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و در نهایت با ترازوی دیجیتال وزن خشک شاخساره و ریشه تعیین گردید. همچنین صفات دیگری از جمله تعداد ریشه و شاخساره، طول ریشه و شاخساره و طول بلندترین ریشه و شاخساره نیز اندازه‌گیری شدند. داده با استفاده از رابطه $X=Y+0.5$ نرمال و سپس با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ آنالیز شدند. مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

۱- گیاه رز

۱-۱- صفات شاخساره

بر اساس نتایج تجزیه واریانس به دست آمده از این آزمایش، قلمه‌های رز از نظر صفات تعداد قلمه‌های سبز، تعداد شاخساره تولیدی در هر قلمه، مجموع طول شاخساره‌ها و وزن تر و خشک شاخساره‌ها با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند. اثر زمان استفاده از عصاره‌های مختلف بر طول بلندترین شاخساره قلمه‌های گیاه رز در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که بهترین زمان استفاده از عصاره به منظور افزایش طول شاخساره یک ماه بعد از کاشت به دست آمد (جدول ۱).



جدول ۱- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برهمکنش اثر نوع عصاره و زمان استفاده از عصاره‌های مختلف بر صفات شاخساره قلمه‌های گیاه رز

تیمار	تعداد قلمه‌های سبز	تعداد شاخساره تولیدی	مجموع طول شاخساره‌ها	طول بلندترین شاخساره	وزن تر شاخساره	وزن خشک شاخساره
عصاره						
آب مقطر	۸/۶۷	۱۴/۲۲	۱۰۳/۴۴	۱۶/۰۰	۱۸/۶۸	۶/۱۶
آلوئه‌ورا	۸/۵۵	۱۳/۲۲	۱۱۷/۷۸	۱۲/۲۲	۱۶/۶۶	۵/۷۹
بید	۸/۵۵	۱۳/۷۸	۱۱۹/۷۸	۱۵/۴۴	۱۷/۱۸	۷/۲۵
گوجه‌فرنگی	۸/۱۱	۱۲/۶۷	۹۵/۱۱	۱۳/۵۶	۱۴/۹۳	۵/۰۴
زمان						
هنگام کاشت	۹/۰۰	۱۴/۵۸	۱۱۲/۹۲	۱۳/۹۲ ^{ab}	۱۷/۹۳۳	۵/۵۳
یک ماه بعد کاشت	۸/۱۷	۱۲/۹۲	۱۰۷/۸۳	۱۸/۳۳ ^a	۱۸/۱۱۲	۶/۶۷
دو ماه بعد کاشت	۸/۲۵	۱۲/۹۲	۹۸/۸۳	۱۰/۶۷ ^b	۱۴/۳۹	۵/۷۳
عصاره × زمان						
آب مقطر × هنگام کاشت	۸/۱۱	۱۱/۳۳	۱۱۴/۳۳	۱۳/۰۰	۱۷/۲۲	۷/۲۵
آب مقطر × یک ماه بعد کاشت	۹/۶۷	۱۴/۶۷	۱۲۰/۶۷	۱۷/۳۳	۱۷/۵۵	۷/۲۲
آب مقطر × دو ماه بعد کاشت	۸/۱۱	۱۱/۶۷	۹۱/۶۷	۱۰/۶۷	۱۵/۸۹	۶/۲۹
آلوئه‌ورا × هنگام کاشت	۹/۰۰	۱۴/۳۳	۱۱۱/۳۳	۱۲/۶۷	۱۶/۳۶	۶/۴۷
آلوئه‌ورا × یک ماه بعد کاشت	۸/۰۰	۱۰/۰۰	۸۹/۰۰	۱۴/۴۴	۱۹/۲۲	۷/۶۷
آلوئه‌ورا × دو ماه بعد کاشت	۸/۵۵	۱۲/۳۳	۱۰۵/۰۰	۹/۰۰	۱۷/۴۰	۶/۶۷
بید × هنگام کاشت	۸/۱۷	۱۳/۶۷	۱۱۸/۶۷	۱۲/۵۶	۱۸/۴۸	۷/۰۰
بید × یک ماه بعد کاشت	۸/۱۱	۱۱/۶۷	۱۱۳/۳۳	۱۸/۳۳	۱۳/۹۵	۵/۰۰
بید × دو ماه بعد کاشت	۸/۲۵	۱۳/۰۰	۱۱۰/۰۰	۱۱/۳۳	۱۶/۴۰	۶/۰۰
گوجه‌فرنگی × هنگام کاشت	۸/۵۵	۱۴/۰۰	۱۰۰/۶۷	۱۵/۴۴	۱۴/۶۴	۵/۲۵
گوجه‌فرنگی × یک ماه بعد کاشت	۸/۳۳	۱۰/۳۳	۹۰/۰۰	۹/۶۷	۱۵/۳۲	۶/۳۰
گوجه‌فرنگی × دو ماه بعد کاشت	۸/۱۷	۱۲/۶۷	۸۹/۰۰	۱۲/۵۶	۱۵/۸۴	۵/۶۷
P-value						
عصاره	۰/۸۳۸۶	۰/۸۳۱۳	۰/۳۲۶۰	۰/۵۱۸۴	۰/۷۸۲۹	۰/۵۲۰۵
زمان	۰/۲۹۱۰	۰/۴۶۵۸	۰/۷۲۸۷	۰/۰۵۱۴	۰/۳۵۳۳	۰/۶۳۵۱
عصاره × زمان	۰/۱۶۹۰	۰/۱۲۵۱	۰/۶۶۶۸	۰/۶۴۳۸	۰/۷۵۶۸	۰/۷۳۴۸

حروف مشابه در هر ستون و گروه تیماری نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

۱-۲- صفات ریشه

برهمکنش نوع عصاره و زمان استفاده از آن‌ها و اثر ساده آن‌ها بر صفات تعداد قلمه ریشه‌دار شده، مجموع طول ریشه‌ها و طول بلندترین ریشه قلمه‌های رز معنی‌دار گردید. برهمکنش اثر نوع عصاره و زمان استفاده بر وزن تر و خشک ریشه قلمه‌های رز در سطح پنج درصد معنی‌دار شد و بالاترین وزن تر و خشک ریشه در تیمار استفاده از عصاره بید در هنگام کاشت به دست آمد. اثر ساده زمان استفاده از عصاره‌های مختلف بر وزن خشک ریشه قلمه‌های گیاه رز نیز در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بهترین زمان استفاده از عصاره، زمان بعد از کاشت به دست آمد (جدول ۲).



جدول ۲- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برهمکنش اثر نوع عصاره و زمان استفاده از عصاره‌های مختلف بر صفات ریشه قلمه‌های گیاه

تیمار	تعداد قلمه ریشه‌دار شده	مجموع طول ریشه‌ها	طول بلندترین ریشه	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
عصاره	۷/۲۲	۲۵۹/۶۷	۲۴/۲۵	۷/۱۶ ^a	۲/۴۱
آب مقطر	۵/۸۹	۲۰۱/۲۲	۲۲/۶۷	۳/۷۱ ^b	۱/۶۵
آلوئه‌ورا	۶/۶۷	۲۳۳/۷۸	۲۱/۶۷	۶/۱۳ ^{ab}	۲/۲۶
بید	۵/۳۳	۱۹۸/۷۲	۲۲/۱۱	۳/۹۷ ^b	۱/۷۴
گوجه‌فرنگی					
زمان					
هنگام کاشت	۷/۶۷	۲۵۱/۹۲	۲۴/۴۲	۶/۴۷	۲/۷۱ ^a
یک ماه بعد کاشت	۶/۲۵	۲۰۹/۸۸	۲۱/۴۵	۴/۸۹	۱/۸۸ ^b
دو ماه بعد کاشت	۵/۶۷	۲۱۱/۲۵	۲۱/۹۲	۴/۲۶	۱/۴۲ ^b
عصاره × زمان					
آب مقطر × هنگام کاشت	۷/۸۲	۲۶۹/۶۷	۲۵/۴۲	۸/۹۳ ^{ab}	۳/۴۳ ^{ab}
آب مقطر × یک ماه بعد کاشت	۵/۸۹	۲۱۹/۷۸	۲۳/۴۲	۸/۰۵ ^{ab}	۲/۵۷ ^{ab}
آب مقطر × دو ماه بعد کاشت	۶/۶۷	۲۳۱/۹۲	۲۳/۴۵	۶/۵۱ ^{abc}	۱/۲۵ ^b
آلوئه‌ورا × هنگام کاشت	۶/۳۳	۲۳۱/۹۲	۲۲/۹۷	۴/۸۷ ^{abc}	۲/۳۶ ^{ab}
آلوئه‌ورا × یک ماه بعد کاشت	۵/۲۲	۲۰۱/۰۵	۲۰/۵۶	۲/۸۳ ^c	۱/۰۲ ^b
آلوئه‌ورا × دو ماه بعد کاشت	۵/۰۰	۲۱۵/۷۰	۲۰/۶۷	۳/۴۴ ^{bc}	۱/۵۷ ^b
بید × هنگام کاشت	۷/۰۰	۲۳۳/۰۰	۲۲/۸۰	۱۰/۰۱ ^a	۴/۴۷ ^a
بید × یک ماه بعد کاشت	۶/۳۳	۲۰۲/۸۸	۲۰/۱۱	۳/۱۶ ^{bc}	۱/۷۲ ^{ab}
بید × دو ماه بعد کاشت	۶/۲۲	۲۳۰/۷۰	۲۰/۵۴	۵/۲۳ ^{abc}	۱/۴۱ ^b
گوجه‌فرنگی × هنگام کاشت	۶/۸۹	۱۹۸/۷۷	۲۲/۱۲	۳/۰۷ ^{bc}	۱/۶۲ ^b
گوجه‌فرنگی × یک ماه بعد	۶/۶۷	۱۷۸/۸۷	۲۱/۱۵	۴/۹۶ ^{abc}	۲/۱۵ ^{ab}
گوجه‌فرنگی × دو ماه بعد کاشت	۵/۳۳	۱۹۰/۵۴	۲۱/۵۴	۳/۸۷ ^{bc}	۱/۴۶ ^b
<i>P-value</i>					
عصاره	۰/۰۶۷۲	۰/۵۳۱۰	۰/۹۶۱۵	۰/۰۲۶۶	۰/۲۵۴۲
زمان	۰/۱۰۹۳	۰/۶۳۲۰	۰/۶۶۹۲	۰/۱۰۵۱	۰/۰۰۰۶
عصاره × زمان	۰/۱۹۵۵	۰/۸۶۰۲	۰/۹۶۹۲	۰/۰۴۱۶	۰/۰۳۷۵

حروف مشابه در هر ستون و گروه تیماری نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

۲- گیاه داوودی

۱-۲- صفات شاخساره

برهمکنش نوع عصاره و زمان استفاده از آن‌ها و اثر ساده آن‌ها بر صفات تعداد قلمه سبز، وزن تر و خشک شاخساره‌های قلمه‌های داوودی معنی‌دار گردید. اثر ساده نوع عصاره و برهمکنش نوع عصاره و زمان بر تعداد شاخساره‌های قلمه‌های داوودی در سطح یک درصد معنی‌دار شد که البته استفاده از عصاره بر این صفت اثر منفی داشت و پایین‌ترین تعداد شاخساره در قلمه‌های داوودی تیمار شده با عصاره گوجه‌فرنگی در زمان یک ماه بعد از کاشت به دست آمد (جدول ۳). عصاره‌های گیاهی در غلظت بالا دارای متابولیت‌های ثانویه بالایی هستند و استفاده از غلظت بالا از آن‌ها می‌تواند اثرات سوئی بر رشد گیاهان بگذارد (Sarmin, 2014). عصاره‌های استفاده شده در آزمایشات این بخش در غلظت ۱۰۰ درصد بودند و ممکن است استفاده از غلظت‌های کمتر تفاوت‌های معنی‌دار بیشتری داشته باشد.

اثر زمان استفاده از عصاره‌های مختلف بر مجموع طول شاخساره‌های قلمه‌های گیاه داوودی در سطح یک درصد معنی‌دار شد و زمان یک ماه بعد کاشت بالاترین مجموع طول شاخساره‌ها را ایجاد کرد (جدول ۳). اثر نوع عصاره بر طول بلندترین



شاخساره قلمه‌های گیاه داوودی در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. بلندترین شاخساره‌ها در قلمه‌های داوودی تیمار شده با عصاره گوجه‌فرنگی اندازه‌گیری شدند (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برهمکنش اثر نوع عصاره و زمان استفاده بر صفات شاخساره قلمه‌های گیاه داوودی

تیمار	تعداد قلمه‌های تعداد شاخساره		مجموع طول شاخساره‌ها (سانتی‌متر)	طول بلندترین شاخساره (سانتی‌متر)	وزن تر شاخساره (گرم)	وزن خشک شاخساره (گرم)
	سبز	تولیدی				
عصاره						
آب مقطر	۶/۳۳	۱۳/۶۷ ^a	۷۰/۰۰	۱۰/۶۷ ^{ab}	۳۹/۷۹	۶/۴۵
آلوئه‌ورا	۵/۵۶	۹/۸۹ ^b	۶۱/۳۳	۷/۵۶ ^b	۵۰/۷۲	۸/۷۰
بید	۵/۳۳	۹/۸۹ ^b	۶۷/۶۷	۱۰/۶۷ ^{ab}	۴۵/۲۵	۷/۰۷
گوجه‌فرنگی	۶/۴۴	۶/۲۲ ^c	۶۵/۸۹	۱۲/۶۷ ^a	۴۵/۹۰	۷/۳۱
زمان						
هنگام کاشت	۶/۱۷	۱۰/۶۷	۶۱/۵۸ ^{ab}	۹/۹۲	۴۴/۷۱	۸/۰۹
یک ماه بعد کاشت	۵/۸۳	۹/۹۲	۸۶/۳۳ ^a	۱۲/۰۸	۵۱/۰۷	۷/۵۲
دو ماه بعد کاشت	۵/۷۵	۹/۱۷	۴۶/۰۹ ^b	۹/۹۲	۴۰/۴۷	۶/۵۹
عصاره × زمان						
آب مقطر × هنگام کاشت	۵/۳۳	۱۱/۳۳ ^b	۶۹/۶۶	۱۰/۱۵	۴۳/۴۴	۷/۹۴
آب مقطر × یک ماه بعد کاشت	۷/۰۰	۱۸/۶۷ ^a	۸۴/۴۴	۱۲/۰۰	۴۵/۶۵	۷/۰۴
آب مقطر × دو ماه بعد کاشت	۶/۳۳	۱۱/۰۰ ^b	۶۴/۳۲	۱۱/۴۵	۴۰/۰	۶/۵۰
آلوئه‌ورا × هنگام کاشت	۵/۰۰	۱۱/۰۰ ^b	۶۲/۸۷	۹/۱۲	۴۷/۳۴	۸/۵۲
آلوئه‌ورا × یک ماه بعد کاشت	۶/۳۳	۹/۰۰ ^b	۸۳/۴۳	۱۱/۸۸	۴۹/۹۹	۷/۵۵
آلوئه‌ورا × دو ماه بعد کاشت	۵/۰۰	۹/۶۷ ^b	۵۷/۳۴	۹/۶۵	۴۶/۱۱	۸/۰۸
بید × هنگام کاشت	۷/۰۰	۱۱/۰۰ ^b	۶۶/۷۷	۱۱/۸۷	۴۴/۰۴	۷/۸۷
بید × یک ماه بعد کاشت	۶/۶۷	۱۰/۳۳ ^b	۸۲/۴۵	۱۱/۴۷	۴۸/۵۲	۷/۴۰
بید × دو ماه بعد کاشت	۵/۶۷	۸/۳۳ ^b	۶۰/۳۴	۱۰/۹۹	۴۴/۴۸	۶/۹۷
گوجه‌فرنگی × هنگام کاشت	۵/۳۳	۹/۳۳ ^b	۶۳/۲۱	۱۱/۹۵	۴۵/۰۰	۷/۷۵
گوجه‌فرنگی × یک ماه بعد کاشت	۵/۶۷	۱/۶۷ ^c	۸۴/۳۴	۱۲/۸۷	۴۸/۶۰	۷/۴۴
گوجه‌فرنگی × دو ماه بعد کاشت	۷/۰۰	۷/۶۷ ^b	۵۹/۴۳	۱۱/۸۲	۴۴/۶۹	۷/۱۲
P-value						
عصاره	۰/۶۶۴۱	۰/۰۰۰۴	۰/۳۸۵۵	۰/۰۴۵۳	۰/۲۸۴۴	۰/۶۳۴۱
زمان	۰/۸۹۴۲	۰/۴۹۷۵	۰/۰۱۷۱	۰/۲۸۴۴	۰/۵۱۷۴	۰/۵۹۷۴
عصاره × زمان	۰/۱۸۱۰	۰/۰۰۰۸	۰/۴۹۷۵	۰/۲۳۲۴	۰/۳۳۵۴	۰/۶۳۵۶

حروف مشابه در هر ستون و گروه تیماری نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن است

۲-۲- صفات ریشه

برهمکنش نوع عصاره و زمان استفاده و اثر ساده آن‌ها بر صفات تعداد قلمه ریشه‌دار شده، مجموع طول ریشه‌ها، وزن تر و خشک ریشه‌ها معنی‌دار نشدند. برهمکنش نوع عصاره و زمان استفاده از عصاره بر طول بلندترین ریشه در سطح پنج درصد معنی‌دار شد. بالاترین طول ریشه در تیمار استفاده از عصاره بید در هنگام کاشت به دست آمد که با همین تیمار در زمان یک ماه بعد از کاشت اختلاف معنی‌داری نداشت. تیمار آلوئه‌ورا در زمان بعد از کاشت نیز از نظر این صفت تیمار خوبی بود (جدول ۴). عصاره بید (Sulaiman et al., 2013) و آلوئه‌ورا (Sujushe et al., 2008) دارای فنل کل بالا، ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی بالایی هستند و همین ویژگی‌ها می‌تواند سبب رشد بهتر ریشه‌های قلمه گردند. Richer- Leclerc در سال ۱۹۸۲ گزارش کرد عصاره بید سبب افزایش ریشه‌زایی قلمه‌های *Philadelphus coronaries*, *Juniper:rus sfibina*, *Thuja occidentalis*



Cotoneaster acutifolia می‌شود. در پژوهش آن‌ها هرچه درصد ریشه‌زایی در *Philadelphus* افزایش می‌یافت محتوی قند، نشاسته و فنل آن‌ها کمتر می‌شد و در *Ribes* برعکس بود. استفاده از اسید سالیسیلیک بر قلمه‌های بنت قنصول (*Euphorbia pulcherrima*) (Salehi Sardoei and (Shahdadnaghad, 2015) و حنا (Sardoei et al., 2013) سبب افزایش ریشه‌زایی گردید. عصاره آلوئه‌ورا نیز خود به عنوان یک ترکیب دارای هورمون طبیعی رشد شناخته شده است (DongZhi et al., 2004).

Swamy و همکاران (۲۰۱۴) با کاربرد عصاره گوجه‌فرنگی، هویج، موز، پایا یا و آب نارگیل ریزازدیادی نعنای را بهبود بخشیدند. از عصاره هویج نیز در محیط کشت ارکید استفاده شده است (Puchooa et al., 2004). عصاره گوجه‌فرنگی دارای مقادیر نسبتاً بالایی از کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی، پروتئین‌ها و ویتامین‌ها است (Silva-Beltrán et al., 2015). به نظر می‌رسد کاربرد این مواد می‌تواند جایگزین هورمون‌های مصنوعی در ازدیاد برخی گیاهان شوند (Sarmin, 2014; Phiri, 2010).

جدول ۴- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین برهمکنش اثر نوع عصاره و زمان استفاده بر صفات ریشه قلمه‌های گیاه داوودی

تیمار	تعداد قلمه ریشه‌دار شده	مجموع طول ریشه‌ها	طول بلندترین ریشه	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)
عصاره					
آب مقطر	۶/۳۳	۱۹۳/۱۱	۲۲/۱۱	۲۶/۳۲	۱۱/۹۶
آلوئه‌ورا	۵/۵۵	۱۶۵/۲۲	۲۱/۴۴	۲۳/۷۰	۱۰/۸۹
بید	۵/۲۲	۲۱۱/۰۰	۲۵/۰۰	۲۱/۱۹	۹/۰۷
گوجه‌فرنگی	۵/۱۱	۱۸۶/۲۲	۲۰/۳۳	۲۳/۷۹	۱۰/۹۶
زمان					
هنگام کاشت	۵/۵۰	۱۹۲/۷۵	۲۳/۴۲	۲۷/۵۰	۱۲/۷۳
یک ماه بعد کاشت	۵/۷۵	۲۱۲/۹۲	۲۳/۳۳	۲۱/۴۷	۸/۲۹
دو ماه بعد کاشت	۵/۴۲	۱۶۱/۰۰	۱۹/۹۲	۲۲/۱۵	۱۱/۱۷
عصاره × زمان					
آب مقطر × هنگام کاشت	۵/۰۰	۱۹۴/۳۴	۱۸/۰۰ ^{cd}	۲۷/۹۰	۱۱/۸۷
آب مقطر × یک ماه بعد کاشت	۶/۶۷	۲۰۰/۱۲	۲۳/۶۷ ^{abcd}	۲۳/۳۳	۹/۴۳
آب مقطر × دو ماه بعد کاشت	۷/۰۰	۱۷۵/۴۳	۲۴/۶۷ ^{abcd}	۲۳/۶۳	۱۵/۳۳
آلوئه‌ورا × هنگام کاشت	۶/۳۳	۱۷۶/۸۳	۲۷/۳۳ ^{abc}	۲۵/۱۹	۱۴/۲۷
آلوئه‌ورا × یک ماه بعد کاشت	۵/۳۳	۱۹۱/۰۴	۱۹/۶۷ ^{bcd}	۲۴/۱۵	۹/۴۸
آلوئه‌ورا × دو ماه بعد کاشت	۵/۰۰	۱۶۲/۶۶	۱۷/۳۳ ^d	۲۳/۷۰	۸/۰۷
بید × هنگام کاشت	۶/۶۷	۱۹۹/۳۷	۲۹/۳۳ ^a	۲۶/۵۰	۱۱/۷۴
بید × یک ماه بعد کاشت	۶/۶۷	۲۰۵/۴۳	۲۹/۰۰ ^{ab}	۲۱/۴۴	۱۲/۴۲
بید × دو ماه بعد کاشت	۴/۶۷	۱۷۶/۴۳	۱۶/۶۷ ^d	۲۱/۳۲	۸/۰۴
گوجه‌فرنگی × هنگام کاشت	۵/۰۰	۱۸۸/۶۵	۱۹/۰۰ ^{cd}	۲۶/۰۰	۱۱/۰۱
گوجه‌فرنگی × یک ماه بعد	۵/۰۰	۱۹۵/۴۳	۲۱/۰۰ ^{abcd}	۲۳/۲۹	۹/۳۳
گوجه‌فرنگی × دو ماه بعد کاشت	۷/۰۰	۱۷۸/۸۳	۲۱/۰۰ ^{abcd}	۲۳/۵۴	۱۲/۲۵
<i>P-value</i>					
عصاره	۰/۶۰۱۳	۰/۶۷۲۳	۰/۲۴۲۲	۰/۸۴۴۸	۰/۷۸۷۹
زمان	۰/۹۲۰۳	۰/۲۸۴۳	۰/۱۵۷۴	۰/۴۲۱۴	۰/۲۱۷۸
عصاره × زمان	۰/۱۴۶۰	۰/۱۳۳۳	۰/۰۲۷۱	۰/۱۱۷۸	۰/۱۳۱۲

حروف مشابه در هر ستون و گروه تیماری نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از عصاره‌های گیاهی می‌تواند به عنوان یک جایگزین خوب برای هورمون‌های مصنوعی بکار بروند. در گیاه رز، برای ایجاد شاخساره، استفاده از عصاره‌های گیاهی یک ماه پس از کاشت نسبت به دو ماه بعد از کاشت برتری معنی‌دار در سطح ۵



درصد داشته است. علاوه بر این، در این گیاه در سایر صفات مورد بررسی نیز مصرف عصاره‌های گیاهی در این زمان برتری داشته، اگرچه معنی‌دار نبوده‌اند. در گیاه داودی نیز بکارگیری عصاره‌های گیاهی در این زمان، موجب برتری معنی‌دار در صفت مجموع طول شاخساره‌ها نسبت به زمان دو ماه بعد از کاشت در سطح ۵ درصد شده است.

منابع

- Bai, N.R., Banu, N.R.L., Prakash, J.W. and Goldi, S.J. 2007. Effects of *Asparagopsis taxiformis* extract on the growth and yield of *Phaseolus aureus*. *International Journal of Basic and applied Biology*, 1(1): 6–11.
- DongZhi, L., Tsuzuki, E. Sugimoto, Y. YanJun, D. Matsuo M. and Terao, H. 2004. Allelopathic effects of aqueous *Aloe vera* leaf extracts on selected crops. *Allelopathy Journal*, 13: 67-74.
- Guan, L., Murphy, A.S., Peer, W.A., Gan, L. and Li, Y. 2015. Physiological and molecular regulation of adventitious root formation. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 34: 506-521.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr. and Geneve, R.L. 2002 *Plant Propagation: Principles and Practices*. Prentice-Hall International.
- Pacholczak, A. Nowakowska, K. Mika, N. and Borkowska, M. 2016. The effect of the biostimulator Goteo on the rooting of ninebark stem cuttings. *Folia Horticulturae*, 28(2): 109-116.
- Phiri, C. 2010. Influence of *Moringa oleifera* leaf extracts on germination and early seedling development of major cereals. *Agriculture and Biology J. of North America*, 1(5), 774-777.
- Puchooa, D. and Ramburn, R. 2004. A study on the use of carrot juice in the tissue culture of *Daucus carota*. *African Journal of Biotechnology*, 3(4): 248-252.
- Richer- Leclerc, C. 1981. Influence of plant extracts and photoperiod on rooting and carbohydrate physiology of cuttings. Master of Science thesis. McGill University. Montreal, Canada, 12-98.
- Salehi Sardoei, A. and Shahdadneghad, M. 2015. Effect of Salicylic Acid Synergists on Rooting Softwood Cuttings of Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*). *Journal of Plant Sciences*, 10 (5): 206-209.
- Sarmin, N. S. 2010. Effect of *Moringa oleifera* on Germination and Growth of *Triticum aestivum*. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 2(02): 59-69.
- Silva-Beltrán, N. P., Ruiz-Cruz, S., Cira-Chávez, L. A., Estrada-Alvarado, M. I., Ornelas Paz, J. D. J., López-Mata, M. A., Del-Toro-Sánchez, C. L., Ayala-Zavala, J. F. and Márquez Ríos, E. 2015. Total Phenolic, Flavonoid, Tomatine, and Tomatidine Contents and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Extracts of Tomato Plant. *International Journal of Analytical Chemistry*, 1-10.
- Sulaiman, G. M. Hussien, N. N., Marzoog, T. R. and Awad, H. A. 2013. Phenolic content, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of ethanolic extract of *Salix alba*. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 9 (1): 41-46.
- Surjushe, A. Vasani, R. and Saple, D. G. 2008. Aloe vera: a short review. *Journal List Indian Dermatology*, 53(4): 163–166.
- Swamy, M. K. Mohanty, S. K. and Anuradha, M. 2014. The Effect of Plant Growth Regulators and Natural Supplements on *in vitro* Propagation of *Pogostemon cablin* Benth. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 17 (2): 71-78.
- Wojdyla, A.T. 2004. Chitosan (Biochikol 020 PC) in the control of some ornamental foliage diseases. *Communications in Agricultural and Applied Biology Sciences*. Ghent University, 69:705-715.



Effect of Tomato, Willow and Aloe vera extract applications on rhizogenesis of Rose and Chrysanthemums cutting

Ahmadreza Abbasifar^{1*}, Babak ValizadehKaji², Mahdiyeh Karimi³

^{1*} Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, 38156-8-8349 Arak, Iran

² Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, 38156-8-8349 Arak, Iran

³ Graduated from the University of Bu-Ali Sina, Hamadan

*Corresponding Author: Abbasifar1965@yahoo.com

Abstract

One of the problems of using plant cuttings, in particular woody and semi-woody plant Propagation, is their rooting and the use of rooting hormones needs a high cost of currency and causes many environmental problems. Growth stimulating natural extracts can be used as foliar application or at the end of the cuttings, which can increase the amount of internal aqueous and subsequently increase rooting. In this research, tomato, willow and aloe vera extracts were applied to cuttings of two different plant species (roses and chrysanthemums), in four treatments: control (without extracts), used during culture, one month after planting and two months later, was investigated. The results of this study showed that the extracts used in rose cutting caused significant differences in the length of the longest shoots and root dry weight, while the best treatments were applied during planting and one month after planting. In chrysanthemums cuttings, the highest roots were produced in the treatment of willow extract at the time of planting and one month later, and the tomato extract caused production the tallest shoots in chrysanthemums. One month after planting, was the best time to use different extracts to create the maximum total length of the shoots.

Keywords: Propagation, Natural Stimulate, Shoots, Extract, Hormone

