نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴، ص. ۱۵۷-۱۵۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 29, No. 2, Summer 2015, P. 151-157
ISSN: 2008 - 4730

ریز ازدیادی عناب (*Ziziphus jujuba*)

علی خزاعی[۱]- نسرین مشتاقی[۲*]- سعید ملک زاده شفارودی[۳]- کمال غوث[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۵

چکیده

گیاه عناب (*Ziziphus jujuba*) یکی از مهم‌ترین درختان میوه بومی آسیا است که قدمت کشت آن در چین به بیش از سه هزار سال می‌رسد و از لحاظ خواص دارویی و تغذیه ای اهمیت ویژه‌ای دارد. این گونه چندمنظوره و مقاوم متعلق به خانواده Rhamnaceaeمی‌باشد که قابلیت رشد در زمین‌های خشک وشور اقلیم کشور ما را دارا می‌باشد. لذا توجه بیشتر به توسعه سطح زیر کشت آن ضمن بالا بردن تولید و ارزش افزوده در حفاظت خاک نیز می‌تواند موثر باشد. با توجه به نرخ پایین جوانه‌زنی بذور و هم‌چنین تولید کم پاجوش، در این بررسی افزایش ظرفیت تکثیر نهال از طریق کشت بافت مدنظر قرار گرفت. در این تحقیق به منظور باززایی مستقیم اکوتیپ کنگانعناب، از جوانه‌های انتهایی به عنوان ریزنمونه، جهت شاخه‌زایی در محیط‌کشت MSغنی شده با سطوح مختلف هورمون BA (mg/l) ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲در ترکیب بامقادیر مختلفی (mg/l)۰/۴، ۰/۲، ۰/۱ و ۰/۰۹ از هورمون‌هایIBAیا NAA کشت شدند. نتایج حاصل نشان داد که، محیط کشتMSحاوی ترکیب هورمونی IBA(۰/۲mg/l)+BA(۱mg/l) و NAA(۰/۴ mg/l) +BA (۱mg/l) بیشترین تعداد (۴/۲۵ عدد) و طول (۵/۸۷ سانتی‌متر) شاخساره را در عناب القا می‌نماید. به منظور ریشه‌زایی گیاهچه‌های باززایی شده، از محیط کشت½MS حاوی غلظت‌های مختلف IBAو IAA(۱۰mg/l، ۵، ۲، ۰/۵) استفاده شد. بیشترین میزان القای ریشه (۷ عدد) و طول آن (۵/۲۵سانتی‌متر)در گیاهچه‌های عناب با محیط‌کشت ½MS حاویIBA یا IAA (۲ mg/l) حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: باززایی، تنظیم کننده رشد، ریشه‌زایی، عناب، کشت بافت

مقدمه

گیاه عناب (*Ziziphus jujuba*) ازگذشته‌های بسیار دورکشت می‌شده و باتوجه به آثار و فسیل‌های به جا مانده قدمت آن به بیش از ۱۲ تا ۱۴ میلیون سال پیش می‌رسد. گرچه در ایران کشت عناب در بیشتر استان‌های کشور به صورت پراکنده دیده می‌شود ولی سطح عمده زیر کشت آن در استان خراسان جنوبی، اصفهان، گلستان، مازندران و فارس وجود دارد (۱). میوه عناب به صورت تازه و خشک مصرف می‌شود. این میوه سرشار از ویتامین ث است و دارای خواص ضد سرطانی و دارویی مختلف و مهم می‌باشد (۲). عناب از جمله درختان مقاومی است که قابلیت رشد و تولید در زمین‌های کم آب، شور و سبک را دارا می‌باشد و توجه بیشتر به آن ضمن بالا بردن ظرفیت تولید محصولات کشاورزی در حفاظت خاک نیز می‌تواند مؤثر باشد. اکثر زمین‌های کشاورزی در ایران به دلیل شوری خاک و آب برای کشت بیشتر محصولات باغی مناسب نیستند از این‌رو، در برخی مناطق کشور نظیر خراسان جنوبی به ویژه در۲۰ سال گذشته عناب، به عنوان محصول اصلی مطرح شده و هم اکنون تولید آن به بالای هزار تن و حدود ۹۸ درصد تولید عناب کشور رسیده است (۲). این آمار، گیاه عناب را به عنوان یک گیاه مناسب برای کشت در شرایط اقلیمی کشور معرفی می کند. روشهای تکثیر معمول عناب شامل پاجوش، بذر، قلمه، خوابانیدن و پیوند می باشد و باتوجه به تولید کم پاجوش در گیاه و هم‌چنین درصد پایین جوانه‌زنی بذور و ریشه‌زایی قلمه‌ها، میزان تکثیر رویشی در این گیاه پایین است و برای فائق آمدن به این مشکلات نیاز به تیمارهای خاص است که هزینه بر و وقت گیر می‌باشد (۳). عناب علی‌رغم تمام خصوصیات مهم ذکر شده آن‌گونه که شایسته است در کشور ما مورد توجه قرار نگرفته است که یکی از دلایل آن تکثیر مشکل و هزینه بر آن در سطح وسیع می‌باشد که مطالعات کشت بافتی این گیاه، در راستای افزایش تکثیر برای احیای باغات یکدست و بهره‌وری اقتصادی بالاتر با استفاده از ژنوتیپ‌های برتر اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. در تحقیقی که توسط راتوره و همکاران (۱۰) بر روی شاخه‌زایی گونه‌های مختلف عناب انجام شد، مشاهده شد که محیط‌کشت MS غنی شده با BA (۵ mg/l) وIAA (۰/۰۵mg/l) در گونه *Z. nummularia* و محیط کشت حاوی BA (۷/۵mg/l) و IAA (mg/l) ۰/۱در گونه *Z. mauritiana*، بیشترین

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیاران گروه بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*-نویسنده مسئول: Email: moshtaghi@ferdowsi.um.ac.ir)
۴- کارشناس مرکز تحقیقات جهادکشاورزی، سربیشه، بیرجند

تعداد شاخه را القا نمود. جی یو و ژانگ (۶) تاثیر هورمون سیتوکینین بر تولید شاخه‌های نابجا در عناب را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که TDZدر تحریک باززایی شاخه از ریز نمونه‌های برگی عناب مؤثر است. هم‌چنین بین غلظت‌های مختلف ترکیب هورمونی TDZ و IAA از نظر تعداد شاخه‌های القا شده از ریزنمونه‌های برگی کشت شده در محیط کشت WPM تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. به‌طوری‌که بیشترین تعداد شاخه در محیط کشت WPM محتوی۴/۵۴ میکرومولار TDZ و ۲/۸۵ میکرومولار IAA به دست آمد. هم‌چنین شاخه‌هایی که در محیط کشت حاوی مقادیر اندک TDZ رشد کردند، به راحتی طویل شدند. در تحقیقی دیگر باززایی شاخه از ریز نمونه‌های برگی عناب و عملکرد دو هورمون سیتوکنینی مختلف TDZ و BA مورد آزمون قرار گرفت که نتیجه آزمایش نشان‌دهنده برتری هورمون TDZدر باززایی ریزنمونه‌های عناب بود (۱۱). همچنین در تحقیقی مشابه که به منظور باززایی شاخه از ریزنمونه‌های برگی انجام گرفت، محیط‌کشت MS حاوی TDZ (۲mg/l) و IBA (۰/۲mg/l) با میانگین بالای ۹۸ درصد باززایی به عنوان تیمار بهینه شناخته شد. به‌منظور واکشت ریزنمونه‌ها از محیط کشت ½MS حاوی IBA(۰/۲mg/l) و GA_3 (۰/۰۵mg/l) استفاده شد (۸). حسین و همکاران (۷) در آزمایشی که جهت بررسی القای ریشه در گیاه *Z. jujuba* با استفاده از غلظت‌های مختلف سه نوع هورمون NAA,IAA و IBA انجام دادند، محیط کشت حاوی IAA(۱ mg/l) را به عنوان بهترین تیمار جهت ریشه‌زایی در این گیاه معرفی کردند. در تحقیق دیگری که جهت بررسی ریشه‌زایی گیاه *Z. jujuba* انجام گرفت، گیاهچه‌ها در محیط کشت ½MSحاوی غلظت‌های مختلف NAA، IBA و IBA+NAA کشت شدند. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، ریشه‌زایی در تمام محیط کشت‌ها مشاهده شد ولی بهترین ریشه‌زایی در تیمار ۲/۶۹ میکرومولار NAA مشاهده گردید (۴). لذا در این مطالعه به بررسی روند شاخه‌زایی این گیاه از جوانه‌های انتهایی با استفاده از تیمارهای مختلف جهت افزایش راندمان تکثیر گیاه پرداخته شده است. بدین منظور از اکوتیپ‌های بومی کشور که در کلکسیون عناب شهرستان سربیشه استان خراسان جنوبی جمع آوری و نگهداری می‌شوند استفاده شد.

مواد و روش‌ها

در آغاز خرداد ماه جوانه‌های انتهایی و جانبی از درختان بالغ کلکسیون تحقیقاتی عناب جهاد کشاورزی خراسان جنوبی جمع‌آوری و پس از انتقال آن‌ها به آزمایشگاه، فلس های در برگیرنده جوانه بدقت جدا شده و پس از چند مرتبه شستشوی جوانه‌ها توسط آب، ضدعفونی گردیدند. بدین منظور از محلول اتانول ۷۰ درصد به مدت یک دقیقه و محلول ۲ درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۲۵ دقیقه به همراه یک قطره توین استفاده شد و سپس دو مرتبه به مدت بیست و پنج دقیقه در زیر هود لامینار شستشو شدند. به منظور بهینه سازی محیط کشت شاخه‌زایی و پرآوری نسبت‌های مختلف دو هورمون BA به‌همراه NAA یا BA به همراه IBA در محیط کشت MS پایه به همراه ۳ درصد ساکارز و ۰/۸ درصد آگار و pH برابر با ۵/۸ انتخاب شدند، جوانه‌ها در شیشه‌های ویال کشت حاوی محیط کشت MSبا تیمارهای هورمونیBA (۰/۵،۱،۱/۵ و۲میلی‌گرم در لیتر) و IBA و NAA(۰، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۴میلی‌گرم در لیتر) با ۴ تکرار کشت شده و سپس به اتاق رشد تحت شرایط محیطی با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انتقال یافتند. پس از گذشت یک ماه جهت القای ریشه، شاخه های حاصل از مرحله پرآوری با رشد مناسب (۵ – ۳ سانتیمتر طول شاخه)، به محیط‌کشت ریشه‌زایی ½MS غنی شده با ترکیب جداگانه از مواد تنظیم‌کننده رشد IBA و IAA (۰/۵، ۲، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر) در ۴ تکرار منتقل شدند. پس از یک ماه طول و تعداد شاخساره های القایی هر ریزنمونه و هم‌چنین طول وتعداد ریشه های تولیدی تیمارها پس از تبدیل داده به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی توسط نرم‌افزار SAS آنالیز و نتایج بررسی گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف تیمارهای هورمونی IBA و BAبه تنهایی از نظر تعداد شاخساره القا شده و طول شاخساره تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. با وجود این‌که بین اثر سطوح مختلف ترکیب دو هورمون در عناب از نظر تعداد شاخساره القا شده تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد به‌دست آمد ولی بین اثر متقابل دو هورمون از نظر طول شاخساره تفاوت معنی‌داری حاصل نشد. بر اساس نتایج، بیشترین طول (۵/۱۲ سانتی‌متر) و تعداد (۴/۲۵ عدد) شاخساره با استفاده از ترکیب هورمونی ۰/۲ میلی‌گرم بر لیتر IBA و ۱میلی‌گرم بر لیتر BA به‌دست آمد (شکل۱ و۲) (جدول۱).

در ترکیب سطوح هورمونی BAو NAA نشان داد بین سطوح مختلف ترکیب دو هورمون در عناب از نظر طول شاخساره تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بدست آمد ولی از نظر تعداد شاخساره‌ی القا شده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲). بیشترین تعداد (۳/۷۵ عدد) و طول (۵/۸۷ سانتی‌متر) شاخساره در ترکیب هورمونی۰/۴ میلی‌گرم بر لیترNAAو ۱ میلی‌گرم بر لیتر BA بدست آمد (شکل۴ و جدول۲). در شکل ۳طول شاخساره القایی از ریزنمونه جوانه انتهایی عناب مشاهده می‌شود.

شکل ۱- القاء جوانه و شاخساره‌زایی از ریزنمونه جوانه انتهایی عناب در محیط کشت حاوی IBA (۰/۲ mg/l) +BA (۱mg/l)

Figure 1- Bud and shoot induction from apical buds of jujube in medium supplemented by 0.2 mg/L IBA + 1 mg/L BA

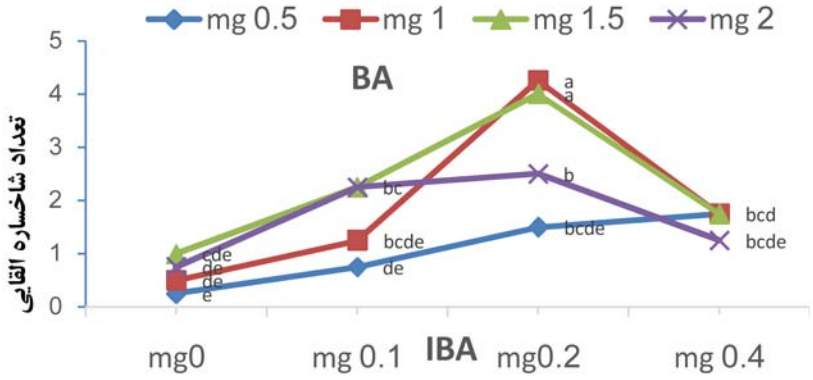
جدول ۱- تاثیر ترکیبات هورمونBA و IBAبر طول شاخساره القا شده در عناب

Table 1- The effect of BA and IBA combinations on length of induced shoots of jujube

طول شاخساره القا شده عناب Length of induced shoots (cm)	ترکیبات هورمونی Hormone combination	
	BA	IBA
0.25h	0.5	0
1.25efgh	0.5	0.1
2.75cdef	0.5	0.2
3.12bcde	0.5	0.4
0.5gh	1	0
1.37efgh	1	0.1
5.12 a	1	0.2
3bcde	1	0.4
0.75fgh	1.5	0
3bcde	1.5	0.1
5ab	1.5	0.2
3.62abc	1.5	0.4
0.75 fgh	2	0
2.5cdefg	2	0.1
3.5abcd	2	0.2
1.5defgh	2	0.4

اعداد با حروف مشترک با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

Data with the same letter have not significant difference by Dunkantest (P<0.05)



شکل ۲- تاثیر سطوح مختلف هورمون IBA و BA برمیانگین تعدادشاخساره های القا شده با استفاده از ریزنمونه جوانه انتهایی در گیاه عناب.

اعداد با حروف مشترک با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

Figure 2- The effect of different levels of IBA and BA on average number of induced shoots using apical buds in jujube

Data with the same letter have not significant difference by Dunkantest (P<0.05)

شکل ۳- بالاترین طول شاخساره القایی در تیمار هورمونی NAA (۰/٤ mg/l) و BA (۱ mg/l)
Figure 3- The longest induced shoots in treatment 0.4 mg/L NAA and 1 mg/L BA

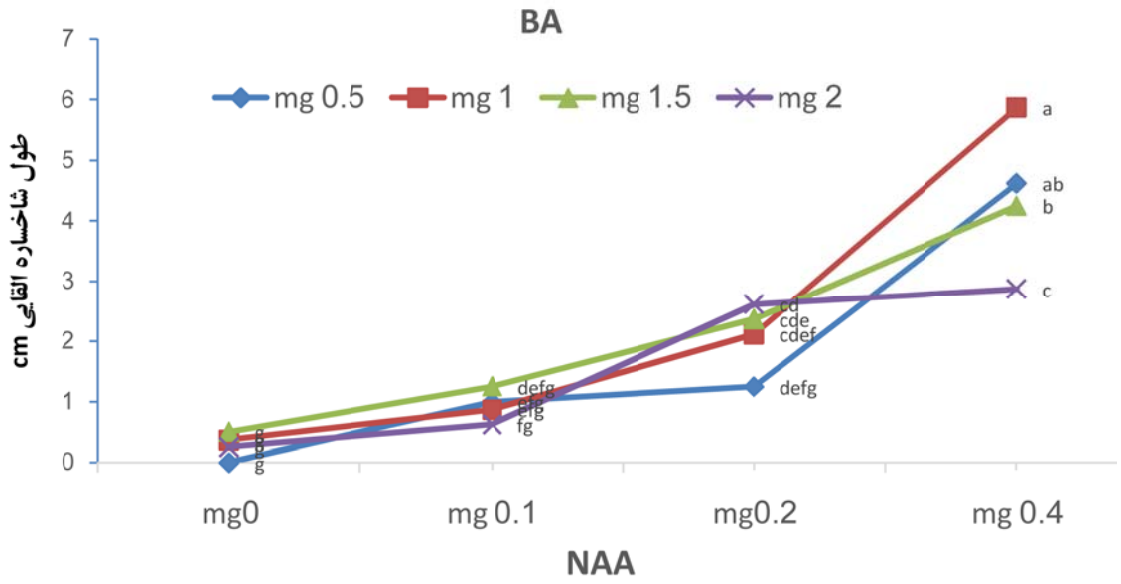
جدول ۲- تاثیر ترکیبات هورمونی BAو NAA بر تعداد شاخساره القا شدهدر عناب.
Table 2- The effect of BA and IBA combinations on the number of induced shoots of jujube

تعدادشاخساره القا شده عناب The number induced shoots in jujube	ترکیبات هورمونی Hormone combination	
	BA	NAA
0 d	0.5	0
0.75 cd	0.5	0.1
1.25bcd	0.5	0.2
2.5 b	0.5	0.4
0.5 cd	1	0
1 cd	1	0.1
1.75bc	1	0.2
3.75 a	1	0.4
0.75 cd	1.5	0
1.25bcd	1.5	0.1
1.75 bc	1.5	0.2
3.5 a	1.5	0.4
0.5 cd	2	0
0.5cd	2	0.1
2.5 b	2	0.2
2.5 b	2	0.4

اعداد با حروف مشترک با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.
Data with the same letter have not significant difference by Dunkantest (P<0.05)

بر پایه اطلاعات حاصل از مطالعات گذشته شاخه‌های حاصل از مرحله پرآوری شاخساره پس از شش هفته به محیط‌کشت القای ریشه شامل محیط‌کشت پایه ½MS غنی شده با سطوح مختلف ۰/۵، ۲، ۵ و ۱۰ میلی‌گرم بر لیتراز هورمونIBAیاIAAمنتقل شدند. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، بین سطوح مختلف هورمون IBA و IAA اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۱). با توجه بهطول وتعداد ریشه القایی، محیط کشت حاوی۲ میلی گرم بر لیتر IAAبیشترین تعداد (۷) و۲(mg/l) IBA بالاترین طول (۵/۲۵ سانتی‌متر) ریشه را ایجاد کرد (شکل ۵، ۶ و ۷). پس از رشد مناسب ریشه ها (۲ تا ۳ سانتی‌متر) گیاهچه‌ها از ویال ها خارج شده و پس از شستشوی ریشه‌ها از بقایای محیط‌کشت در گلدان‌های حاوی مخلوط ورمی کولیت و خاک استریل به نسبت ۱:۱ کشت شده و در گلخانه با شرایط رطوبت نسبی ۹۶ درصد و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد جهت سازگاری نگهداری شدند. سازگاری گیاهچه‌های ریشه‌دار با موفقیت و با قابلیت ماندگاری بالا (۹۲ درصد) انجام گرفت.

حسین و همکاران (۷) در گیاه *Zyziphus jujuba* باززایی شاخساره با استفاده از ریزنمونه جوانه انتهایی بر روی محیط‌کشت MSغنی شده با ترکیبی از سیتوکینین‌ها و اکسین‌ها را بررسی نمودند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که کاربرد NAA(mg/l)۰/۲در ترکیب با BA(mg/l) ۰/۵ بیشترین میزان شاخساره‌زایی را حاصل نمود، همچنین بیشترین طول شاخساره نیز در این محیط‌کشت بدست آمد. همچنین القا شاخساره در گیاه *Ziziphus mauritiana* Lam. توسط ترکیب BAو NAA در بسیاری از پژوهش ها انجام شده است (۵، ۹ و ۱۲).

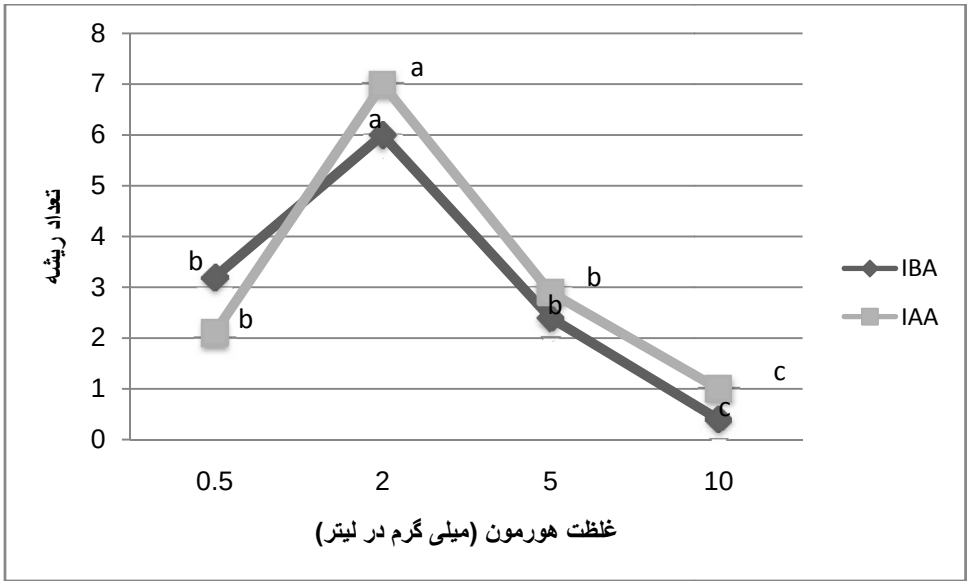


شکل٤- تاثیر سطوح مختلف هورمون NAAو BA برمیانگین طول شاخساره القا شده با استفاده از ریزنمونه جوانه انتهایی در گیاه عناب.

اعداد با حروف مشترک با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

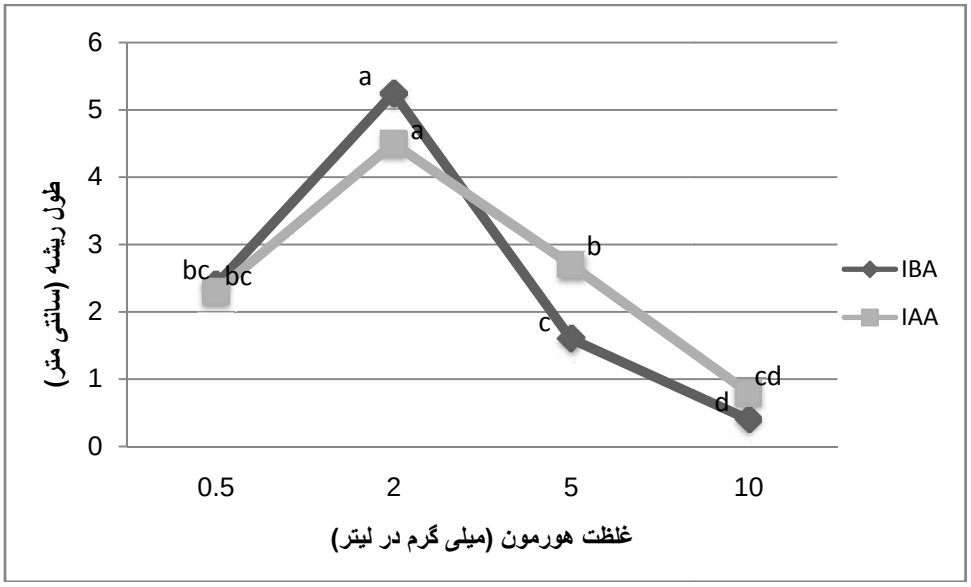
Figure4- The effect of different levels of BA and NAA on average length of induced shoots using apical buds in jujube.

Data with the same letter have not significant difference by Dunkantest (P<0.05)

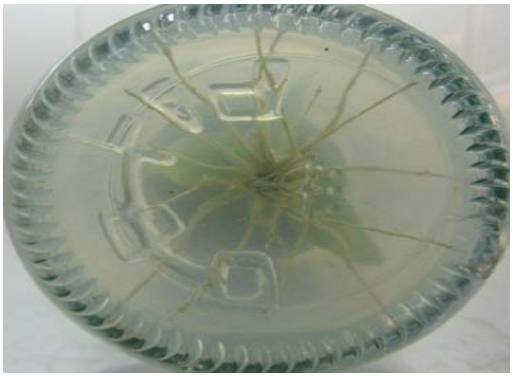


شکل٥- تاثیر سطوح مختلف هورمون IAAو IBA بر تعداد ریشه القا شده در گیاهچه های گیاه عناب (*P*<۰/۰۵)

Figure 5- The effect of different levels of IAA and IBA on the number of roots in jujube plantlets



شکل ٦-طول ریشه القا شده تحت تاثیر سطوح مختلف هورمونIBAو IAAدر گیاهچه های گیاه عناب. (*P*<۰/۰۵)



شکل ۷- القاء ریشه و رشد آن در گیاهچه‌های عناب در محیط کشت حاوی ۲ میلی گرم بر لیتر IAA
Figure 7- Root inducing and its growth of jujube in medium containing 2 mg/L IAA

در تحقیقی که توسط حسین و همکاران (۷) برروی باززایی شاخساره در گیاه *Zyziphus jujuba* Lam. انجام گرفت، از میان سه تنظیم کننده رشدی (IBA، IAAو NAA) که برای ریشه‌زایی استفاده شده بودند، محیط کشت ½MSغنی شده با IBA(۱mg/l) بعنوان بهترین محیط کشت جهت ریشه‌زایی این گیاه معرفی شد. در تحقیقی که توسط زو و لیو (۱۳) بر روی اثر تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در کشت بافت عناب انجام شد نتایج مشابهی در مورد ریشه-زایی به‌دست آمد به طوری‌که در این تحقیق نیز IAAبهترین تنظیم کننده رشد در ریشه‌زایی این گیاه معرفی شد. در این پژوهش بطور کلی با افزایش غلظت BA افزایش در روند شاخه زایی مشاهده گردید. علیرغم انتظار، در برخی از تیمارها کالوس‌زایی و بد فرمی ریزنمونه نیز مشاهده شد.

نتایج این بررسی نشان داد که نسبت‌های تقریباً برابر اکسین و سیتوکنین سبب کاهش روند شاخه‌زایی و افزایش کالوس‌دهی می‌گردد. شاخه‌های تولیدی در تیمارهای بهینه از رشد طولی مناسب برخوردار بوده و ظاهری مناسب و طبیعی داشتند. بر طبق نتایج این بررسی، ترکیب غلظت‌های پایین BA (۱ یا ۱/۵ میلی گرم در لیتر) با غلظت ۰/۲ میلی‌گرم در لیترIBA یا ۰/۴ میلی‌گرم در لیترNAA می‌تواند نتیجه مناسبی را در باززایی شاخه‌های عناب در پی داشته باشد. در مرحله ریشه‌زایی نیز با افزایش غلظت هر دو اکسین از غلظت بهینه ۲ میلی‌گرم بر لیتر، کاهش در تعداد و طول ریشه مشاهده می‌شود.

منابع

1- Abdel Ebrahim M., Jasim A.M., and Abbas M.F. 2012. In vitro plant regeneration of Indian jujube (*Ziziphus*

mauritiana Lamk.) cv.Zaitoni via indirect organogenesis. IraqActa Agriculturae Slovenica, 1- 99.
2- Feng J.C., Yu X.M., Shang X.L., Li J.D., and Wu Y.X. 2010. Factors influencing efficiency of shoot regeneration in *Ziziphus jujuba* Mill. 'Huizao'. Plant Cell Tissue and Organ Culture 101:111–117.
3- Ghouth K. 2009. Ziziphus jujube The neglected Fruit, Saeedimanesh Press. Iran.
4- Goyal Y., and Arya H.C. 1985. Tissue culture of desert trees II. Clonal multiplication of *Zizyphus in vitro*. Journal of Physiology 119: 398-404.
5- Gu X.F. and Zhang J.R. 2005. An efficient adventitious shoot regeneration system for Zhanhua winter jujube (*Zizyphus jujuba* Mill) using leaf explants. Plant Cell Report 23:775–779.
6- Hossein S.N., Munshi M.K., Islam M.R., Hakim L., and Hossein M. 2003. *In vitro* propagation of Plum (*Ziziphus jujuba* Lam.). Plant Tissue Culture 13:14-17.
7- Jiang H., Fengwang M., Janfeng F., Xingang L., and Jinxia T. 2006. *In vitro* plant regeneration with adventitious buds of *Ziziphus jujube* leaves. Acta Botanica Boreali Occidentalic Sinica 26: 942 – 948.
8- Mathur N., Ramawat K.G., and Nandwani D. 1995. Rapid *in vitro* multiplication of jujube through mature stem explants. Palnt Cell,Tissue and Organ Culture 43: 75-77.
9- Rathore T.S., Sing R.P., Dora N.S., and Shekhawat N.S. 1992. Clonal propagation of *Zizyphus* species through tissue culture. Scientia Hort 51: 165-168.
10- Ruijing Z., and Mengjan L. 2006. Establishment of high efficient *in vitro* leaf regeneration system in chinese jujube. Acta Horticulturae Sinica 33: 625 – 628.
11- Sudhersan C., Abo el-Nil M., and Hussain J. 2001. *In vitro* propagation of *Ziziphusmauritiana* cultivar Umran by shoot tip and nodal multiplication. Current Science 80: 290-292.
12- Zargari A. 1993. Pharmaceutical Plants, volume 1, fifth press, Tehran University Press. Iran.
13- Zhou R.J., and Liu M.J. 2011. Effect of plant growth regulators on tissue culture in chinese Jujube. Acta Horticutural (ISHS) 840:309-314.