

## تأثیر اسید جیبرلیک بر رشد رویشی نهال های زیتون (*Olea europaea L.*)

سکینه اکبری چرمهینی<sup>۱</sup> - نوراله معلمی<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۳۰

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۱۲

### چکیده

یکی از اثرات اسید جیبرلیک تسریع در رشد رویشی گیاهان می باشد. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر اسید جیبرلیک روی میزان رشد رویشی نهال های جوان زیتون می باشد. در این پژوهش اثرات اسید جیبرلیک (۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی گرم در لیتر) بر رشد رویشی نهال های جوان (حاصل از قلمه) زیتون در دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. صفات مورد بررسی شامل: ارتفاع ساقه، طول میانگره، سطح برگ و ریشه، وزن تر و خشک ریشه، ساقه و برگ بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که غلظت ۷۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک به طور معنی داری موجب افزایش طول ریشه (۱۵۷ سانتی متر)، وزن تر و خشک برگ (به ترتیب ۱۵/۳۰ و ۶/۶۱ گرم)، وزن تر و خشک ساقه (به ترتیب ۳۱/۶۲ و ۱۷/۸۵ گرم) و وزن تر و خشک ریشه (به ترتیب ۱۵/۰۴ و ۶/۳۴ گرم) نسبت به شاهد گردید.

واژه های کلیدی: اسید جیبرلیک، رشد رویشی، نهال، زیتون

### مقدمه

موجب افزایش طول ساقه، سطح برگ و میزان ماده خشک نسبت به شاهد گردید (۱۹). یکی از اثرات شناخته شده جیبرلین ها تحریک رشد رویشی، شامل طول شدن ساقه، ریشه و افزایش سطح برگ است (۹). بارزترین اثر جیبرلین ها افزایش ارتفاع ساقه از طریق طولی ساختن فواصل میانگره است. پاشیدن محلول جیبرلین بر روی شاخساره گیاهان پاکوتاه که به دلایل ارثی فاقد قدرت تولید جیبرلین کافی می باشند باعث طولی شدن ساقه و افزایش ارتفاع گیاه می شود (۳). مارلر و همکاران (۱۷) گزارش کردند که کاربرد اسید جیبرلیک با استفاده از خمیر لانولین در غلظت های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی گرم در لیتر بر روی گیاه کارامبول سبب افزایش طول میانگره، ارتفاع گیاه و قطر ساقه می شود. در مطالعه ای که توسط پاروسی و همکاران (۲۱) بر روی توت فرنگی با هدف تحریک رشد و گلدهی خارج از فصل بوسیله اسید جیبرلیک انجام شد، مشخص شد که اسید جیبرلیک موجب افزایش طول دمبرگ، دمگل و سطح برگ در ارقام "لاگونا" و "کاماروزا" می شود. افزایش در مقدار این شاخص های رشد رابطه مثبت با غلظت جیبرلین دارد. در گیاه ارکید نیز کاربرد بنزیل آدنین همراه با اسید جیبرلیک سبب تحریک رشد رویشی و تولید شاخه های جدید می شود (۱۸).

با توجه به رشد کند نهال های زیتون در زمان کاشت که در

زیتون (*Olea europaea L.*) از گذشته های دور در بسیاری از مناطق دنیا خصوصاً مدیترانه و خاورمیانه شناخته شده است. امروزه بیش از هزار رقم آن با هدف تولید روغن، کنسرو و یا دو منظوره بصورت بومی در کشورهای مختلف جهان کشت می شود (۴). یکی از مشکلات استفاده از این گونه در نواحی گرم و خشک مانند خوزستان رشد کند نهال ها در مراحل اولیه بعد از کاشت می باشد (۵). تحریک رشد بوسیله جیبرلین ها در بسیاری از گونه های پهن برگ مانند پکان، نارنج، بنه و کلخونگ گزارش شده است (۲، ۷ و ۱۷). تیمار گیاه لاکوات با غلظت ۲۵۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک باعث افزایش طول و قطر ساقه، سطح برگ، وزن خشک ریشه و در مجموع کلروفیل برگ دانهال ها در مقایسه با شاهد گردید (۸). محلول پاشی بر روی دانهال های کاج جنگلی (*Pinus sylvestris*) و نوعی سرو (*Picea glauca*) باعث افزایش طول ساقه گیاهان مذکور گردید (۱۶). همچنین محلول پاشی گیاهان کیوی فروت با اسید جیبرلیک

۱ و ۲ - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

(Email: n.moallemi@scu.ac.ir)

\* - نویسنده مسئول:

غلظت‌ها یعنی ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی گرم در لیتر می باشد که در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری را با تیمار شاهد نشان می‌دهند. بانی‌نسب و راحمی (۲) نیز نشان دادند که محلول‌پاشی دانه‌های بنه و کلخونگ با اسید جیبرلیک تا ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر موجب افزایش ارتفاع ساقه و طول میانگره می‌شود. در پژوهشی بوسیله ساگی و همکاران (۲۲) بر روی "اوروبلانکو"، گیاهی تریپلوئید حاصل از تلاقی گریپ فروت و پوملو، مشخص شد کاربرد جیبرلیک اسید بر روی تنه درخت با استفاده از خمیر لانولین موجب افزایش طول شاخه به میزان سه برابر نسبت به تیمار شاهد می‌شود. نتایج مشابهی بوسیله زیسلین و توسوجیتا (۲۴)، هامانو و همکاران (۱۱) به ترتیب بر روی گیاهان سوسن و کلم بدست آمد.

نمودار ۳ نشان می‌دهد اسید جیبرلیک بطور معنی داری موجب افزایش سطح برگ نسبت به تیمار شاهد شده است و بیشترین مقدار آن مربوط به غلظت ۷۵۰ میلی گرم در لیتر می باشد و بعد از آن تیمار ۵۰۰ میلی گرم در لیتر قرار دارد که بین این دو تیمار از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی بین آن‌ها و تیمار شاهد تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد. طبق جدول ۱ محلول‌پاشی با اسید جیبرلیک بطور معنی داری، در سطح ۱ درصد، موجب افزایش وزن تر و خشک ساقه و برگ شده، همچنین وزن تر و خشک ریشه بطور معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد افزایش یافته است. در مورد برخی از این شاخص‌ها تیمار ۲۵۰ قسمت در میلیون تفاوت معنی داری با تیمار شاهد نشان نداده است. گواک و همکاران (۱۰) با کاربرد اسید جیبرلیک بر روی دانه‌های تیمار شده M.26 با پروهگزادیون-کلسیم نشان دادند که کاربرد جیبرلین قادر به بازگرداندن اثرات این ماده بازدارنده رشد است. پروهگزادیون-کلسیم مانع طولی شدن ساقه، تشکیل برگ، افزایش سطح برگ و در نتیجه افزایش وزن مخصوص برگ می‌شود. تیمار این گیاهان با اسید جیبرلیک سطح برگ را افزایش و وزن مخصوص آنرا کاهش می‌دهد. لیت و همکاران (۱۳) نیز نشان دادند جیبرلین سبب افزایش سطح برگ، میزان ماده خشک و ارتفاع گیاه سویا می‌شود. تأثیر اسید جیبرلیک بر افزایش میزان ماده خشک گیاه را می‌توان به تأثیر آن بر افزایش میزان فتوسنتز و کاهش تنفس نوری از طریق بیشتر شدن سطح برگ نسبت داد (۱۵).

بطور کلی اسید جیبرلیک با تحت تأثیر قرار دادن فرایندهای سلولی از جمله تحریک تقسیم سلولی و طولی شدن سلول‌ها سبب افزایش رشد رویشی می‌گردد (۲۳). جیبرلین‌ها با افزایش کشش دیواره سلولی یعنی انبساط دیواره از طریق هیدرولیز نشاسته به قند که کاهش پتانسیل آب سلول را بدنبال دارد سبب ورود آب به درون سلول و طولی شدن سلول می‌شود (۱). همچنین جیبرلین‌ها با تحریک سلول‌های موجود در فاز G1 برای ورود به فاز S و کوتاه کردن فاز S سبب تسریع تقسیم سلولی می‌شوند (۲). جیبرلیک اسید

مناطق گرم و خشک کشور با تلفاتی همراه است (۵)، هدف این تحقیق بررسی تأثیر اسید جیبرلیک روی میزان رشد رویشی نهال‌های زیتون بعد از کاشت می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز صورت گرفت. در این آزمایش از نهال‌های یکنواخت و یکساله زیتون رقم محلی باغملک (حاصل از تکثیر از طریق قلمه)، کشت شده در کیسه‌های پلاستیکی استفاده شد. این گیاهان در اواخر دی ماه و به مدت دو ماه قبل از شروع آزمایش جهت سازگاری با شرایط جدید به مزرعه منتقل شدند و در اواخر اسفند به درون گلدان‌های پلاستیکی با مخلوط خاک مزرعه، ماسه بادی و کود دامی پوسیده به نسبت ۱:۲:۲ انتقال یافتند. پس از آن محلول‌پاشی با اسید جیبرلیک در غلظت‌های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی گرم در لیتر تا رسیدن به وضعیت آبجک صورت گرفت. پنجاه روز بعد از تیمار گیاهان با اسید جیبرلیک، نهال‌ها از گلدان خارج شده و پس از شستشوی ریشه به آزمایشگاه گروه باغبانی منتقل شدند و پس از حذف رطوبت ناشی از شستشوی ریشه ارتفاع ساقه و طول میان‌گره‌ها با استفاده از خط کش مدرج اندازه‌گیری شد. سپس نهال‌ها را به اجزای ریشه، ساقه و برگ تفکیک کرده و وزن تر آنها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سپس سطح برگ توسط دستگاه (DEVICES AREA METER (DELTA- و نرم افزار Windias تعیین گردید. ریشه‌ها پس از رنگ‌آمیزی توسط آبی متیل اسکن شدند، سطح و طول آنها با استفاده از نرم‌افزار DT-Scan تعیین گردید. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها بطور جداگانه درون پاکت‌های کاغذی در آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند و توسط ترازوی دیجیتالی توزین شدند. این پژوهش با استفاده از یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۳ نهال صورت گرفت. آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین داده‌ها به روش مقایسات چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد صورت گرفت. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار گرافیکی EXCEL استفاده شد.

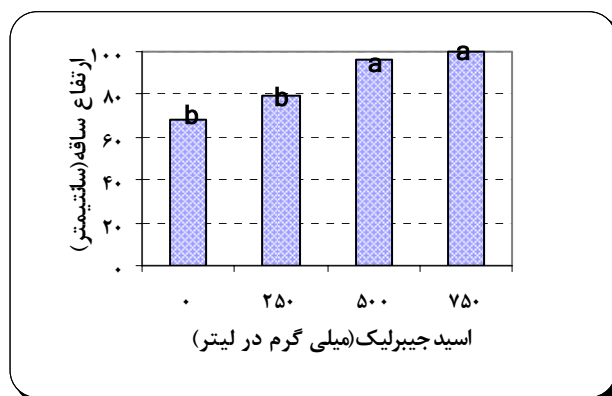
## نتایج و بحث

مقایسه میانگین ارتفاع ساقه و طول میانگره در واکنش به غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک در نمودارهای ۱ و ۲ نشان می‌دهد محلول‌پاشی موجب افزایش این شاخص‌های رشد نسبت به شاهد شده است و بیشترین ارتفاع ساقه و طول میانگره مربوط به بالاترین

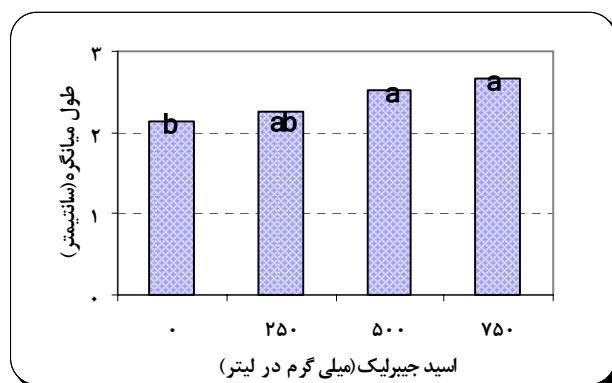
(۱۲). در اپیکوتیل نخود پابلند فعالیت پروتئین کیناز ۹-۲ برابر بیشتر از نخود پاکوتاه است. این آنزیم با فسفوریله کردن پروتئین ها موجب افزایش فعالیت آنها می شود (۶). بطور خلاصه می توان گفت که تغییرپذیری میزان رشد بوسیله جیبرلین ها ممکن است بدلیل افزایش در سطح موثر برگ، تحریک میزان فتوسنتز، افزایش فعالیت برخی آنزیمها یا تغییر در توزیع مواد فتوسنتزی و یا اثر مشارکتی این موارد باشد (۱ و ۶). از طرفی جیبرلین ها با تحریک فعالیت برخی آنزیم های پروتئاز موجب تبدیل پروتئین ها به اسیدهای آمینه از جمله تریپتوفان که پیشساز اکسین است، می شوند. بنابراین برخی اثرات خود را بصورت غیر مستقیم از طریق اکسین نیز اعمال می کنند (۱۴). با توجه به نتایج بدست آمده می توان رشد رویشی نهال های زیتون را بوسیله اسید جیبرلیک تحریک کرد.

باتوجه به اینکه ارتفاع نهال های زیتون در تیمار ۷۵۰ قسمت در میلیون اسید جیبرلیک در مقایسه با شاهد بالغ بر ۵۰ درصد و توسعه سطح برگ ۱۰۰ درصد و سطح و وزن خشک ریشه حدود ۲۵ درصد افزایش یافته است ( نمودارهای ۱ و ۳ و جدول ۱)، استفاده از اسید جیبرلیک جهت توسعه اندام هوایی و زیر زمینی نهال های زیتون در مراحل اولیه رشد بعد از کاشت میتواند نقش مهمی در استقرار نهال های کاشته شده داشته باشد.

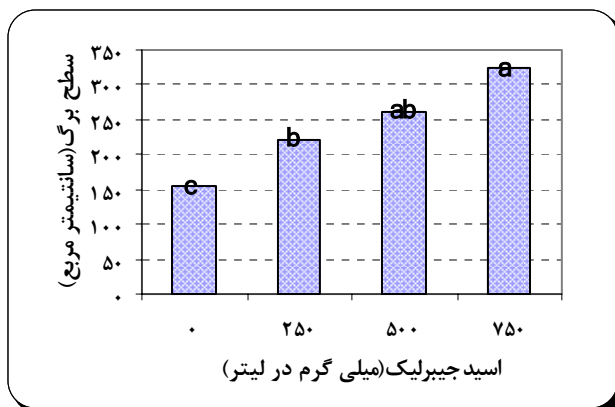
سبب افزایش پلاستیسیته دیواره سلولی نیز می شود. این مسئله می تواند بدلیل اسیدی شدن دیواره سلولی یا در نتیجه جذب یون کلسیم به درون سیتوپلاسم باشد (۲). تحقیقات بر روی گوجه فرنگی نشان داده است که کاربرد برگی جیبرلین موجب افزایش فتوسنتز می شود که این امر نیز می تواند بدلیل افزایش سطح برگ یا افزایش آهنگ فتوسنتز در واحد سطح برگ باشد (۱) که افزایش وزن خشک را به دنبال دارد. همچنین تسریع در جذب آب بوسیله گیاه موجب افزایش وزن تر می شود (۱). ثابت شده است که اسید جیبرلیک فعالیت آنزیم ریبولوز بیفسفات کربوکسیلاز-اکسیژناز (رابیسکو)، که آنزیم عمده فتوسنتزی در گیاهان است، را افزایش دهد. همچنین جیبرلین موجب تحریک سنتز ساکارز و انتقال آن از برگ به آوند آبکش می شود (۱). احتمالاً تحریک سنتز ساکاروز و انتقال آن به آوند آبکش در اثر اعمال تیمار اسید جیبرلیک نه تنها موجب افزایش رشد در بخش های هوایی گیاه که به عنوان محل مصرف مطرح هستند می گردد، بلکه بخش دیگری از مواد به درون اندام های زیر زمینی نیز منتقل می شود که باعث افزایش رشد ریشه می گردد. در گیاه نخود پاکوتاه کاربرد جیبرلیک اسید به مقدار ۱ میکرومول موجب تحریک فعالیت پروتئین کیناز به مقدار دو برابر در اپیکوتیل آن می شود (۶). در برنج نیز افزایش فعالیت این نوع آنزیم در حضور GA1 گزارش شده است



نمودار ۱- تأثیر اسید جیبرلیک بر ارتفاع ساقه



نمودار ۲- تأثیر اسید جیبرلیک بر طول میانگره



نمودار ۳- تأثیر اسید جیبرلیک بر سطح برگ

جدول ۱- اثر اسید جیبرلیک بر برخی شاخص‌های رشد رویشی زیتون

ریشه		ساقه		برگ		سطح ریشه	طول ریشه	اسید جیبرلیک
وزن تر	وزن خشک	وزن تر	وزن خشک	وزن تر	وزن خشک	(سانتیمتر مربع)	(سانتیمتر)	(میلی گرم در لیتر)
(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم)			
۱۰/۳۴ <sup>b*</sup>	۴/۶۸ <sup>b*</sup>	۱۶/۴۱ <sup>c**</sup>	۸/۷۷ <sup>c**</sup>	۷/۹۶ <sup>c**</sup>	۳/۶۱ <sup>c**</sup>	۹۲/۰۳ <sup>ab*</sup>	۱۰۸/۸۰ <sup>b*</sup>	۰
۱۱/۸۸ <sup>ab</sup>	۴/۸۲ <sup>b</sup>	۲۲/۲۱ <sup>bc</sup>	۱۲/۷۸ <sup>b</sup>	۱۱/۶۲ <sup>b</sup>	۵/۰۳ <sup>b</sup>	۹۶/۵۵ <sup>ab</sup>	۱۱۰/۵۰ <sup>b</sup>	۲۵۰
۱۵/۱۰ <sup>a</sup>	۵/۱۴ <sup>ab</sup>	۲۵/۹۶ <sup>ab</sup>	۱۵/۹۵ <sup>a</sup>	۱۳/۸۶ <sup>ab</sup>	۵/۷۰ <sup>ab</sup>	۸۲/۶۷ <sup>b</sup>	۱۲۰/۵۰ <sup>ab</sup>	۵۰۰
۱۵/۰۴ <sup>a</sup>	۶/۳۴ <sup>a</sup>	۳۱/۶۳ <sup>a</sup>	۱۷/۸۵ <sup>a</sup>	۱۵/۳۰ <sup>a</sup>	۶/۶۱ <sup>a</sup>	۱۱۶/۳ <sup>a</sup>	۱۵۷/۰۰ <sup>a</sup>	۷۵۰

\*\* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد آزمون دانکن ندارند.

\* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند.

## منابع

- آرتکا آران. ۱۳۷۹. مواد تنظیم کننده رشد گیاهی اصول و کاربرد (ترجمه فتحی ق. و اسماعیل پور ب.). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- بانی نسب ب. و راحمی م. ۱۳۷۷. تأثیر کاربرد اسید جیبرلیک در رشد و نمو دانه‌های بنه و کلخونگ. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹. شماره ۱.
- خوشخوی م. شببانی ب. روحانی ا. و تفضلی ع. ۱۳۷۹. اصول باغبانی. انتشارات دانشگاه شیراز.
- صادقی ح. ۱۳۸۱. کاشت، داشت و برداشت زیتون. نشر آموزش کشاورزی.
- معلمی ن. ۱۳۸۴. مقایسه روند رشد و ارزیابی برخی از صفات رویشی بیست رقم زیتون در اهواز. مجله پژوهش در کشاورزی آب، خاک و گیاه دز کشاورزی. جلد ۵ شماره ۲.
- Aggarwal K.K., and Sachar R.C. 1995. Gibberellin stimulates synthesis of a protein kinase in dwarf pea epicotyls. Photochemistry. 40(2): 383-387.
- Briilinger D., and Storey J.B. 1989. Development of a production method for container growth grafted pecan buddings. HortScience. 24(5): 764(abstr.).
- El-Dengawy E.F.A. 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl) by moist-chilling and GA<sub>3</sub> applications. Scientia Horticulturae. 105: 331-342.
- Fleet M. C., and Sun T.P. 2005. A dellacate balance: the role of gibberellin in plant morphogenesis. Current Opinion in Plant Biology. 8:77-85.
- Guak S., Neilsen D., and Looney N.E. 2001. Growth, allocation of N and carbohydrates and stomatal conductance of greenhouse grown apple treated with prohexadion-Ca and gibberellins. Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 76(6): 746-752.
- Hamano M., Yamato Y., Ymazaki H., and Miura H. 2002. Endogenous gibberellins and their effects on flowering and stem elongation in cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata). Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 77(2):220-225.

- 12- Komatso S., Yang G., Unno K., and Park P. 2002. Characterization of a membrane-associated phosphoprotein (pp 47) in rice (*oriza sativa* L.) seedlings treated by gibberellin. *Journal of Plant Physiology*. 15(2): 121(abstr.).
- 13- Leite V.M., Rosolem C.A., and Rodrigues J.D. 2003. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. *Scientia Agricola*. 60(3):537-541.
- 14- Leshem Y. 1973. The molecular and hormonal basis of plant growth regulation. Department of life Science. Bar-Illon University Ramat-GAn. Israel. 159p.
- 15- Lester, D.C., Carter, O.G., Kelleher, F.M., and Laing, D.R 2002, The effect of gibberellic acid on apparent photosynthesis and dark respiration of simulated swards of pennisetum clandestinum Hochst. *Australian journal of Agriculture Research*, 23:205-213.
- 16- Little C.H.A., and MacDonald J.E. 2003. Effects of exogenous gibberellin and auxin on shoot elongation and vegetative bud development in seedlings of *Pinus sylvestris* and *Picea glauca* . *Tree Physiology*. 23:73-83.
- 17- Marler T.V., and Mickelbart M. 1992. Application of GA<sub>4+7</sub> to stem enhances carambola seedling growth. *HortScience*. 27(2): 122-123.
- 18- Matsomoto K.T. 2006. Gibberellic acid and benzyl adenine promote early flowering and vegetative growth of *Milfonopsis* orchid hybrids. *HortScience*. 41(1): 131-135.
- 19- Mlonakis S., and Schwabe W.W. 1984. Some effects of day length, temperature and exogenous growth regulator application on the growth of *Actinidia chinensis* plant. *Annals of Botany*. 54: 485-501
- 20- Muller, I. A. and Yong, M.J. 1982. Influence of container design BA and GA<sub>3</sub> on root and shoot growth of seedling pecan trees. *HortScience*. 16(5): 652-563.
- 21- Paraoussi G., Voyiatzis P.G., Paroussis E., and Drogoudi P.D. 2002. Growth, flowering and yield responses to GA<sub>3</sub> of strawberry grown under different environmental conditions. *Scientia Horticulturae*. 96: 103-113.
- 22- Sagee O., Shaked A., and Hasdai D. 1990. Rooting of cutting from gibberellin and benzyladeninme treated citrus trees. *Journal of Horticultural Science*. 65(4):473-478.
- 23- Stuart D.I., and Jones R.L. 1977. Roles of extensibility and trugor in gibberellin-and dark-stimulated growth. *Plant Physiology*. 59:61-68.
- 24- Zieslin N., and Tsujita M.J. 1988. Regulation of stem elongation of lilies by temperature and the effect of gibberellin. *Scientia Horticulturae*. 37(1-2): 165-169.