

## بررسی اثر اکسین و اسید جیبرلیک در افزایش راندمان پیوند وصله ای در تعدادی از ارقام گردو (*Juglans regia*)

محی الدین پیرخضری<sup>۱\*</sup> - داراب حسنی<sup>۲</sup> - اصغر سلیمانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۷

### چکیده

گردو یکی از مهمترین محصولات خشکباری کشور است. در حال حاضر اکثر باغات موجود بذری بوده و از تنوع بالایی برخوردار هستند. به منظور ایجاد باغات یکنواخت و افزایش کمی و کیفی محصول، پیوند جوانه بعنوان مناسبترین روش تکثیر غیر جنسی در کشور هنوز با مشکلات فنی و اجرایی مواجه می باشد. با وجود درصد قابل توجه گیرایی اولیه پیوند وصله ای، درصد موفقیت تولید نهال بسیار پایین است. در این پژوهش اثر هورمونهای اکسین و جیبرلین در چهار رقم و یک ژنوتیپ گردو در افزایش باز شدن جوانه ها و کاهش جوانه های خشک و راکد مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل نتایج اختلاف معنی داری را در افزایش درصد گیرایی کل، جوانه های سبز شده و کاهش جوانه های خشک و راکد در تیمارهای هورمونی نشان داد. اختلاف بین ارقام نیز از این نظر معنی دار بود. مقایسه میانگین ها نشان داد که ایندول استیک اسید (50 ppm) با ۵۶٪ درمقایسه با شاهد با ۲۶٪ بیشترین اثر را در درصد جوانه های باز شده داشته است. سایر تیمارهای هورمونی نیز حداقل ۲۰٪ جوانه های باز شده را افزایش دادند. در بین ارقام نیز، بیشترین درصد پیوند های رشد کرده مربوط به چندلر (۵۸٪) و کمترین مقدار مربوط Z63 (۲۶٪) بود. اثر متقابل تیمار هورمونی در رقم نیز در درصد جوانه های راکد، درصد سبز شدن جوانه ها و قطر شاخه معنی دار گردید. اثر متقابل تیمار در رقم برای درصد جوانه سبز شده نشان داد که در رقم چندلر بهترین تیمار هورمونی GA100 و IBA 50 بوده است در حالیکه در رقم پدرو تیمار هورمونی IBA 50 و در ژنوتیپ Z63 تیمار هورمونی IBA 100 بهترین نتیجه را داده است. این آزمایش نشان داد که کاربرد اکسین و اسید جیبرلیک میتواند بخشی از مشکلات مربوط به تولید نهال گردو پیوندی در کشور را مرتفع نماید.

واژه های کلیدی: *Juglans regia* L.، تکثیر رویشی، تیمار هورمونی، پیوند وصله ای، ارقام گردو

### مقدمه

مهم ترین موانع صادراتی غیر یکنواختی محصول تولیدی از لحاظ اندازه، کیفیت مغز و سایر صفات ظاهری به دلیل بذری بودن باغات است (۵، ۱۴ و ۱۹).

در حال حاضر مناسبترین روش تکثیر رویشی گردو پیوند وصله ای است اما درصد گیرایی و زنده ماندن پیوند هنوز پایین است (۶ و ۱۱). عدم ایجاد ارتباط منظم بین آوند ها به دلیل تشکیل پریدرم در پارانشیم و قرار گرفتن کامبیوم در جایگاهی غیر طبیعی، مانع از جوش خوردن کامل پایه و پیوندک می شود (۱۷، ۱۸ و ۱۹).

عوامل موثر بر گیرایی پیوند گردو به دو گروه عوامل درونی (ژنتیکی) و عوامل بیرونی (محیطی) تقسیم می شوند (۴). ترکیبات درونی مثل فنولها، فنول اسیدها، فعالیت رویشی پایه و پیوندک (زمان پیوند) و شرایط محیطی مثل دما و رطوبت نسبی در گیرایی پیوند بسیار موثرند (۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰).

گردوی ایرانی با نام *Juglans regia* L. یکی از مهم ترین میوه های خشکباری دنیا است (۵ و ۱۱). ایران چهارمین تولید کننده جهانی گردو (۱۷۰۰۰۰ تن تولید در سال ۲۰۰۷) که با صادرات ۵۰۱ تن، در رتبه ۲۴ قرار دارد که نشان دهنده کیفیت نامطلوب محصول تولیدی می باشد (۱). افزایش سطح زیر کشت سالیانه باغات گردو در کشور بطور متوسط ۱۷۰۰۰ هکتار و با استفاده از سه میلیون اصله (۲) نهال بذری است که منجر به ایجاد باغات غیر یکنواخت، تاخیر در باردهی، کیفیت نامطلوب محصول و عملکرد پائین گردیده است. لذا از

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری علوم باغبانی و اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر  
\* نویسنده مسئول:  
(Email: pirkhezri\_m@yahoo.com)

در شرایط کرج پیوند وصله ای از اوسط تیر ماه تا اوایل مرداد موفقیت بالاتری حاصل شده است (۷۵ درصد) (۳). در یک بررسی‌های انجام گرفته دیگر نیز میزان گیرایی اولیه ارقام ۸۵-۹۰ درصد گزارش شده است ولی در نهایت بسته به رقم درصد گیرایی نهایی به ۵۳-۲۸ درصد کاهش یافته است (۱۴).

لذا یکی از مشکلات پیوند گردو علاوه بر درصد گیرایی کمتر آن در مقایسه با سایرگونه های درختان میوه، عدم رشد جوانه پیوندک پس از گیرایی و راکد ماندن آن می باشد که معمولاً در طی دوره پس از پیوند تا قبل از شروع به رشد در فصل بعد از بین میروند. با توجه به اثر و کاربرد مواد تنظیم کننده رشد گیاهی (اکسین ها و جیبرلین ها) در تحریک تقسیم سلولی، رشد سلول و از بین بردن برخی انواع رکود در جوانه ها این آزمایش بمنظور کاهش میزان جوانه های راکد و خشک و در نهایت افزایش راندمان تولید نهال گردو انجام گردید.

### مواد و روش ها

در این پژوهش گیرایی پیوند چهار رقم گردو "هارتلی"<sup>۳</sup>، "پدرو"<sup>۴</sup>، "چندلر"<sup>۵</sup>، و "روند دمونتینگناک (آر دی ام)"<sup>۶</sup> و ژنوتیپ انتخابی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر "زد ۶۳" به همراه پنج تیمار هورمونی شامل IBA<sup>۷</sup> و GA<sub>3</sub><sup>۸</sup> هر یک در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ قسمت در میلیون و شاهد در دو تکرار و ۳۰ نهال در هر واحد آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی بر روی پایه های دو ساله گردو در نهالستان بخش تحقیقات باغبانی موسسه مورد بررسی قرار گرفتند.

انجام پیوند وصله ای از اول مرداد ۱۳۸۷ به مدت ۳ روز انجام گردید. تیمار هورمونی با اکسین و اسید جیبرلیک ۵۰ و ۱۰۰ قسمت در میلیون و آب مقطر به عنوان شاهد پس از باز نمودن پوشش نایلونی و سر برداری معمول، حدود ۴۵ روز پس از پیوند انجام شد. یادداشت برداری در مرحله ریزش برگها و رکود کامل در دی ماه انجام و تعداد پیوندکهای گرفته، تعداد جوانه های سبز شده، تعداد جوانه های راکد، تعداد جوانه های خشک، طول پیوندک و قطر پیوندک اندازه گیری گردید. دادهها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد.

رونگتینگ و پینگای (۱۹) گزارش نمودند که غلظت هورمون اکسین (IAA) و اسید آبیسیک (ABA) و نسبت IAA/ABA در القاء کالوس و تمایز آوندی بسیار مهم است (۱۹). میزان اکسین پایه و پیوندک دارای تغییراتی است (۱۳). هورمون های گیاهی بویژه اکسین نقش بسیار مهمی در القاء کالوس، تشکیل لایه کامبیوم و تمایز بافت آوندی ایفا می کنند (۱۰ و ۱۳). در آزمایشی مشخص شد که تیمار محل پیوند با آنتی اکسیدان های پلی وینیل پیرولیدین (PVP)<sup>۱</sup>، آلومین و اسکوربیک اسید، میزان گیرایی پیوند و درصد زنده ماندن آنها نسبت به شاهد افزایش یافت که دلیل آن، جلوگیری از فعالیت آنزیم های اکسید کننده IAA و اکسید شدن فنل ها می باشد (۲۳). علاوه بر هورمون اکسین و آبیسیک اسید، کاربرد هورمون سیتوکینین و جیبرلین نیز بر روی محل پیوند مثبت گزارش شده است. هورمون سیتوکینین به عنوان کوفکتور در تشکیل کالوس، تمایز لایه زاینده و آوند چوب و باز شدن جوانه ها موثر است (۲۲ و ۲۳). کاربرد سیتوکینین BAP<sup>۲</sup> همراه با آنتی اکسیدان های PVP، آلومین و اسید اسکوربیک در گیرایی پیوند نتیجه بهتری نسبت به کاربرد جداگانه آن ها دارد علاوه با کاربرد این مواد آغاز تشکیل کالوس در مقایسه با شاهد خیلی زودتر بوده و بعد از گیرایی نیز رشد جوانه پیوندی خیلی زودتر آغاز می شود (۲۳).

پینگای و رونگتینگ (۱۵) گزارش نمودند که محتوای فنل در گردو از سایر درختان میوه بیشتر بوده و اکسیداسیون فنل ها در محل پیوند باعث رسوب پروتئین ها در محل پیوند و ایجاد لایه نکروزه تیره رنگی شده و از گیرایی پیوند جلوگیری می کند (۸ و ۹).

در استفاده از ارقام مختلف گردو به عنوان پیوندک نیز در بسیاری از مطالعات درصد گیرایی متفاوتی حاصل شده است (۹، ۱۴، ۲۱ و ۲۳). استانیساویلیجویک و میتروویچ (۲۱) در یک بررسی بر روی میزان گیرایی ۷ رقم گردو در یوگسلاوی مشخص کردند که تفاوت های خیلی زیادی بین گیرایی ارقام مختلف در شرایط یکسان وجود دارد. درصد گیرایی بین ۵۴/۷ درصد و ۹۲/۹ درصد متغیر بود. در بررسی دیگری توسط کارادنیز و کازانکایا (۷) میزان گیرایی ۹ رقم از ۴۲ درصد تا ۷۰ درصد متغیر بود.

میزان رشد پس از گیرایی نیز در ارقام گردو متفاوت گزارش گردیده است. در بررسی میانگین رشد شاخه پیوندی در سال اول بین ۳ تا ۲۵ سانتی متر متغیر بود (۳). بین رشد پیوندک در سال اول و دوم در ارقام مختلف تفاوت معنی داری گزارش شده است (۵). در بررسی دیگری بر روی قدرت رشد ارقام مختلف گردو، حداقل طول شاخه پیوندی ۱۱/۲ سانتی متر و حداکثر ۲۴/۱ سانتی متر و قطر شاخه نیز بین ۶/۱ میلی متر و ۸/۳ میلی متر در سال اول متغیر بود (۲۱).

3- Hartley  
4- Pedro  
5- Chandler  
6- Ronde de Montignac  
7- Indole-3- butryic acid  
8- Gibberellic acid

1- Poly vinyl pyrrolidone  
2- Benzyl amino purine

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات تیمار هورمونی و رقم، روی درصد جوانه های خشک، راکد و سبز شده و طول و قطر شاخه تولیدی

میانگین مربعات							
منابع تغییرات	درجه آزادی	% جوانه خشک	% گیرایی کل	% جوانه راکد	% جوانه سبز شده	میانگین طول شاخه (سانتیمتر)	میانگین قطر شاخه (میلیمتر)
تیمار	۴	۵۱۱/۱۵**	۵۳۲/۹۲**	۱۸۶/۵**	۱۲۷۸/۸۴**	۲۱/۴۱	۰/۸۸**
ژنوتیپ	۴	۱۷۵۱/۶۹**	۱۷۲۰/۹**	۱۶۸/۳۳**	۱۷۷۶/۳۹**	۳۱/۳*	۱/۱**
تیمار * ژنوتیپ	۱۶	۱۲۲/۸۱	۱۲۱/۶	۶۰/۴۳*	۲۱۴/۰۹**	۶/۷۸	۰/۴*
خطا	۲۵	۸۲/۷۲	۷۶/۶۳	۲۵/۷۱	۶۵/۶۴	۷/۸۹	۰/۱۸

\* معنی داری در سطح احتمال پنج درصد، \*\* معنی داری در سطح احتمال یک درصد

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس درصد جوانه های رشد کرده، راکد، خشک و گیرایی کل و طول و قطر پیوندک در جدول ۱ نشان داده شده است. اختلاف بین تیمارهای هورمونی در درصد جوانه خشک، راکد، سبز، گیرایی کل و متوسط قطر شاخه در سطح ۱٪ معنی دار بود اما در میانگین طول شاخه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۱). اختلاف بین ارقام در کلیه صفات اندازه گیری شده بجز طول شاخه (طول شاخه در سطح ۵٪) در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید. اثر متقابل رقم در تیمار در درصد جوانه رشد کرده در سطح ۱٪ و در درصد جوانه های راکد و متوسط قطر شاخه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۱).

مقایسه میانگین ها نشان داد که درصد جوانه های سبز، راکد و خشک تیمارهای هورمونی مختلف با شاهد اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۲). بین تیمارهای IBA ۵۰، IBA ۱۰۰ و GA<sub>3</sub> ۱۰۰ نیز اختلاف معنی دار وجود نداشت. در مورد درصد جوانه های راکد، بین شاهد با ۲۹/۵۶٪ و سایر تیمارهای هورمونی اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۲). پس از شاهد بیشترین درصد جوانه های راکد به ترتیب در تیمارهای GA<sub>3</sub> ۵۰، IBA ۱۰۰، IBA ۵۰ و GA<sub>3</sub> ۵۰، ۲۲/۸۹، ۲۱/۲۹، ۲۰/۶۱ و ۱۸/۰۸ درصد بود. بین تیمارهای هورمونی اختلاف معنی دار نبود (جدول ۲). همانگونه که در جدول ۲ مشاهده می شود، تیمار جوانه ها با هر یک از هورمونها آکسین و جیبرلین ۱۱-۷ درصد جوانه های راکد را نسبت به تیمار شاهد کاهش داده است. همچنین مقایسه میانگین ها برای درصد جوانه های از بین رفته نشان داد که بیشترین درصد جوانه از بین رفته مربوط به شاهد با ۴۴/۲۱٪ بود که با همه تیمارهای هورمونی تفاوت معنی دار نشان داد. تیمارهای GA<sub>3</sub> ۵۰، IBA ۱۰۰، IBA ۱۰۰، GA<sub>3</sub> ۱۰۰ و IBA ۵۰ به ترتیب دارای ۳۳/۵۵، ۳۰/۸۴، ۲۰/۸۶ و ۲۶/۲۷ درصد جوانه خشک بودند (جدول ۲). مقایسه میانگین ها برای درصد گیرایی کل نشان داد

که تیمارهای هورمونی با دامنه ۶۶/۳۴ تا ۷۳/۹۷ درصد به ترتیب در GA<sub>3</sub> ۱۰۰ و IBA ۵۰ نسبت به تیمار شاهد با ۵۵/۴٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. مقایسه میانگین ها برای متوسط طول شاخه بین تیمار GA<sub>3</sub> ۵۰ با ۱۰/۹۴ سانتیمتر با شاهد با متوسط طول ۷/۰۵ سانتیمتر اختلاف معنی داری مشاهده می شود ولی بین تیمارهای هورمونی اختلاف معنی دار دیده نشد. بیشترین رشد قطری شاخه ها مربوط به تیمارهای IBA ۵۰ و IBA ۱۰۰ است که با تیمارهای GA<sub>3</sub> ۵۰ و IBA ۱۰۰ و شاهد اختلاف معنی دار داشت. بیشترین قطر ۴/۵۷ و ۴/۵۶ میلیمتر مربوط به تیمارهای IBA ۵۰ و IBA ۱۰۰ و کمترین قطر ۳/۹۲ میلیمتر مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲). زاکیبتیونس (۲۳) با بکار بردن سیتوکینین اختلاف معنی داری را در گیرایی و باز شدن جوانه ها در پیوند تابستانه گردو گزارش نموده است. همچنین تیلور (۲۲) اثرات مثبت بکارگیری جیبرلین را در پیوند وصله ای پکان گزارش نموده است.

مقایسه میانگین ارقام نشان داد که بیشترین درصد جوانه راکد مربوط به ارقام هارتلی با ۲۶/۲۵٪ و R.D.M با ۲۶/۰۸٪ و حداقل مقدار مربوط به چندلر با ۱۶/۶٪ درصد بود. مقایسه میانگین ارقام برای درصد جوانه های خشک اختلاف معنی داری بین ارقام Z63 با ۵۳/۴۵٪ و R.D.M با ۳۷/۸۷٪ مشاهده شد و همچنین با ارقام چندلر، هارتلی و پدرو اختلاف معنی دار داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین های ارقام برای درصد جوانه سبز شده نشان داد که بیشترین مقدار به ترتیب مربوط به ارقام چندلر و پدرو با ۵۸/۴۶٪ و ۵۴/۰۸٪ است که با R.D.M و Z63 به ترتیب با ۳۶/۰۷٪ و ۲۴/۴٪ اختلاف معنی دار داشت. مقایسه میانگین درصد گیرایی کل نشان داد که بین ارقام پدرو، هارتلی و چندلر به ترتیب با ۷۷/۳۶٪، ۷۵/۸۶٪ و ۷۵/۰۶٪ با R.D.M و Z63 با ۶۲/۱۴٪ و ۴۶/۶۳٪ اختلاف معنی دار وجود داشته است (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین های صفات بررسی شده برای تیمارها و ارقام با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪

تیمار	% جوانه راکد	% جوانه خشک	% گیرایی کل	% جوانه سبز	متوسط طول (سانتیمتر)	متوسط قطر (میلیمتر)
IBA 50	۱۸/۰۸ b	۲۶/۰۲ b	۷۳/۹۷ a	۵۵/۸۹ a	۹/۱۷ ab	۴/۵۷ a
IBA 100	۲۱/۲۹ b	۳۰/۸۴ b	۶۹/۱۷ a	۴۷/۸۸ b	۸/۳۴ ab	۴/۵۶ a
GA <sub>3</sub> 50	۲۰/۶۱ b	۳۳/۵۵ b	۶۶/۳۴ a	۴۵/۷۳ b	۱۰/۹۴ a	۴/۱۴ b
GA <sub>3</sub> 100	۲۲/۸۹ b	۲۷/۸۶ b	۷۲/۱۴ a	۴۹/۲۵ ab	۹/۷۶ ab	۴/۰۸ b
شاهد	۲۹/۵۶ a	۴۴/۲۱ a	۵۵/۴ b	۲۵/۸۷ c	۷/۰۵ b	۳/۹۲ b
رقم هارتلی	۲۶/۲۵ a	۲۳/۹۵ c	۷۵/۸۶ a	۴۹/۶۱ b	۱۱/۸۲ a	۳/۸۸ c
پدرو	۲۳/۲۸ ab	۲۲/۶۴ ab	۷۷/۳۶ a	۵۴/۰۸ ab	۷/۰۱ b	۴/۵۲ ab
چندلر	۱۶/۶ c	۲۴/۵۸ c	۷۵/۰۶ a	۵۸/۴۶ a	۸/۶۲ b	۴/۲۴ bc
Z63	۲۰/۲۳ bc	۵۳/۴۵ a	۴۶/۶۳ c	۲۶/۴ d	۹/۳۹ ab	۳/۹۹ c
R.D.M.	۲۶/۰۸ a	۳۷/۰۸ b	۶۲/۱۴ b	۳۶/۰۷ c	۸/۴۲ b	۴/۶۵ a

میلیمتر و کمترین مقدار قطر مربوط به رقم Z63 با تیمار ۵۰ GA<sub>3</sub> با ۳/۳۳ میلیمتر و سپس رقم چندلر شاهد با ۳/۳۷ میلیمتر است (شکل ۳). علت عدم رشد جوانه ها را می توان رکود آنها عنوان کرد که در مطالعات متعددی گزارش گردیده است (۶ و ۱۴).

در مجموع ارقام خارجی مورد بررسی به تیمارهای هورمونی واکنش بسیار خوبی را نشان دادند ولی در ژنوتیپ داخلی Z63 درصد جوانه های سبز کمتری نسبت به ارقام خارجی در واکنش به تیمارهای هورمونی نشان داد که می تواند احتمالاً به دلیل میزان اکسین داخلی کمتر یا بازدارنده های اکسین بیشتری در آن باشد. همانگونه که رونگتینگ و پینگای (۱۹) و محمت و همکاران (۱۳) نیز گزارش نموده اند اکسین در مراحل گیرایی و تشکیل کالوس و تمایز آوندی پایه و پیوندک نقش بسیار مهمی دارد و میتواند با کاربرد خارجی آن، نسبت IAA/ABA را افزایش داد که تاثیر مثبت در گیرایی و افزایش جوانه های باز شده خواهد داشت.

نتایج مشابهی در بکارگیری آنتی اکسیدانهای مثل PVP، آلبومین، آسکوربیک اسید و سیتوکینینها در تیمار محل پیوند بدست آمده است و گزارش شده است که نقش آنها در جلوگیری از فعالیت آنزیم اکسید کننده IAA است (۲۳). در بین واریته های مختلف نیز مشخص شده است که واریته هایی که پیوند آنها آسان تر می گیرد نسبت بالایی از IAA/ABA وجود داشته و ارقامی که پیوند آنها به سختی امکان پذیر است نسبت IAA/ABA در آنها بسیار پائین می باشد (۵ و ۲۱). طول رشد شاخه ها از حداقل ۰/۵ تا ۶۳ سانتیمتر مربوط به رقم پر رشد هارتلی متغیر بود که میانگین رشد در همان رقم حداقل ۶/۴ سانتیمتر و حداکثر ۱۴/۵ سانتیمتر بود که در گزارش حسنی (۳) حداقل ۳ و حداکثر ۲۵ سانتیمتر ذکر گردیده است. در گزارش دیگر طول رشد سال اول ۱۱/۲ تا ۲۴/۱ سانتیمتر و قطر ۶/۱

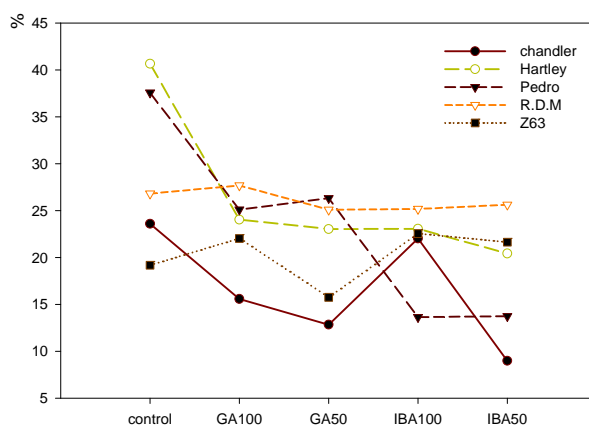
در مورد مقایسه طول شاخه ها در ارقام، بیشترین رشد به ترتیب مربوط به ارقام هارتلی، Z63، چندلر، R.D.M و پدرو با ۱۱/۸۲، ۹/۳۹، ۸/۶۲، ۸/۴۲، ۷/۰۱ سانتی متر بود و بین هارتلی با چندلر، R.D.M و پدرو اختلاف معنی داری وجود داشت. در مورد متوسط قطر شاخه ها بیشترین رشد مربوط به R.D.M، پدرو، چندلر، Z63 و هارتلی بود که بین R.D.M با ۴/۶۵ میلیمتر قطر و چندلر و Z63 و هارتلی به ترتیب با ۳/۲۴، ۳/۹۹، ۳/۸۸ میلیمتر اختلاف معنی دار مشاهده شد (جدول ۲). اختلافات ژنتیکی ارقام و تفاوت در میزان رطوبت بافتها، میزان قندهای محلول، نشاسته، نسبت C/N، میزان ترکیبات فنلی و میزان هورمون های موجود در بافت های پیوندک باعث ایجاد چنین تغییراتی می شود. لذا برای افزایش تولید نهال گردو می توان از ویژگی های ژنتیکی اختلاف ارقام نیز بهره برد (۱۵، ۱۹ و ۲۱).

اثر متقابل تیمار هورمونی در رقم نیز در درصد جوانه های راکد، درصد سبز شدن جوانه ها و قطر شاخه معنی دار گردید (شکل ۱). نتایج بدست آمده در مورد درصد جوانه های راکد نشان داد که در مورد ارقام چندلر و Z63 تیمار هورمونی GA50 و در مورد رقم پدرو تیمار هورمونی IBA ۱۰۰ بهترین نتیجه را در کاهش درصد جوانه های راکد داشته است. ارقام R.D.M. و هارتلی در تیمارهای مختلف هورمونی نتایج تقریباً یکسانی را نشان دادند. اثر متقابل تیمار در رقم برای درصد جوانه سبز شده در شکل ۲ نشان داده شده است. در رقم چندلر بهترین تیمار هورمونی ۱۰۰ GA<sub>3</sub> و ۵۰ IBA بوده است در حالیکه در رقم پدرو تیمار هورمونی ۵۰ IBA و در ژنوتیپ Z63 تیمار هورمونی ۱۰۰ IBA بهترین نتیجه را نشان داده است. همچنین اثر متقابل تیمار در رقم برای میانگین قطر رشد پیوندک بیشترین قطر مربوط به تیمار ۱۰۰ IBA در رقم R.D.M با ۵/۱

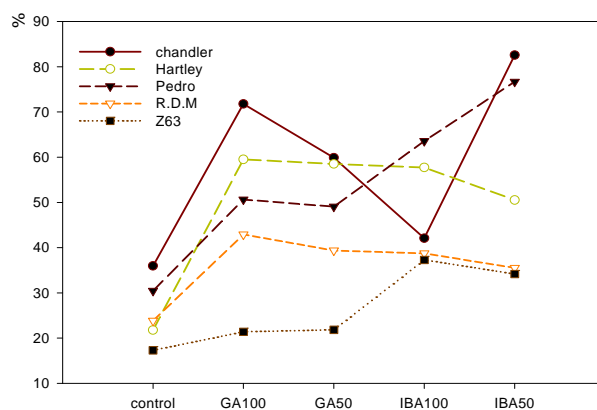
تا ۸/۳ میلیمتر ذکر گردیده است (۲۱).

با توجه ساختار سنتی باغداری کشور و کمبود سیستم های مناسب پس از برداشت، خشکبارها بخصوص گردو از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در حال حاضر مهمترین معضل تولید نهال گردو تکثیر غیر جنسی و پیوند میباشد و هر تکنیک یا تیماری که باعث افزایش بازده تولید نهال گردد گامی در جهت بهبود کمی و کیفی محصول

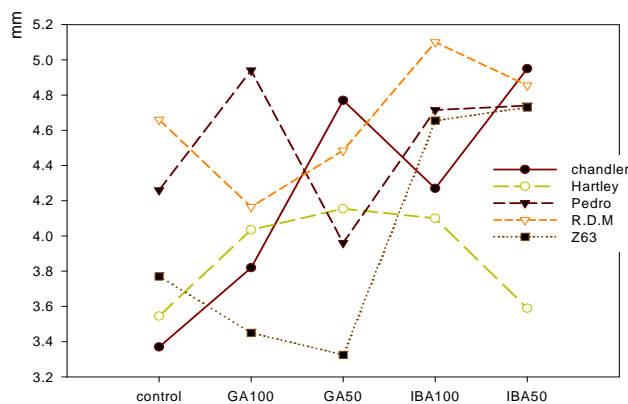
گردو است. در این آزمایش تیمارهای هورمونی اثرات مثبت و معنی داری را در بهبود بازده تولید نهال داشتند و استفاده از آنها در افزایش گیرایی و باز شدن جوانه ها و راندمان تولید نهال توصیه میگردد. آزمایشات بیشتری درخصوص سایر ترکیبات، زمان، غلظت و نحوه ی کاربرد تا کسب نتایج بهتر ضروری است.



شکل ۱- اثر متقابل تیمار در رقم برای درصد جوانه راکد



شکل ۲- اثر متقابل تیمار در رقم برای درصد جوانه سبز شده



شکل ۳- اثر متقابل تیمار در رقم برای قطر رشد شاخه

## منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی ۱۳۸۴. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
- ۲- برنامه تولید نهال در سالهای پایانی برنامه چهارم توسعه. ۱۳۸۶. دفتر برنامه ریزی و بهبود ارقام نهال. وزارت جهاد کشاورزی
- ۳- حسنی د. ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه ژنوتیپ های برتر گردو با ارقام خارجی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ایران. کرج.
- ۴- سلیمانی ا. ۱۳۸۷. اثرات نوع پیوند و رقم در گیرایی پیوند گردو. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه زنجان
- ۵- وحدتی ک. ۱۳۸۲. احداث خزانه و پیوند گردو. انتشارات خانیان، تهران.
- 6- Hartman W. 1972. Studies on walnut grafting. Acta Horticulturae 228:45-49
- 7- Karadeniz T. 2005. Relationships between graft success and climatic values in walnut (*Juglans regia*). Journal of Central European Agriculture, 6(4):631-634.
- 8- Karadeniz T., Balata F., Mehmet S. and Ekmel F.T. 1997. Effects of the flavones contents extracted from walnut (*Juglans regia* L.) on coleoptile growth and comparison of relations between the total flavones and the graft success with this effects. Acta Horticulturae, 442, 187-192.
- 9- Karadeniz T. and Kazankaya A. 1997. Relationship between phenolic compounds and graft success in Walnut (*Juglans regia* L.). Acta Horticulturae, 442:193-197.
- 10- Kazankaya A., Mehmet S., and Tekintas F.G. 1997. Relations between graft success and structural hormones on walnut (*J. regia* L.). Acta Horticulturae, 442:295-298
- 11- Kuden A. and Kaska N. 1997. Studies on the patch budding of walnuts in different budding periods under subtropical conditions. Acta Horticulturae, 442:299-302.
- 12- Mehmet Sen S., Karadeniz T., Balata F. and Tekintas E. F. 1997. Changing of flavan contents of some organs of walnut seedlings (*Juglans regia* L.), exposed to the controlled grafting conditions. Acta Horticulturae, 442:181-186.
- 13- Mehmet S., Kazankaya A., Testereci H., and Hakkiyoruk I. 1997. Changing of IAA (Indol-3-Acetic Acid) content at different organs of Walnut (*Juglans regia* L.), after grafting. Acta Horticulturae, 422:169-174.
- 14- Ozkan, Y., Edizer Y. and Akca Y. 2001., A study on propagation with patch budding of some walnut cultivars (*Juglans regia* L.) Acta Horticulturae, 544:521-525.
- 15- Pinghai D. and Rongting Xi. 1993. Effect of phenols on survival of walnut grafting. Acta Horticulturae, 311:134-140.
- 16- Pratararia A.G., Kuniyank A.H. and Ryogo K. 1998. Growth inhibitors in xylem exudates of Persian walnut and their possible role in graft failure. Journal of American Society Horticulture Science, 108: 1043-1045
- 17- Ramos D.E. 1998. Walnut Production Manual. University of California. 316P.
- 18- Rongting Xi. 1993. A study on the uniting process of walnut grafting and the factors affecting. Acta Horticulturae, 311:160-172.
- 19- Rongting X. and Pinghai D. 1990. Theory and practice of walnut grafting. Acta Horticulturae, 284:69-89.
- 20- Sen, S.M. 1992. Walnut growing. ESER publication. Samsun. 229p.
- 21- Stanisavljevic M. and Mitrovic, M. 1997. Effect of variety on successful grafting and development of nursery trees of walnut (*Juglans regia* L.). Acta Horticulturae, 442:281-283
- 22- Taylor R.M. 1972. Influence of gibberellic acid on early patch budding of pecan seedling. Journal of American Society Horticulture Science, 97 (5):677-679
- 23- Zakinthinos G. and Rouskas D. 1997. Specific treatments on walnut grafting improvement. Acta Horticulturae, 442:285-290.