

## بررسی ژنوتیپهای جمع آوری شده گردو در استان کردستان و معرفی ژنوتیپهای برتر به منظور کاشت در اراضی جنگلی مخروطی

فیروز مردانی<sup>۱</sup>، حسین سردابی<sup>۲</sup>، بایزید یوسفی<sup>۳</sup>، حسین معروفی<sup>۳</sup>  
و محمد انور خانقایی<sup>۱</sup>

### چکیده

این مقاله مربوط به مرحله اول اجرای طرح ملی «آزمایش جنگلکاری با درختان و درختچه های چند منظوره در مناطق مختلف ایران» می باشد که در ایستگاه ریخلان مریوان به اجرا درآمد و طی آن ژنوتیپهای مختلف گونه گردو جمع آوری شده از سطح استان از لحاظ درصد زندهمانی، رشد ارتفاعی و رشد قطری مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق در مجموع ۲۹ ژنوتیپ گردو از باغهای استان و نیز شهرستان پاوه در استان کرمانشاه انتخاب شد و بر روی هرکدام از پایهها پلاک محتوی رمز و علامت مخصوص نصب شد. پس از جمع آوری بذر به میزان لازم از این پایهها، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در خزانه کاشت شدند و به مدت سه سال مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل دادهها نشان می دهد که این ژنوتیپها از لحاظ زندهمانی، ارتفاع و قطر یقه دارای اختلاف معنی داری می باشند. از میان ژنوتیپهای مورد بررسی، ژنوتیپ ۱۹ - J با میانگین زندهمانی ۵۰/۷۵ درصد، ژنوتیپهای ۱۰ - J و ۱۹ - J با میانگین ارتفاع به ترتیب برابر ۳۵/۵۲ و ۳۴/۸۷ سانتیمتر و ژنوتیپهای ۱۴ - J، ۱۹ - J، ۴ - J و ۱۰ - J با میانگین قطر یقه به ترتیب برابر ۶/۵۲، ۶/۴۷، ۶/۳ و ۶/۲ میلیمتر از نظر سه صفت کمی مورد بررسی، موفقتر بوده اند. با توجه به نتایج حاصل از اجرای روش تجزیه و تحلیل خوشه ای، رویهمرفته ژنوتیپهای به ترتیب ۱۹ - J و ۱۰ - J و ۱۴ - J از نظر سه متغیر کمی نهالهای گردو موفقتر بوده اند.

واژه های کلیدی: گردو، جنگلکاری، درصد زندهمانی، ارتفاع، قطر

۱- کارشناسان مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان، سنندج.

Firouz 257 @ yahoo. com

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

۳- اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان، سنندج.

### مقدمه

در استان کردستان هم اکنون بر اساس آمارهای موجود ۵/۴۴ درصد از محصولات باغی به محصول گردو اختصاص داشته و حدود ۲۱۱۰ هکتار نهال آبی گردو و ۲۲۵۸ هکتار درخت بارور گردو با میزان تولید ۷۶۴۶ تن و عملکرد ۳۳۸۶ کیلوگرم در هکتار وجود دارد (بی نام، ۱۳۷۹). بیشترین گردوی استان از باغهای شهرستانهای مریوان، سنندج، سقز، سروآباد و دیواندره برداشت می‌شود.

نظر به اهمیت و ارزش گردو و مصارف عمده خوراکی و اقتصادی این گونه، تحقیقات زیادی در داخل و خارج کشور در این زمینه صورت گرفته است. در داخل کشور در سالهای ۱۳۶۳ و ۱۳۶۴ به ترتیب دو طرح تحقیقاتی تحت عناوین "جمع‌آوری و بررسی ژنوتیپهای گردوی ایرانی" و "بررسی سازگاری کلکسیون گردوی کشور به منظور انتخاب ژنوتیپهای مناسب" به صورت مشترک میان دو مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و اصلاح بذر و نهال به اجرا در آمدند. در این تحقیق ۲۵۰ ژنوتیپ گردو از مناطق مختلف ایران جمع‌آوری شد و در چند خزانه واقع در کرج، ارومیه، خراسان و اصفهان تکثیر شدند. Atefi (۲۰۰۱) براساس معیارهای مورد توجه بخش باغبانی، از میان ژنوتیپهای مذکور، هفت ژنوتیپ برتر و نخبه را معرفی نمود. بیش از ۳۵۰ ژنوتیپ گردو در قالب طرح ملی «آزمایش جنگلکاری با درختان و درختچه‌های چند منظوره در مناطق مختلف ایران» از مناطق مختلف ایران جمع‌آوری شدند و پس از تکثیر و مقایسه در خزانه، ژنوتیپهای برتر و نخبه به عرصه‌های کلکسیون و آزمایش جنگلکاری منتقل شدند. نتایج پنج و ده ساله اجرای طرحها در استانهای سمنان، کردستان، مرکزی و همدان تهیه شده است و ژنوتیپهای نخبه جهت جنگلکاری در شرایط دیم و با استفاده از سطوح آبگیر باران، معرفی شده اند (مردانی، ۱۳۸۰). در خارج از کشور نیز مطالعاتی صورت گرفته است که به برخی از آنها اشاره

می‌شود:

Meliksetyan در سال ۱۹۸۷ در روسیه تحقیقاتی در مورد میزان مقاومت در برابر از دست دادن رطوبت در مورد درختان ۲۵ تا ۳۰ ساله از گونه‌های *J. cinerean*، *J. regia*، *J. rupestris*، *J. nigra*، *J. hindsii* به عنوان شاخص انجام داده و به این نتیجه رسیده است که *J. regia* دارای بیشترین مقاومت و گونه *J. cinerean* دارای کمترین مقاومت در برابر از دست دادن رطوبت بوده است. Alent و Chebano در سال ۱۹۸۱ تحقیقاتی در مورد سلکسیون بهترین اشکال *J. regia* برای زراعت تجاری انجام داده و آن را به صورت فهرستی برای مناطق شمالی قفقاز، قسمتهای جنوبی ناحیه رستف و اوکراین منتشر نموده‌اند. اساس این سلکسیون بر روی میزان محصول میوه، تحمل سرمای زمستان، کیفیت میوه، مقاومت به بیماری و مقاومت به خشکی بوده است. Palashev در سال ۱۹۷۸ در بلغارستان آزمایشی را در مورد خشکی خاک بر روی شش گونه از جنس *Quercus* و همچنین گونه‌های *Fagus orientalis*، *Juglans regia* و *Castanea sativa* انجام داده است و به این نتیجه رسیده است که در میان بلوطهای بومی *Q. pubescens* و *Q. robur* دارای بیشترین مقاومت به خشکی بوده و همچنین گونه *J. regia* نسبت به *C. sativa* مقاومت کمتری نسبت به خشکی داشته است. Starchenko در سال ۱۹۷۶ در کشور شوروی سابق آزمایشی در مورد چند گونه خارجی از جمله *Juglans regia* که در سال ۴۰ - ۱۹۳۹ در منطقه غیر جنگلی در اوکراین کاشت شده بودند، در سه سال مختلف، ۱۹۶۵ (به عنوان سال متوسط)، ۱۹۶۶ (به عنوان سال مرطوب) و ۱۹۷۲ (به عنوان سال خشک) انجام داده و در آن به بررسی مؤلفه‌هایی مانند فنولوژی، مقاومت به خشکی و افزایش محیط این گونه‌ها پرداخته و به این نتیجه رسیده است که این عوامل به ویژه در گونه *J. regia* در سال ۱۹۶۶ افزایش و در سال ۱۹۷۲ کاهش یافته است.

Targon در سال ۱۹۷۴ در تحقیقات خود در مورد اختصاصات فیزیولوژیکی گونه‌های گردو در مولداوی که بر روی چهار گونه گردو صورت گرفته، عنوان کرده

است که *J. nigra* دارای بیشترین مقاومت در برابر سرما و *J. manlshuvica* دارای کمترین مقاومت نسبت به گرما و خشکی بوده و *J. regia* در حد وسط این دو گونه قرار داشته است. Titova در سال ۱۹۶۸ در آزمایشی تحت عنوان رژیم آبی گونه‌های چوبی در جلگه استپی Crimean نشان داده است که در طول فصل خشکی، گیاهان جوان *J. regia* و *Q. robur* دارای ظرفیت نگهداری آب بیشتری می‌باشند.

## مواد و روشها

### مواد

#### ژنوتیپهای مورد آزمایش

نظر به اینکه در استان کردستان هنوز در خصوص مشخص نمودن ژنوتیپهای گردو هیچ گونه فعالیت علمی و قابل استنادی صورت نگرفته است، بنابراین انتخاب ژنوتیپها با استفاده از اطلاعات موجود، اظهار نظر کارشناسان باغبانی و باغداران، وضعیت ظاهری درختان و شکل بذر صورت گرفته است. برای این منظور ابتدا مناطق عمده گردوکاری در سطح استان کردستان و نیز شهرستان پاوه شناسایی و بعد با مراجعه به محل و بازدید از درختان، ژنوتیپهایی از گردو که بیشتر مورد علاقه باغداران و روستاییان بود انتخاب گردیدند. در فصل جمع‌آوری بذر در طول ماههای شهریور و مهر، با مراجعه به همان محلها بذر لازم از درختان مورد نظر جمع‌آوری گردید.

با توجه به موارد مذکور، در مجموع از باغهای گردو در شهرستانهای سنندج، پاوه، مریوان، کامیاران و بانه ۲۹ ژنوتیپ گردو انتخاب و بذر آنها جمع‌آوری گردید. برای کلیه درختانی که بذر آنها جمع‌آوری شد، خصوصیات مورد نظر در قالب فرم مخصوص ثبت گردید و درختان با رمز و علامت مورد نظر پلاک‌گذاری شدند. جدول شماره یک مشخصات کد و محل جمع‌آوری ژنوتیپهای مورد بررسی گردو را نشان

می‌دهد. در تحقیق حاضر و به منظور سهولت در کار رمزگذاری، ژنوتیپها به اختصار از J - ۱ الی J - ۲۹ نامگذاری شدند (جدول شماره ۱).

### موقعیت

این طرح در ایستگاه تحقیقاتی درختان چند منظوره ریخلان شهرستان مریوان اجرا شده که خصوصیات اقلیمی و جغرافیایی آن به شرح زیر می‌باشد:

عرض جغرافیایی:  $35^{\circ} 27' 38''$  شمالی

طول جغرافیایی:  $46^{\circ} 10' 9''$  شرقی

ارتفاع از سطح دریا: ۱۲۰۰ متر

میزان بارندگی سالانه (با پراکنش نامنظم عمدتاً در زمستان و بهار): ۷۲۰ میلی متر

حداکثر مطلق درجه حرارت:  $40/5$  درجه سانتیگراد

میانگین حداکثر درجه حرارت:  $20/6$  درجه سانتیگراد

حداقل مطلق درجه حرارت:  $25/2 -$  درجه سانتیگراد

میانگین حداقل درجه حرارت:  $6/9$  درجه سانتیگراد

میانگین متوسط درجه حرارت:  $13/7$  درجه سانتیگراد

تعداد روزهای یخبندان: ۸۰ روز

شیب زمین: ۳ - ۵ درصد

جدول شماره ۱- مشخصات رمز و محل جمع‌آوری ژنوتیپهای مورد بررسی گردو

| ردیف | رمز ژنوتیپ | محل جمع‌آوری |         |            | ارتفاع از سطح دریا<br>(متر) |
|------|------------|--------------|---------|------------|-----------------------------|
|      |            | استان        | شهرستان | روستا      |                             |
| ۱    | J-1        | کرمانشاه     | پاوه    | دوريسان    | ۱۳۹۰                        |
| ۲    | J-2        | کرمانشاه     | پاوه    | شمشير      | ۱۴۹۰                        |
| ۳    | J-3        | کرمانشاه     | پاوه    | دوريسان    | ۱۳۹۰                        |
| ۴    | J-4        | کردستان      | مريوان  | ويسيان     | ۱۳۵۰                        |
| ۵    | J-5        | کردستان      | مريوان  | ويسيان     | ۱۳۳۰                        |
| ۶    | J-6        | کردستان      | مريوان  | ويسيان     | ۱۳۳۰                        |
| ۷    | J-7        | کردستان      | مريوان  | کماله      | ۱۳۶۰                        |
| ۸    | J-8        | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۹    | J-9        | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۱۰   | J-10       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۱۱   | J-11       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۱۲   | J-12       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۱۳   | J-13       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۰۰                        |
| ۱۴   | J-14       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۳۰                        |
| ۱۵   | J-15       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۵۰                        |
| ۱۶   | J-16       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۹۰                        |
| ۱۷   | J-17       | کردستان      | سقز     | باشماق     | ۱۹۲۰                        |
| ۱۸   | J-18       | کردستان      | بانه    | نجنه پايين | ۱۳۴۰                        |
| ۱۹   | J-19       | کردستان      | بانه    | نجنه پايين | ۱۳۵۰                        |
| ۲۰   | J-20       | کردستان      | بانه    | تاژان      | ۱۳۴۰                        |
| ۲۱   | J-21       | کردستان      | سنندج   | نران       | ۲۰۸۰                        |
| ۲۲   | J-22       | کردستان      | سنندج   | نران       | ۱۹۶۰                        |
| ۲۳   | J-23       | کردستان      | سنندج   | نران       | ۱۷۵۰                        |
| ۲۴   | J-24       | کردستان      | سنندج   | لون        | ۱۶۸۰                        |
| ۲۵   | J-25       | کردستان      | مريوان  | دزلي       | ۱۳۰۰                        |
| ۲۶   | J-26       | کردستان      | مريوان  | دزلي       | ۱۳۰۰                        |
| ۲۷   | J-27       | کردستان      | مريوان  | دزلي       | ۱۳۰۰                        |
| ۲۸   | J-28       | کردستان      | مريوان  | دزلي       | ۱۳۰۰                        |
| ۲۹   | J-29       | کردستان      | مريوان  | دزلي       | ۱۳۰۰                        |

### وضعیت پوشش گیاهی

منطقه محل اجرای طرح قطعه زمین مسطحی با کاربری زراعی می‌باشد که از تخریب جنگل حاصل شده است و در محدوده طرح پوشش درختی طبیعی دیده نمی‌شود، اما گونه‌های مختلفی از گراسهای یکساله، چند ساله و گیاهان بوته‌ای موجود هستند.

با توجه به زراعی بودن محل کاشت و به علت شخم خوردن، گونه‌های موجود مرتباً تغییر و جایگزین هم‌دیگر شده و اغلب گونه‌های موجود علفهای هرز مزارع محسوب می‌شوند. در قسمت بالا دست، گونه‌های گیاهی موجود جزو گونه‌های معرف کف جنگل محسوب می‌شوند که اغلب به دلیل چرای مفرط دام دستخوش تغییرات زیادی شده‌اند. گونه‌های بلوط و زالزالک جزء گونه‌های درختی بالادست بحساب می‌آیند.

### وضعیت خاک‌شناسی

به منظور مطالعه خاک، پروفیل‌هایی در منطقه حفر گردید و از لایه‌های مختلف آن نمونه‌برداری بعمل آمد. نتایج آزمایشگاهی نشان می‌دهد که خاک منطقه دارای ساختمان دانه‌ای درشت و بافت سبک شن لومی بوده که پایداری ذرات خاک در حالت خشک کم و در حالت مرطوب شکننده و در حالت خیس چسپنده است. به طور کلی خاک از نظر زهکشی و نفوذپذیری در وضعیت مناسبی بوده و از نظر حاصلخیزی نیز مشکلی ندارد. هوموس در قسمت سطحی خاک خوب است و به صورت پیت می‌باشد. درصد اشباع به علت سبکی بافت پایین است. به دلیل وجود کانیهای ایلایت در محدوده این خاکها، رسوب کربنات کلسیم در این خاکها در محدوده تقریباً کمی قرار گرفته است و خاک مقداری آهکی شده است. میزان ماده آلی و ازت در سطح خاک متوسط، ولی در عمق سی سانتیمتری به پایین کم می‌باشد. میزان فسفر در سطح

و عمق خاک به ترتیب متوسط و زیاد می‌باشد، در حالی که میزان پتاسیم در هر دو عمق خاک متوسط می‌باشد.

### روشها

این آزمایش در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی و در چهار تکرار انجام شده است. تیمارها شامل ۲۹ ژنوتیپ گردو می‌باشد. در هر کرت آزمایشی که متعلق به یک ژنوتیپ است، ۲۰ عدد بذر به فاصله کاشت نیم مترو در امتداد یک ردیف کشت شدند. فاصله ردیفها با هم یک متر و فاصله هر تکرار با تکرار مجاور دو متر تعیین گردید. مدت زمان اجرای طرح سه سال از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۷۷ بود که در سال اول انتخاب و جمع‌آوری ژنوتیپها و کاشت در خزانه سلکسیون انجام گرفت و در سالهای دوم و سوم در فصول رویش و در ماههای مختلف، آماربرداری صورت گرفت. عملیات پرورشی بر روی نهالها با انجام سالیانه سله شکنی و وجین در سه نوبت انجام گرفت. آبیاری طرح نیز در ماههای بحرانی در دو یا سه نوبت انجام گرفت. آماربرداری از طرح به صورت ماهیانه بوده و در طول آزمایش به تعداد هشت نوبت انجام گردید.

### تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

از برنامه رایانه‌ای SAS و روش General Linear Models Procedure جهت بررسی معنی‌دار بودن اثر تکرارها و تیمارها بر سه صفت کمی نهالهای گردو و آزمون معنی‌دار بودن میانگین صفات کمی میان ۲۹ ژنوتیپ گردو با استفاده از معیار دانکن در سطح پنج درصد (Duncan's Multiple Range Test) استفاده شد. در پایان از روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (Cluster analysis) و برنامه رایانه‌ای SPSS جهت دسته‌بندی ژنوتیپها با توجه به سه متغیر کمی اندازه‌گیری شده، بهره‌برداری شد.



## عوامل کمی

### درصد زنده‌مانی

زنده‌مانی نهالها با شمارش دقیق تعداد نهالهای سبز (موفق) در هر کرت تعیین شده است. به منظور رعایت مفروضات، تجزیه واریانس (نرمال بودن توزیع) داده‌های بدست آمده از آماربرداری به درصد تبدیل و با استفاده از فرمول  $y \rightarrow \text{Arcsin } \sqrt{y}$  تبدیل داده صورت گرفت. داده‌های بدست آمده از آخرین آماربرداری که در مرداد ۱۳۷۷ صورت گرفت تجزیه واریانس شد که در واقع نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل نشانگر دوام و پایداری ژنوتیپهای تحت آزمایش در مقابله با عوامل نامساعد محیطی و از جمله محدودیت آبیاری در مدت زمان مذکور می‌باشد.

### ارتفاع

ارتفاع نهالها به وسیله خط‌کش مدرج و با دقت یک هزارم سانتیمتر اندازه‌گیری شد و پس از آن متوسط آنها در یک پلات محاسبه، در فرم مخصوص ثبت و تجزیه و تحلیل آنها انجام گرفت.

### قطر یقه

قطر نهالها به وسیله کولیس و با دقت یک هزارم میلیمتر اندازه‌گیری شد و پس از آن متوسط آنها در هر پلات محاسبه، در فرمهای مخصوص ثبت و تجزیه و تحلیل آنها انجام گرفت.

## عوامل کیفی

این عوامل عبارت بودند از نهالهای سالم، آفت زده، مریض، آفتاب زده و سرما زده که به صورت مشاهده‌ای ارزیابی شدند.

### نتایج

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که میان ژنوتیپهای گردو از نظر سه صفت کمی نهالها اختلاف معنی‌داری دیده می‌شود (جدول شماره ۲). نتایج آزمون دانکن میانگین سه صفت کمی نهالهای گردو در جدول شماره ۳ به نمایش گذاشته شده است.

### درصد زنده‌مانی

از میان ژنوتیپهای مورد آزمایش، ژنوتیپ J-۱۹ با میانگین زنده‌مانی ۵۰/۷۵ درصد، موفقترین و ژنوتیپهای J-۲۱ و J-۱۲ با میانگین زنده‌مانی به ترتیب ۹/۶۷ و ۸/۹۲ درصد، ناموفقترین ژنوتیپها به شمار می‌آیند (جدول شماره ۳). بقیه ژنوتیپها به ترتیب نزولی میانگین درصد زنده‌مانی، به صورت زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱- ژنوتیپهای شماره ۱۸، ۱، ۴، ۲ و ۲۶ با میانگین میان ۴۱/۶۵ و ۳۹/۱۵ درصد (برای اختصار از ذکر کد J به همراه شماره ژنوتیپ خودداری شده است).  
 ۲- ژنوتیپهای شماره ۳، ۱۷، ۶، ۲۵، ۸، ۲۴ و ۱۰ با میانگین میان ۳۷/۳۷ و ۳۵/۲ درصد.

۳- ژنوتیپهای شماره ۷، ۲۸ و ۱۴ با میانگین میان ۳۳/۹۵ و ۳۱/۶۵ درصد.

۴- ژنوتیپهای شماره ۵، ۲۷ و ۹ با میانگین میان ۳۰/۶ و ۲۸/۰۲ درصد.

۵- ژنوتیپهای شماره ۲۹، ۲۳، ۱۱ و ۲۰ با میانگین میان ۲۶/۵ و ۲۳/۶ درصد.

۶- ژنوتیپهای شماره ۱۳ و ۲۲ با میانگین به ترتیب برابر ۲۰/۱۲ و ۱۹/۶ درصد.

۷- ژنوتیپهای شماره ۱۵ و ۱۶ با میانگین به ترتیب برابر ۱۷/۳ و ۱۵/۷ درصد.

جدول شماره ۲- نتایج تجزیه واریانس معنی‌دار بودن تکرارها و تیمارها از نقطه نظر سه صفت کمی نهالهای گردو

| صفت کمی | درصد زنده‌مانی | ارتفاع (سانتیمتر) | قطر یقه (میلیمتر) | منبع تغییرات |
|---------|----------------|-------------------|-------------------|--------------|
|         |                |                   |                   | تکرارها      |
|         | **             | **                | **                | تکرارها      |
|         | **             | *                 | *                 | تیمارها      |

\*\* = کمتر از سطح ۰/۰۱، \* = کمتر از سطح ۰/۰۵

### ارتفاع

از میان ژنوتیپهای مورد آزمایش، شماره‌های ۱۰ و ۱۹ با میانگین به ترتیب برابر ۳۵/۵۲ و ۳۴/۸۷ سانتیمتر، موفقترین و شماره‌های ۱۶ و ۱۲ با میانگین به ترتیب برابر ۱۲/۱۵ و ۱۱/۶۵ سانتیمتر، ناموفقترین می‌باشند (جدول شماره ۳). بقیه ژنوتیپها به ترتیب نزولی میانگین ارتفاع، به صورت زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱- ژنوتیپهای ۱۴، ۱۱، ۲۱، ۴، ۱۷، ۶، ۸، ۲۹، ۳، ۲ و ۱۸ با میانگین میان ۳۳/۶۷ و ۲۶/۹ سانتیمتر.

۲- ژنوتیپهای ۲۶، ۲۵، ۷، ۲۷، ۲۰، ۲۳، ۹ و ۱۵ با میانگین میان ۲۵/۹ و ۲۱/۲۷ سانتیمتر.

۳- ژنوتیپ ۱۳ با میانگین برابر ۱۹/۲۲ سانتیمتر.

### قطر

از میان ژنوتیپهای مورد آزمایش، شماره‌های ۱۴، ۱۹، ۴ و ۱۰ با میانگین به ترتیب برابر ۶/۵۲، ۶/۴۷، ۶/۳ و ۶/۲ میلیمتر، موفقترین و شماره‌های ۱۲ و ۱۶ با میانگین به ترتیب برابر ۲/۹ و ۲/۶۵ میلیمتر، ناموفقترین به شمار می‌آیند (جدول شماره ۳). بقیه ژنوتیپها به ترتیب نزولی میانگین قطر یقه، به صورت زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

- ۱- ژنوتیپهای ۶، ۲۹، ۱۷، ۱، ۱۸، ۸، ۷، ۲، ۲۵، ۲۸، ۳ و ۵ با میانگین میان ۵/۹۷ و ۵ میلیمتر.
- ۲- ژنوتیپهای ۲۶، ۲۷، ۱۳، ۹، ۲۴، ۲۱، ۲۳، ۲۲ و ۲۰ با میانگین میان ۴/۷۷ و ۴/۰۲ میلیمتر.
- ۳- ژنوتیپهای ۱۵ و ۱۱ با میانگین به ترتیب برابر ۳/۸۲ و ۳/۵۲ میلیمتر.
- ۴- ژنوتیپهای ۱۲ و ۱۶ با میانگین به ترتیب برابر ۲/۹ و ۲/۶۵ میلیمتر.

### آفات و امراض

با بررسی و مشاهدات انجام گرفته هیچ گونه آفت و بیماری زیانباری بر روی نهالها مشاهده نشده و کلیه نهالها سالم بوده و نهالها و یا بذرهایی که از میان رفته‌اند و یا خشک شده‌اند به دلیل آفتاب زدگی، سرما زدگی و یا عدم تحمل خشکی بوده است.

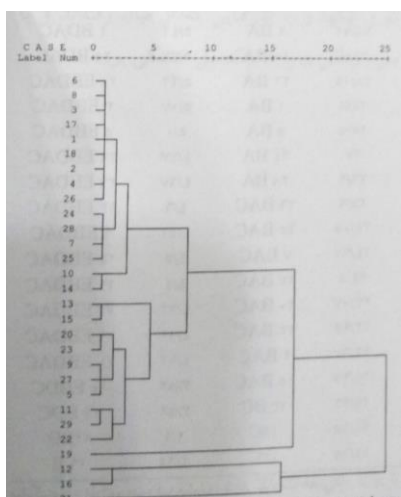
جدول شماره ۳- نتیجه آزمون معنی دار بودن اختلاف میانگینهای سه صفت کمی نهال ۲۹  
ژنوتیپ گردو بر اساس روش دانکن و در سطح پنج درصد

| شماره | زنده مانی  | درصد      | ارتفاع (سانتیمتر) | قطر یقه  |      |          |
|-------|------------|-----------|-------------------|----------|------|----------|
| ترتیب | میانگین ها | ژنوتیپها  | میانگین ها        | ژنوتیپها |      |          |
| ۱     | ۵۰/۵۷      | ۱۹ A      | ۳۵/۵۲             | ۱۰ A     | ۶/۵۲ | ۱۴ A*    |
| ۲     | ۴۱/۶۵      | ۱۸ BA     | ۳۴/۸۷             | ۱۹ A     | ۶/۴۷ | ۱۹ A     |
| ۳     | ۴۱/۲۵      | ۱ BA      | ۳۳/۶۷             | ۱۴ BA    | ۶/۳  | ۴ BA     |
| ۴     | ۴۰/۵۲      | ۴ BA      | ۳۲/۹۲             | ۱۱ BA    | ۶/۲  | ۱۰ BA    |
| ۵     | ۳۹/۸       | ۲ BA      | ۳۲/۵              | ۲۱ BA    | ۵/۹۷ | ۶ BAC    |
| ۶     | ۳۹/۱۵      | ۲۶ BAC    | ۳۰/۶۵             | ۴ BA     | ۵/۹۵ | ۲۹ BAC   |
| ۷     | ۳۷/۳۷      | ۳ BAC     | ۳۰/۴۲             | ۱۷ BA    | ۵/۸۷ | ۱۷ BAC   |
| ۸     | ۳۶/۹       | ۱۷ BDAC   | ۳۰/۴۲             | ۶ BA     | ۵/۸  | ۱ BAC    |
| ۹     | ۳۶/۱۲      | ۶ BDAC    | ۳۰/۳۷             | ۸ BA     | ۵/۷۵ | ۱۸ BAC   |
| ۱۰    | ۳۵/۷۷      | ۲۵ BDAC   | ۳۰/۳۵             | ۲۹ BA    | ۵/۵۵ | ۸ BAC    |
| ۱۱    | ۳۵/۴۷      | ۸ BDAC    | ۲۹/۸              | ۳ BA     | ۵/۴۵ | ۷ BDAC   |
| ۱۲    | ۳۵/۴       | ۲۴ BDAC   | ۲۸/۹۲             | ۲ BA     | ۵/۴۲ | ۲ BDAC   |
| ۱۳    | ۳۵/۲       | ۱۰ BDAC   | ۲۸/۸              | ۱۸ BA    | ۵/۳۷ | ۲۵ BDAC  |
| ۱۴    | ۳۳/۹۵      | ۷ BDAC    | ۲۸/۰۵             | ۲۲ BA    | ۵/۲۲ | ۲۸ EBDAC |
| ۱۵    | ۳۳/۸۲      | ۲۸ EBDAC  | ۲۷/۸              | ۱ BA     | ۵/۰۷ | ۳ EBDAC  |
| ۱۶    | ۳۱/۶۵      | ۱۴ EBDAC  | ۲۷/۵              | ۵ BA     | ۵/۰  | ۵ EBDAC  |
| ۱۷    | ۳۰/۶       | ۵ EBDC    | ۲۷                | ۲۴ BA    | ۴/۷۷ | ۲۶ EBDAC |
| ۱۸    | ۲۹/۶       | ۲۷ EBDC   | ۲۶/۹              | ۲۸ BA    | ۴/۶۷ | ۲۷ EBDAC |
| ۱۹    | ۲۸/۰۲      | ۹ EBDFC   | ۲۵/۹              | ۲۶ BAC   | ۴/۶  | ۱۳ EBDAC |
| ۲۰    | ۲۶/۵       | ۲۹ EBDFCG | ۲۵/۰۵             | ۲۵ BAC   | ۴/۵۲ | ۹ EBDAC  |
| ۲۱    | ۲۵/۰۵      | ۲۳ EBDFCG | ۲۴/۶۷             | ۷ BAC    | ۴/۵  | ۲۴ EBDAC |
| ۲۲    | ۲۳/۷۵      | ۱۱ EBDFCG | ۲۴/۵              | ۲۷ BAC   | ۴/۴  | ۲۱ EBDAC |
| ۲۳    | ۲۳/۶       | ۲۰ EBDFCG | ۲۳/۰۷             | ۲۰ BAC   | ۴/۲۲ | ۲۳ EBDAC |
| ۲۴    | ۲۰/۱۲      | ۱۳ EDFCG  | ۲۲/۹۵             | ۲۳ BAC   | ۴/۱۲ | ۲۲ EBDAC |
| ۲۵    | ۱۹/۶۷      | ۲۲ EDFCG  | ۲۲/۶۷             | ۹ BAC    | ۴/۰۲ | ۲۰ EBDAC |
| ۲۶    | ۱۷/۳۷      | ۱۵ EDFG   | ۲۱/۲۷             | ۱۵ BAC   | ۳/۸۲ | ۱۵ EBDC  |
| ۲۷    | ۱۵/۱۷      | ۱۶ EFG    | ۱۹/۲۲             | ۱۳ BC    | ۳/۵۲ | ۱۱ EDC   |
| ۲۸    | ۹/۶۷       | ۲۱ FG     | ۱۲/۱۵             | ۱۶C      | ۲/۹  | ۱۲ED     |
| ۲۹    | ۸/۹۲       | ۱۲ G      | ۱۱/۶۵             | ۱۲C      | ۲/۶۵ | ۱۶ E     |

میانگینهای دارای حروف مشابه، فاقد تفاوت معنی دار با روش دانکن در سطح پنج درصد می باشند

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در شکل شماره ۱ به نمایش گذاشته شده است. ۲۹ ژنوتیپ گردو رویهمرفته به ۱۰ گروه مختلف تقسیم شدند که به ترتیب اهمیت عبارتند از:

- ۱- ژنوتیپ شماره ۱۹ از بانه.
- ۲- ژنوتیپهای شماره ۱۰ و ۱۴ از سقز.
- ۳- ژنوتیپهای شماره شماره ۶، ۸، ۳، ۱۷، ۱، ۱۸، ۲، ۴ و ۲۶.
- ۴- ژنوتیپهای شماره ۲۴، ۲۸، ۷ و ۲۵.
- ۵- ژنوتیپهای شماره ۹، ۲۷ و ۵.
- ۶- ژنوتیپهای شماره ۱۱، ۲۹ و ۲۲.
- ۷- ژنوتیپهای شماره ۲۰ و ۲۳.
- ۸- ژنوتیپ شماره ۲۱.
- ۹- ژنوتیپهای شماره ۱۵ و ۱۳.
- ۱۰- ژنوتیپهای شماره ۱۲ و ۱۶.



شکل شماره ۱- دندوگرام تجزیه و تحلیل خوشه‌ای ۲۹ ژنوتیپ گردو با توجه به سه صفت کمی نهالهای کاشته شده در ایستگاه ریخلان مریوان (سال ۱۳۷۵-۱۳۷۷)

**بحث**

گرچه اغلب ژنوتیپها توانسته‌اند گرما و خشکی سال ۱۳۷۶ را با موفقیت بگذرانند، ولی در حدود ۳۰ درصد آنها قادر بودند سرمای همین سال را بدون کاهش زنده‌مانی سپری نمایند. جای بسی شگفتی است که همه ژنوتیپها نتوانستند تابستان سال ۱۳۷۷ را بدون کاهش درصد زنده‌مانی طی کنند.

طبق نتایج تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، ژنوتیپهایی که در گروه‌های اول تا سوم قرار داشتند، شامل آنهایی بودند که توانسته بودند شرایط سخت زمستان ۱۳۷۶ و دوره‌های گرم و خشک تابستان سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ را با موفقیت بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپها سپری نمایند، به ویژه ژنوتیپهای شماره ۱۹، ۱۰ و ۱۴ که منشأ آنها مناطق سردسیر و کوهستانی کردستان مانند بانه و سقز بوده است. اغلب ژنوتیپهای متعلق به گروه چهارم دندوگرام تجزیه خوشه‌ای نیز وابسته به مناطق سردسیر کردستان می‌باشند. گرچه سابقه تحقیقات بررسی مقاومت به خشکی و سرما در ژنوتیپهای گردو در سطح خزانه و در شرایط دیم بسیار اندک است و ملاک انتخاب ژنوتیپهای برتر اغلب صفات باغبانی از جمله کیفیت میوه است، ولی همین تحقیقات اندک ثابت کرده‌اند که مقاومت گونه *Juglans regia* به خشکی و سرما نسبت به بسیاری از گونه‌های جنس گردو، چشمگیر است (Titova, ۱۹۶۸, Targon, ۱۹۷۴, Meliksetyan, ۱۹۸۷ و Alent و Chebano, ۱۹۸۱).

### پیشنهادها

- ژنوتیپهای برتر گردو در قالب آزمایش جنگلکاری، در مناطق مختلف با شرایط اقلیمی متفاوت، از جمله کردستان مورد مقایسه قرار گیرند.
- با توجه به اینکه گونه گردو دارای نیاز آبی نسبتاً بالایی می‌باشد پیشنهاد می‌شود که همزمان با کاشت نهالها در آزمایش جنگلکاری، از روشهای ذخیره و حفظ نزولات نظیر بانکت‌بندی، تراس‌بندی و مالچ شاخ و برگ درختان یا کاه و کلش استفاده شود.
- توصیه می‌گردد که به منظور استقرار بهتر نهالها در سال اول اجرای آزمایش جنگلکاری، عملیات داشت، به ویژه وجین، سله شکنی به موقع انجام گردد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از کلیه همکاران اداری، کارشناس و هیأت علمی شاغل در مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان که به نحوی در انجام این تحقیق اینجانب را پشتیبانی و راهنمایی نمودند، به ویژه آقای دکتر خضری رئیس محترم، معاونین محترم پژوهشی و اداری و رئیس محترم بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز صمیمانه قدردانی و سپاسگزاری می‌گردد. همچنین از هماهنگ کننده طرح ملی آزمایش جنگلکاری با درختان و درختچه‌های چند منظوره در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به خاطر ارایه راهنماییهای لازم در حین اجرای طرح تشکر می‌گردد.



## منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام، ۱۳۷۹. آمارنامه سال ۱۳۷۹. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کردستان.
- ۲- مردانی، ف.، ۱۳۸۰. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی: آزمایش جنگلکاری با ارقام مختلف گونه‌های چند منظوره گردو و بادام در اراضی جنگلی استان کردستان (مرحله اول). مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان، ۵۲ صفحه.
- 3- Alent, P.N. and Chebanov, V.I., 1981. Selection of the best forms of *Juglans regia* for commercial cultivation. *Lesnoe – Khozyaistvo*, NO. 11: 30-34.
- 4- Atefi, J., 2001. Comparison of some promising iranian walnut clones and foreign varieties. *Proc. IV Int. Walnut Symp.* In: Gremain, E. and Calvi, D., (eds.) *Acta Horticulturae* 544: 53-61.
- 5- Melikestyan, N. A., 1987. Threshold resistance to dehydration as an index of adaptation of north American nuts in the Thilisi Botanic Garden. *Soobscheniga Akademii Nauk Grauzinskoi SSR*, 127 (3): 629-632.
- 6- Palashev, I., 1978. Indices for determining the comparative drought resistance of juvenile plants of some broadleaved forest tree species. *Gorskostopaska, Nuuka*, 15 (1): 32-39.
- 7- Strachenko, I. I., 1976. Effect of the meteorological conditions in 1972 on the condition of certain exotics in Mariupol forest Experiment station. *Lesnoi Zhurnal*, No. 5: 153-155.
- 8- Targon, P. G., 1974. Physiological characteristics of introduced species of walnut in Moldavia. *Obmen Veshchestv I Produktiv nost'rast*, 76-94, Kishinev, Moldavian, SSR, Stiinca.
- 9- Titova, V. G., 1968. The water regime of woody species in the crimean steppe. *Bjull. Glavn. Bot. Sada, Moskva*, No. 69: 65-68.