



دانشگاه گورگان، گورگان، استان گلستان

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد هفدهم، شماره دوم، ۱۳۸۹
www.gau.ac.ir/journals

بررسی تنوع مورفولوژیکی و جغرافیایی توده‌های گردوی بومی مناطق مختلف استان گلستان با استفاده از صفات کیفی

*عبدالله... احتشام‌نیا^۱، مهدی شریفانی^۲ و کورش وحدتی^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۲استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۳استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱/۲۹

چکیده^۱

به منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی استان گلستان، ۹۶ درخت گردو از ۵ توده شناسایی شده انتخاب و ۴۹ صفت کیفی مربوط به دانه و دیگر صفات مورفولوژی یادداشت‌برداری گردید. براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، درختان مورد بررسی تنوع بالایی از نظر صفات مورد بررسی به جز صفات فرم مقطع عرضی، فرم قاعده، ضخامت بالشتک، تضاریس سطح پوست سخت، عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز، ساختار سطحی، بافت پوست، گوشتی بودن مغز و کرک شاخه را نشان دادند. مقایسه میانگین‌های صفات توسط آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، درصد حساسیت به بلایت کاهش، میزان مقاومت به سرما افزایش و رنگ مغز روشن‌تر می‌شود. خصوصیات دانه و مغز، صفات فنولوژی، ترکیب عمومی درخت و صفات برگ (با استفاده از راهنمای ارزیابی درختان) نیز در ۵ توده گردوی این استان بررسی گردید. نتایج نشان داد که توده‌های مورد بررسی دارای تنوع بالایی بوده و گزینش باید از نظر صفات مورد نظر صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: گردو، *Juglans regia*، تنوع مورفولوژیکی، صفات مورفولوژیکی کیفی

*مسئول مکاتبه: ab.ehteshamnia@gmail.com

مقدمه

گردو گیاهی از خانواده *Juglandaceae* می‌باشد. جنس *Juglans* دارای ۲۱ گونه بوده که همگی خوراکی بوده و در بین این گونه‌ها، گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) از نظر تولید دانه خوراکی به‌عنوان بهترین گردو شناخته شده است و در سطح وسیعی در نقاط مختلف دنیا کشت می‌شود (مک‌گراناهان و لسل، ۱۹۹۸). این گونه قادر به رشد در عرض‌های جغرافیایی ۱۰ تا ۵۰ درجه شمالی بوده و از نظر جنگل‌داری دارای ارزش بالایی به لحاظ تولید دانه خوراکی و نیز به‌عنوان یک درخت جنگلی دارای چوب باارزش می‌باشد (وحدتی، ۲۰۰۳). شناسایی و جمع‌آوری ارقام بومی درختان میوه اولین گام در مسیر برنامه‌های اصلاحی به‌شمار می‌آید و آگاهی نداشتن متخصصان اصلاح از خصوصیات ژنتیکی گیاهان موجب می‌شود که کار به‌نژادی با کندی صورت گیرد. در کشور ما به‌دلیل نبود شناخت ژن‌های مطلوب و ژرم‌پلاسم گیاهی برنامه‌های اصلاحی در خور توجهی روی محصولات باغی به‌خصوص درخت گردو انجام نشده است، بنابراین می‌توان با شناسایی خصوصیات ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف ژن‌های مطلوب و مورد نیاز محققان در دسترس آن‌ها قرار داد (حق‌جویان، ۲۰۰۳). به‌طورکلی منابع و ذخایر توارثی گیاهان باغی و درختان میوه یک ثروت ملی بوده که می‌بایست با تلاش و کوشش و صرف هزینه، شناسایی و جمع‌آوری شده و به‌صورت باغ‌های کلکسیون‌ی یا روش‌های مطلوب و مرسوم دیگر، نگهداری و حفاظت گردند. مهم‌ترین برنامه پس از جمع‌آوری ارقام و گونه‌ها، شناخت خصوصیات و استعدادهای آن‌ها می‌باشد. با شناسایی دقیق صفات و خصوصیات کمی و کیفی درختان میوه می‌توان بهترین ارقام تجاری را جهت مصارف مورد نظر مشخص نموده و گسترش داد (رضوی، ۱۹۹۸).

منشأ طبیعی گردو، مناطق کوهستانی آسیای مرکزی و به‌ویژه جنگل‌های شمال ایران است (رادنیسا، ۱۹۹۶). گردو بومی منطقه‌ای است که از کوه‌های کارپات به طرف جنوب، از طریق اروپای شرقی امتداد یافته و از شرق به ترکیه، عراق، ایران تا کوه‌های اطراف هیمالیا گسترش دارد (رادنیسا، ۱۹۹۶). تغییرات سالیانه آب و هوا اثر قابل‌ملاحظه‌ای روی بسیاری از صفات مهم و تجاری درختان میوه و به‌ویژه روی گردو دارد. هنگامی که این تغییرات زیاد هستند، اطمینان به‌نژادگر به ژنتیکی بودن مقاومت‌هایی که در سال‌های مختلف در میان ژنوتیپ‌ها مشاهده می‌کند، کاهش می‌یابد و به همین دلیل است که گزینش صفات باید در سال‌های متوالی تکرار شود. متأسفانه کاهش چنین تغییراتی مستلزم صرف زمان و هزینه زیادی است. به‌عنوان مثال اگرچه تعیین میزان محصول از طریق وزن کردن، دقیق‌تر از تخمین با چشم است اما متأسفانه این روش نیازمند هزینه‌های بسیار زیادی است (قنادها و همکاران، ۲۰۰۳).

یکی از تکنیک‌های بررسی تنوع ژنتیکی، بررسی تنوع و تعیین قرابت ژنتیکی بین ارقام و توده‌ها به وسیله شاخص‌های مورفولوژیک می‌باشد، در ایران نیز در چندین بررسی از این تکنیک برای ارزیابی تنوع استفاده گردیده است.

ژرماین (۱۹۹۳) گزارش نموده که به علت این که ایران یکی از مراکز پیدایش گردو می‌باشد، گوناگونی ژنتیکی قابل توجهی در توده‌های گردوی ایران وجود دارد. فورد و مک‌گراناهان (۱۹۹۶)، صفات مورفولوژیک کمی و کیفی مطلوب را جهت به‌نژادی گردو توصیف نمودند و گزارش نمودند که عملکرد گردو تحت تأثیر سه عامل شامل تعداد گل‌های ماده، درصد استقرار میوه و اندازه گردو می‌باشد. ممدجانوف (۲۰۰۱)، تنوع گردوهای جنگلی در قرقیزستان را مورد مطالعه قرار داده و در نهایت سه فرم کروی شکل و کاغذی و خوشه‌ای را بسته به هدف انتخاب نمودند. شارما و شارما (۲۰۰۱)، با مطالعه صفات مورفولوژیک کمی، همبستگی بین برخی از صفات دانه را تعیین نمودند. دیاز و همکاران (۲۰۰۴)، تفاوت معنی‌دار بالایی را در صفات مورد بررسی به جز صفت شکل مقطع طولی دانه و همچنین همبستگی معنی‌داری بین تنوع جغرافیایی و برخی صفات دیگر را در توده‌های گردوی اهلی غرب اسپانیا به دست آوردند. سولار و استامپر (۲۰۰۴)، به بررسی برخی ژنوتیپ‌های گردو در اسلوونی پرداخت و ژنوتیپ‌ها را براساس صفات مورد نظر شناسایی نمود.

بررسی تنوع ژنتیکی گردو با استفاده از صفات مورفولوژیک در ایران براساس راهنمای ارزیابی درختان که توسط مؤسسه بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی^۱ تهیه و توسط وزوایی و همکاران (۲۰۰۳) ترجمه شده است، در بسیاری از مناطق ایران صورت پذیرفته است. غلامی (۱۹۹۰) به منظور انتخاب ژنوتیپ‌های برتر، ژنوتیپ‌های بومی گردوی استان همدان را مورد بررسی قرار داد و در مجموع ۱۷ ژنوتیپ را شناسایی کرد. عاطفی (۱۹۹۰)، در پژوهشی به بررسی ۱۸ صفت روی ۵۰۰ درخت گردو در ۵ منطقه مختلف ایران شامل ارومیه، کرج، شاهرود، خراسان و فارس پرداخت و گزارش نمود بین چند صفت مهم در گردو همبستگی وجود دارد. همچنین عاطفی (۱۹۹۳)، در پژوهشی دیگر ۱۰ صفت را بر روی ۲۵۰ ژنوتیپ گردو که با استفاده از بذر تکثیر شده بود بررسی و ژنوتیپ‌ها را براساس ویژگی‌های مورد نظر انتخاب و معرفی نمود. در پژوهشی دیگر سعادت و زندی (۲۰۰۰) به شناسایی و ارزیابی درختان برتر گردو در استان فارس پرداختند و ۱۰۱ درخت با ویژگی‌های مورد نظر انتخاب نمودند. همچنین منصوری‌اردکان (۲۰۰۱)، ژنوتیپ‌های برتر گردو را با استفاده از شاخص‌های مورفولوژیک در

برخی از مناطق استان یزد مورد بررسی قرار داد و در نهایت ژنوتیپ‌های برتر را از نظر صفات مورد نظر شناسایی کرد. همچنین جعفری صیادی (۲۰۰۶)، به بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های بومی گردوی ایرانی در جنگل‌های شمال و مقایسه مورفولوژیکی آن‌ها با گردوهای دیگر مناطق کشور پرداخت، وی همچنین وضعیت پراکنش توده‌های گردو در استان گلستان و دیگر استان‌های شمالی کشور را مورد بررسی قرار داد. در پژوهش دیگر محسنی‌پور (۲۰۰۷) به بررسی گردوهای استان کرمان پرداخت و ژنوتیپ‌های مورد بررسی را براساس صفات مورفولوژیک کیفی به چهار گروه تقسیم نمودند. همچنین، احتشام‌نیا و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی استان گلستان پرداختند و ۹۶ درخت از ۵ توده گردو در ارتفاعات و مناطق جنگلی مختلف شناسایی و ارتباط بین برخی صفات کمی گردو را با ارتفاع از سطح دریا مورد ارزیابی قرار دادند. به‌طورکلی نتایج این بررسی‌ها نشان داد که توده‌های گردوی بومی استان گلستان تنوع بالایی از نظر صفات مورفولوژیکی دارند.

اندازه و شکل دانه، رنگ پوست سخت، بافت پوست، مقطع طولی از درز، مقطع طولی عمود بر درز، فرم مقطع عرضی، فرم قاعده، فرم نوک، برآمدگی نوک، عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز، ساختار سطحی، تضاریس سطح پوست سخت و روزنه انتهای پوست سخت از صفات مهم ظاهری و بیرونی دانه گردو محسوب می‌شوند که می‌تواند تأثیر زیادی در مطلوبیت ظاهری گردو از جنبه بازاری‌پسندی دارد. صفاتی از قبیل ضخامت تیغه میانی لپه‌ها، سهولت جدا کردن ۲ لپه از همدیگر، طرز قرارگیری بالشتک روی درز، میزان نمود بالشتک روی درز، ضخامت بالشتک، ضخامت پوسته، میزان سختی دو نیمه پوست، تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی، در آوردن مغز، روزنه انتهای پوست سخت، رنگ زمینه مغز، اندازه مغز، پر بودن مغز و گوشتی بودن مغز از صفات مهم داخلی دانه گردو می‌باشد که تمامی این صفات ظاهری و درونی دانه گردو به همراه خصوصیات برگ و فنولوژی و ترکیب عمومی درخت در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته شده است.

این پژوهش به‌عنوان اولین پژوهش به‌منظور شناسایی صفات دانه و دیگر صفات مورفولوژیکی کیفی گردوهای بومی استان گلستان دارای اهمیت می‌باشد. هدف این پژوهش بررسی فنوتیپ‌های گردوی بومی در چند منطقه متفاوت جغرافیایی در جنگل‌های استان گلستان، به‌عنوان یکی از مراکز احتمالی منشاءگیری گردو و بررسی میزان تنوع مورفولوژیکی آن‌ها می‌باشد، تا در صورت اثبات وجود تنوع مورفولوژیکی کافی در صفات درخت و دانه، از نتایج آن در برنامه‌های اصلاحی آینده گردو در استان مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

محل و روش نمونه‌برداری: استان گلستان بین ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان به دلیل جایگاه جغرافیایی ویژه خود از آب و هوای گوناگونی برخوردار است. در مراجعه به اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، متأسفانه اطلاعات مدون و سازمان‌یافته‌ای در مورد گردوهای جنگلی استان در دسترس نبود. انتخاب مناطق، براساس اطلاعات ارایه شده توسط جعفری‌صیادی (۲۰۰۶) و سؤالات پرسیده شده از کارشناسان منابع طبیعی و افراد محلی در هر منطقه صورت پذیرفت. از آنجایی که پراکنش متفاوتی از نظر توده‌های وحشی گردو در استان گلستان وجود دارد، بسته به تراکم گردو در جنگل‌های استان و میزان دسترسی به آن‌ها، مناطق موردنظر مشخص گردید و مناطق طوری انتخاب شدند که تمام استان را پوشش دهند. با هماهنگی‌هایی که مسئول جنگل‌داری اداره کل منابع طبیعی استان، با اداره منابع طبیعی شهرستان‌ها در طول دوره نمونه‌برداری انجام دادند، در هر مرتبه نمونه‌برداری به همراه قریبان منطقه، در حوزه مربوطه نمونه‌برداری انجام شد. در مجموع ۵ توده گردوی بومی از ارتفاعات مختلف جنگل‌های استان انتخاب گردید (شکل ۱).



شکل ۱- ۵ موقعیت جمعیت گردوی بومی مورد بررسی در استان گلستان در سال ۱۳۸۶.

طبق نتایج پژوهش‌های مال‌ولتی و همکاران (۱۹۹۳) در این پژوهش نیز برای تعیین توده‌ها، درختانی که بیش‌تر از ۱۵ کیلومتر با هم فاصله داشتند به‌عنوان یک توده در نظر گرفته شده و درختان به‌طور تصادفی برای نمونه‌برداری انتخاب شدند. بسته به تراکم درختان در هر منطقه، در هر توده ۲۴-۱۲ درخت، و در مجموع از کل ۵ توده، ۹۶ درخت انتخاب و پلاک‌کوبی شد. مناطق انتخابی شامل کردکوی (پارک جنگلی امام رضا) ۱۲ نمونه، علی‌آباد (شامل ۲ توده جنگل افراخته و جنگل چشمه‌جوزی) هر کدام ۲۰ نمونه، کلاله (جنگل‌های قپان) ۲۰ نمونه و گالیکش (جنگل‌های فارسین، صلاح و پارک ملی گلستان) ۲۴ نمونه بودند (جدول ۱). برای اختصار از این پس نام شهرستان که نمونه‌برداری در آنجا صورت گرفته به‌جای مناطق آورده می‌شود، جز در مورد علی‌آباد که نام دو منطقه نمونه‌برداری شده افراخته و چشمه‌جوزی در آن ذکر می‌شود. از هر درخت ۲۰-۱۰ عدد دانه گردو و ۱۰-۵ عدد برگ به‌صورت تصادفی جمع‌آوری و در پاکت‌های جداگانه‌ای قرار داده شد و برای اندازه‌گیری صفات به آزمایشگاه انتقال داده شد. اندازه‌گیری صفات مغز یک ماه بعد از برداشت پس از نگهداری دانه‌ها در دمای اتاق انجام شد (زینلی و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی و اقلیمی هر یک از مناطق جنگلی نمونه‌برداری شده در استان گلستان.

توده	مشخصات	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	دامنه ارتفاع (متر)	دامنه بارندگی (میلی‌متر)
کردکوی	۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی	۵۴ درجه و ۶ دقیقه شرقی	۱۵۰-۳۵۰	۷۰۰-۹۰۰	
گالیکش	۳۷ درجه و ۱۴ دقیقه شمالی	۵۵ درجه و ۴۷ دقیقه شرقی	۶۰۰-۹۰۰	۳۵۰-۵۰۰	
کلاله	۳۷ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی	۵۵ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی	۷۰۰-۱۰۰۰	۳۰۰-۵۰۰	
چشمه‌جوزی	۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی	۵۵ درجه و ۷ دقیقه شرقی	۱۰۰۰-۱۴۰۰	۴۰۰-۵۵۰	
افراخته	۳۶ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی	۵۵ درجه و ۵۶ دقیقه شرقی	۱۴۰۰-۱۷۰۰	۴۰۰-۶۵۰	

تجزیه صفات: در این بررسی ۴۹ صفت مورد بررسی قرار گرفت، که تمامی این صفات کیفی می‌باشند. این صفات شامل:

ترکیب عمومی درخت: عادت رشد درخت، قدرت رشد درخت، شاخه‌دهی، رنگ شاخه، کرک شاخه.

صفات برگ: رنگ برگ، رنگ محور برگ، دوام برگ یا محور برگ، کرک برگ و محور برگ، شکل برگ‌چه و حاشیه برگ‌چه.

عبدا... احتشام‌نیا و همکاران

صفات فنولوژیکی: تاریخ باز شدن جوانه، زمان شکفتن شاتون نر و گل ماده، تیپ باردهی (ناهم‌رسی)، تاریخ رسیدن دانه و خزان برگ.

صفات دانه و مغز: اندازه دانه، شکل دانه، بافت پوست، رنگ پوست سخت، سختی پوست، تضاریس سطح پوست سخت، ضخامت تیغه میانی لپه‌ها، سهولت جدا کردن ۲ لپه از همدیگر، مقطع طولی از درز، مقطع طولی عمود بر درز، فرم مقطع عرضی، فرم قاعده، فرم نوک، برآمدگی نوک، طرز قرارگیری بالشتک روی درز، میزان نمود بالشتک روی درز، ضخامت بالشتک، عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز، ساختار سطحی، ضخامت پوسته، میزان سختی دو نیمه پوست، تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی، در آوردن مغز، روزنه انتهای پوست سخت، رنگ زمینه مغز، اندازه مغز، پر بودن مغز و گوشتی بودن مغز. امتیازدهی به صفات براساس راهنمای ارزیابی درختان میوه و به‌صورت زیر انجام شد:

صفات درخت:			
قدرت رشد درخت	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد
عادت رشد درخت	۱- عمودی	۲- نیمه عمودی	۳- گسترده
شاخه‌دهی درخت	۳- تنک	۵- متوسط	۷- متراکم
کرک شاخه	۱- بدون کرک	۲- کمی کرک‌دار	۳- کرک‌دار
رنگ شاخه	۳- سبز	۵- قهوه‌ای	۷- سیاه
صفات برگ:			
شکل برگچه	۱- بیضوی باریک	۲- بیضوی	۳- بیضوی پهن
حاشیه برگچه	۱- صاف	۲- مضرس	۳- دندانه‌دار
رنگ برگ	۳- سبز روشن	۵- سبز	۷- سبز تیره
رنگ محور برگ	۳- سبز	۵- زرد	۷- قرمز
کرک برگ و محور برگ	۱- بدون کرک	۲- کمی کرک‌دار	۳- کرک‌دار
دوام برگ یا محور برگ	۳- تعداد کمی به ساقه باقی می‌مانند	۵- متوسط	۷- تعداد زیادی متصل به ساقه باقی می‌مانند
صفات گل‌آذین:			
تیپ باردهی	۱- پیش نر رس	۲- پیش ماده رس	۳- هم‌زمان رس
فراوانی شاتون‌ها	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد
فراوانی گل‌های ماده	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد
صفات دانه:			
شکل دانه	۱- گرد	۲- مثلثی	۳- تخم‌مرغی پهن
	۶- دوزنقه‌ای کشیده	۷- بیضوی پهن	۸- بیضوی
		۹- قلبی	۴- تخم‌مرغی
			۵- دوزنقه‌ای کوتاه

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی (۱۷)، شماره (۲) ۱۳۸۹

۹-خیلی درشت	۷-درشت	۵-متوسط	۳-ریز	۱-خیلی ریز	اندازه دانه
۵-دو زنده‌ای پهن	۴-تخم مرغی	۳-تخم مرغی پهن ۸-بیضی شکل	۲-سه گوش (مثلثی) ۷-بیضی پهن	۱-گرد ۶-دو زنده‌ای	فرم دانه در مقطع طولی به طوری که برش از درز بگذرد
۵-دو زنده‌ای پهن	۴-تخم مرغی ۹-قلبی شکل	۳-تخم مرغی پهن ۸-بیضی شکل	۲-سه گوش (مثلثی) ۷-بیضی پهن	۱-گرد ۶-دو زنده‌ای	فرم دانه در مقطع طولی به طوری که برش عمود بر درز بگذرد
	۴-گود (فرو رفته)	۳-بیضی شکل	۲-گرد	۱-پهن	فرم دانه در مقطع عرضی
	۴-گود (فرو رفته)	۳-تخت	۲-گرد	۱-باریک	فرم قاعده دانه
		۳-تخت	۲-گرد	۱-تیز	فرم نوک (نقطه انتهایی مادگی) دانه
		۷-زیاد	۵-متوسط	۳-کم	برآمدگی نوک (نقطه انتهایی مادگی) دانه
۹-خیلی ناصاف	۷-ناصاف	۵-متوسط	۳-صاف	۱-خیلی صاف	بافت پوست
۹-خیلی تیره دارای پوشش بسیار قوی	۷-تیره دارای پوشش قوی	۵-متوسط	۳-روشن	۱-خیلی روشن	رنگ پوست سخت
		۵-دارای پوشش متوسط	۳-دارای پوشش نازک	۱-باز یا دارای پوشش بسیار نازک	روزنه انتهایی پوست سخت
	۷-زیاد	۵-متوسط	۳-ضعیف	۱-کاغذی	سختی پوست
		۳-پوست فاقد هر گونه تضاریسی است	۲-تضاریس متوسط ($\geq 50\%$ درصد آن دارای تضاریس)	۱-تضاریس زیاد ($< 50\%$ درصد آن تضاریس)	تضاریس سطح پوست سخت
۹-خیلی ضخیم	۷-ضخیم	۵-متوسط	۳-نازک	۱-خیلی نازک و پراکنده	ضخامت تیغه میانی لپه‌ها
		۳-روی تمام طول درز	۲-روی $2/3$ فوقانی	۱-روی نیمه فوقانی	طرز قرارگیری بالشتک روی درز (شکاف)
		۷-شدید	۵-متوسط	۳-ضعیف	میزان نمود بالشتک روی درز
		۷-ضخیم	۵-متوسط	۳-نازک	ضخامت بالشتک روی درز
		۷-زیاد	۵-متوسط	۳-کم	عمق شیار (گودی) در کناره‌های بالشتک روی درز
	۴-خط برجسته	۳-شدیداً شیاردار	۲-شیار متوسط	۱-کمی شیاردار (چین‌دار)	ساختار سطحی دانه
	۷-ضخیم	۵-متوسط	۳-نازک	۱-خیلی نازک	ضخامت پوسته

عبدا... احتشام نیا و همکاران

میزان سختی دو نیمه پوست	۱- خیلی کم	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد	۹- خیلی زیاد
تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی دانه	۳- نازک	۵- متوسط	۷- ضخیم		
میزان سهولت جدا کردن دو لپه از همدیگر	۱- خیلی آسان	۳- آسان	۵- متوسط	۷- مشکل	۹- خیلی مشکل
صفات مغز:					
میزان پر بودن مغز	۳- ضعیف	۵- متوسط	۷- خوب		
میزان گوشتی بودن مغز	۳- نازک	۵- متوسط	۷- گوشتی		
درآوردن مغز	۱- خیلی راحت	۳- راحت	۵- متوسط	۷- سخت	
رنگ زمینه مغز	۱- خیلی روشن	۳- روشن	۵- متوسط	۷- تیره	
اندازه مغز	۱- خیلی ریز	۳- ریز	۵- متوسط	۷- درشت	۹- خیلی درشت
صفات فنولوژی:					
زمان باز شدن جوانه برگی	۱- خیلی زود	۲- از خیلی زود	۳- زود	۴- از زود تا	۵- متوسط
	۶- از متوسط	تا زود	۸- از دیر تا خیلی	متوسط	
	تا دیر	۷- دیر	دیر	۹- خیلی دیر	
زمان گلدهی گل‌های نر	۱- خیلی زود	۲- از خیلی زود	۳- زود	۴- از زود تا	۵- متوسط
	۶- از متوسط	تا زود	۸- از دیر تا خیلی	متوسط	
	تا دیر	۷- دیر	دیر	۹- خیلی دیر	
زمان گلدهی گل‌های ماده	۱- خیلی زود	۲- از خیلی زود	۳- زود	۴- از زود تا	۵- متوسط
	۶- از متوسط	تا زود	۸- از دیر تا	متوسط	
	تا دیر	۷- دیر	خیلی دیر	۹- خیلی دیر	
زمان رسیدن دانه	۱- زودرس	۳- از زودرس تا	۵- میان‌رس	۷- از میان‌رس	۹- دیررس
	تا دیررس	میان‌رس	تا دیررس		
زمان برگ‌ریزی	۳- زود	۵- متوسط	۷- دیر		
حساسیت به تنش‌های زنده و غیرزنده:					
حساسیت به سرمای اوایل بهار	۱- خیلی کم	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد	۹- خیلی زیاد
		۱- خیلی کم یا تقریباً فاقد علائم	۳- کم	۵- متوسط	۷- زیاد
حساسیت به بلایت	۰- فاقد هر گونه علائم حساسیت	قابل رویت نشان‌دهنده حساسیت	۹- خیلی زیاد		

ارزیابی و ثبت تمامی صفات براساس راهنمای ارزیابی درختان^۱ صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۹۹۸) و رسم نمودارها نیز با استفاده از برنامه Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) در میان ۴۹ صفت در توده‌های مورد بررسی در استان گلستان تنوع زیادی از نظر صفات مورد بررسی به‌جز صفات فرم مقطع عرضی، فرم قاعده، ضخامت بالشتک، تضاریس سطح پوست سخت، عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز، ساختار سطحی، بافت پوست، گوشتی بودن مغز و کرک شاخه را نشان دادند. ژرمین (۱۹۹۳) نیز این تنوع ژنتیکی بالا را در توده‌های گردوی ایران گزارش کرده است. در دیگر صفات مورد بررسی صفاتی از قبیل مقطع طولی عمود بر درز، فرم نوک، ضخامت پوسته، میزان سختی دو نیمه پوست، فراوانی شاتون‌ها، شکل دانه، سهولت جدا کردن ۲ لپه از همدیگر و کرک برگ و محور برگ اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد ($P < 0/05$) و دیگر صفات مانند اندازه، مقطع طولی از درز، برآمدگی نوک، طرز قرارگیری بالشتک روی درز، میزان نمود بالشتک روی درز، تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی، در آوردن مغز، روزنه انتهای پوست سخت، رنگ زمینه مغز، اندازه مغز، زمان رسیدن میوه گردو، زمان باز شدن جوانه برگی، زمان گلدهی گل نر و ماده، تیپ باردهی، فراوانی گل‌های ماده، سختی پوست، ضخامت تیغه میانی لپه‌ها، پر بودن مغز، دوام برگ یا محور برگ، شکل برگ‌چه، حاشیه برگ‌چه، رنگ برگ، رنگ محور برگ، عادت رشد درخت، قدرت رشد درخت، شاخه‌دهی، رنگ شاخه، حساسیت به بلایت، حساسیت به سرما و زمان ریزش برگ تفاوت معنی‌داری در سطوح ۱، ۰/۱ و ۰/۰۱ درصد داشتند (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌های صفات توسط آزمون چنددامنه‌ای دانکن (جدول ۳) صورت گرفت. طبق نتایج به‌دست آمده از نظر زمان باز شدن جوانه برگی، زمان گلدهی گل نر و ماده درختان موجود در افراتخته و چشمه‌جویی دارای اختلاف معنی‌داری با سایر توده‌ها داشته و دیرتر از توده‌های دیگر جوانه‌های برگ و گل در آن‌ها شکوفا می‌شود که با گزارش زینلی و همکاران (۲۰۰۵) در مورد تنوع زمان باز شدن جوانه در گردو مطابقت دارد. این امر امکان گزینش درختان را برای مناطقی که خطر یخبندان بهاره وجود دارد فراهم می‌سازد.

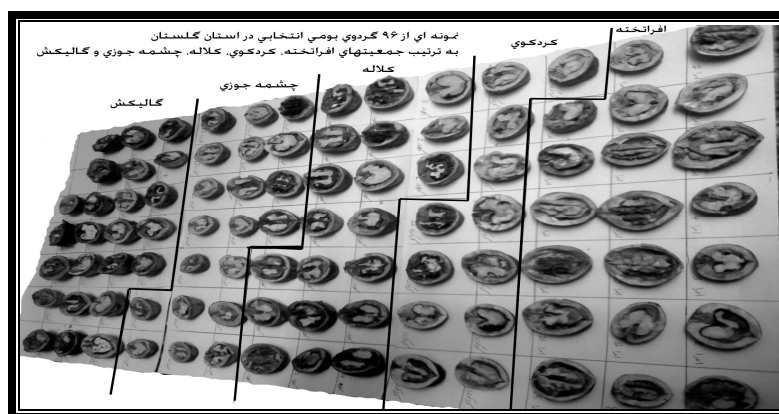
1- UPOV, IPGRI

عبدا... احتشام‌نیا و همکاران

جدول ۲- صفات مورفولوژیکی کیفی ۵ توده گردوی مورد بررسی در استان گلستان.

صفات	تعداد	دامنه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
اندازه	۹۶	۶/۰۰	۴/۶۰	۱/۵۵	۳۳/۷۱۸
مقطع طولی از درز	۹۶	۷/۰۰	۳/۸۷	۲/۷۷	۷۱/۴۶۳
مقطع طولی عمود بر درز	۹۶	۷/۰۰	۳/۹۰	۲/۴۶	۶۳/۱۴۷
فرم مقطع عرضی	۹۶	۱۰/۰۰	۱/۴۵	۱/۱۲	۷۷/۵۳۸
فرم قاعده	۹۶	۳/۰۰	۱/۷۸	۰/۶۵	۳۶/۶۱۳
فرم نوک	۹۶	۳/۰۰	۲/۱۳	۰/۹۲	۴۳/۳۰۵
برآمدگی نوک	۹۶	۶/۰۰	۳/۸۰	۱/۷۱	۴۵/۰۹۳
طرز قرارگیری بالشتک روی درز	۹۶	۲/۰۰	۲/۷۴	۰/۵۷	۲۰/۶۷۹
میزان نمود بالشتک روی درز	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۱	۱/۴۶	۲۸/۱۲۴
ضخامت بالشتک	۹۶	۴/۰۰	۴/۶۲	۱/۳۱	۲۸/۲۷۸
عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز	۹۶	۴/۰۰	۴/۶۹	۱/۲۴	۲۶/۵۰۳
ساختار سطحی	۹۶	۳/۰۰	۲/۲۲	۰/۸۱	۳۶/۵۳۰
ضخامت پوسته	۹۶	۴/۰۰	۴/۶۷	۱/۳۸	۲۹/۶۰۵
میزان سختی دو نیمه پوست	۹۶	۴/۰۰	۴/۸۳	۱/۴۱	۲۹/۲۰۸
تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۹	۱/۶۱	۳۰/۵۲۳
در آوردن مغز	۹۶	۴/۰۰	۴/۹۲	۱/۶۹	۳۴/۳۷۳
روزنه انتهای پوست سخت	۹۶	۸/۰۰	۲/۷۱	۲/۴۶	۹۰/۹۰۴
رنگ زمینه مغز	۹۶	۶/۰۰	۳/۵۸	۱/۳۲	۳۶/۸۱۶
اندازه مغز	۹۶	۴/۰۰	۴/۶۹	۱/۴۳	۳۰/۵۳۵
زمان رسیدن میوه گردو	۹۶	۸/۰۰	۴/۹۲	۲/۱۱	۴۲/۹۳۵
زمان باز شدن جوانه برگی	۹۶	۶/۰۰	۴/۳۱	۱/۸۹	۴۳/۷۷۹
زمان گلدهی نر	۹۶	۶/۰۰	۳/۹۲	۱/۴۹	۳۸/۰۸۱
زمان گلدهی ماده	۹۶	۶/۰۰	۴/۳۷	۱/۵۶	۳۵/۶۰۴
تیپ باردهی	۹۶	۲/۰۰	۱/۷۶	۰/۷۲	۴۱/۰۰۰
فراوانی شاتون‌ها	۹۶	۴/۰۰	۵/۴۲	۱/۴۲	۲۶/۲۰۰
فراوانی گل‌های ماده	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۳	۱/۲۶	۲۴/۱۰۷
شکل دانه	۹۶	۷/۰۰	۳/۸۳	۲/۴۶	۶۴/۳۰۹
بافت پوست	۹۶	۶/۰۰	۵/۹۶	۱/۲۶	۲۱/۲۱۸
رنگ پوست سخت	۹۶	۲/۰۰	۴/۹۲	۰/۴۰	۸/۱۷۱
سختی پوست	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۱	۱/۵۸	۳۰/۲۵۱
تضاریس سطح پوست سخت	۹۶	۱/۰۰	۱/۵۴	۰/۵۰	۳۲/۴۸۹

صفات	تعداد	دامنه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
ضخامت تیغه میانی لپه‌ها	۹۶	۴/۰۰	۴/۷۹	۱/۱۸	۲۴/۵۸۵
پر بودن مغز	۹۶	۴/۰۰	۵/۵۲	۱/۲۰	۲۱/۸۲۸
گوشتی بودن مغز	۹۶	۴/۰۰	۵/۶۷	۱/۱۵	۲۰/۲۷۰
سهولت جدا کردن ۲ لپه از همدیگر	۹۶	۴/۰۰	۴/۱۹	۱/۴۱	۳۳/۶۵۰
دوام برگ یا محور برگ	۹۶	۴/۰۰	۴/۸۳	۱/۱۵	۲۳/۷۶۴
کرک برگ و محور برگ	۹۶	۲/۰۰	۱/۸۷	۰/۴۶	۲۴/۷۷۵
شکل برگ‌چه	۹۶	۲/۰۰	۱/۹۱	۰/۵۶	۲۹/۵۵۶
حاشیه برگ‌چه	۹۶	۲/۰۰	۱/۱۳	۰/۴۳	۳۷/۵۱۹
رنگ برگ	۹۶	۴/۰۰	۴/۳۳	۱/۳۵	۳۱/۱۷۱
رنگ محور برگ	۹۶	۴/۰۰	۳/۳۷	۱/۰۶	۳۱/۳۷۲
عادت رشد درخت	۹۶	۲/۰۰	۲/۰۰	۰/۸۵	۴۲/۳۰۲
قدرت رشد درخت	۹۶	۴/۰۰	۵/۶۷	۱/۲۵	۲۲/۱۲۵
شاخه‌دهی	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۹	۱/۲۰	۲۲/۵۹۷
رنگ شاخه	۹۶	۲/۰۰	۴/۹۲	۰/۴۰	۸/۱۷۱
کرک شاخه	۹۶	۱/۰۰	۱/۰۶	۰/۲۴	۲۲/۹۰۲
حساسیت به بلایت	۹۶	۹/۰۰	۳/۸۸	۲/۳۴	۶۰/۳۱۵
حساسیت به سرما	۹۶	۹/۰۰	۳/۹۶	۲/۱۶	۵۴/۴۸۲
زمان ریزش برگ	۹۶	۴/۰۰	۵/۲۷	۱/۱۸	۲۲/۴۴۵



شکل ۲- نمونه ۹۶ گردوی بومی از ۵ جمعیت مورد بررسی در استان گلستان در سال ۱۳۸۶.

جدول ۳- تجزیه واریانس یکطرفه صفات مورفولوژیکی ۵ توده گردوی بومی در استان گلستان.

صفات بالشتک	میزان نمود بالشتک روی درز	میزان قرارگیری بالشتک روی درز	فرم نوک	فرم نوک برآمدگی نوک	فرم قاعده	فرم مقطع عرضی	مقطع طولی عمود بر درز	مقطع طولی از درز	اندازه	درجه آزادی	درجه تغییرات
۳/۴۵۰	۳۳/۶۵۸ ^{۰۰۰۰۰}	۳/۴۸۵ ^{۰۰۰۰۰}	۲۸/۶۷۳ ^{۰۰۰۰۰}	۲۸/۶۷۳ ^{۰۰۰۰۰}	۰/۸۷۰	۱/۴۱۴	۱۴/۶۵۹ ^۰	۲۸/۱۱۴ ^{۰۰}	۱۸/۶۳۳ ^{۰۰۰۰۰}	۴	بین مناطق خطا
۱/۸۳۴	۱/۲۰۰	۰/۱۸۲	۱/۸۰۸	۰/۸۷۸	۰/۴۱۲	۱/۲۵۴	۵/۶۹۱	۶۷۷۰	۱/۶۹۷	۹۱	عمق شیار در کاره‌های بالشتک سطحی
زمان گلدهی	زمان رسیدن میوه گردو	زمان بار شدن جوانه برگی	اندازه مغز	رنگ زمینه مغز	روزنه انتهای پوست سخت	در آوردن مغز	تقسیمات اولیه و ثانویه غشایی	میزان سختی	ضخامت پوسته	۴/۹۶۷ ^۰	زمان گلدهی ماده
۳۴/۰۶۴ ^{۰۰۰۰۰}	۶۵/۸۳۳ ^{۰۰۰۰۰}	۱۴/۵۰۶ ^{۰۰۰۰۰}	۱۴/۸۶۷ ^{۰۰۰۰۰}	۱۴/۸۶۷ ^{۰۰۰۰۰}	۳۳/۵۸۳ ^{۰۰۰۰۰}	۱۵/۸۳۳ ^{۰۰۰۰۰}	۱۶/۲۵۰ ^{۰۰۰۰۰}	۴/۷۵۸ ^۰	۱/۴۳۷	۳/۴۳۱	
۰/۸۲۵	۱/۷۵۳	۱/۵۰۱	۱/۱۲۳	۴/۷۲۰	۴/۷۲۰	۲/۲۸۵	۲/۰۰۹	۱/۸۷۱	۱/۸۷۴	۰/۶۲۳	زمان گلدهی ماده
گوشنی بودن مغز	ضخامت نیبه میانی لپه‌ها	تضارنس سطح پوست سخت	سختی پوست	رنگ پوست سخت	رنگ محور سخت	بافت پوست	شکل دانه	فراوانی گل‌های ماده	فراوانی شاتون‌ها	تیپ باردهی	زمان گلدهی ماده
۲/۳۰۰	۷/۵۸۳ ^{۰۰۰۰۰}	۰/۵۱۴	۱۲/۱۵۸ ^{۰۰۰۰۰}	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۲/۱۹۲	۱۶/۹۷۵ ^۰	۹/۰۵۴ ^{۰۰۰۰۰}	۵/۹۵۸ ^۰	۴/۲۸۵ ^{۰۰۰۰۰}	۳۷/۷۸۳ ^{۰۰۰۰۰}
۱/۲۷۶	۱/۲۷۷	۰/۲۳۹	۲/۰۵۷	۰/۱۶۱	۰/۱۶۱	۱/۵۷۲	۵/۵۹۸	۱/۲۶۱	۱/۸۴۰	۰/۳۵۵	۰/۸۷۲
رنگ شاخه	شاخه‌دهی	قدرت رشد درخت	عادت رشد درخت	رنگ محور برگ	رنگ برگ	رنگ برگ	حاشیه برگچه	شکل برگچه	کرک برگ و محور برگ	دوام برگ یا محور برگ	سهولت جدا کردن لپه از همدیگر
۰/۱۱۴	۱۰/۸۲۵ ^{۰۰۰۰۰}	۱۰/۱۳۳ ^{۰۰۰۰۰}	۷/۲۷۵ ^{۰۰۰۰۰}	۵/۰۲۵ ^{۰۰۰۰۰}	۵/۰۲۵ ^{۰۰۰۰۰}	۱۱/۰۹۲ ^{۰۰۰۰۰}	۱۶/۰۳۰ ^{۰۰۰۰۰}	۱۸/۵۸۳ ^{۰۰۰۰۰}	۰/۶۷۵ ^۰	۵/۸۳۳ ^{۰۰۰۰۰}	۵/۹۰۶ ^۰
۸۵۰/۰	۱۴۱/۰	۱۰۱/۰	۶۹۱/۱	۰/۹۴۰	۰/۹۴۰	۸۱۴/۱	۰/۱۳۰	۰/۲۵۴	۰/۱۹۱/۰	۱/۱۲۱	۱/۸۱۳
حساسیت به بلایت	حساسیت به سرما	حساسیت به بلایت	زمان ریزش برگ	حساسیت به سرما	حساسیت به سرما	حساسیت به سرما	زمان ریزش برگ	حساسیت به سرما	حساسیت به سرما	حساسیت به سرما	حساسیت به سرما
۹۵/۱۸۱ ^{۰۰۰۰۰}	۶۷/۹۲۵/۰۰۰۰۰	۸/۱۲۳ ^{۰۰۰۰۰}	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴	۱/۱۰۴

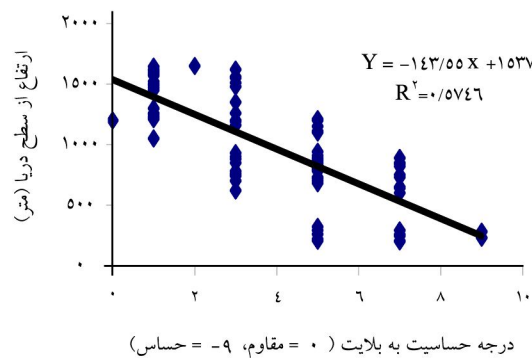
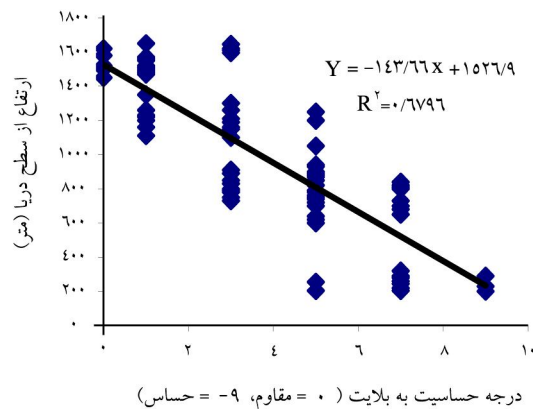
* اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار است، ** اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است، *** اختلاف در سطح ۰/۰۱ درصد معنی دار است، **** اختلاف در سطح ۰/۰۰۰۱ درصد معنی دار است.

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات مورفولوژیکی ۵ نوده گروهی بومی در استان گلستان.

صفات	انارزه		مقطع طولی		مقطع عرضی		فرم نری		برآمدگی		طول قلاب‌گیری		میزان نبود		صفحات		میزان سخی دو		تقسیمات اولیه و		روزه انهای		رنگ		زمان رسیدن					
	از دوز	عمود بر دوز	مقطع طولی	مقطع عرضی	فرم نری	نیمه پوست	تقسیمات اولیه و ثانویه	در آردن مغز	روزه سخت	زمانه مغز	میزان سخی دو	نیمه پوست	تقسیمات اولیه و ثانویه	در آردن مغز	روزه سخت	زمانه مغز	رنگ	میزان سخی دو	نیمه پوست	تقسیمات اولیه و ثانویه	در آردن مغز	روزه سخت	زمانه مغز	میزان سخی دو	نیمه پوست	تقسیمات اولیه و ثانویه	در آردن مغز	روزه سخت	زمانه مغز	
کودکی	۴/۸۳ ^{abc}	۳/۱۷ ^b	۴/۵۳ ^{abc}	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۴/۷۳ ^b	۱/۵۰ ^c	۴/۳۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b		
کالیکن	۴/۰۰ ^{cd}	۳/۱۳ ^b	۴/۰۰ ^{cd}	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۴/۰۰ ^{cd}	۱/۲۵ ^c	۴/۳۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b		
کلان	۵/۷۰ ^a	۴/۳۰ ^{ab}	۴/۳۰ ^{ab}	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۴/۱۰ ^c	۲/۵۰ ^{bc}	۴/۱۰ ^c	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b		
چشمه‌چوری	۳/۴۰ ^d	۲/۸۰ ^b	۳/۴۰ ^d	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۳/۲۰ ^b	۴/۴۰ ^d	۴/۸۰ ^{ab}	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	
الزنجنه	۵/۴۰ ^{de}	۵/۴۰ ^{de}	۴/۸۰ ^{ab}	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۳۰ ^a	۳/۸۰ ^{ab}	۴/۸۰ ^{ab}	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۲/۸۰ ^b	
زمان باز شدن	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی	زمان گلدهی
جوانه برگی	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	۲/۸۳ ^b	
رنگ محوری	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	رنگ درخت	
۲/۵۰ ^b	۱/۵۸ ^b	۵/۱۷ ^b	۴/۵۰ ^c	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۴/۳۰ ^b	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	
۳/۱۰ ^b	۲/۴۳ ^a	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۴/۳۰ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	۵/۳۳ ^b	
۳/۳۰ ^b	۲/۸۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	۴/۶۰ ^b	
۴/۶۰ ^b	۱/۱۵ ^c	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	۴/۹۰ ^b	
۴/۹۰ ^b	۱/۹۰ ^b	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۴/۳۰ ^b	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	۵/۱۳ ^{bc}	

میانگین‌ها به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شده‌اند و در هر ستون بین هر دو میانگین که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نیست.

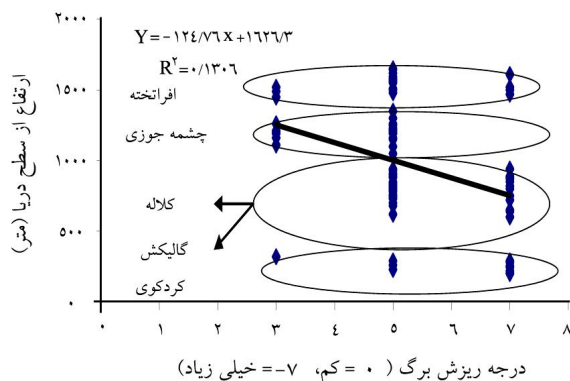
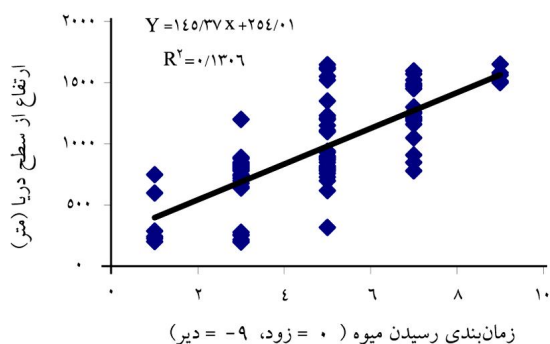
هیچ کدام از ژنوتیپ‌های گردوی مورد مطالعه در مرحله شکوفایی جوانه‌ها به سرما مقاوم نیستند و خطر سرمای بهاره تهدیدکننده گردو در اوایل فصل رشد است، بنابراین تنها راه مصونیت از سرما در گردو، می‌تواند انتخاب ژنوتیپ‌های دیربرگه باشد (حق جویان، ۲۰۰۵). براساس نتایج با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان حساسیت به سرما در درختان مورد بررسی کاهش می‌یابد که به دلیل دیرتر باز شدن جوانه‌های برگ و گل در این توده‌ها می‌باشد. صفت دیربرگدهی در گردو دارای وراثت‌پذیری بالای ۰/۸ می‌باشد (هانچه و همکاران، ۱۹۷۲) که می‌توان با گزینش دانه‌های برتر از درختان موجود در توده افراخته به‌عنوان والدین، این صفت مهم و مطلوب را در گردو به نسل‌های بعد منتقل نمود. در پژوهش عاطفی (۱۹۹۰)، که در سال‌های مختلف انجام شد، در سال ۱۹۸۵ بین مناطق مرتفع و مقاوم به سرما همبستگی مثبت مشاهده شد.



شکل ۳- ارتباط ارتفاع از سطح دریا با میزان حساسیت به سرما و بلایت در ۵ توده مورد بررسی در استان گلستان.

همچنین در توده‌های مورد بررسی با افزایش ارتفاع میزان حساسیت به بلایت کاهش می‌یابد که به دلیل کاهش رطوبت هوا و فاصله از دریا می‌باشد به طوری که توده کردکوی به دلیل نزدیکی به دریا و رطوبت بالاتر به دلیل باران‌های بهاری فراوان، نسبت به سایر توده‌ها بیش‌ترین حساسیت را در بین توده‌های مورد بررسی داشت.

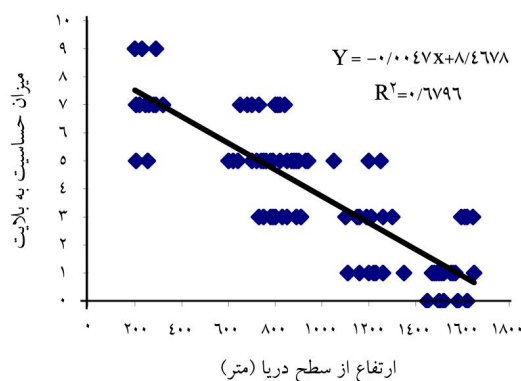
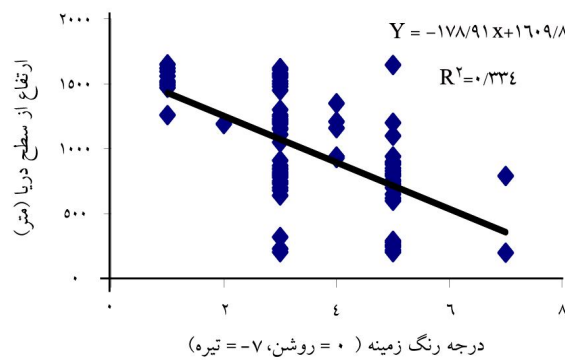
زمان رسیدن دانه در مناطق کم ارتفاع زودتر از مناطق با ارتفاع بالا رخ داد، به طوری که رسیدن دانه در توده افراخته دیرتر از سایر توده‌ها صورت گرفت. این امر امکان گزینش درختان را برای مناطقی که دارای فصل رشد کوتاه هستند را فراهم می‌سازد. با وجود این که شروع و پایان شکوفایی جوانه و گلدهی گردو در مناطق مختلف تحت تأثیر آب و هوا می‌باشد، اما این تفاوت بیانگر تنوع ژنتیکی توده‌های گردو نیز می‌باشد.



شکل ۴- ارتباط ارتفاع از سطح دریا با میزان میزان ریزش برگ و زمان رسیدن میوه در ۵ توده مورد بررسی در استان گلستان.

زمان ریزش برگ در مناطق کم ارتفاع دیرتر از سایر مناطق صورت گرفت به طوری که توده کردکوی از این نظر اختلاف معنی داری با سایر توده‌ها داشت.

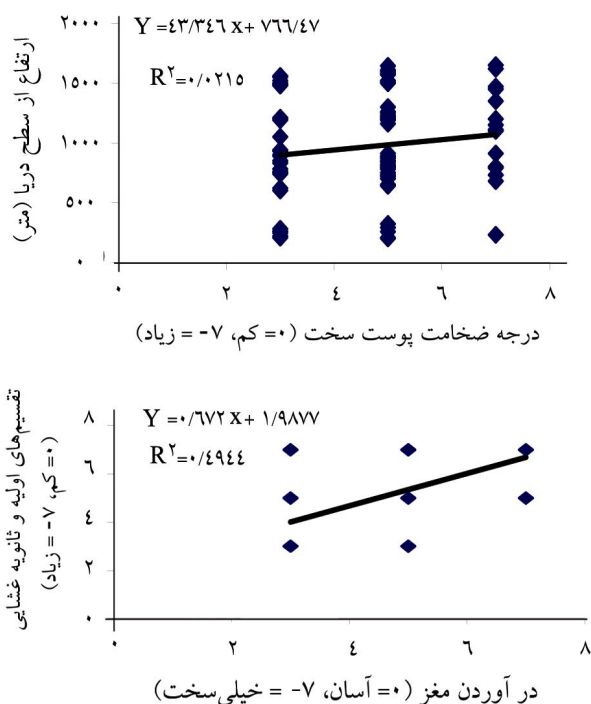
از نظر تیپ باردهی توده‌های کردکوی و گالیکش اختلاف معنی داری با هم نداشتند در عوض با سایر توده‌ها اختلاف معنی داری داشتند. توده‌های مورد بررسی بیش تر پروتاندرا بودند، که این امر با گزارش‌های بیش تر محققان در مورد وجود ناهم‌رسی در گردو مطابقت دارد (فورد و مک‌گراناهان، ۱۹۹۶). یکی از اهداف برنامه‌های اصلاحی گردو به دست آوردن ارقامی است که باز شدن گل‌های نر و ماده آن‌ها هم‌زمانی بیش تری داشته باشد یا به دست آوردن جفت رقمی است که یکی از آن‌ها پیش نر و دیگری پیش ماده باشد تا هم‌پوشانی لازم را در زمان گلدهی بر روی هم داشته باشند (قنادها و همکاران، ۲۰۰۳).



شکل ۵- ارتباط ارتفاع از سطح دریا با پروتوزینی و درجه رنگ زمینه مغز در ۵ توده مورد بررسی در استان گلستان.

در میان توده‌های مورد بررسی توده افراخته دارای میانگین درصد مغز روشن‌تری نسبت به سایر توده‌ها داشت که با توجه به این‌که وراثت‌پذیری رنگ مغز متوسط می‌باشد (هانچه و همکاران، ۱۹۷۲) می‌توان اظهار داشت به‌علت این‌که رسیدن دانه گردو در توده افراخته دیرتر از سایر توده‌ها اتفاق می‌افتد سبب می‌شود رسیدن در زمانی صورت گیرد که هوا خنک‌تر شده است، که سبب روشن‌تر شدن مغز گردو در این توده نسبت به سایر توده‌های مورد بررسی در این پژوهش شده است. مطابق با پژوهش عاطفی (۱۹۹۰)، برای دستیابی به کولتیوارهای دارای رنگ مغز روشن، باید در آن‌ها را در مناطق با مرتفع کاشت و در مناطق کم ارتفاع رنگ مغز تیره می‌شود.

عواملی که درصد مغز را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند عبارتند از اندازه مغز، گوشتی بودن مغز، پر بودن پوست سخت از مغز و ضخامت پوست سخت. که از این میان سه عامل اول رابطه مستقیم و عامل چهارم رابطه عکس با درصد مغز دارد.



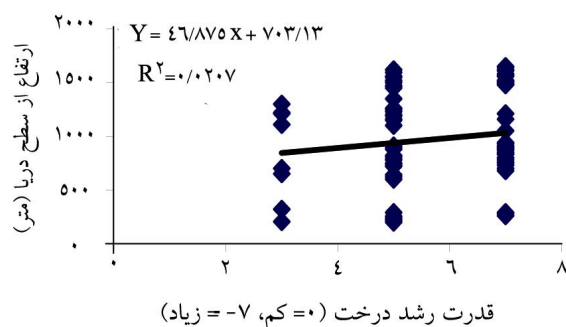
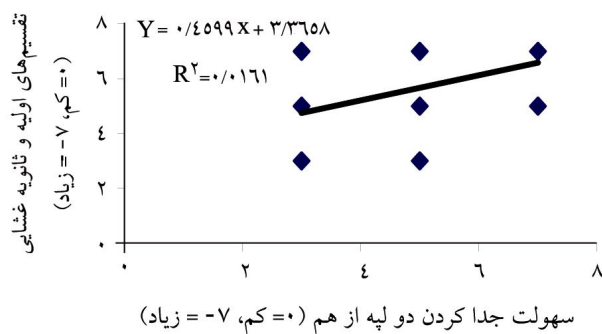
شکل ۶- ارتباط ارتفاع از سطح دریا با درآوردن مغز و ضخامت پوست سبز در ۵ توده مورد بررسی در استان گلستان.

درآوردن مغز در توده کردکوی سخت‌تر از سایر توده‌ها و در توده کلاله راحت‌تر از مابقی توده‌ها بود. که این صفت احتمالاً رابطه مستقیمی با صفت تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی در قسمت داخلی پوست سخت گردو دارد و در توده‌های مورد بررسی نیز تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی در توده‌های کردکوی و چشمه‌جوزی بیش‌ترین مقدار و در توده کلاله کم‌ترین مقدار را به خود اختصاص داد که سبب می‌شود در این توده مغز به راحتی از پوست سخت خارج شود.

مغز در توده افراخته پرت‌تر و در توده چشمه‌جوزی کم‌ترین مقدار را داشت. خوب پر شدن پوست سخت می‌تواند منجر به افزایش درصد مغز گردد، البته مشکلی که ایجاد می‌شود این است که در این حالت مغز ممکن است به‌حدی در داخل پوست پیچ بخورد که درآوردن آن از داخل پوست مشکل گردد. این قبیل مغزها را می‌توان با ماشین گردو شکن شکست، بنابراین یک گردوی خوب گرچه باید به‌خوبی پر شود ولی باید مقداری فضا نیز بین پوست سخت و مغز آن وجود داشته باشد (قنادها و همکاران، ۲۰۰۳). جدا کردن دو لپه در توده‌های کردکوی و کلاله راحت‌تر و در توده‌های گالیکش و چشمه‌جوزی سخت‌تر و در توده افراخته حد واسط بود که این عامل نیز می‌تواند در ارتباط با تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی داخلی پوست سخت گردو و همچنین باز یا بسته بودن درز موجود روی پوست سخت گردو باشد. در برخی ارقام گردوی ایرانی این درز کاملاً بسته نیست و سبب می‌شود هنگام شکستن پوست سخت آن‌ها به دو نیم تقسیم شوند (قنادها و همکاران، ۲۰۰۳).

قدرت رشد درخت در توده‌های افراخته و کلاله بالاتر از سایر توده‌ها بود و اختلاف معنی‌داری با سایر توده‌ها داشت. شاخه‌دهی در توده کلاله بیش‌تر و بالاتر از سایر توده‌ها و در توده‌های چشمه‌جوزی و کردکوی کم‌تر از دیگر توده‌ها بود. از نظر عادت رشد درختان، درختان توده‌های کلاله و گالیکش عادت رشد گسترده‌تری نسبت به سایر توده‌ها و توده چشمه‌جوزی عادت رشد عمودی‌تری نسبت به سایر توده‌ها دارد. در مجموع می‌توان اظهار داشت از نظر ترکیب عمومی درختان مورد بررسی درختان توده کلاله دارای قدرت رشد بالا، شاخه‌دهی زیاد و عادت رشد گسترده‌تری نسبت به سایر توده‌ها دارد.

درصد مغز به‌عنوان شاخص عملکرد اقتصادی درختان گردو موردنظر بوده و ضخامت پوست سخت که عامل مهمی در تعیین درصد مغز در گردو می‌باشد، طبق نتایج پژوهش‌های هانچه و همکاران (۱۹۷۲) دارای وراثت‌پذیری بالایی است. در توده‌های مورد بررسی توده‌های گالیکش و چشمه‌جوزی دارای ضخیم‌ترین پوسته و توده کلاله دارای کم‌ترین ضخامت پوست سخت در میان این توده‌ها می‌باشد که همین عامل باعث افزایش درصد مغز در توده کلاله نسبت به توده گالیکش و چشمه‌جوزی شده است.



شکل ۷- ارتباط ارتفاع از سطح دریا با قدرت رشد درخت و سهولت جدا کردن دو لپه در ۵ توده مورد بررسی در استان گلستان.

اختلاف بین میانگین‌ها در توده‌های مورد بررسی نشان داد که صفات مقطع طولی از درز، مقطع طولی عمود بر درز، پر بودن مغز، رنگ محور برگ، حساسیت به بلایت و حساسیت به سرما در توده افراخته؛ صفات فرم نوک، برآمدگی نوک و میزان سختی دو نیمه پوست، بسته بودن روزنه انتهای پوست سخت، شکل دانه، شکل برگ‌چه، عادت رشد درخت و زمان ریزش برگ توده چشمه‌جویی؛ صفات طرز قرارگیری بالشتک روی درز و میزان نمود بالشتک روی درز در توده گالیکش؛ زمان باز شدن جوانه برگی، زمان رسیدن میوه گردو و حاشیه برگ‌چه در توده کردکوی؛ صفات ضخامت پوسته، در آوردن مغز، تقسیم‌های اولیه و ثانویه غشایی، رنگ شاخه و شاخه‌دهی در توده کلاله تفاوت معنی‌داری با سایر توده‌ها داشتند. بسته به اهداف اصلاحی موردنظر بر روی گردوهای بومی استان می‌توان براساس صفات موردنظر، توده مناسب را برای گزینش انتخاب نمود.

نتایج نشان می‌دهد که در مجموع توده‌های مورد بررسی دارای تنوع صفات دانه بالایی بوده و گزینش باید از نظر صفات موردنظر صورت گیرد. در میان توده‌های مورد بررسی توده‌های افراخته و چشمه‌جویی از نظر میزان مقاومت به سرما و مقاومت به بلایت بیش‌ترین مقاومت، رنگ زمینه مغز روشن‌تر و دیررس‌تر (مقاوم‌تر در برابر سرمای اوایل بهار) را به خود اختصاص دادند. از نظر عملکرد دانه، توده کلاله با داشتن ضخامت کم دانه و وزن بالای دانه بالاترین درصد مغز، مناسب‌ترین توده جهت انتخاب پایه‌های با عملکرد مناسب دانه می‌باشد. از آنجا که درختان از نقاط مختلف جنگلی استان گلستان با شرایط متفاوت آب و هوایی انتخاب شدند، بهتر است که براساس صفات موردنظر، درختان مناسب جنگلی و کاشته شده را انتخاب و برای مقایسه و ارزیابی دقیق توانمندی این درختان لازم است که همه آن‌ها ابتدا به‌صورت یک کلکسیون جمع‌آوری و سپس ویژگی‌های آن‌ها به‌طور کامل مورد بررسی قرار گیرند و درختان مناسب دوباره از بین درختان گزینش گردند. در نهایت پس از مطالعه تکمیلی از درختان گزینش شده پیوندک تهیه گردد و بر روی نهال‌های بذری پیوند گردند، سپس مطالعه لازم برای اصلاح و گزینش ارقام انجام گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از آقای مهندس علی ناصری مسئول جنگل‌داری اداره کل منابع طبیعی استان گلستان و همکاران ایشان و قرق‌بانان جنگل‌های مورد بررسی به‌دلیل همکاری‌های صمیمانه و بی‌دریغ در راهنمایی و هماهنگی جهت شناسایی و انجام نمونه‌برداری از گردوهای جنگلی استان و تمامی دوستان و اساتید محترم گروه باغبانی که بنده را در انجام بهتر این پژوهش یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

1. Atefi, J. 1990. Preliminary research of Persian walnut and correlation between pair characters. Acta Hort. 284: 97-104.
2. Atefi, J. 1993. Evaluation of walnut genotypes in Iran. Acta Hort. 311: 24-33.
3. Atefi, J. 1997. Study on phenological and pomological characters on walnut promising clones in Iran. Acta Hort. 442: 101-108.
4. Diaz, R., Alonso, E. and Fernandez-Lopez, J. 2004. Genetic and Geographic variation in seed traits of common walnut among twenty populations from the west of Spain. Acta Hort. 705p.

5. Ehteshamnia, A., Sharifani, M., Vahdati, K., Erfani-moghadam, V., Musavizadeh, J. and Mohseni, S. 2008. Investigation of morphological diversity among native populations of walnut (*Juglans regia*) in Golestan province of Iran. J. Agric. Sci. and Natur. Resour. Gorgan. No 5. Autumn 2009. (In Persian)
6. Forde, H.I. and Mcgranahan, G.H. 1996. Walnuts. In: Fruit Breeding. Volume III: Nuts. Purdue University Press, Pp: 241-273.
7. Germain, E. 1993. The Persian walnut in Iran. NUCIS Newsletter, 1: 5-6.
8. Ghanadha, M.R., Zahravi, M. and Vahdati, K. 2003. Breeding Horticultural Crops. Dibagaran Tehran Press, 344p. (Translated In Persian)
9. Gholami, M. 1990. The Study of Walnut Genotypes for Cultivar Selection in Hamedan Province. Abstracts of the First National Walnut Congress, September 2003, Hamedan, 4p. (In Persian)
10. Hagh-Jooyan, R. 2003. Investigation Genetic Diversity of Tuysarkan Walnut Population and Four Walnut Collection of Country by Morphologic and RAPD Markers. Ph.D. Thesis of Horticulture Science, Islamic Free University, Unit of Research Science.
11. Haghjooyan, R., Ghareriazhi, B., Sanei-Sharuat-Panahi, M. and Khalighy, A. 2005. Investigation Genetic Diversity of Walnut Genotype in Different Region of Country by Quantaitives Morphological Marker. Pajhoohesh and Sazandegi, No 69. Winter 2005. (In Persian)
12. Hansche, P.E., Beres, V. and Fordde, H.I. 1972. Estimates of quantitative genetic properties of walnut and their implications for cultivar improvement. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97: 279-285.
13. Jafari-Sayadi, M.H. 2006. Genetic Diversity of Iranian Native Walnut Population of Northern Forests and Morphological Comparison Them with Walnut other Region of Country. Ph.D. Thesis of Forest Science, Agricultural and Natural Resource Faculty. Tehran University. (In Persian)
14. Malvolti, M.E., Paciucci, M., Cannata, F. and Fineschi, S. 1993. Genetic variation in Italian populations of *Juglans regia* L. Acta Hort. 311: 86-94.
15. Mamadjanov, D.K. 2001. Walnut fruit forests and diversity of walnut tree in Kyrgyzstan. Acta Hort. 705p.
16. Mansori-Ardakan, H. 2001. Identification of Superior Walnut Genotypes in Some Regions of Yazd Province. M.Sc. Thesis Science Horticulture, Agriculture Faculty, Trbiat Modares University. (In Persian)
17. McGranahan, G.H. and Leslie, C. 1998. *In-vitro* propagation of mature Persian walnut cultivars. Hort. Sci. 23: 220-224.
18. Mohseni Poor, S. 2007. Investigation of Genetic diversity of walnut populations of Kerman Province. M.Sc. Thesis Science Horticulture, Tehran University. (In Persian)
19. Radnia, H. 1996. Rootstock for Fruit Crops. Agriculture Education Press. Karaj, 637p. (Translated In Persian)

20. Razavi, F. 1998. Identification of Native Walnut Genotypes in Some Regions of Esfahan Province. M.Sc. Thesis Science Horticulture, Agriculture Faculty, Tarbiat Modares University. (In Persian)
21. Saadat, Y.A. and Zandi, P. 2000. Identification and Evaluation of Persian Walnut Elite Trees in Fars Province. J. Pajooresh and Sazandegi. Autumn, 2001. 52: 14-18. (In Persian)
22. SAS. 1998. SAS/STAT releases 8.2, SAS Institute Inc.
23. Sharma, O.C. and Sharma, S.D. 2001. Genetic Divergence in seedling trees of Persian walnut (*Juglans regia* L.) for various metric nut and kernel characters in Himachal Pradesh. Sci. Hort. 88: 2. 163-171.
24. Solar, A. and Stampar, F. 2004. Evaluation of Some Perspective Walnut Genotype in Slovenia. Acta Hort. 705p.
25. Solar, A., Ivancic, A., Stampar, F. and Hudina, M. 2002. Genetic Resources for walnut (*Juglans regia* L.) improvement in Slovenia. Evaluation of the largest collection of local genotypes. Gene Resources Crop Evol. 49: 5. 491-501.
26. UPOV. 1989. Union International Pour La Protection Des Obtentions Végétales. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Walnut (*Juglans regia* L.). UPOV-TG/125/3. Geneva, 31p.
27. Vahdati, K. 2003. Nursery Management and Walnut Grafting. Khaniran, Press, 128p. (In Persian)
28. Vezvaeae, A., Vahdati, K. and Taj-Abadi, A. 2003. Discriptors for Walnut, Pistachio, Almond. Khaniran, Press, 163p. (Translated In Persian)
29. Zeneli, G., Kola, H. and Maxhum, D. 2005. Phenotypic variation in Native walnut Populations of Northern Albania. Scientia Hort. 105: 91-100.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 17(2), 2010
www.gau.ac.ir/journals

Investigation of Qualitative Morphological and Geographical Diversity among native populations of walnut (*Juglans regia* L.) in Golestan province

***A. Ehteshamnia¹, M. Sharifani² and K. Vahdati³**

¹M.Sc. Graduated, Dept. of Horticulture Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Dept. of Horticulture Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Assistant Prof., Dept. of Horticulture Science, Tehran University

Received: 8,10,2008 ; Accepted: 18,4,2010

Abstract

In order to understand diversity among five populations of walnut tree, this research was conducted. Ninety six tree samples were studied for 49 different Qualitative morphological traits (according to IPGRI and UPOV descriptors). Analysis of Variance traits showed significant differences ($P < 0.01$) among all traits, expect of wide of nut form, form of bottom nut, thickness of, hard surface structure, depth of narrow on side of, surface structure, surface tissue, kernel filling and branch cork. Those showed high diversity among native walnut traits in Golestan province. For showing difference of traits among locations, used means comparison and Duncan test. Further results indicated a negative correlation between high altitudes with sensitively to Blight. There was a positive correlation between altitude with cold Tolerance and kernel brightness. Other phenological traits such as seed biophysics and seed morphology (according to IPGRI and UPOV descriptors) were evaluated within this study. This Study showed there are high diversity in native walnuts in Golestan province.

Keywords: Walnut, *Juglans regia*, Morphological Diversity, Qualitative morphological traits

* Corresponding Author; Email: ab.ehteshamnia@gmail.com