

ارزیابی ویژگی‌های بذر درختان گردو (*Juglans regia*) در استان کردستان

فیروز مردانی^۱ و بایزید یوسفی^۲

چکیده

آزمایش و ارزیابی ویژگی‌های بذر درختان گردو (*Juglans regia*) در استان کردستان به منظور بررسی تنوع ژنتیکی درختان گردو از نظر برخی صفات مهم بذراجراء شده است. در این آزمایش تعداد ۲۸ پایه برتر در ۵ شهرستان و از هر پایه ۱۰ عدد بذر به صورت تصادفی انتخاب و ویژگی‌های بذر شامل قطر بزرگ بذر، قطر کوچک بذر، وزن بذر، وزن مغز بذر، وزن پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و درصد مغز برای هر کدام از بذرها اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه شد و اطلاعات و داده‌های بدست آمده در قالب آماری آشیانه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج بدست آمده نشان داد که میان نمونه‌های فوق در کلیه صفات مورد مطالعه اختلافات معنی‌داری وجود دارد. در میان نمونه‌های مورد بررسی پایه‌های گردو شهرستانهای مریوان و پاوه با داشتن بالاترین مقدار وزن و درصد مغز و همچنین پایین‌ترین وزن و ضخامت پوسته چوبی مناسبترین پایه‌ها جهت گزینش می‌باشند.

برآورد همبستگی میان صفات نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری میان متوسط قطر بزرگ بذر با متوسط قطر کوچک، وزن متوسط بذر، وزن متوسط مغز و وزن متوسط پوسته چوبی وجود دارد، ولی متوسط قطر بزرگ با درصد مغز دارای همبستگی معکوس و معنی‌داری می‌باشد. متوسط قطر کوچک با وزن متوسط بذر، وزن متوسط مغز و وزن متوسط پوسته چوبی در سطح احتمال ۱٪ و با درصد مغز در سطح احتمال ۵٪ دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بوده‌اند. وزن متوسط بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری با وزن متوسط مغز، وزن متوسط پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و درصد مغز داشته است. وزن متوسط مغز با وزن متوسط پوسته چوبی و درصد مغز دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بوده است. وزن متوسط پوسته چوبی با ضخامت پوسته چوبی دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار، ولی با درصد مغز دارای همبستگی

۱- کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان. firouz145@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان کردستان.

معکوس و معنی‌داری می‌باشد. ضخامت پوسته چوبی نیز با درصد مغز دارای همبستگی معکوس و معنی‌داری می‌باشد.

به‌منظور پی بردن به میزان شباهت میان جمعیتها بر اساس صفات مورد مطالعه تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) بر روی داده‌های بدست آمده انجام گرفت که نتایج آن نشان داد که در مجموع گروههای شهرستانهای سقز و سنندج دارای بیشترین شباهت با هم می‌باشند. در واقع در این مطالعه گروههای واقعی سه گروه مریوان، پاوه، سقز- سنندج و بانه است بنابراین در مطالعات آتی می‌توان برای کاهش هزینه و وقت به‌جای پنج گروه یا شهرستان پاوه، مریوان، سقز، سنندج و بانه سه گروه انتخاب و مورد بررسی قرار داد.

واژه‌های کلیدی: گردو، ویژگیهای بذر، استان کردستان

گردوی معمولی یا *Juglans regia* تنها گونه‌ای از گردواست که مغز آن از نظر خوراکی مصرف اقتصادی دارد. بیشتر محققان گردو را بومی ایران و قسمتهایی از شرق آسیا تا آسیای میانه و کوههای تبت، نپال، شمال هندو پاکستان و افغانستان می‌دانند (سعادت و زندی، ۱۳۷۸). به‌همین جهت نام گردوی ایرانی (Persian walnut) مورد استفاده متخصصان باغبانی در سطح جهان قرار گرفته است. مغز گردو از محصولات ارزشمند و صادراتی می‌باشد که با توجه به ارزش بالا، محصول فراوان درجه فسادپذیری کمتر، سهولت حمل و نقل و نگهداری آسان و نیز درصد پروتئین بالا به شدت مورد توجه کشاورزان، صادرکنندگان و مصرف‌کنندگان قرار داشته و به‌همین دلیل سطح زیر کشت آن در جهان در حال افزایش می‌باشد.

براساس آمار سازمان خوار و بار کشاورزی (فائو) در سال ۱۹۹۷ ایران بعد از کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا و ترکیه چهارمین کشور تولیدکننده گردو در جهان می‌باشد. آمار منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی میزان تولید گردو را در کشور در سال ۱۳۸۰ برابر ۱۶۸ هزار تن اعلام نموده است (بی‌نام، ۱۳۸۰).

اگر چه اصولاً گردوها خود بارور هستند، اما به طور طبیعی گیاهان دگر گشن هستند، زیرا تمامی ارقام آنها دارای درجات متفاوتی از ناهم‌رسی می‌باشند و معمولاً به دو حالت پروتاندروس و پروتوزینوس بروز می‌نمایند که این پدیده در گردو به نوع ژنوتیپ و شرایط آب و هوایی بستگی دارد (کاشی و وحدت، ۱۳۷۷). به‌همین دلیل ازدیاد جنسی گردو معمولاً دارای شکلهای متفاوتی بوده و گیاهان حاصل از بذر شبیه به والد مادری نبوده و برای نگهداری ژنوتیپهای برتر روش مناسبی نمی‌باشد. علاوه بر آن بذر گردو به دلیل داشتن درصد چربی بالا (حدود ۷۰-۶۰ درصد) قابلیت حفاظت قوه نامیه به مدت طولانی را نداشته و معمولاً بذرها بعد از ۳-۱ سال قوه نامیه خود را از دست می‌دهند، بنابراین بهترین راه برای حفظ ذخایر ژنتیکی گردو تکثیر و ازدیاد آن از طریق غیر جنسی می‌باشد که در این صورت تمام توانمندیهای ژنتیکی درختان مادری به نسل بعد منتقل می‌شوند.

در کشور تحقیقات قابل توجهی در مورد درخت گردو (چوب و بذرها) انجام گرفته است، لیکن در مقایسه با تحقیقات انجام گرفته در خارج از کشور ناچیز می باشد. در ادامه به پاره‌ای تحقیقات مرتبط داخلی و خارجی اشاره می شود:

Atefi (۲۰۰۱) در پژوهشی به مقایسه هشت وارسته تجارته خارجی با هفت کلن گردوی ایرانی پرداخته و عنوان کرده است که از لحاظ میزان محصول بیشترین مقدار تولید متعلق به کلن Z۷۶ با ۲۹۰۰ کیلوگرم در هکتار و در گروه دوم B۲۱ و Pedro Cv به ترتیب با ۱۶۰۰ و ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. همچنین از لحاظ اندازه بذر کلنهای Z۵۳ و Z۶۰ به ترتیب با ۱۹/۴ و ۱۷/۵ گرم و از لحاظ درصد مغز کلن Z۶۰ دارای بیشترین میزان بوده اند.

Atefi (۱۹۹۰) در پژوهشی دیگر به بررسی همبستگی میان مؤلفه‌های پیوسته در گردوی ایرانی پرداخته و یک معادله خطی رگرسیون را میان مؤلفه‌های به هم پیوسته بدست آورده است که می تواند کمک مهمی در انتخاب کولتیوارها باشد. وی گزارش کرده است که میان ارتفاع درختان و میزان مغز در گردو همبستگی معکوس وجود دارد. همچنین با توجه به همبستگی منفی میان رنگ مغز و درصد وزن مغز گردو عنوان کرده است که هرچه مغز گردو روشنتر باشد درصد وزن مغز کاهش می یابد.

Atefi (۱۹۹۳) در ادامه پژوهشهای خود به ارزیابی ژنوتیپهای گردو در ایران پرداخته و ۲۵۰ ژنوتیپ گردو را که با استفاده از بذر تکثیر شده بودند مورد بررسی قرار داده و گزارش نموده است که کلن n^k ۲۱ زودتر از سایر کلنهای میوه‌دهی را شروع نموده و کلن ۱-۲۱ n^B دارای بالاترین محصول بوده است. برگها در حدود ۱۰ درصد از ژنوتیپهای مورد بررسی، با تاخیر ظاهر شده که برای کاشت در مناطق سرد و با یخبندان بهاره مناسب می باشند.

Atefi (۱۹۹۷) همچنین در پژوهش دیگری به مطالعه فنولوژی و میوه‌شناختی کلنهای برتر گردو در ایران پرداخته و ۲۵۰ ژنوتیپ را از لحاظ ۲۳ صفت فنولوژیکی و میوه‌شناختی بررسی نموده و ۱۵ ژنوتیپ را از لحاظ میزان محصول و میوه و مغز در

بالاترین گروه تولید قرار داده و سر انجام چهار کلن ۱/۳ - B ۲۱، G ۳، Z ۶۳ و E ۶۰ را از نظر میزان تولید، میوه‌دهی جانبی، وزن میوه، شروع برگ‌دهی و درصد مغز را برای تولید تجاری توصیه نموده است.

سعادت و زندی (۱۳۷۸) نیز در پژوهش خود درختان برتر گردوی ایرانی را در استان فارس شناسایی و مورد ارزیابی قرار داده و عنوان کرده‌اند که از نظر قدرت رشد، شکل درخت، اندازه و شکل گردو و کیفیت مغز تنوع ژنتیکی زیادی در میان جمعیت درختان گردوی استان فارس مشاهده شده است. در این تحقیق طول بذر میان ۲/۵ تا ۵ سانتیمتر، قطر عرضی میان ۲ تا ۴ سانتیمتر، وزن متوسط هر گردو میان ۷ تا ۱۸/۷۷ گرم بوده است. تحلیل همبستگی صفات نیز نشان از همبستگی معکوس و معنی‌داری میان وزن متوسط هر گردو و درصد مغز می‌دهد. وزن متوسط هر گردو همبستگی مثبت و معنی‌داری با طول بذر، قطر بذر، وزن متوسط پوسته بذر و وزن متوسط مغز نشان داده است. درصد مغز همبستگی معکوس و معنی‌داری با وزن متوسط پوسته بذر و وزن متوسط مغز بذر داشته است، اما ضریب همبستگی میان درصد مغز و طول و قطر بذر منفی، ولی معنی‌دار نبود. وزن متوسط پوسته بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری با وزن متوسط بذر، وزن متوسط مغز بذر، طول و قطر بذر نشان داده است.

Sharma و Sharma (۲۰۰۱) در پژوهشی به روابط میان مؤلفه‌های بذر و مغز در گردوی ایرانی پرداخته و عنوان کرده است که وزن بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری با عرض بذر، درازای بذر، ضخامت بذر، ضخامت پوسته و وزن مغز داشت. همچنین پهنای بذر با درازای بذر، ضخامت بذر، شاخص گردی و وزن مغز همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. ضخامت پوسته همبستگی منفی و معنی‌داری با درصد مغز، درازای بذر با پهنای بذر و شاخص گردی، ضخامت بذر با شاخص گردی داشت. وزن مغز با درازای مغز و درصد مغز نیز دارای پیوستگی بودند.

Sharma و Sharma (۲۰۰۱) در تحقیقی دیگر به مطالعه اختلاف مؤلفه‌های بذر و مغز گردوی ایرانی جهت انتخاب ارقام برتر پرداخته و عنوان کرده است که تنوع قابل ملاحظه‌ای میان مؤلفه‌های بذر و مغز در درختان مورد بررسی ملاحظه شده است.

Rink و همکاران (۱۹۹۷) به بررسی اختلاف میان مؤلفه‌های بذر، مغز و پوسته در گونه گردوی سیاه پرداخته و ۱۵۶ درخت را در یک نهالستان در جنوب غربی میسوری آمریکا با استفاده از تکنیکهای همبستگی و رگرسیون مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده و عنوان نموده‌اند که همبستگی میان اندازه قطر بذر و وزن بذر $r = 0.868$ و میان وزن بذر و وزن مغز $r = 0.705$ از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است. همبستگی میان وزن بذر و وزن پوسته $r = 0.962$ نیز بسیار زیاد بوده است.

Zakynthinos و Rouskas (۲۰۰۱) در پژوهشی به ارزیابی مقدماتی ۷۰ درخت گردوی ایرانی در یونان پرداخته و اندازه وزن بذرها را میان ۲۴ - ۱۶/۱۱ گرم و بیشترین در صد مغز را میان ۵۵ - ۴۷/۱ درصد گزارش نموده‌اند.

Akca و همکاران (۲۰۰۱) نیز در پژوهش خود به مطالعه انتخاب ارقام برتر گردو با تکیه بر میوه‌دهی جانبی و تعداد بذر در خوشه پرداخته‌اند. در این تحقیق وزن بذر میان ۵/۱ تا ۸/۸۵ گرم متفاوت بوده است، تعداد بذر در خوشه نیز میان ۱۸ - ۳ عدد در تپه‌های انتخاب شده در سال ۱۹۹۷ بوده است در تپه گردو kavabodar تعداد بذر در خوشه ۱۸ عدد، وزن بذر ۹/۷ گرم و وزن مغز ۵/۲۳ گرم و رنگ پوسته و مغز به ترتیب قهوه‌ای تیره و کرم روشن گزارش شده است.

Sen و Akca (۲۰۰۱) در مطالعه انتخاب ارقام برتر درختان برتر گردو در منطقه Hizan عنوان کرده‌اند که در درختان مورد بررسی تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای میان اختصاصات میوه‌شناختی و فنولوژی مشاهده کرده‌اند.

در حال انجام پژوهشهای گزینشی و انتخابی درختان برتر گردو از میان جمعیت‌های موجود با تکیه بر روی تعیین عادات گلدهی، میوه‌دهی جانبی، زود میوه‌دهی، دیر برگ‌دهی، عملکرد بالا، مقاومت در مقابل آفات و بیماریها، میزان کیفیت محصول و

شرایط کليماتيكی و ادايكي بايستی در سرلوحه برنامه‌های توسعه گردوکاری در کشور قرار گرفته و ارقام تجارتي و برتر هر منطقه تعيين و جهت کاشت به کشاورزان و باغداران معرفی شوند.

براساس آمارهای موجود در استان کردستان ۵/۴۴٪ 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 (بی‌نام، ۱۳۷۹). بیشترین گردوی استان از باغهای شهرستانهای مریوان، سنندج، سقز، سروآباد و دیواندره برداشت می‌شود.

مواد و روشها

دراین آزمایش تعداد ۲۸ پایه برتر در ۵ شهرستان (مریوان، سنندج، سقز، بانه در استان کردستان و پاوه در استان کرمانشاه) انتخاب و علامت‌گذاری شده و با استفاده از مشاهدات عینی و به کمک صاحبان درختان اطلاعات لازم برای هر تک پایه در قالب فرم مشخص تکمیل شده و به هر کدام از درختان شماره و کد مخصوص خود داده شده است و درختان پلاک‌گذاری گردیدند. جدول شماره ۱-، مشخصات کد و محل جمع‌آوری ارقام مورد بررسی را نشان می‌دهد. در زمان برداشت محصول با مراجعه مجدد به درختان در نظر گرفته شده نمونه‌های بذر به میزان لازم از درختان جمع‌آوری گردید. از هر پایه تعداد ۱۰ عدد بذر به صورت تصادفی انتخاب و ویژگیهای بذر شامل قطر بزرگ بذر، قطر کوچک بذر، وزن بذر، وزن مغز بذر، وزن پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و درصد مغز برای هر کدام از بذرها اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه و اطلاعات و داده‌های حاصل در قالب آماری آشیانه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه واریانس براساس مدل آشیانه‌ای و مقایسه میانگین صفات با روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

برای تبیین ارتباط صفات مورد بررسی ضرائب همبستگی میان آنها برآورد گردید. آزمایش رگرسیون درصد مغز به عنوان متغیر وابسته (تابع) بر صفات قطر بزرگ و کوچک، وزن بذر، وزن پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و وزن مغز به عنوان متغیرهای مستقل انجام گردید. به منظور برازش نیکوی معادله رگرسیون از روش برازش گام به گام^۱ با شیوه صعودی^۲ استفاده گردید. مقدار احتمال برای وارد نمودن متغیرهای مستقل در سیستم رگرسیون معادل $\sigma = 0.15$ و مقدار احتمال برای حذف آنها هم 0.15 بود.

همچنین به منظور پی بردن به میزان شباهت (فاصله اقلیدسی میان گروهها) براساس صفات مورد مطالعه پس از استاندارد نمودن دادهها (میانگین صفر و انحراف از معیار یک) تجزیه کلاستر^۳ بر روی دادههای حاصل از اندازه گیری صفات در گروههای شهرستانها شامل پاره، مریوان، سقز، سنندج و بانه انجام و دندوگرام^۴ مربوط براساس روش طبقاتی^۵ با استفاده از فرآیند تجمعی^۶ و ادغام گروهها برحسب متوسط گروهها^۷ ترسیم گردید.

نتایج

نتایج تجزیه آماری دادههای صفات مورد بررسی در جدولهای شماره دو الی هفت و دندوگرام مربوط در پیوست آورده شده است و در زیر به صورت اجمال مورد تحلیل قرار می گیرند.

در مجموع بررسیهای به عمل آمده تنوع چشمگیری از لحاظ شکل درخت، اندازه و شکل بذر گردو و کیفیت مغز گردو در میان جمعیتهای درختان گردو مورد بررسی و

-
- ۱- Step wise
 - ۲- Forward
 - ۳- Cluster analysis
 - ۴- Dendrogram
 - ۵- Hierarchic
 - ۶- Agglomeration
 - ۷- Group average linkage

مشاهده قرار گرفت. شکل ظاهری بذرها با هم تفاوت داشته و از حالت کشیده بیضوی تا کروی متنوع می‌باشد. رنگ مغز نیز که کیفیتی مهم در صادرات مغز گردو محسوب می‌شود دارای تنوع زیادی بوده و از کرم روشن تا قهوه‌ای متفاوت بوده است. اندازه بذر نیز تغییرات زیادی از خود نشان داده است، به طوری که متوسط قطر بزرگ بذر با میانگین $3/3$ سانتیمتر میان $2/5$ تا $4/4$ سانتیمتر و ضریب تغییرات 10 درصد، متوسط قطر کوچک با میانگین $3/01$ سانتیمتر از $2/2$ تا $3/7$ سانتیمتر و ضریب تغییرات 9 درصد متفاوت بوده است که این امر نشان می‌دهد که گرچه در میان گروههای جمع‌آوری شده تفاوت‌هایی از لحاظ شکل بذر دیده می‌شود، ولی در مجموع شکل بذر به سمت کروی بودن تمایل دارد. وزن کل بذر با میانگین $9/1$ گرم از $3/4$ تا $15/4$ و ضریب تغییرات $25/3$ درصد، وزن مغز با میانگین $4/03$ گرم $0/12$ تا $7/97$ گرم و ضریب تغییرات $34/7$ درصد، وزن پوسته چوبی با میانگین $5/05$ گرم از $2/13$ تا $10/88$ و ضریب تغییرات $29/9$ درصد، ضخامت پوسته چوبی با میانگین $1/38$ میلیمتر از $0/8$ تا 3 میلیمتر و ضریب تغییرات $27/5$ درصد و درصد مغز با میانگین 44 درصد از 3 تا 67 درصد و ضریب تغییرات 25 درصد متفاوت بوده‌اند. (جدول شماره ۲).

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در جدول شماره ۳ آورده شده است. همچنان‌که این جدول نشان می‌دهد کلیه صفات مورد بررسی هم در جمعیت‌های گردو جمع‌آوری شده و هم در نمونه‌های جمع‌آوری شده دارای اختلاف معنی‌داری با هم می‌باشند، به همین دلیل مقایسه میانگین صفات مورد نظر به روش دانکن در سطح احتمال 5 درصد بعمل آمده که جدول شماره ۴ مقایسه میانگین میان جمعیت‌های مورد بررسی در شهرستان‌های مختلف را نشان می‌دهد. همان‌طوری‌که از این جدول استنباط می‌شود از لحاظ قطر بزرگ درختان گردو شهرستان‌های پاوه، بانه، سنندج و سقز در یک سطح و درختان شهرستان مریوان در سطح پایین‌تر، از لحاظ قطر کوچک درختان شهرستان‌های بانه، پاوه، مریوان و سقز در یک سطح و شهرستان سنندج در سطح

پایین تر قرار داشته‌اند. از لحاظ وزن بذر شهرستان بانه با متوسط ۱۰/۹۹۷ و شهرستان سنندج با متوسط ۸/۱۵۷ گرم به ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح قرار گرفته‌اند. از لحاظ وزن مغز، وزن پوسته چوبی و ضخامت پوسته چوبی به ترتیب شهرستانهای پاوه با ۵/۱۲۳ گرم، بانه با ۷/۰۱۰ و سنندج با ۱/۶۸۷ میلیمتر در بالاترین سطح و شهرستانهای سنندج با ۳/۱۹۵ گرم مغز، مریوان با ۴/۳۹۳ گرم وزن پوسته چوبی و پاوه با ۱/۱۲۳ میلیمتر ضخامت پوسته چوبی در پایین‌ترین سطح قرار داشته‌اند و در نهایت از لحاظ درصد مغز شهرستانهای مریوان و پاوه در سطح a و شهرستانهای سقر، سنندج و بانه در سطح b قرار دارند.

در مجموع و از میان جمعیت‌های فوق درختان شهرستانهای مریوان و پاوه با داشتن بالاترین وزن و درصد مغز و پایین‌ترین وزن و ضخامت پوسته چوبی مناسبترین جمعیتها از میان شهرستانهای مورد بررسی جهت انتخاب درختان برتر و تجاری می‌باشند.

جدول شماره ۵ نیز مقایسه میانگین صفات مورد بررسی را به روش دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد نشان می‌دهد. در این جدول متوسط صفات مورد بررسی در درختان در نظر گرفته شده سطح‌بندی شده‌اند که همان‌طورکه در جدول ملاحظه می‌شود از لحاظ وزن بذر رقم شماره ۱۸ - J با ۱۳/۷۵ گرم و از لحاظ وزن مغز نیز رقم شماره ۱ - J با ۶/۳۹ گرم دارای بالاترین میزان و از لحاظ درصد مغز رقم شماره ۷ - J با ۶۵/۹۷ درصد دارای بالاترین درصد مغز بوده که با توجه به نظر لزی و مک‌گرانان (۱۲) که درصد مغز معادل ۶۰ درصد را میزان مطلوبی گزارش نموده‌اند این درخت از لحاظ درصد مغز تولیدی در سطح بسیار مطلوبی قرار دارد و ارقام شماره ۵ - J، ۲۶ - J، ۲۹ - J، ۲۷ - J و ۲ - J نیز که دارای درصد مغزی میان ۵۵/۱۱ تا ۵۸/۸۶ درصد می‌باشند نیز به میزان مطلوب بسیار نزدیک می‌باشند.

نتیجه حاصل از انجام آزمایش رگرسیون درصد مغز به‌عنوان متغیر وابسته (تابع) بر صفات قطر بزرگ و کوچک، وزن بذر، وزن پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و

وزن مغز به عنوان متغیرهای مستقل پس از شش مرحله وارد و حذف نمودن متغیرهای مستقل براساس معنی دار بودن و نبودن ضرائب رگرسیون آنها به صورت معادله رگرسیون زیر می باشد:

$$Y_{ij} = 0/504 + 0/135x_1 - 0/076x_2 + 0/034 x_3 - 0/024 x_4 - \epsilon_{ij}$$

که در آن Y_{ij} : درصد مغز

X_1 : وزن مغز بر حسب گرم

X_2 : وزن بذر بر حسب گرم

X_3 : وزن پوسته چوبی بر حسب گرم

X_4 : قطر بزرگ بر حسب سانتیمتر

ϵ_{ij} : مقدار خطا یا باقیمانده

مقدار R^2 (ضریب تبیین) تصحیح شده در این سیستم معادل $97/28$ بود که نشان از توجه بخش عمده تغییرات متغیر تابع (درصد مغز) با متغیرهای مستقل موجود در سیستم است. این مسأله در جدول تجزیه رگرسیون (جدول شماره ۶) نیز خودنمایی کرده است. چنانچه این جدول نشان می دهد واریانس رگرسیون کاملا معنی دار بوده است که نشان از کارایی سیستم و مؤثر بودن متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته دارد.

ماتریس همبستگی صفات اندازه گیری شده بذر درختان گردو در جدول شماره ۷ آورده شده است. چنانچه این جدول نشان می دهد همبستگی مثبت و معنی داری میان متوسط قطر بزرگ بذر با متوسط قطر کوچک، وزن متوسط بذر، وزن متوسط مغز و وزن متوسط پوسته چوبی مشاهده می شود، ولی متوسط قطر بزرگ با درصد مغز دارای همبستگی معکوس و معنی داری می باشد. متوسط قطر کوچک با وزن متوسط بذر، وزن متوسط مغز و وزن متوسط پوسته چوبی در سطح احتمال ۱٪ و با درصد مغز در سطح احتمال ۵٪ دارای همبستگی مثبت و معنی داری بوده اند. وزن متوسط بذر همبستگی مثبت و معنی داری با وزن متوسط مغز، وزن متوسط پوسته چوبی، ضخامت پوسته چوبی و درصد مغز داشته است. وزن متوسط مغز با وزن متوسط پوسته چوبی و درصد مغز دارای همبستگی مثبت و معنی داری بوده است. وزن متوسط پوسته چوبی با

ضخامت پوسته چوبی دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار، ولی با درصد مغز دارای همبستگی معکوس و معنی‌داری می‌باشد. ضخامت پوسته چوبی نیز با درصد مغز دارای همبستگی معکوس و معنی‌داری می‌باشد.

بحث

مشاهده تنوع موجود در شکل درخت، اندازه و شکل گردو و کیفیت مغز گردو در جمعیت‌های گردو مورد مطالعه تأییدکننده نظر Geramin (۱۹۹۳) می‌باشد. همچنین نتایج مطالعات اخیر در بیشتر موارد با نتایج تحقیقات Sharma و Sharma (۲۰۰۱) مطابقت دارد.

از نتایج فوق می‌توان چنین استنباط نمود که شکل بذر عاملی مهم در تعیین ارقام برتر و تجارتهای بوده و هر چه بذر به حالت کروی نزدیکتر باشد احتمالاً میزان در صد مغز آن بیشتر خواهد بود. همچنین هرچه ضخامت پوسته چوبی کمتر باشد وزن متوسط مغز و درصد مغز بیشتر می‌باشد، اما با توجه به اینکه بذرهاى پوست نازک معمولاً در هنگام برداشت آسیب می‌بینند معمولاً حالت‌های بینابینی آن بیشتر مورد توجه محققان و بهنژادگان می‌باشد.

نتایج این مطالعات در خصوص مشخصات بذر گردو و ابعاد آن با مطالعات Sharma و Sharma (۲۰۰۱) مطابقت داشته ولی با بخشی از نتایج سعادت و زندی (۱۳۷۸) که همبستگی میان وزن بذر و درصد مغز را منفی اعلام نموده‌اند، مغایرت دارد.

در تجزیه کلاستر چنانچه دندوگرام پیوست مربوط هم نشان می‌دهد در ابتدا ۵ گروه (شهرستان) در سیستم بود که در اولین مرحله ادغام با ۴۶/۲۱ درصد شباهت (۲/۶۲ فاصله) شهرستانهای سقز و سنندج ادغام گردیدند. در مرحله دوم با ۳۹/۸۴ درصد شباهت (۲/۹۳ فاصله) شهرستانهای پاوه و میوان ادغام گردیدند. در مرحله سوم گروه جدید بدست آمده ازادغام شهرستانهای سقز و سنندج (مرحله یک) با درصد شباهت ۲۸/۱۶ (۳/۴۹۹ فاصله) با گروه پنجم یعنی شهرستان بانه ادغام گردیدند و تشکیل گروه جدید سقز، سنندج و بانه را دادند که در آخرین مرحله این گروه جدید با

گروه تشکیل شده در مرحله دوم (مریوان - پاوه) با کمترین درصد شباهت یعنی ۱۸/۱۸ (۳/۹۸ فاصله) بالاخره ادغام شدند.

با توجه به نتایج تجزیه کلاستر و براساس دندروگرام حاصل در مجموع گروههای شهرستانهای سقز و سنندج براساس صفات مورد بررسی بیشترین شباهت را با هم نشان داده‌اند. در واقع در این مطالعه گروههای واقعی سه گروه مریوان، پاوه، سقز، سنندج و بانه است که این گروه‌بندی با خصوصیات اقلیمی (آب و هوا، خشکی مناطق، بارندگی و ...) نیز تا حدود زیادی مطابقت دارد. بنابراین در مطالعات آتی می‌توان برای کاهش هزینه، وقت و ... به‌جای پنج گروه یا شهرستان پاوه مریوان، سقز، سنندج و بانه سه گروه انتخاب و مورد بررسی قرار داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام. ۱۳۷۹. آمارنامه سال ۱۳۷۹. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کردستان.
- ۲- بی نام. ۱۳۸۰. سالنامه آماری کشور. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز آمار ایران.
- ۳- سعادت، ی. ع. و زندی، پ. ۱۳۷۸. شناسایی و ارزیابی درختان برتر گردو (*Juglans regia*) در استان فارس. پژوهش و سازندگی. شماره ۵۲: ۸۲ - ۷۸.
- ۴- کاشی، ع. و وحدتی، ک. ۱۳۷۷. نامیزیدن (آپومیکسی) و اهمیت آن در گردو. نشر آموزش کشاورزی.
- ۵- Akca, Y., Keskin, S. and Celep, C. ۲۰۰۱. A study on the selection of superior walnut types with lateral bud fruitfulness and maximum of nuts per cluster. Acta Hort ۵۴۴: ۱۲۵-۱۲۸
- ۶- Akca, Y. and Sen, S.M. ۲۰۰۱. Study on the selection of superior walnut trees in Hizan (Bitlis) populations. Acta Hort. ۵۴۴: ۱۱۵ - ۱۱۸.
- ۷- Atefi, J. ۱۹۹۰. Preliminary research of persian walnut and correlation between pair characters. Acta Hort ۲۸۴: ۹۷ - ۱۰۴.
- ۸- Atefi, J. ۱۹۹۳. Evaluation of walnut genotypes in Iran. Acta Hort ۳۱۱: ۲۴-۳۳.
- ۹- Atefi, J. ۱۹۹۷. Study on phenological and pomological characters on walnut promising clones in Iran. Acta Hort. ۴۴۲: ۱۰۱ - ۱۰۸
- ۱۰- Atefi, J. ۲۰۰۱. Comparison of some promising Iranian walnut clones and foreign varieties. Acta Hort. ۵۴۴: ۵۱ - ۵۹.
- ۱۱- Germain, E. ۱۹۹۳. The persian walnut in Iran. Nucis Newsletter ۱: ۵ - ۶
- ۱۲- Mc Granahan, G. and Leslie, C. ۱۹۹۰. Walnuts (*Juglans*). Acta Hort. ۲۹۰: ۹۰۷ - ۹۵۱.
- ۱۳- Rink, G. Edward, F. Loewenstein, H.E. Garrett, Joank. Haines, James E. Jones. ۱۹۹۷. Variation in nut, kernel and shell characteristics of *Juglans nigra*. Acta Hort. ۴۴۲: ۱۹۷ - ۲۰۴
- ۱۴- Rouskas, D. and Zakyntinos, G. ۲۰۰۱. Preliminary evaluation of seventy walnut (*Juglans regia* L.) seedlings selections in Greece. Acta Hort. ۵۴۴: ۶۱ - ۷۲.
- ۱۵- Sharma, O.C. and Sharma, S.D. ۲۰۰۱. Correlation between nut and kernel characters of persian walnut seedling trees of Garsa Valley in Kallu district of Himachal Pradesh. Acta Hort. ۵۴۴: ۱۲۹ - ۱۳۲
- ۱۶- Sharma, S.H. and Sharma, O.C. ۲۰۰۱. Studies on variation in nut and kernel characters and selection of superior walnut seedlings (*Juglans regia* L.) from Garsa and Jogindernagar areas of Himachal Pradesh. Acta Hort. ۵۴۴: ۴۷ - ۵۰.

جدول شماره ۱- مشخصات کد و محل جمع‌آوری درختان مورد بررسی گردو

ردیف	کد درخت	محل جمع‌آوری			نام صاحب درخت	ارتفاع از سطح دریا
		استان	شهرستان	روستا		
۱	J-۱	کرمانشاه	پاوه	دوريسان	رضانعلی مرادی	۱۳۹۰
۲	J-۲	کرمانشاه	پاوه	شمشیر	محمد آقامیری	۱۴۹۰
۳	J-۳	کرمانشاه	پاوه	دوريسان	رضانعلی مرادی	۱۳۹۰
۴	J-۴	کردستان	مریوان	ویسیان	وقف مسجد	۱۳۵۰
۵	J-۵	کردستان	مریوان	ویسیان	مصطفی یآوری	۱۳۳۰
۶	J-۶	کردستان	مریوان	ویسیان	مصطفی یآوری	۱۳۳۰
۷	J-۷	کردستان	مریوان	کماله	مسجد اورامان	۱۳۶۰
۸	J-۸	کردستان	سقز	باشماق	جلال منصوری	۱۹۰۰
۹	J-۹	کردستان	سقز	باشماق	جلال منصوری	۱۹۰۰
۱۰	J-۱۰	کردستان	سقز	باشماق	جلال منصوری	۱۹۰۰
۱۱	J-۱۱	کردستان	سقز	باشماق	احمد خسروپور	۱۹۰۰
۱۲	J-۱۳	کردستان	سقز	باشماق	سعید منصوری	۱۹۰۰
۱۳	J-۱۴	کردستان	سقز	باشماق	سعید منصوری	۱۹۳۰
۱۴	J-۱۵	کردستان	سقز	باشماق	سعید منصوری	۱۹۵۰
۱۵	J-۱۶	کردستان	سقز	باشماق	جلال منصوری	۱۹۹۰
۱۶	J-۱۷	کردستان	سقز	باشماق	جلال منصوری	۱۹۲۰
۱۷	J-۱۸	کردستان	بانه	نجنه پایین	احمد کاکي	۱۳۴۰
۱۸	J-۱۹	کردستان	بانه	نجنه پایین	احمد کاکي	۱۳۵۰
۱۹	J-۲۰	کردستان	بانه	تاژان	سلیم امینی	۱۳۴۰
۲۰	J-۲۱	کردستان	سنندج	نران	کریم سلیمی	۲۰۸۰
۲۱	J-۲۲	کردستان	سنندج	نران	عباس مجیدی	۱۹۶۰
۲۲	J-۲۳	کردستان	سنندج	نران	محمد سلیمی	۱۷۵۰
۲۳	J-۲۴	کردستان	سنندج	لون	محمد حسینی	۱۶۸۰
۲۴	J-۲۵	کردستان	مریوان	دزلی	برهان بهرامی	۱۳۰۰
۲۵	J-۲۶	کردستان	مریوان	دزلی	برهان بهرامی	۱۳۰۰
۲۶	J-۲۷	کردستان	مریوان	دزلی	برهان بهرامی	۱۳۰۰
۲۷	J-۲۸	کردستان	مریوان	دزلی	کیکاوس امینی	۱۳۰۰
۲۸	J-۲۹	کردستان	مریوان	دزلی	برهان بهرامی	۱۳۰۰

جدول شماره ۲- آمار توصیفی صفات مورد بررسی بذر درختان گردوی مورد مطالعه

ردیف	صفات مورد بررسی	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	دامنه تغییرات	انحراف معیار	ضریب تغییرات %
۱	قطر بزرگ	سانتیمتر	۲/۵	۴/۴	۳/۳	۱/۹	۰/۳۴	۱۰
۲	قطر کوچک	سانتیمتر	۲/۲	۳/۷	۳/۰۱	۱/۵	۰/۲۷	۹
۳	وزن کل بذر	گرم	۳/۴	۱۵/۴	۹/۱	۱۲	۲/۲۷	۲۵/۳
۴	وزن مغز	گرم	۰/۱۲	۷/۹۷	۴/۰۳	۷/۸۵	۱/۴۳	۳۴/۷
۵	وزن پوسته چوبی	گرم	۲/۱۲	۱۰/۸۸	۵/۰۵	۸/۷۶	۱/۵۱	۲۹/۹
۶	ضخامت پوسته چوبی	میلیمتر	۰/۸	۳	۱/۳۸	۲/۲	۰/۳۸	۲۷/۵
۷	درصد مغز	%	۳	۶۷	۴۴	۶۴	۱۱	۲۵

جدول شماره ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بذر درختان گردوی مورد مطالعه

درصد مغز			ضخامت پوسته چوبی			وزن پوسته چوبی			وزن مغز			وزن کل بذر			قطر کوچک			قطر بزرگ			df	منبع تغییرات source
F	MS	SS	F	MS	SS	F	MS	SS	F	MS	SS	F	MS	SS	F	MS	SS	F	MS	SS		
**۸۰/۰۳	۰۰۷۵۱۶/۰	۰۲۲۴۱۰/۱	**۸۷/۱۶	۷۲۶۳/۱	۷۷۰۴/۶	**۸۵/۵۸	۵۱۳/۲۳	۷۵۷/۶۱	**۳۷/۰۲	۲۳۹/۶	۴۲۷/۵۶	**۸۳/۸۱	۷۵۴/۶۶	۳۴۳/۸۵۱	**۱۶/۷۱	۷۸۳۷/۰	۴۱۶۶۳/۳	**۴۲/۱۲	۳۵۰۳۶/۰	۱۱۸۱۷/۴	۴	شهرستان (L)
**۵۰/۷	۱۴۷۰۳/۰	۴۶/۰۴۱۶/۰	**۸۵/۸	۱۲/۶۴/۰	۸۰۷۰/۷	**۷۳/۵۸	۴۱۴۳/۱	۰۰۸/۶۴۴	**۷۶/۷	۲۰۰/۷	۶۴۰/۳۷۱	**۷۷/۸۱	۱۰۰/۱۴	۳۴۱/۸۱۸	**۷۰/۳۱	۱۲۵۸۳/۰	۸۶۰۷۸/۶	**۲۶/۷۱	۰۵۶۳/۰	۱۵۷۴۱/۷۱	۲۳	نمونه در شهرستان (R/L)
-	۱۳۱۶۰۰/۰	۱۸۸۷۷/۱	-	۱۲۰/۰	۰۱۱۷/۵۲	-	۸۱۵/۰	۰۳۵/۱۳۱	-	۸۳/۱	۱۳۰/۶۷۲	-	۴۵۸/۸	۷۸۸/۸۱۵	-	۰۸۰۴۰/۰	۰۰۱۱۷/۸	-	۰۴۳۳۰/۰	۷۳۱۷/۱۱	۲۵۲	اشتباه (E)
-	-	۰۸۰۷۸۷/۴	-	-	۳۳۳۸/۱۳	-	-	۶۶۴/۰۳۷	-	-	۳۰۸۷۶۵	-	-	۵۶۸/۴۳۱	-	-	۱۱۱۶۷/۰۲	-	-	۷۳۵۱/۶۴	۲۷۹	کل Total

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین صفات بذر شهرستانهای مورد بررسی به روش دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪

ردیف	نام شهر	قطر بزرگ (cm)	نام شهر	قطر کوچک (cm)	نام شهر	وزن بذر (g)	نام شهر	وزن مغز (g)	نام شهر	وزن پوسته چوبی (g)	نام شهر	ضخامت پوسته چوبی (g)	نام شهر	درصد مغز
۱	P	□□۳/۴۲۳ a	B	۳/۰۸۳ a	B	۱۰/۹۷۷ a	P	۵/۱۲۳ a	B	۷/۰۱۰ a	Sn	۱/۶۸۷ a	M	۵۲/۸۳ a
۲	B	۳/۳۵۳ a	P	۳/۰۷۳ a	P	۹/۶۷۳ b	M	۴/۴۷۲□□ □ab	S	۵/۲۸۷□□□ □□ b	B	۱/۶۳۰ ab	P	۵۲/۷۷□□ □ a
۳	Sn	۳/۳۲۵ a	M	۳/۰۷۰ a	S	۸/۹۷۲ bc	B	۳/۹۰۳ b	Sn	۴/۹۱۷ bc	S	۱/۳۶۷□□ □□ b	S	۴۰/۴۲ b
۴	S	۳/۳۱۸ a	S	۳/۰۲۹ a	M	۸/۶۱۳□□□ □□□ bc	S	□□□□□ ۳/۶۴۰ b	P	۴/۴۸۷□□□□ □□□□□□ c	M	۱/۲۴۴ b	Sn	۳۹/۴۲□□ □□□□b
۵	M	۳/۱۰۷ b	Sn	۲/۷۴۲ b	Sn	۸/۱۵۷ c	Sn	۳/۱۶۵ b	M	۳۹۳۴ c	P	۱/۱۲۳□□ □□□b	B	۳۶/۳۶ b

میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰.۵٪ می‌باشند.

Sn= شهرستان سنندج S= شهرستان سقز P= شهرستان پاوه M= شهرستان مریوان B= شهرستان بانه

جدول شماره ۵- مقایسه میانگین صفات نمونه‌های مورد بررسی گردو به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪

ردیف	کد نمونه	قطر بزرگ (cm)	کد نمونه	قطر کوچک (cm)	کد نمونه	وزن کل بذر (g)	کد نمونه	وزن مغز (g)	کد نمونه	پوسته (g)	وزن چوبی (g)	کد نمونه	ضخامت پوسته چوبی (mm)	کد نمونه	درصد مغز						
۱	J-۲۱	۴/۱۱	a	J-۲۹	۳/۴۱	a	J-۱۸	۱۳/۷۵	a	J-۱	۶/۳۹	a	J-۲۴	۱/۸۰	a	J-۷	۶۵/۹۷	a			
۲	J-۱۸	۳/۷۵	b	J-۶	۳/۴۰	a	J-۱	۱۲/۱۸	b	J-۲۹	۵/۷۸	ab	J-۱۹	۸/۱۳	ab	J-۱۹	۱/۷۸	a	J-۵	۵۸/۸۶	b
۳	J-۲	۳/۶۵	bc	J-۱	۳/۳۸	a	J-۱۷	۱۱/۶۸	bc	J-۲	۵/۵۰	ab	J-۲۴	۶/۷۷	b	J-۲۲	۱/۷۵	a	J-۲۶	۵۶/۵۸	bc
۴	J-۱۴	۳/۵۹	bc	J-۱۸	۳/۳۷	a	J-۱۹	۱۱/۴۹	bc	J-۲۶	۵/۳۳	b	J-۱۷	۶/۲۹	bc	J-۲۶	۱/۷۲	ab	J-۲۹	۵۵/۹۵	bc
۵	J-۱	۳/۵۲	c	J-۴	۳/۲۰	b	J-۶	۱۰/۷۸	bc	J-۱۷	۵/۳۱	b	J-۲۸	۶/۲۹	bc	J-۸	۱/۶۴	ab	J-۲۷	۵۵/۹۲	bc
۶	J-۱۶	۳/۵۱	c	J-۱۰	۳/۱۴	bc	J-۲۴	۱۰/۶۱	c	J-۶	۵/۲۳	b	J-۱۳	۶/۰۲	c	J-۱۸	۱/۶۴	ab	J-۲	۵۵/۱۱	bc
۷	J-۲۹	۳/۴۹	c	J-۲	۳/۱۲	bc	J-۲۹	۱۰/۳۳	cd	J-۱۸	۵/۱۱	b	J-۸	۵/۹۶	c	J-۲۸	۱/۵۵	ab	J-۱	۵۲/۴۶	bc
۸	J-۸	۳/۴۱	cd	J-۹	۳/۱۲	bc	J-۲۸	۱۰/۱۴	cd	J-۱۴	۴/۵۰	bc	J-۱	۵/۲۲	cd	J-۱۴	۱/۵۰	ab	J-۳	۵۰/۲۳	c
۹	J-۱۳	۳/۳۴	cd	J-۱۷	۳/۱۱	bc	J-۲	۹/۹۸	cd	J-۵	۴/۳۲	bc	J-۶	۵/۵۴	cd	J-۲۱	۱/۴۸	ab	J-۲۵	۴۹/۶۸	c
۱۰	J-۱۱	۳/۲۶	d	J-۱۹	۳/۱۱	bc	J-۱۴	۹/۹۱	cd	J-۲۷	۴/۰۶	c	J-۲۹	۵/۴۷	cd	J-۷	۱/۴۷	ab	J-۶	۴۸/۵۲	c
۱۱	J-۱۰	۳/۲۵	d	J-۸	۳/۱۰	bc	J-۸	۹/۴۶	cd	J-۱۱	۴/۰۳	c	J-۹	۵/۴۰	cd	J-۲۰	۱/۴۷	ab	J-۱۵	۴۸/۴۳	c
۱۲	J-۹	۳/۲۴	de	J-۱۴	۳/۰۹	bc	J-۲۶	۹/۴۲	cd	J-۴	۴/۰۰	c	J-۱۴	۵/۲۹	cd	J-۹	۱/۴۱	b	J-۴	۴۷/۰۶	c
۱۳	J-۱۷	۳/۲۴	de	J-۲۶	۳/۰۷	bc	J-۱۱	۹/۰۵	d	J-۲۵	۳/۹۱	cd	J-۱۰	۵/۰۰	d	J-۱۳	۱/۴۱	b	J-۱۷	۴۵/۴۶	cd
۱۴	J-۱۹	۳/۲۳	de	J-۱۳	۳/۰۲	c	J-۹	۸/۹۴	d	J-۷	۳/۸۸	cd	J-۱۱	۴/۵۶	de	J-۴	۱/۴۱	b	J-۱۴	۴۵/۴۱	cd
۱۵	J-۶	۳/۲۲	de	J-۱۱	۳/۰۱	cd	J-۱۳	۸/۷۹	de	J-۲۸	۳/۸۴	cd	J-۱۶	۴/۵۴	de	J-۱۰	۱/۳۹	b	J-۲۶	۴۵/۱۰	cd
۱۶	J-۲۸	۳/۱۸	de	J-۱۵	۲/۹۵	cd	J-۱۰	۸/۲۲	de	J-۲۴	۳/۸۴	cd	J-۷	۴/۵۱	de	J-۱۷	۱/۳۲	bc	J-۱۱	۴۴/۵۳	cd
۱۷	J-۲۴	۳/۱۸	de	J-۲۷	۲/۹۴	cd	J-۴	۸/۵۰	de	J-۲۶	۳/۶۸	cd	J-۴	۴/۴۷	de	J-۶	۱/۲۸	bc	J-۲۰	۴۴/۵۲	cd
۱۸	J-۲۶	۳/۱۶	de	J-۷	۲/۹۳	cd	J-۲۶	۸/۱۶	de	J-۳	۳/۴۸	cd	J-۲۶	۴/۴۵	de	J-۱	۱/۲۶	bc	J-۱۰	۳۸/۹۹	d
۱۹	J-۲۳	۳/۱۴	de	J-۲۵	۲/۹۳	cd	J-۲۵	۷/۸۷	de	J-۹	۳/۴۶	cd	J-۲۱	۴/۴۱	de	J-۱۵	۱/۲۶	bc	J-۲۱	۳۸/۹۰	d
۲۰	J-۳	۳/۱۰	de	J-۲۸	۲/۹۰	cd	J-۲۰	۷/۷۵	de	J-۲۰	۳/۴۵	cd	J-۲	۴/۳۸	de	J-۱۱	۱/۱۹	bc	J-۹	۳۸/۷۰	d
۲۱	J-۲۰	۳/۰۸	de	J-۵	۲/۸۵	cd	J-۵	۷/۳۴	e	J-۸	۳/۴۳	cd	J-۲۰	۴/۲۸	de	J-۱۶	۱/۱۸	bc	J-۲۲	۳۸/۳۷	d
۲۲	J-۵	۳/۰۶	de	J-۲۶	۲/۸۴	d	J-۲۷	۷/۲۶	e	J-۱۰	۳/۴۰	cd	J-۲۶	۴/۰۸	e	J-۲۹	۱/۱۵	bc	J-۱۸	۳۷/۱۶	d
۲۳	J-۲۵	۳/۰۴	de	J-۲۴	۲/۸۳	d	J-۲۱	۷/۲۴	e	J-۱۵	۳/۴۰	cd	J-۲۲	۴/۰۴	e	J-۲۵	۱/۱۴	bc	J-۲۸	۳۶/۸۸	d
۲۴	J-۱۵	۳/۰۲	e	J-۲۱	۲/۸۷	d	J-۱۹	۷/۱۸	e	J-۱۹	۳/۱۵	cd	J-۲۵	۳/۹۲	e	J-۲۷	۱/۱۱	bc	J-۸	۳۶/۲۶	d
۲۵	J-۷	۳/۰۲	e	J-۲۰	۲/۸۷	d	J-۱۵	۷/۰۲	e	J-۲۱	۲/۸۲	d	J-۱۵	۳/۵۹	ef	J-۲۶	۱/۱۰	bc	J-۱۶	۳۶/۶۵	d
۲۶	J-۴	۲/۹۶	e	J-۳	۲/۸۲	d	J-۳	۶/۸۶	e	J-۱۳	۲/۶۷	d	J-۳	۳/۳۶	ef	J-۲	۱/۰۷	bc	J-۲۴	۳۵/۲۵	d
۲۷	J-۲۲	۲/۸۷	e	J-۱۶	۲/۸۲	d	J-۲۲	۶/۶۲	e	J-۱۶	۲/۵۶	d	J-۲۷	۳/۱۹	f	J-۳	۱/۰۴	c	J-۱۳	۳۰/۳۷	de
۲۸	J-۲۷	۲/۸۳	e	J-۲۲	۲/۵۳	e	J-۷	۵/۸۸	e	J-۲۵	۲/۵۴	d	J-۵	۳/۰۰	f	J-۵	۰/۹۹	c	J-۱۹	۲۷/۴۱	e

میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

جدول شماره ۶- تجزیه رگرسیون صفات اندازه گیری شده بذر درختان گردوی مورد مطالعه

منبع source	Df	SS	MS	F	P
رگرسیون	۶	۰/۲۲۶۲۸۴	۰/۰۳۷۷۱۴	۱۵۹/۱۱	۱/۰۰۰
خطا	۲۱	۰/۰۰۴۹۷۸	۰/۰۰۰۲۳۷		
کل	۲۷	۰/۲۳۱۲۶۱			
	۹۷/۶۹		تصحیح شده		۷/۹۷/۲۸

جدول شماره ۷- ماتریس همبستگی صفات اندازه گیری شده بذر درختان گردوی مورد مطالعه

ضخامت متوسط چوبی (mm)	وزن متوسط پوسته چوبی (g)	وزن متوسط مغز (g)	وزن متوسط بذر (g)	متوسط قطر کوچک (cm)	متوسط قطر بزرگ (cm)	صفت
					۰/۳۸۷**	متوسط قطر کوچک (cm)
				۰/۶۸۲**	۰/۳۸۶**	وزن متوسط بذر (g)
			۰/۷۴۵**	۰/۵۵۵**	۰/۲۰۰**	وزن متوسط مغز (g)
		۰/۱۷۹**	۰/۷۸۷**	۰/۵۰۴**	۰/۳۹۶**	وزن متوسط پوسته چوبی (g)
	۰/۴۳۵**	-۰/۱۰۲ ns	۰/۲۳۱**	۰/۰۰۸ ns	۰/۰۹۰ ns	ضخامت متوسط پوسته چوبی (mm)
-۰/۳۴۱**	-۰/۴۳۷**	۰/۷۵۰**	۰/۱۷۳**	۰/۱۲۸*	-۰/۱۵۸**	درصد مغز