

شناسایی برخی ژنتیپ‌های برتر گردوی استان لرستان و گزینش ۵۴ ژنتیپ برتر

علی محمدی^۱، کورش وحدتی^۲، وحید عبدالوسی^۳،
فاضل نجف‌آبادی^۴ و محمد جواد محمودی^۵

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۱۱)

چکیده

شناسایی و گزینش ژنتیپ‌های برتر اولین گام در برنامه اصلاحی درخت گردو است. به منظور شناسایی ژنتیپ‌های برتر استان لرستان طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۸ بیش از ۳۵ هزار ژنتیپ بذری مورد ارزیابی قرار گرفت. ۲۸۸ درخت گردو از توده شناسایی شده انتخاب و ۲۹ صفت ظاهری براساس توصیف‌نامه IPGRI مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت ۵۴ ژنتیپ امیدبخش با ارزیابی ۱۰ صفت مهم ظاهری در پنج گروه مختلف دسته‌بندی شدند. براساس نتایج حاصله گروه اول شامل تنها ژنتیپ B17 به عنوان یک ژنتیپ دیربرگده بود. گروه دوم شامل ژنتیپ‌های E14، B14، J1، K13، M13، A11، J14، K20، N5، N15، A11، J16، L6، F12، D6، J15، L10، F12، D4، J6، N14، E13، N13، C10، N4، K17، N19، A17، N3، A7، C5، N18، A1، A2، C12، D10، D11، D13، F3، A3، N7، I13، J7، K9، N11، A1 بود. در گروه بعد ژنتیپ M9 با خصوصیات ۸۰ درصد باردهی جانبی، شکاف پوست کاملاً بسته، پوست کاغذی، وزن میوه و مغز بالا و با بیشترین درصد مغز بین همه ژنتیپ‌ها قرار گرفت. در گروه بعد ژنتیپ‌های N16، N13، E13، N12، N4، C10، N19، A17، D4، J6، K17، N14، D1، A17، N3، A7، C5، N18، A1، A2، C12، D10، D11، D13، F3، A3، N7، I13، J7، K9، N11، A1 بود. گروه پنجم شامل ۱۰ ژنتیپ امیدبخش و کاملاً دیربرگده با درصد باردهی جانبی بیش از ۹۰ درصد از بین ۵۴ ژنتیپ شامل ژنتیپ‌های N11، A1، A2، C12، D10، D11، D13، F3، A3، N7، I13، J7، K9، N11، A1 بود.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، باردهی جانبی، ژنتیپ برتر گردو و دیربرگده‌ی

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باگبانی، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، تهران

۲. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم باگبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

۳. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران. تهران

۴. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Alimohamadi6361@yahoo.com

مقدمه

ارزشمندی برای کارهای اصلاحی انتخاب و معرفی شدند. سولار و استامپر (۱۸) از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۶ تعداد ۱۲۱۵ ژنوتیپ بذری از جمعیت‌های موجود در کشور اسلوونی را بررسی کردند. در این آزمایش طی سه سال متوالی صفات ظاهری شامل میزان حساسیت به بیماری بلاست و آنتراکنوز، قدرت رشد رویشی و صفات مربوط به میوه ارزیابی شد و در نهایت ۲۴ ژنوتیپ برتر گزینش شدند. از میان ۲۰ جمعیت گردوی موجود در غرب اسپانیا ۱۰ نمونه از هر جمعیت انتخاب و خصوصیات ظاهری مورد ارزیابی قرار داده شد (۳).

با توجه به اهمیت و ارزش اقتصادی گردو، در داخل کشور نیز تحقیقات زیادی انجام گرفته است. طی سال‌های ۱۳۶۳-۶۴ در دو پروژه جداگانه ۲۵ ژنوتیپ از مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و در مناطقی از ایران کشت و مورد مطالعه قرار گرفتند. عاطفی (۱) بر اساس معیارهای استاندارد، از میان ژنوتیپ‌های مذکور، هفت ژنوتیپ برتر و امیدبخش را معرفی و بر اساس صفات مورفوЛОژی، تنوع ژنتیکی بالایی میان ژنوتیپ‌های بذری را گزارش کرد. اسکندری و همکاران (۵) با بررسی صفات رویشی درخت و میوه ژنوتیپ‌های بذری در استان‌های همدان، خراسان و آذربایجان شرقی گزارش کردند که بیش از ۶۰ درصد از ژنوتیپ‌ها به سرمای بهاره حساس و اکثر ژنوتیپ‌ها واجد میزان مغزی بین ۳۹ تا ۴۵ درصد بودند. ساریخانی و همکاران (۱۴) در ارزیابی ژنوتیپ‌های امیدبخش گردوی شهرستان بوئانات در استان فارس ژنوتیپ‌های با درصد مغز بیش از ۴۵ درصد، وزن میوه بیش از ۱۰ گرم، ضخامت پوسته کمتر از ۱/۵ میلی‌متر، وزن مغز بیش از ۶/۵ گرم و باردهی جانبی بیش از ۲۵ درصد را به عنوان ژنوتیپ برتر در نظر گرفتند. با توجه به این که استان لرستان با داشتن ۱۷۹۶۶ هکتار سطح زیر کشت و ۱۸۷۸۹ تن تولید گردو در سال یکی از مهم‌ترین مناطق پرورش گردو در کشور می‌باشد (۱۰)، در این تحقیق به بررسی ژنوتیپ‌های گردوی این منطقه به‌منظور معرفی ژنوتیپ‌های برتر پرداخته شده است.

گردوی ایرانی با نام علمی (*Juglans regia L.*) مهم‌ترین گونه‌ی گیاهی تیره Juglandaceae است. در حال حاضر ایران از مهم‌ترین کشورهای تولید کننده گردو در دنیاست (۱۰). از آنجایی که اولین گام در برنامه‌های بهنژادی گردو، شناسایی ژنوتیپ‌های مرغوب گردو از بین توده‌های بذری در اروپا و آمریکا انجام شده و ارقامی نیز انتخاب و معرفی شده‌اند. از بین توده‌های بذری گردو در ایالت کالیفرنیا، ارقام یورکا (Eurica) و پاین (Payne) انتخاب و معرفی شده‌اند (۱۲). ارقام فرانکت (Franquette)، ماییت (Mayette) و هارتلی (Hartley) طی سال‌های ۱۸۵۱-۱۸۷۰ از بین توده‌های بذری گردو در کشور فرانسه معرفی شده‌اند (۴). در ایتالیا یک رقم جدید به نام مالیزیا (Malizia) از بین ژنوتیپ‌های بذری این کشور معرفی شده است (۹). ارزیابی ارقام گردو در کشور هلند رقمی زودرس و پربار به نام برادوایو (Broadview) را به دنیا معرفی نمود (۲۲). مطالعات ارزشمندی در کشور رومانی مبنی بر ارزیابی ژنوتیپ‌های گردو انجام و ارقامی سازگار با شرایط این کشور گزینش شده‌اند (۲).

در بررسی ۷۰ درخت گردو در کشور یونان به مطالعه‌ی عکس العمل پیوند آنها بر روی پایه‌های موردن بررسی پرداخته شد (۱۳). توده‌های طبیعی کشور ترکیه نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و ارقام هوموگام (Homogamous) با کیفیت و کمیت بالاتر میوه، همچنین ارقام مقاوم به برخی آفات و بیماری‌ها معرفی شده‌اند (۱۵، ۱۶ و ۱۷). با بررسی ۲۵ ژنوتیپ برتر گردوی کشور اوکراین نه مورد انتخاب و به ذخیره‌ی ژنتیک ملی این کشور اضافه شدند (۷). با بررسی ۵۷ ژنوتیپ گردوی بذری در این کشور طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۳ سه رقم که دارای مشخصات زود باردهی، عملکرد بالا، مقاومت به بیماری و حداقل کیفیت مغز بودند، معرفی شدند (۸). شارما و همکاران (۱۶) نیز اقدام به مطالعه تغییرات خصوصیات میوه و مغز و گزینش درختان برتر گردو در هند کردند که ژنوتیپ‌های

مواد و روش‌ها

دیجیتالی حساس و بر حسب واحد گرم ارزیابی شد. ضخامت پوسته و طول و عرض میوه با استفاده از کولیس دیجیتال مورد ارزیابی قرار گرفت. باردهی جانبی (لتالی) با انتخاب تصادفی ۱۰ شاخه در هر درخت و شمارش تعداد جوانه‌های جانبی دارای میوه به تعداد جوانه‌های کل روی شاخه محاسبه و بیان شد. کدبندی بر اساس صفات کمی و کیفی مورد مطالعه انجام گرفت. برای صفات با قابلیت توارث بالا مانند طول، عرض و شکل میوه، ضخامت پوسته چوبی وزن میوه، وزن مغز، درصد مغز و صفات فنولوژیک مانند برگ‌دهی و باز شدن جوانه‌های گل از تجزیه‌ی کلاستر استفاده شد. گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها به روش UPGMA انجام شد. در پایان اطلاعات مربوط به صفات مورد بررسی جمع آوری و هر ژنوتیپ توسط نرم افزارهای SAS، SPSS، MVSP و NTSYS تجزیه و تحلیل و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تکرارها، توده‌های مختلف جمع آوری شده از شهرستان‌های مختلف در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده است. نتایج حاصل نشان داد که صفات فنولوژی زمان شکوفایی برگ (BB)، آغاز شکوفایی اولین گل نر (ML1)، آغاز شکوفایی اولین گل ماده (FL1) در هر پنج توده دارای تفاوت معنی دار بودند (جدول ۱). هم‌چنین بین صفات دیکوگامی و فراوانی گل ماده در بین پنج توده تفاوت معنی داری مشاهده نشد. صفت شکوفایی گل ماده (FL2) در توده‌های دو و سه تفاوت معنی داری نداشتند اما تفاوت بین این دو توده و توده‌های یک، چهار و پنج از نظر این صفت معنی دار بود (جدول ۱).

براساس نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس، توده‌های مورد بررسی از نظر صفات مربوط به دانه و مغز در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری داشتند. مقایسه میانگین توده‌ها برای صفت درصد مغز نشان داد که بیشترین درصد مغز

به منظور انتخاب درختان گردوی برتر استان لرستان بین سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۸ پژوهشی انجام شد. طرح مورد استفاده از نوع کاملاً تصادفی و بیش از ۳۵ هزار درخت گردو به ترتیب در شهرستان‌های الشتر، بروجرد، خرم‌آباد، نورآباد و درود ارزیابی شدند. پس از گزینش ۲۸۸ ژنوتیپ برتر از بین آنها، در مجموع ۶۶ صفت رویشی و صفات مربوط به دانه و مغز آنها بر اساس راهنمای ارزیابی گردو (دیسکریپتور IPGRI)) مورد بررسی قرار گرفت.

صفات فنولوژیک (تاریخ گل‌دهی، زمان شکوفایی اولین گل نر، زمان شکوفایی دومین گل نر، زمان باز اولین گل ماده، زمان شکوفایی دومین گل ماده، عادت میوه دهی (Dichogamy) (یا ناهمرسی)، تعداد گل نر و ماده در گل آذین) و صفات پومولوژیک (شکل، قطر و طول دانه، بافت پوست، رنگ پوست، روزنۀ انتهایی میوه، پوکی، ضخامت پوست، وزن دانه، وزن مغز، درصد مغز، رگ بندی روی مغز، میزان پر بودن مغز، میزان گوشتی بودن مغز، میزان سهولت جدا کردن مغز از میوه، چروکیدگی مغز، رنگ مغز و تضاریس سطح پوست) در بین ژنوتیپ‌های منتخب مورد ارزیابی قرار گرفتند.

صفات مربوط به دانه و میوه در ۱۵-۱۰ میوه اندازه‌گیری شدند. صفات فوق در ارزیابی ژنوتیپ‌ها و برنامه‌های به نژادی گردو بسیار مهم هستند بنابراین در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. زمان برگ‌دهی و شکوفایی گل‌های نر و ماده بر حسب مرجع استاندارد ۱۳۸۷/۱۲/۱ انجام گرفت و سایر ژنوتیپ‌ها در مقایسه با این تاریخ ارزیابی شدند به عنوان مثال عدد ۲۷ برای صفت برگ‌دهی بیانگر ژنوتیپی است که ۲۷ روز پس از تاریخ فوق برگ‌دهی داشته است. بر اساس راهنمای دیسکریپتور تاریخ برگ‌دهی زمانی در نظر گرفته شد که جوانه‌ها باز و سبزی برگ‌های داخل جوانه‌ها قابل روئیت و مشاهده بود و زمان باز شدن گل‌های ماده زمانی که دو سطح کلاله نسبت به یکدیگر به شکل ۷ در آمدند در نظر گرفته شد. صفات مربوط به وزن مغز و وزن میوه با استفاده از ترازوی

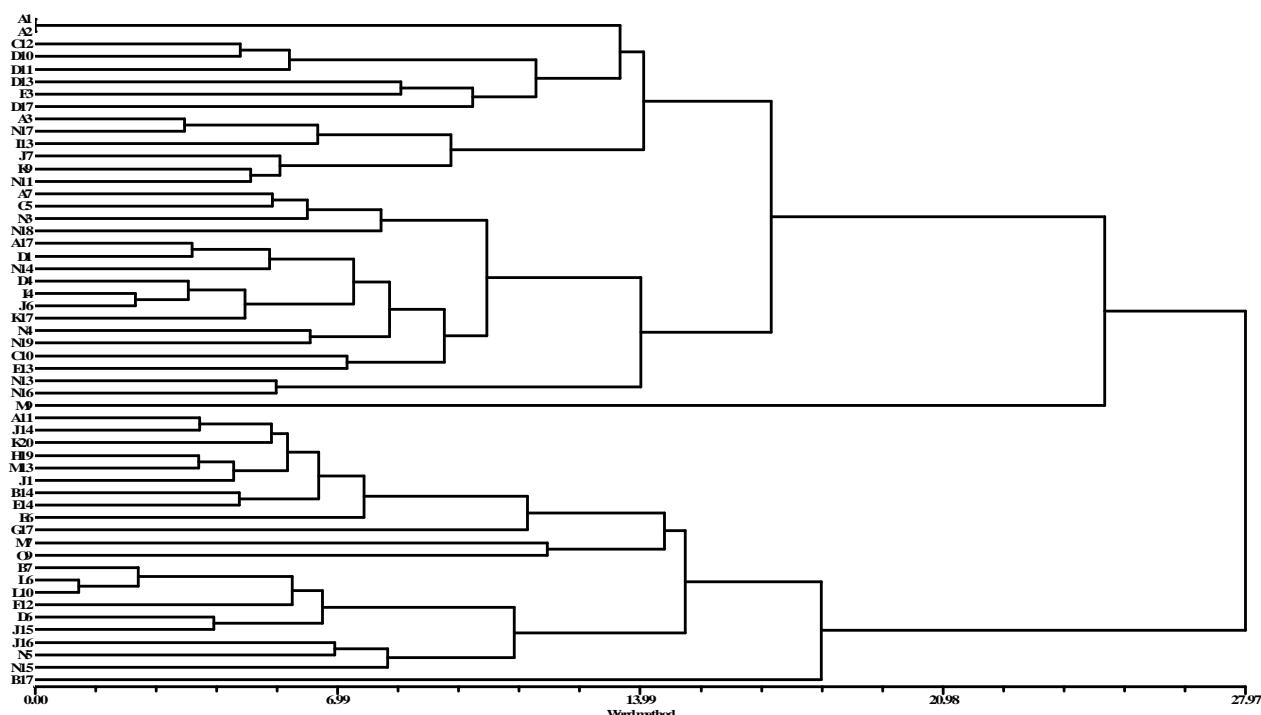
جدول ۱. مقایسه میانگین صفات برسی شده در پنج نوude مختلف گرد و در استان لرستان (سالهای ۱۳۸۷-۸۸)

نام نوude	BB	ML1	ML2	FL1	FL2	DICO	MF	FN	STE	SCOL	SSE	SHA	THBL	SWT	KWT
الشتر	۱۸/۹۶ ^b	۲۴/۹۴ ^b	۷۸/۲ ^a	۲۹/۵ ^b	۲۸ ^a	۱/۲۳ ^a	۶/۱۵ ^{ab}	۱/۸۸ ^a	۲/۹۹ ^a	۳/۹ ^a	۵ ^a	۳/۴ ^b	۲/۹۷ ^a	۱۳/۹ ^b	۶/۸۸ ^b
بروجرد	۳/۱۸ ^c	۱۰/۹ ^c	۳۰ ^a	۱۹ ^c	۲۸ ^b	۱/۵۲ ^a	۵/۷ ^b	۱/۸۷ ^a	۲/۵۸ ^a	۳/۷ ^a	۵ ^a	۳/۸ ^b	۲/۱۴ ^a	۱۴/۴ ^{ab}	۷/۴۷ ^b
خرم آباد	۹/۷۴ ^d	۱۵/۲۲ ^c	۳۳ ^a	۲۲ ^d	۳۱/۴ ^b	۱/۰۸ ^a	۲ ^a	۲/۰۴ ^a	۲/۲۲ ^a	۵/۴ ^a	۳/۴ ^b	۲/۰۸ ^a	۲/۱۴ ^a	۹/۰۸ ^a	
نورآباد	۲۲/۵۰ ^a	۴۰ ^a	۳۱ ^a	۲۹ ^a	۲۹ ^a	۱ ^a	۷ ^a	۲ ^a	۴ ^a	۴ ^a	۵ ^a	۱ ^b	۱۳ ^b	۷ ^b	
دروود	۱۱/۵ ^c	۱۳ ^c	۳۸/۲۵ ^a	۲۳ ^c	۳۹ ^a	۱ ^a	۵/۷۵ ^{ab}	۱/۷۵ ^a	۲/۷۳ ^a	۲/۷ ^a	۴/۵ ^b	۳/۵ ^b	۲/۷۵ ^b	۱۳/۷ ^b	۷/۳۷ ^b
نام نوude	KPER	KFI	KFL	LAM	DEPER	KSHR	VPER	SSH	SDI	SLE	TAZARIS				
الشتر	۴/۲۲ ^a	۵/۷ ^a	۲/۵۱ ^a	۰/۱۲ ^a	۰/۰۸ ^b	۱۲/۳۴ ^a	۳/۲۳ ^a	۳/۱ ^{ab}	۳/۰۵ ^a	۳/۰۸ ^a					
بروجرد	۵/۰۳ ^a	۷/۴۱ ^a	۷/۱ ^a	۲/۷۷ ^a	۰/۲۹ ^a	۱/۰۵ ^a	۸/۸۴ ^a	۰/۰۹ ^{ab}	۰/۰۹ ^{ab}	۰/۷۶ ^a					۱/۹۴ ^b
خرم آباد	۵۲/۹۵ ^a	۷/۵۶ ^a	۵/۳۴ ^a	۳ ^a	۰ ^a	۰ ^b	۱۶/۱ ^a	۳/۶ ^a	۳/۰۴ ^a	۳/۷۸ ^a					۱/۷۳ ^a
نورآباد	۳/۱۵ ^b	۵ ^b	۴ ^b	۲ ^a	۰ ^a	۰ ^b	۵ ^a	۳ ^a	۲/۷۳ ^c	۲/۹۵ ^b					۱/۵ ^c
دروود	۳/۷۹ ^{ab}	۶/۳ ^a	۵/۸ ^a	۳ ^a	۰ ^a	۰ ^b	۱۲/۵ ^a	۲/۵ ^a	۲/۸ ^c	۳/۲۷ ^b					۱/۸۷ ^c

در هر صفت دو میانگین که حداقل در یک حرف مشترکند، مطابق آزمون داکن در سطح احتمال ۱ درصد دارای اختلاف معنی دار نبایشند.

توضیحات علامت‌های اختصاری جدول ۱، صفات کمی و کیفی مورد بررسی در ۲۸۸ ژنوتیپ گردو

صفات اندزه گیری شده اختصاری	علامت اختصاری	واحد اندازه گیری اصفهان	صفات اندزه گیری شده اختصاری	واحد اندازه گیری اصفهان	صفات اندزه گیری اختصاری
زمان باز شدن برگ	BB	روز از زمان باز شدن درخت شاخص	SSE	روزنه انتهای میوه	۱ تا ۹ (۱- باز شدن گاملاً بسته)
آغاز باز شدن گل نر	ML1	روز از زمان باز شدن گل نر درخت شاخص	SHA	سختن پوست	۱ تا ۹ (۱- کاغذی ۹- زیاد)
پایان باز شدن گل نر	ML2	تضاریس سطح پوست سخت	TAZ	تضاریس متوسط ۳- تضاریس کم ۲- تضاریس متوسط ۳- تضاریس زیاد	
آغاز باز شدن گل ماده	FL1	سهولت جدا شدن گل ماده درخت شاخص	LAM	سهولت ۱- خیلی آسان، ۹- خیلی مشکل)	
پایان باز شدن گل نر	FL2	روز از زمان باز شدن گل ماده درخت شاخص	SWT	وزن دانه با پوست	۱ تا ۹ (۱- گرم ۹- گرم)
دیکوگامی	Dico	روز از زمان باز شدن گل نر درخت شاخص	KWT	وزن مغز	درصد (وزن مغز به کل دانه)
فراآنی گل نر	MN	درصد مغز	KPE	درصد مغز	- ضعیف ۵- متوسط ۷- کاملاً پر
فراآنی گل ماده	FN	تعداد	KFI	میزان پرپودن مغز	- ضعیف ۵- متوسط ۷- گوشتشی کامل
نوع میوه دهی	FRT	تعداد	KFL	میزان گوشتشی بودن مغز	- ضعیف ۵- متوسط ۷- ۹- چروکیدگی
شكل دانه	SSH	(۱- گرد تا ۹- قلبی شکل)	KSH	چروکیدگی مغز	۱- نوک چروکیده ۲- کمتر از ۵۰ درصد چروکیدگی
طول دانه	SLE	میلیمتر	KCOL	رنگ مغز	۳- بیشتر ۵۰ درصد چروکیدگی ۴- پوکی مغز
قطر دانه	SDI	میلیمتر	SSTR	ضخامت پوسته	۱- کاملاً روشن، ۲- روشن، ۳- کهربایی روشن، ۹- کهربایی میلیمتر
بافت پوست	STE	۱ تا ۹ (۱- خیلی صاف، ۹- خیلی نا صاف)	Vper	رگه روی مغز	۱- کم ۳- متوسط ۵- زیاد
رنگ پوست	SCOL	۱ تا ۹ (۱- خیلی روشن، ۹- خیلی تیره)	DEPER	پوکی	درصد



شکل ۱. گروه بندی ۵۴ ژنوتیپ برتر گردو در استان لرستان به روش UPGMA

(جدول ۱). تمامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی (۲۸۸ ژنوتیپ) دارای شرایط نسبتاً مطلوبی بوده اما تمامی خصوصیات مربوط به یک ژنوتیپ برتر را دارا نبودند. پس از ارزیابی ۲۸۸ ژنوتیپ، تعداد ۵۴ ژنوتیپ برتر برابر با اساس ۱۰ صفت مهم به روش UPGMA به پنج گروه، دسته‌بندی شدند و بررسی کلاستر از

مربوط به توده سوم (خرم آباد) با میانگین ۵۲ درصد به دست آمد که با سایر تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد، در حالی‌که کمترین درصد مغز مربوط توده‌ی چهار (نورآباد) با ۴۱ درصد مغز به دست آمد که با توده‌های یک (الشت) و پنج (دروود) تفاوت معنی‌داری نشان نداد

جدول ۲. دامنه تغییرات و ضریب تنوع صفات مورد بررسی در ۲۸۸ ژنتیپ برتر گردی استان لرستان، (سال‌های ۸۸-۱۳۸۷)

صفات اندازه گیری شده	اختصار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	درصد تنوع
*تاریخ برگدهی	BB	-۶	۵۰	۱۷/۲۷	۷/۳۳	۱۷/۲۷
*زمان شکوفایی اولین گل نر	ML1	-۴	۵۵	۲۳/۰۸	۷/۰۴	۳۲/۷۱
زمان شکوفایی دومین گل نر	ML2	۳	۵۵	۳۷/۶۸	۹/۷۹	۳۷/۶۸
*زمان شکوفایی اولین گل ماده	FL1	۲	۵۰	۲۸/۱۸	۷/۳۴	۲۲/۵۳
شکوفایی دومین گل ماده	FL2	۲	۵۸	۳۶/۸۳	۷/۶۸	۳۶/۸۳
دیکوگامی	DICo	۱	۳	۱/۲۴	۰/۵۵	۴۴/۳۵
تعداد گل نر	MF	۳	۷	۷/۱۳	۱/۱۷	۷/۱۳
تعداد گل ماده	FN	۱	۵	۱/۸۸	۰/۴۶	۲۴/۷۹
بافت پوست	STE	۳	۵	۳/۹۷	۱	۳/۹۷
رنگ پوست دانه	SCOL	۰	۵	۳/۹۱	۱/۰۵	۲۶/۸۵
روزنگهی انتهای میوه	SSE	۳	۷	۵/۰۱	۱/۲۱	۵/۰۱
ضخامت پوسته چوبی	SHA	۱	۷	۳/۴۳	۱/۱	۳۲/۱۳
باردهی جانبی	THBL	۱	۵	۲/۹	۰/۸	۲/۹۰
وزن دانه	SWT	۸	۲۳	۱۴/۲۳	۲/۹	۲۰/۹۳
وزن مغز	KWT	۳	۱۴	۷/۹۴	۱/۹۱	۷/۹۴
درصد مغز	KPER	۳۰	۷۰	۴۷/۹۲	۷/۷۱	۱۴/۰۱
گوشتی بودن مغز	KFL	۳	۷	۵/۷۳	۱/۰۸	۱۸/۹۷
سهولت جدا شدن مغز	LAM	۱	۵	۲/۵۶	۱/۰۸	۲/۵۶
درصد پوکی	DEPER	۰	۱۰	۰/۱	۰/۸۳	۸۳/۱۰۰
رنگ مغز	KCOL	۱	۴	۲/۳۴	۰/۰۵	۲/۳۴
چروکیدگی مغز	KSHR	۰	۵	۰/۰۶	۰/۴۰	۶۷/۶۷
رگ‌بندی مغز	VPER	۰	۵۰	۱۲/۳۵	۸/۶۱	۱۲/۳۵
شكل دانه	SSH	۱	۹	۳/۳۴	۲/۵۸	۷۷/۲۵
قطر دانه	SDI	۲	۴	۳/۰۸	۰/۳۵	۳/۰۸
طول دانه	SLE	۲	۵	۳/۵۸	۰/۴۷	۱۳/۳۲
تضاریس	Tazaris	۱	۴	۱/۸۴	۰/۳۹	۱/۸۴

*تعداد روز بعد از استاندارد مرجع (برای صفت تاریخ برگدهی و گلدهی، مرجع استاندارد ۱۲/۱/۱۳۸۷ در نظر گرفته شد)

دانه باشند، ضروری به نظر می‌رسد. ارقام خارجی نظیر هارتلی، فرانکت، پدرو (Pedro)، هاوارد (Howard)، چندلر (Chandler) و سیسکو (Cisco) نیز دیر برگده هستند که هر کدام خصوصیات ویژه‌ای دارند. به عنوان مثال رقم فرانکت و هارتلی با توجه به دیر برگدهی و نوع میوه‌دهی به صورت انتهایی بار

فاصله‌ی ۱۶/۳۰ انجام گرفت. (شکل ۱). گروه اول به تهایی شامل ژنتیپ B17 که با ۳۵ تأخیر در برگدهی نسبت به مرجع استاندارد دیر برگده‌ترین ژنتیپ معرفی شد (شکل ۱، جدول ۲). با توجه به خسارت سرمای دیررس بهاره در سال‌های اخیر، انتخاب ژنتیپ‌های دیر برگده که دارای کیفیت عالی

جدول ۳. خصوصیات فنولوژیک در ۵۴ ژنوتیپ برتر گردی انتخاب شده در استان لرستان (سال‌های ۸۸-۱۳۸۷)

تعداد گل ماده	تعداد گل نر	دیکوگامی	زمان شکوفایی گل ماده دوم	زمان شکوفایی گل ماده اول	زمان شکوفایی گل نر دوم	زمان شکوفایی گل نر اول	زمان شکوفایی برگدهی	تاریخ	ژنوتیپ
۳	۷	۱	۴۵	۳۴	۴۹	۳۳	۲۷	۲۷	A1
۳	۷	۱	۴۳	۳۴	۵۲	۳۳	۲۷	۲۷	A2
۲	۷	۱	۳۶	۲۷	۳۵	۲۰	۱۵	۱۵	A3
۲	۷	۱	۳۶	۲۵	۱۲	۲۲	۱۸	۱۸	A7
۲	۷	۱	۴۴	۳۲	۱۸	۲۸	۲۵	۲۵	A11
۲	۷	۱	۴۰	۳۰	۱۲	۲۴	۲۰	۲۰	A17
۲	۷	۱	۳۶	۲۴	۴۰	۲۳	۱۹	۱۹	B7
۲	۷	۱	۴۶	۲۲	۵۰	۲۶	۲۵	۲۵	B14
۲	۵	۱	۴۶	۳۴	۴۰	۲۸	۳۸	۳۸	B17
۲	۷	۱	۳۹	۲۷	۲۵	۲۰	۲۰	۲۰	C5
۲	۷	۱	۴۳	۳۱	۴۸	۲۵	۲۵	۲۵	C10
۲	۵	۲	۳۵	۲۵	۴۲	۲۹	۲۰	۲۰	C12
۲	۷	۱	۴۳	۳۱	۴۲	۲۵	۱۹	۱۹	D1
۲	۷	۱	۴۳	۳۰	۴۷	۲۷	۲۰	۲۰	D4
۲	۷	۱	۵۰	۴۰	۵۴	۳۳	۲۲	۲۲	D6
۲	۵	۱	۴۶	۳۱	۴۴	۲۵	۲۲	۲۲	D10
۲	۵	۱	۴۳	۴۳	۳۱	۳۴	۲۲	۲۲	D11
۲	۵	۱	۴۲	۴۲	۲۲	۳۵	۳۱	۳۱	D13
۲	۵	۱	۳۸	۳۸	۲۹	۳۲	۲۰	۲۱	E6
۱	۵	۱	۳۸	۲۹	۳۸	۲۰	۲۰	۲۰	E13
۲	۵	۱	۳۸	۳۰	۴۲	۲۴	۲۵	۲۵	E14
۲	۷	۱	۳۱	۲۱	۴۵	۲۱	۲۴	۲۴	F3
۱	۷	۲	۳۶	۲۷	۳۰	۱۷	۱۹	۱۹	F12
۲	۷	۱	۳۱	۳۳	۴۳	۲۳	۲۷	۲۷	G17
۱	۷	۱	۴۲	۳۵	۵۳	۲۹	۲۸	۲۸	H19
۱	۷	۱	۳۱	۳۶	۲۶	۲۶	۱۹	۱۹	I4
۲	۷	۱	۴۰	۳۱	۴۴	۲۷	۲۰	۲۰	I13
۱	۷	۱	۴۱	۳۱	۴۲	۲۰	۲۰	۲۰	J1
۲	۷	۱	۴۰	۳۲	۳۷	۲۵	۲۰	۲۰	J6
۲	۷	۱	۳۹	۳۰	۴۲	۱۹	۲۰	۲۰	J7
۱	۷	۲	۴۴	۳۳	۳۹	۲۳	۲۴	۲۴	J14
۲	۷	۱	۴۲	۳۲	۵۱	۳۴	۲۳	۲۳	J15
۲	۵	۲	۳۹	۲۸	۴۹	۳۷	۲۰	۲۰	J16
۲	۷	۲	۴۰	۳۶	۳۵	۳۵	۲۰	۲۰	K9
۲	۷	۲	۳۹	۳۱	۵۰	۳۴	۲۴	۲۴	K17
۲	۷	۲	۴۴	۳۳	۴۶	۳۰	۲۰	۲۰	K20
۱	۷	۲	۴۰	۳۱	۴۹	۳۳	۲۰	۲۰	L6
۱	۵	۱	۴۵	۳۴	۳۴	۱۹	۲۰	۲۰	L10
۲	۵	۱	۳۶	۲۹	۳۰	۹	۱۲	۱۲	M7
۲	۵	۱	۳۲	۲۴	۳۱	۱۵	۱۰	۱۰	M9
۱	۷	۱	۲۰	۱۳	۱۱	-۱۰	۲۴	۲۴	M13
۲	۵	۱	۳۹	۳۱	۴۰	۲۶	۱۶	۱۶	N3
۲	۷	۱	۳۳	۲۴	۵۴	۱۰	۱۰	۱۰	N5
۲	۷	۱	۱۵	۲	۳۱	۱	۲۱	۲۱	N11
۲	۵	۱	۳۵	۲۷	۴۰	۱۰	۱۰	۱۰	N13
۲	۵	۱	۲۵	۱۴	۴۲	۱۲	۱۰	۱۰	N14
۲	۷	۱	۳۰	۱۹	۴۴	۱۴	۱۴	۱۴	N15
۲	۷	۲	۳۰	۲۲	۴۴	۲۴	۱۰	۱۰	N16
۲	۵	۱	۳۳	۲۴	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	N17
۲	۷	۲	۳۰	۱۹	۲۳	۲۳	۱۲	۱۲	N18
۲	۷	۱	۳۰	۱۹	۱۵	۱۵	۲۰	۲۰	N19

جدول ۴. خصوصیات پژوهشگران انتخاب شده در استان لرستان، (سال های ۱۳۸۷-۱۳۸۸)

نام	جنس	تاریخ	جایزه	دستور	مکان	ردیف
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۱۰۰	A1	آستانه اسلام	۱۰۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۱۰۰	A2	آستانه اسلام	۱۰۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	A3	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	A7	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	A11	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۸۰	A17	آستانه اسلام	۸۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۸۰	B7	آستانه اسلام	۸۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۸۰	B14	آستانه اسلام	۸۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۸۰	B17	آستانه اسلام	۸۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	C5	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	C10	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	C12	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D1	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D4	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D6	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D10	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D11	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D13	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	D17	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	E6	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	E13	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	E14	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	F3	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	F12	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	G17	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	H19	آستانه اسلام	۹۰
بیوی احمدی (۱۳۷۸)	زن	۱۳۹۰-۰۶-۰۱	۹۰	I4	آستانه اسلام	۹۰

ادامه جدول ۴. خصوصیات پوپولوژیک در آن زنوبیت پرتوگرد و انتخاب شده در استان لرستان، (سال های ۱۳۸۸-۱۳۸۷)

مغز ۳۰ درصد و حداکثر ۷۰ درصد با میانگین ۴۷/۹۲ درصد به دست آمد (جدول ۳). افزایش میزان درصد مغز که وابسته به وزن دانه، وزن مغز و گوشتی و پر بودن مغز است سبب افزایش کیفیت خشک میوه شده که به تبع آن میزان بازار پستی و ارزش اقتصادی محصول نیز افزایش خواهد یافت. یکی از مهم‌ترین صفات در بازار پستی گرد و رنگ مغز آن است که در توده‌های مورد بررسی مقدار میانگین به دست آمده در این صفت ۲/۳۴ و ضریب تنوع آن دو بود که نشان می‌دهد اکثر ژنتیک‌ها دارای رنگ مغز روشن بوده‌اند (جدول ۳).

با توجه به نتایج مربوط به رنگ مغز می‌توان با بررسی بیشتر این ژنتیک‌ها ارقام بیشتری را معرفی نمود. با توجه به این که برخی صفات در انتخاب ژنتیک‌های برتر بازتر هستند جهت انتخاب نهایی ژنتیک‌ها حتماً باید مورد بررسی قرار گیرند. بررسی اولیه صفاتی از قبیل نوع باردهی جانبی، کیفیت عالی دانه و دیر برگ‌دهی در ۲۸۸ ژنتیک نشان می‌دهد که ۱/۱۸ درصد ژنتیک‌ها کاملاً دیربرگ‌ده، ۶/۷ درصد ژنتیک‌ها دارای صد درصد باردهی جانبی، ۱۰ درصد از ژنتیک‌ها دارای پوست نازک و کاغذی و ۲۷ درصد دارای میزان مغز بالای ۵۰ درصد می‌باشند (جدول ۲).

با توجه به نیاز کشور به برنامه‌های بهنژادی در درختان گرد و لزوم تکثیر غیر جنسی برای این محصول در این تحقیق نیز سعی شده است مهم‌ترین توده‌های گردی استان لرستان انتخاب و جهت برنامه‌های آتی در کلکسیون‌های مختلف نگهداری و بررسی نهایی در آنها صورت گیرد.

سپاسگزاری

از دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان به لحاظ حمایت‌های علمی و مالی در جهت انجام این پژوهش، هم‌چنین سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان که در به انجام رسیدن این پژوهش نقش بهسزایی داشتند تشکر و قدردانی می‌گردد.

می‌دهند و تنها پنج درصد از جوانه‌های جانبی آنها تبدیل به میوه می‌شوند (۱۱). گروه دوم شامل ژنتیک‌های A۱۱، J۱۴، L۶، B۷، O۹، M۷، G۱۷، E۶، E۱۴، B۱۴، J۱، M۱۳، H۱۹، K۲۰، L۱۰، F۱۲، D۶، N۱۵، J۱۶، N۵ که دارای صفاتی از قبیل درصد مغز بالا، رنگ روشن مغز، سختی پوست ضعیف تا کاغذی و روزنه انتهای میوه متوسط بودند (شکل ۱، جداول ۳ و ۴). بر اساس نتایج گروه‌بندی ژنتیک‌ها و صفات فنولوژیک و پومولوژیک ۵۴ ژنتیک برتر گرد و در گروه سوم ژنتیک M۹ به تنهایی قرار گرفت که از خصوصیات بارز این ژنتیک ۸۰ درصد باردهی جانبی، شکاف پوست کاملاً بسته، پوست ضعیف، وزن دانه و مغز بالا و دارای بیشترین درصد مغز در بین ژنتیک‌های مورد بررسی بود (شکل ۱، جداول ۳ و ۴).

در گروه چهارم ژنتیک‌های A۷، A۱۷، N۱۸، N۳، C۵، D۱، A۱۷، N۱۸، N۴، K۱۷، J۶، I۴، N۱۹، E۱۳، C۱۰، N۱۳، N۱۶ و N۱۴ قرار گرفتند که از مشخصات آنها می‌توان به طول دانه متوسط تا زیاد، سختی پوست متوسط، وزن دانه، وزن مغز و درصد مغز متوسط و در مقایسه با سایر ژنتیک‌ها کمی زود برگ‌ده بودند. منفذ کوچکتر انتهای میوه از ورود حشرات به درون دانه جلوگیری می‌کند و در جلوگیری از خسارت آفاتی مثل کرم به مؤثر است (۴). گروه پنجم شامل ژنتیک‌های A۱۲، A۲، A۱، C۱۲، N۱۲، A۲، A۱، N۱۲ در معرض آفات و بیماری‌های انباری هستند (۶). میزان بیشتر در معرض آفات و بیماری‌های انباری هستند (۶). میزان شاخص تنوع بدست آمده در این صفت پنج درصد بود که نشان می‌دهد از لحاظ باز یا بسته بودن منفذ اختلاف زیادی در بین ژنتیک‌ها وجود ندارد. هرچه میزان ضخامت پوست در گردوها بیشتر باشد، روزنه انتهای میوه بسته تر خواهد بود به نحوی که روزنه موجود در گردوهای پوست کاغذی بزرگتر از گردوهای با پوست ضخیم است (۱۱). دامنه تغییرات وزن دانه از ۸ تا ۲۳ گرم و دامنه وزن مغز نیز از ۳ تا ۱۴ گرم متغیر بود (جدول ۳). میزان شاخص تنوع بدست آمده در هر دو صفت به ترتیب ۲۰/۹۲ و ۶/۹۴ درصد گزارش شد، که نشان می‌دهد میزان تغییرات وزن دانه و مغز در بین ژنتیک‌ها نسبتاً بالا است و بیشتر آنها وزن دانه و مغز نسبتاً یکسانی دارند. حداقل میزان

منابع مورد استفاده

1. Atefi, J. 2001. Comparison of some promising Iranian walnut clones and foreign varieties. In: Gremain, E. and Calvi, D.,(Eds.). Proc. IV Int. Walnut Symposium.
2. Botu, M., I. Godeanu and A. Baciu. 1993-1995. The behavior of some walnut cultivars and selections in the first years after planting. *Acta Horticulturae* 544:141-147.
3. Diaz, R., E. Alonso and J. Fernandez Lopez. 2006. Genetic geographic variation in seed traits of common walnut among twenty populations from the west of Spain. *Acta Horticulturae* 705:137-141.
4. Ebrahimi, A., M. Fattahi Moghadam, Z. Zamani and K. Vahdati. 2010. An investigation on genetic diversity of 608 Persian walnut accessions for screening of some genotypes of superior traits. *Iranian Journal of Horticultural Sciences* 3: 40-46. (In Farsi).
5. Eskandari, S., D. Hassani and A. Abdi. 2005. Investigation on genetic diversity of Persian walnut and evaluation of promising genotypes. *Acta Horticulturae* 705: 159-163.
6. Forde, H. I. and G. McGranahan. 1975. Walnuts.PP: 439-455. In: J.Janick, and J.N. Moore, (Eds.), Advances in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette.
7. Kondratenko, P. V., G. M. Satenag, F. T. Zatokovy and L. F. Satina. 2001. Persian walnut in Ukraine. *Acta Horticulturae* 544: 155-157.
8. Konderatenko, P. V. and G. M. Satina. 2006. Genetic fund of Persian walnut in the prydnistrovya-prykarpatian region of Ukraine. *Acta Horticulturae* 705:111-116.
9. Limongelli, F. 1993. A new walnut cultivar :" MALIZIA". *Acta Horticulturae* 311:46-48.
10. maj. 2010. Available online at: <http://www.maj.ir/portal/Home/Default.aspx?CategoryID>.
11. McGranahan, G. and C. Leslie. 1990. Walnuts (*Juglans*). PP: 907-951 In: J. N. Moore, J. R. Balington, (Eds.), Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. Wageningen, the Netherlands 2.
12. McGranahan, G. H., A. Charles, C. A. Leslie, H. A. Philips and A. Dandaker. 1998. Propagation. PP: 71-83. In: D. Ramos (Ed.), Walnut Production Manual, university of california, DANR Publ, Davis.
13. Rouskas, D. and G. Zakynthinos. 2000. Preliminary evaluation of seventy walnut (*Juglans regia* L.) seedlings selection in Greece. *Acta Horticulturae* 544: 61-72.
14. Sarikhani Khorami, S., K. Arzani and M. R. Roozban. 2012. Identification and selection of twelve walnut superior and promising genotypes in Fars province, Iran. *Seed and Plant Improvement Journal* 28: 277-296. (In Farsi).
15. Sharma, O. C. and S. D. Sharma. 2001. Correlation between nut and kernel character of Persian walnut seedling trees of Garsa valet in kullu district of Himachal Pradesh. *Acta Horticulturae* 544: 129-132.
16. Sharma, S. D., O. C Sharma and D. R. Gautam. 2006. Study on the variability in nut characters of seedling growing in different local of Himachal Pradesh, India. *Acta Horticulturae* 705: 167-171.
17. Sen, S. M., F. Balya and M. A. Koyuncu. 2001. Lateral fruit fullness on Turkish standard walnut cultivars and promising selection (*Juglans regia* L.). *Acta Horticulturae* 544: 41-45.
18. Solar, A. and S. Stampar. 2006. Evaluation of some perspective walnut genotype in Slovenia. *Acta Horticulturae* 705:131-136.
19. Sutyemez, M., N. Kaska and S. Eti. 2001. Multiple fruited walnut in Kahraman Maras and Bolu Turkey. *Acta Horticulturae* 544: 37-45.
20. Sutyemez, M. and N. Kaska. 2006. Composition of the behavior of some locally selected Genotype and local and foreign walnut cultivars under ecological conditions of Ka. Mars. *Acta Horticulturae* 705: 151-157.
21. Vahdati, K. 2000. Walnut situation in Iran. *Nucis Newsletter* 9:32-33.
22. Wertheim, S. G. 1997. Walnut- cultivar evaluation in the Netherlands. *Acta Horticulturae* 442: 425-426.