



ارزیابی خصوصیات میوه حاصل از تلاقی کنترل شده ارقام جدید گردو

مهدی فلاح^{۱*}، کوروش وحدتی، داراب حسنی^۲، موسی رسولی^۳، سعادت ساریخانی خرمی^۵

^{۱*} دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

^۲ استاد، گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

^۳ دانشیار بخش تحقیقات باغبانی، پژوهشکده میوه‌های مناطق معتدله، کرج

^۴ دانشیار، گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

^۵ استادیار، گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

نویسنده مسئول: fallah_mahdi@yahoo.com

چکیده

گردو (*Juglans regia* L.) یکی از مهم‌ترین میوه‌های خشکباری در ایران است. انجام تلاقی هدفمند بین ژنوتیپ‌های برتر شناسایی شده در کشور با ارقام تجاری گردو، می‌تواند یک راهبرد مناسب جهت دستیابی به نتایج با خصوصیات مطلوب باردهی باشد و مشکلات مربوط به برخی صفات باردهی در این ارقام و ژنوتیپ‌ها را رفع نماید. در این راستا تلاقی کنترل شده شامل ارقام Persian، Caspian، Chandler و به عنوان والدهای مادری و ارقام Lara و Franquette و ژنوتیپ برتر 35T به عنوان والد پدری انجام گرفت. درصد تشکیل میوه در تلاقی‌های مختلف محاسبه و خصوصیات میوه‌های حاصل از تلاقی‌ها شامل وزن، طول، عرض و ضخامت خشک میوه، وزن مغز، درصد مغز، ضخامت پوست چوبی، ضخامت غشاء درونی، میزان شکاف انتهایی، شکل میوه و رنگ مغز مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج درصد تشکیل میوه نهایی در تلاقی‌ها بین ۱۵/۹۹ تا ۲۹/۶۶ درصد مشاهده شد. وزن خشک میوه در ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{Lara}$ با $10/71$ گرم دارای بیشترین مقدار بود. وزن مغز در ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{35T}$ با $6/45$ گرم بیشترین مقدار مشاهده شد. درصد مغز در ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{35T}$ (۷۵/۳۱ درصد) و $\text{Persian} \times \text{Franquette}$ (۷۵/۰۶ درصد) دارای بیشترین مقدار بود و از این نظر بهترین ترکیب تلاقی معرفی شدند. همچنین، رنگ مغز تمامی نتایج حاصل از تلاقی‌ها روشن بود و سایر خصوصیات میوه اندازه‌گیری شده در نتایج، نیز در حد مطلوب مشاهده شد.

کلمات کلیدی: ارقام ایرانی گردو، درصد تشکیل میوه، صفات پومولوژیکی، گرده‌افشانی کنترل شده

مقدمه

گردوی ایرانی^۱ با نام علمی *Juglans regia* L. یکی از مهم‌ترین محصولات خشک میوه در جهان است که متعلق به خانواده Juglandaceae و جنس *Juglans* می‌باشد (Sharma and Sharma, 2001). سرمای دیررس بهاره یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید گردو در ایران است. دورگ‌گیری و استفاده از تلاقی کنترل شده همواره یکی از رویکردهای مهم برای تولید ارقام با صفات مطلوب در دنیا بوده است. عمده برنامه‌های اصلاحی گردو بر مبنای انجام تلاقی‌های هدفمند در دو کشور آمریکا و فرانسه صورت گرفته است (Vahdati et al., 2019). برنامه‌های دورگ‌گیری توسط آمریکا یوجین اف سر^۲ و هارولد ای فورد^۳ در سال‌های ۱۹۴۸ تا ۱۹۷۹ آغاز شد (Tulecke and McGranahan, 1994). هدف اصلی آن‌ها افزایش عملکرد، کیفیت مغز، تاریخ برگدهی و افزایش مقاومت به بیماری‌ها بود. که ارقام با کیفیت و دیربرگه فرانسوی با رقم Payne کالیفرنیا جهت دستیابی به ارقام با باردهی جانبی و زودباردهی تلاقی داده شد که منجر به معرفی ۱۰ رقم تجاری شد. در سال ۱۹۷۹ سه رقم Chandler، Howard و Sunland معرفی شد. در ادامه برنامه اصلاحی گردو در آمریکا، رقم Tulare در سال

¹ Persian Walnut

² Eugene F. Serr

³ Harold I. Forde



۱۹۹۳ و سه رقم Sexton, Gillet و Forde در سال ۲۰۰۴ معرفی شدند (Bernard et al. 2018). آخرین برنامه‌های تلاقی کنترل شده آمریکا از سال ۲۰۰۹ با هدف دستیابی به ارقام با تاریخ برداشت زود هنگام، عملکرد بالا، رنگ مغز روشن، مقاومت به بلایت و ویروس CLRV بود که در نهایت سه رقم جدید Solano, Ivanhoe و Durham به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۰، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۶ معرفی شد. هر سه این ارقام دارای رنگ مغز بسیار روشن و زمان رسیدن زودتر از رقم چندلر است. در فرانسه برنامه تلاقی توسط Germain در سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۵ انجام شده است. در این برنامه ارقام مهم فرانسوی Franquette, Grosjean و Marbot به‌عنوان والد مادری انتخاب و والد‌های پدری شامل ارقام کالیفرنیا با باردهی جانبی شامل Pedro و Chandler بود (Germain 1997). در سال ۱۹۹۵ دو رقم Fernette و Fernor معرفی شدند. سومین رقم جدید Ferjean بود که دارای باردهی جانی و مغز کاملاً کوچک بود و در سال ۱۹۹۹ از تلاقی بین Grosvert و BLara بدست آمد. در سال ۲۰۱۰ چهار رقم آخر حاصل از این برنامه اصلاحی معرفی شد که شامل Feradama, Ferbel, Fertignac و Ferouette بود (Bernard et al. 2018).

بنابراین، هدف از انجام این تحقیق دستیابی به نتایج حاصل از تلاقی ارقام تجاری و ارقام جدید ایرانی است که مجموعه‌ای از صفات مطلوب گردو شامل دیربرگدهی، باردهی جانبی، مقاومت به سرما پاییزه و خصوصیات مطلوب باردهی را دارا باشد تا برای احداث باغات تجاری و برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

انتخاب والد‌های مادری بر اساس صفات اصلی در برنامه‌های به‌نژادی شامل دیربرگدهی، باردهی جانبی، خصوصیات مطلوب خشک میوه و مغز، درصد مغز بالا و خزان به موقع در پاییز به منظور در امان ماندن از سرمای زودرس پاییزه، انجام گرفت. تلاقی هدفمند در سه گروه انجام گرفت گروه اول شامل رقم جدید Persian به‌عنوان والد مادری و ارقام Franquette و Lara و ژنوتیپ 35T به‌عنوان والد‌های پدری، گروه دوم شامل رقم جدید Caspian به‌عنوان والد مادری و ارقام Franquette و Lara و ژنوتیپ 35T به‌عنوان والد‌های پدری و گروه سوم شامل رقم Chandler به‌عنوان والد مادری و ارقام Franquette و Lara و ژنوتیپ 35T به‌عنوان والد‌های پدری بودند. این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در محل باغ پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور انجام گرفت. در این راستا چند روز قبل از باز شدن گل‌های ماده، حذف گل‌های نر انجام و گل‌های ماده به‌وسیله پاکت و کیسه‌های پارچه‌ای نفوذناپذیر پوشانده شد. در مرحله شروع ریزش بساک‌ها، دانه‌های گرده جمع‌آوری شد. جهت اطمینان از قدرت جوانه‌زنی دانه‌های گرده تست جوانه‌زنی دانه گرده انجام و در زمان باز شدن گل‌های ماده عمل گرده‌افشانی انجام گرفت (حسنی و همکاران، ۱۳۹۱). پس از عمل گرده‌افشانی در سه نوبت (۳۰ روز، ۴۲ روز و ۹۰ روز) تعداد میوه‌های تشکیل‌شده روی شاخه‌ها در هر تلاقی شمارش و درصد تشکیل میوه محاسبه گردید (Rasouli et al., 2009). همچنین، صفات مرتبط با میوه و مغز در میوه‌های بدست آمده از تلاقی‌ها اندازه‌گیری شد، مهم‌ترین صفات مورد مطالعه در این بخش شامل وزن خشک میوه، اندازه میوه (طول، عرض و ضخامت)، وزن مغز، درصد مغز، ضخامت پوست سخت، ضخامت تیغه میانی، روزنه انتهای پوست سخت، شکل میوه و رنگ مغز بود (Zeneli et al., 2005) و توصیف نام‌ها (IPGRI). آزمایش مربوط به ترکیب تلاقی‌ها در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی انجام گرفت. آزمایش مربوط به صفات مربوط به میوه و مغز نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ده تکرار برای صفت انجام گرفت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین هر دو آزمایش به روش آزمون چند دامنه دانکن در هر گروه بصورت جداگانه و از طریق نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد آنالیز قرار گرفت.

نتایج و بحث

به منظور تعیین درصد تشکیل میوه در سه نوبت بعد از عمل گرده‌افشانی نتایج ثبت گردید و درصد تشکیل میوه در هر گروه به صورت جداگانه مورد تجزیه آماری قرار گرفت (جدول ۱). در گروه اول نتایج نشان داد بیشترین درصد تشکیل میوه در هر سه شمارش مربوط به ترکیب تلاقی $\text{Lara} \times \text{Persian}$ بود، درصد تشکیل میوه در این ترکیب تلاقی ۱۸/۴۹ درصد



مشاهده شد. در گروه اول اختلاف معنی‌دار بین والد‌های پدری از نظر درصد تشکیل میوه مشاهده نگردید، که نشان از عدم تاثیر معنی‌دار دانه‌گرده روی میزان عملکرد محصول روی والد مادری Persian دارد. در گروه دوم نیز اختلاف معنی‌دار بین والد‌های پدری از نظر درصد تشکیل میوه وجود نداشت هرچند که در شمارش سوم که شمارش اصلی است ترکیب تلاقی $\text{Caspian} \times \text{Lara}$ با ۲۵ درصد تشکیل میوه دارای بیشترین مقدار بود. در گروه سوم نیز اختلاف معنی‌دار بین والد‌های پدری از نظر درصد تشکیل میوه مشاهده نگردید، در این گروه ترکیب تلاقی $\text{Chandler} \times \text{35T}$ با ۲۹/۶۶ درصد، دارای بیشترین درصد تشکیل میوه در شمارش سوم بود. درصد تشکیل میوه بدست آمده در این تحقیق با نتایج کوسمولسکو و همکاران (۲۰۱۲) مبنی بر درصد تشکیل میوه در تلاقی‌های انجام شده روی رقم Orastic (۷/۸۶ درصد) و رقم Jupanesti (۱۲/۴۶ درصد) مطابقت داشته و حتی در تحقیق حاضر درصد تشکیل میوه بیشتری مشاهده شد.

مرتبط

میوه و

جدول ۱- تعداد گل‌گرده‌افشانی شده و مقایسه میانگین درصد تشکیل میوه در شمارش‌های مختلف در هر یک از تلاقی‌های انجام شده روی گروه اول (رقم Persian) گروه دوم (رقم Caspian) و گروه سوم (رقم Chandler)

گروه	ترکیب تلاقی		تعداد گل	درصد تشکیل میوه شمارش اول	درصد تشکیل میوه شمارش دوم	درصد تشکیل میوه شمارش سوم
	♂	♀				
گروه اول	Lara × Persian		۷۷	۳۷/۴۵ ns	۲۹/۸۲ ns	۱۸/۴۹ ns
	35T		۱۱۰	۲۳/۲۵ ns	۱۶/۸۶ ns	۱۵/۹۹ ns
	Franquette		۸۹	۲۳/۹۵ ns	۱۷/۹۹ ns	۱۶/۷۱ ns
گروه دوم	Lara × Caspian		۸۴	۴۵/۳۴ ns	۳۴/۱۳ ns	۲۵ ns
	35T		۱۲۳	۴۸/۲۹ ns	۳۱/۴۳ ns	۲۰/۷۸ ns
	Franquette		۹۲	۴۸/۵۰ ns	۲۶/۰۲ ns	۲۲/۶۵ ns
گروه سوم	Lara × Chandler		۷۴	۶۴/۵۸ ns	۳۲/۲۰ ns	۲۷/۲۸ ns
	35T		۸۰	۶۲/۴۸ ns	۳۳/۳۸ ns	۲۹/۶۶ ns
	Franquette		۷۶	۵۲/۴۰ ns	۴۸/۶۹ ns	۲۳/۷۷ ns

ns: غیر معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

گروه اول: نتایج نشان داد بین نتایج حاصل از ترکیب تلاقی‌های گروه اول از نظر وزن خشک میوه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در این گروه نتایج حاصل از ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{Lara}$ با ۱۰/۷۱ گرم بیشترین وزن خشک میوه را در بین تلاقی‌های این گروه داشت. از نظر صفت وزن مغز اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد اما از نظر درصد مغز اختلاف معنی‌دار وجود داشت. درصد مغز در این گروه در نتایج حاصل از ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{35T}$ با ۷۵/۳۱ و نتایج حاصل از ترکیب تلاقی $\text{Persian} \times \text{Franquette}$ با ۷۵/۰۶ درصد بیشترین مقدار بود. درصد مغز نتایج حاصل از این دو تلاقی در بین تمام تلاقی‌های انجام شده در این تحقیق بیشترین مقدار را نشان داد که از این نظر بهترین ترکیب تلاقی معرفی شدند. با توجه به اینکه در برنامه‌های بهنژادی حد ایده‌آل صفت ضخامت پوست چوبی ۱ میلی‌متر، ضخامت تیغه میانی ۰/۱ میلی‌متر و روزنه انتهایی ۹ است (Vahdati et al., 2019)، لذا در گروه اول و تمامی گروه‌ها این صفات در حد مطلوب مشاهده شد. همچنین، شکل میوه در میوه‌های حاصل از تلاقی‌های این گروه همه یکنواخت و گرد بود.



جدول ۲- اندازه‌گیری صفات مرتبط با میوه و مغز در میوه‌های حاصل تلاقی‌های انجام شده روی گروه اول (رقم Persian) گروه دوم (رقم Caspian) و گروه سوم (رقم Chandler)

گروه	ترکیب تلاقی		وزن خشک میوه (گرم)	طول خشک میوه (میلی‌متر)	عرض خشک میوه (میلی‌متر)	ضخامت خشک میوه (میلی‌متر)	وزن مغز (گرم)	درصد مغز	ضخامت پوست چوبی (میلی‌متر)	ضخامت تیغه میانی (میلی‌متر)	روزنه انتهایی میوه	شکل میوه	رنگ مغز
	♂	♀											
گروه اول	Lara	× Persian	۱۰/۷۱ a	۳۸/۹۵	۳۳/۴۵	۳۶/۶۵	۶/۱۵ ns	۵۷/۳۸b	۰/۸	۰/۱	۸	گرد	روشن
	35T		۸/۵۷ b	۳۵/۳۳	۳۴/۱۱	۳۴/۵۰	۶/۴۵ ns	۷۵/۳۱a	۰/۸۵	۰/۱	۹	گرد	روشن
	Franquette		۸/۵۳ b	۳۱	۳۲/۹۹	۳۵/۶۷	۶/۴۰ ns	۷۵/۰۶a	۰/۷	۰/۱	۹	گرد	روشن
گروه دوم	Lara	× Caspian	۱۰/۴۰ a	۴۰/۳۳	۳۴/۵۰	۳۶/۵۰	۶/۰۹ a	۵۸/۵۶ a	۱	۰/۰۵	۸	گرد	روشن
	35T		۸/۶۵ b	۳۳	۳۳/۲۰	۳۴/۷۵	۴/۷۵ b	۵۴/۹۴b	۰/۹	۰/۱	۹	بیضی	روشن
	Franquette		۹/۴۱ab	۳۷/۱۰	۳۳/۳۰	۳۴/۸۰	۵/۵۵ a	۵۸/۹۷ a	۱	۰/۱	۹	گرد	روشن
گروه سوم	Lara	× Chandler	۸/۶۹ b	۳۷/۳۳	۳۶/۶۵	۳۱/۸۵	۴/۳۷ns	۵۰/۳۶ns	۱	۰/۱	۹	بیضی	روشن
	35T		۹/۵۳ a	۳۷/۱۴	۳۲/۰۶	۳۳/۱۵	۴/۸۷ns	۵۱/۱۰ns	۱/۱	۰/۱۱	۹	بیضی	روشن
	Franquette		۸/۷۰ b	۳۶/۴۲	۳۲/۳۵	۳۳/۰۳	۴/۴۵ns	۵۱/۲۱ns	۱	۰/۱	۹	بیضی	روشن

ns: غیر معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

گروه دوم: نتایج نشان داد بین نتایج حاصل از ترکیب تلاقی‌های گروه اول از نظر وزن خشک میوه، وزن مغز و درصد مغز اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در این گروه نتایج حاصل از ترکیب تلاقی $\text{Caspian} \times \text{Lara}$ (وزن میوه ۱۰/۴۰ گرم، وزن مغز ۶/۰۹ درصد مغز ۵۸/۵۶) و ترکیب تلاقی $\text{Caspian} \times \text{Franquette}$ (وزن میوه ۹/۴۱ گرم، وزن مغز ۵/۵۵ و درصد مغز ۵۸/۹۷) بیشترین مقادیر در سه صفت وزن میوه، وزن مغز و درصد مغز داشتند. شکل میوه در تلاقی $\text{Caspian} \times \text{35T}$ بیضی بود و با بقیه میوه‌های این گروه متفاوت بود. سایر صفات مانند تلاقی‌های گروه یک مطلوب مشاهده شد. نتایج به دست آمده برای صفات وزن میوه، وزن مغز، درصد مغز و رنگ مغز با نتایج حسنی و همکاران (۱۳۹۲) مبنی بر وزن میوه ۸/۵۴ تا ۱۱/۷۰، وزن مغز ۴/۴۷ تا ۷/۲۲ و درصد مغز ۴۳/۶ تا ۵۳/۶ مطابقت داشت.

گروه سوم: نتایج نشان داد در این گروه فقط از نظر وزن میوه بین تلاقی‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت و ترکیب تلاقی $\text{35T} \times \text{Chandler}$ با وزن میوه ۹/۵۳ دارای بیشترین وزن میوه در این گروه بود. از نظر وزن مغز و درصد مغز اختلاف معنی‌دار بین تلاقی‌های این گروه مشاهده نشد. شکل میوه در تمامی تلاقی‌ها بیضی مشاهده شد. نتایج بدست آمده در تلاقی‌های انجام شده روی رقم Chandler برای صفات وزن خشک میوه و درصد مغز با نتایج بدست آمده توسط Leslie و همکاران (۲۰۱۵) مبنی بر وزن خشک میوه (۸/۳ گرم) و درصد مغز (۵۵ درصد) در ترکیب تلاقی‌های $\text{Chandler} \times \text{P1159568}$ که منجر به معرفی رقم Durham در سال ۲۰۱۶ شد، مطابقت کامل داشت.

نتیجه‌گیری کلی

وجود برخی ارقام تجاری و ژنوتیپ‌های برتر گردو در کشور و همچنین، معرفی ارقام جدید گردو ایرانی Persian و Caspian در سال ۹۷ توسط موسسه تحقیقات علوم باغبانی (دارای خصوصیات مطلوب باردهی و دیربرگدهی) امکان انجام تلاقی هدفمند مخصوصاً در مورد صفاتی با وراثت پذیری بالا مانند دیربرگدهی (وراثت پذیری ۸۱ درصد) را امکان پذیر کرده است؛ این رویکرد می‌تواند یکی از مهم‌ترین راهبردهای دست‌یابی به ارقام جدید گردو با خصوصیات برتر باشد. تلاقی‌های انجام شده در تحقیق حاضر و نتایج بدست آمده نیز در این راستا بوده و فرآیند به‌نژادی روی آن‌ها ادامه خواهد یافت.

منابع

حسنی، د.، عاطفی، ج.، حق‌جویان، ر.ا.، دستجردی، ر.، کشاورزی، م.، مظفری، م.ر.، سلیمانی، ا.، رحمانیان، ع.ر.، نعمت‌زاده، ف. و المیر، ع. ۱۳۹۱. دماوند، رقم جدید گردو به‌عنوان گرده‌دهنده برای ارقام و ژنوتیپ‌های گردوی ایرانی. به نژادی نهال و بذر؛ ۲۸ (۳): ۵۳۱-۵۲۹.



حسینی، د.، مظفری، م.ر.، دهقان شورگی، ی.، سلیمانی، ا.، لونی، ا.، ۱۳۹۲. صفات رویشی و زایشی برخی ارقام وژنوتیپ-های بومی ایرانی و خارجی گردو. به نژادی نهال و بذر؛ ۲۹ (۱): ۸۵۵-۸۳۹.

- Bernard, A., Lheureux, F., and Dirlwanger, E., 2018. Walnut: past and future of genetic improvement. *Tree Genetics & Genomes*, 14: 1
- Cosmulesco, S., Botu, M., and Achim, G. Determination of Apomictic Fruit Set Ratio in Several Romanian Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 2012, 40(1):229-233.
- Germain, E., 1997. Genetic improvement of the Persian walnut (*Juglans regia* L.) *Acta Horticulturae* 442:21-32
- Leslie C, McGranahan G, Hackett W, et al., 2015. Walnut improvement program 2015. *Walnut Res Rep*
- Rasouli. M., Fatahi, R., Zamani, Z. & Imani, A., 2009. Study compatibility and effects of pollination cultivar "Supernova" with pollen different Variety in Almond. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 4 (40), 61-70.
- Sharma, O.C. and Sharma, S.D. 2001. Correlation between nut and kernel characters of Persian walnut seedlings trees of Garsa Valley in Kullu District of Himachal Pradesh. *Acta Horticulturae*; 544: 129-132.
- Tulecke W, and McGranahan G., 1994. The walnut germplasm collection of UC Davis. DANR, UC Davis
- Vahdati, K., Arab, M.M., Sarikhani Khorami, S., Sadat Hosseini, M. and Brown, P.J. 2019. Advances in Walnut Breeding Strategies (Chapter 13). In *Book of Advances in Plant Breeding Strategies*. Springer Press.
- Zeneli, G., Kola, H. and Dida, M. 2005. Phenotypic variation in native walnut populations of Northern Albania. *Scientia Horticulturae* 105: 91-100.

Evaluation of fruit characteristics resulting from controlled crosses of new walnut Cultivars

Mehdi Fallah *¹, Kouros Vahdati², Darab Hasani³, Musa Rasouli⁴, Saadat Sarikhani Khorrami

1. PhD student, Department of Horticulture, Abourihan Campus, University of Tehran

2. Professor, Department of Horticulture, Abourihan Campus, University of Tehran

3. Associate Professor, Department of Horticultural Research, Temperate Fruit Research Center Region, Karaj

4. Associate Professor, Department of Horticulture and Landscape Engineering, Faculty of Agriculture, University of Malayer

5. Assistant Professor, Department of Horticulture, Abourihan Campus, University of Tehran

*Corresponding Author: fallah_mahdi@yahoo.com

Abstract

Walnut (*Juglans regia* L.) is one of the most important Nut fruits in Iran. Targeted crosses between the best-known genotypes identified with commercial varieties of walnut It can be a suitable strategy to achieve progeny with desirable pomology characteristics and to solve the problems associated with some pomology traits in these cultivars and genotypes. In this regard, controlled crosses included Caspian, Persian and Chandler cultivars as male parents, Lara and Franquette cultivars, and 35T superior genotype as female parent. The percentage of fruit Set composition in different crosses and the characteristics of fruits derived from crosses include The Nut weight, Nut length, Nut width and Nut thickness, Kernel weight, Kernel percent, thickness of the shell, thickness dividing membranes, shape of base in lateral view, Shape of base and the Kernel color were evaluated. Based on the results, the percentage of final fruit Set formation in crosses was observed between 15.95 to 29.66%. The Kernel weight in the ♀Persian × ♂35T cross with the highest amount of 45.6 g was observed. The Kernel percent in the ♀Persian × ♂35T (75.31%) and ♀Persian × ♂ Franquette (75.06%) crosses were the highest and The best cross was introduced. Also, the kernel color all of the crosses was bright and Other fruit characteristics were also found to be desirable.

Keywords: Iranian walnut cultivars, Percentage of fruit Set, Pomological traits, Controlled pollination.