



ارزیابی مورفو-پومولوژیکی برخی ژنوتیپ‌های گردو

یوسف حکیمی^۱، محمدرضا فتاحی مقدم^{*۲}، ذبیح اله زمانی^۳، عرفان سپهوند^۴، علی جداخانلو^۵، علی اکبری^۶

^۱دانشجو کارشناسی ارشد (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران)

^۲و^۳ استاد (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران)

^۴و^۵ کارشناس ارشد (ایستگاه تحقیقات گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران)

^{*}نویسنده مسئول: fattahi@ut.ac.ir

چکیده

شناسایی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر در مناطق مختلف کشور از روش‌های مفید اصلاح در گردو می‌باشد. مطالعه حاضر بر اساس ارزیابی ۱۹ صفت کمی و کیفی و همچنین ارزیابی اسیدهای چرب بر روی ۷ ژنوتیپ برتر گردو همراه با ۳ ژنوتیپ شاهد بر اساس توصیف نامه IPGRI در سال‌های ۲۰۱۸، ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ صورت گرفته است. بیشترین ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به پوسیدگی مغز (۹۳/۳۲ درصد) (محدوده بین صفر تا ۱۶/۷۶ درصد)، سهولت جدا شدن مغز از دانه (۴۳/۳۲ درصد) (محدوده بین بسیار آسان تا سخت) و رشد سالیانه (۴۶/۹۵ درصد) (محدوده بین ۱۰/۶۷ تا ۷۷/۶۷ سانتی‌متر) می‌باشد. همچنین کمترین میزان ضریب تغییرات به ترتیب به شاخص‌های قطر دانه (۶/۸۰ درصد) (دامنه بین ۲۷/۵۷ تا ۳۷/۰۹ میلی‌متر)، طول دانه (۹/۲۲ درصد) (محدوده بین ۲۹/۵۸ تا ۴۲/۰۲ میلی‌متر و زمان برگ‌دهی (۱۲/۳۹ درصد) (محدوده بین زوده‌برگده تا دیربرگده) مربوط می‌باشد. بیشترین درصد مغز (۶۷/۸۲ و ۶۵/۸۵) به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های UTF10 و UTF09 می‌باشد. ژنوتیپ‌های UTF05 و UTF07 دیربرگده‌ترین ژنوتیپ‌ها بودند. ژنوتیپ‌های UTF05 و UTF09 بیشترین وزن مغز را به ترتیب با مقدار ۸/۰۷ و ۷/۰۸ گرم داشتند. ژنوتیپ‌های UTF22 و UTF12 به ترتیب با ۱۳/۲۵ و ۱۲/۹۸ گرم، بیشترین وزن دانه را داشتند. به طور کلی، ژنوتیپ‌های UTF01، UTF04، UTF06، UTF07، UTF08، UTF20 و UTF22 به دلیل پوشش بسته روزنه انتهایی، رنگ روشن مغز، سهولت جدا کردن مغز از دانه، میوه‌دهی جانبی و درصد بالای مغز انتخاب شدند.

مقدمه

گردو درختی مهم با استفاده‌های چند منظوره می‌باشد بطوریکه در باغبانی بخاطر میوه، درجنگل کاری برای چوب با ارزش آن و در داروسازی به عنوان یک گیاه دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. خانواده Juglandaceae از هفت جنس و حدود ۶۰ گونه تشکیل شده است. جنس Juglans شامل ۲۰ گونه است که گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) از مهمترین گونه‌های اقتصادی و کشت شده در بین خشک میوه‌های خوراکی در مناطق معتدله جهان می‌باشد (McGranahan & Leslie, 1990). ایران با تولیدی بالغ بر ۳۴۹۱۹۲ تن گردو در سال پس از کشورهای چین و آمریکا، سومین تولید کننده بزرگ گردو در دنیا محسوب می‌شود (FAO, 2018).

پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه انتخاب ژنوتیپ‌های مرغوب گردو از بین توده‌های بذری، در اروپا و آمریکا انجام و ارقام معروفی نیز به دنبال انتخاب و ارزیابی ژنوتیپ‌ها معرفی شده‌اند. در یک مطالعه، ۶۳ دانه‌ال گردو مورد بررسی قرار گرفت و ژنوتیپ GL0109 با مشخصات مغز مطلوب جهت حضور در بازارهای بین المللی معرفی شد. وزن مغز این ژنوتیپ ۱۰/۲۰ گرم و درصد مغز آن ۶۱/۴۰ درصد بود. طول و عرض دانه در این ژنوتیپ به ترتیب ۴۵/۴۵ و ۴۲/۰۷ میلی‌متر بود (Sharma *et al.*, 2014). Sutyemez و همکاران (2019)، رقمی را معرفی کرد که دارای خصوصیات فنولوژیکی همچون زودگل‌دهی، هوموگامی و میوه‌دهی خوشه‌ای می‌باشد. به طور متوسط ۸۰ تا ۸۵ گل‌ها به میوه تبدیل می‌شوند و زمان برداشت میوه حدود زودتر از رقم چندلر می‌باشد. تاریخ برگ‌دهی آن به طور کلی حدود سه هفته زودتر از چندلر است. رنگ مغز، کهربایی و وزن آن بین ۵ تا ۷ گرم و درصد مغز آن ۵۵ تا ۶ درصد تخمین زده شده است. ژنوتیپ BD6 دارای رشد نیمه عمودی و دارای شاخه‌های نیمه متراکم است و نسبت به بیماری بلایت مقاوم است. ۳۵ تا ۴۵ درصد گل‌ها بر روی شاخه‌های جانبی تشکیل می‌شوند و درصد مغز آن ۴۰ درصد می‌باشد (Bujdosó *et al.*, 2020).

در ایران نیز، ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi *et al.*, 2010)، ۶۰۸ ژنوتیپ گردو را با هدف بررسی تنوع ژنتیکی در بین آن‌ها مورد بررسی قرار دادند که از بین آن‌ها هفت ژنوتیپ را به عنوان ژنوتیپ‌های برتر معرفی کردند که دارای ۸۵ درصد از صفات مورد مطالعه است که می‌توانند تا ۹۸ درصد باردهی جانبی داشته باشند، دارای میوه‌های دوزنقه‌ای کشیده که به راحتی از دانه جدا می‌شوند، دیربرگ‌ده، وزن و درصد مغز بالا از ویژگی‌های آن‌ها می‌باشد. اخیراً، چهار رقم جدید ایرانی به نام‌های کاسپین، پرشیا، الوند و چالدران معرفی شدند که دارای خصوصياتی از جمله دیربرگ‌دهی، وزن مغز بالا، عادت گلدهی جانبی، درصد میوه‌دهی ۶۰ تا ۸۰ و استحصال آسان مغز می‌باشند (Hassani *et al.*, 2020). این مطالعه با هدف بررسی و تعیین خصوصیات مهم و انتخاب بهترین ژنوتیپ‌ها و ثبت مشخصات آن‌ها انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۲۰۱۸، ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ در ایستگاه تحقیقات گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران در محمدرضا کرج با طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و عرض ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی انجام شد. در این پژوهش ۲۲ ژنوتیپ منتخب گردو از جمعیت‌های گزینش شده بر پایه بذری به همراه ۶ رقم شاهد داخلی و خارجی که همگی به صورت پیوندی هستند از لحاظ صفات کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت اطلاعات مربوط به صفات مورد بررسی هر ژنوتیپ در قالب طرح کاملاً تصادفی توسط نرم افزارهای EXCEL و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفات اختلاف معنی‌داری دارند که این به دلیل تنوع در صفات اندازه‌گیری شده است. بنابراین، می‌توان ژنوتیپ‌ها را برای مقادیر مختلف یک صفت انتخاب کرد. بیشترین ضریب تغییرات به ترتیب مربوط به پوسیدگی مغز (۹۳/۳۲ درصد) (محدوده بین صفر تا ۱۶/۷۶ درصد)، سهولت جدا شدن مغز از دانه (۴۳/۳۲ درصد) (محدوده بین بسیار آسان تا سخت) و رشد سالیانه (۴۶/۹۵ درصد) (محدوده بین ۱۰/۶۷ تا ۷۷/۶۷ سانتی‌متر) می‌باشد. همچنین کمترین میزان ضریب تغییرات به ترتیب به شاخص‌های قطر دانه (۶/۸۰ درصد) (دامنه بین ۲۷/۵۷ تا ۳۷/۰۹ میلی‌متر)، طول دانه (۹/۲۲ درصد) (محدوده بین ۲۹/۵۸ تا ۴۲/۰۲ میلی‌متر و زمان برگ‌دهی (۱۲/۳۹ درصد) (محدوده بین زوده‌برگده تا دیربرگده) مربوط می‌باشد.

ضریب تغییرات مشاهده شده در صفت دیربرگ‌دهی ۱۲/۳۹ درصد می‌باشد که تاریخ برگ‌دهی در میان ژنوتیپ‌ها از ۱۷م فروردین تا ۵م اردیبهشت بود. ژنوتیپ‌ها UTF16، UTF07، UTF05، UTF18 و UTF20 دیربرگده‌ترین‌ها بودند. بر اساس مطالعه حاضر، ۳۹/۲۸ درصد ژنوتیپ‌ها، گلدهی انتهایی و ۶۰/۷۲ درصد ژنوتیپ‌ها، گلدهی متوسط و انتهایی داشتند. ضریب تغییرات مشاهده شده در این صفت، ۱۹/۱۴ درصد می‌باشد.

میانگین وزن دانه در طی سه سال از ۸/۶۵ تا ۱۴/۶۰ گرم متفاوت بود و درصد تنوع این صفت ۱۳/۰۹ درصد بود که نشان می‌دهد میزان تنوع در صفت وزن دانه بین ژنوتیپ‌ها زیاد نبود. متوسط طول و قطر دانه به ترتیب از ۲۹/۵۸ تا ۴۲/۰۲ و ۲۷/۵۷ تا ۳۷/۰۹ میلی‌متر متنوع بود و ضریب تغییرات طول و قطر دانه به ترتیب ۹/۲۲ و ۶/۸۰ درصد بود. میانگین وزن مغز در نتیجه سه سال از ۸/۰۷ تا ۳/۲۷ گرم متغیر بود و ضریب تغییرات این صفت ۱۸/۷۲ درصد می‌باشد. همچنین درصد متغیر دارای بازه ۳۴/۲۲ تا ۶۷/۸۲ درصد بود و میانگین کل این صفت، ۵۰/۹۱ درصد بود. وزن مغز مطلوب باید بین ۶ تا ۱۰ گرم و درصد مغز حداقل ۵۰ درصد باشد (Cosmulescu, 2013). در پژوهشی بر روی ارزیابی ۹۱ ژنوتیپ گردو، دامنه وزن دانه و مغز به ترتیب بین ۷/۳۰ تا ۱۶/۷۰ گرم و ۳/۲۰ تا ۸/۶۰ گرم مشاهده شد. همچنین درصد مغز و ضخامت پوست سبز به ترتیب بین ۳۶ تا ۶۰/۷۴ درصد و ۰/۸۰ تا ۲/۸۰ میلی‌متر متغیر بود (Kouhi *et al.*, 2020).

به طور کلی، ژنوتیپ‌های UTF01، UTF04، UTF06، UTF07، UTF08، UTF20 و UTF22 به دلیل پوشش بسته روزنه انتهایی، رنگ روشن مغز، سهولت جدا کردن مغز از دانه، میوه‌دهی جانبی و درصد بالای مغز انتخاب شدند.

منابع

- Bujdosó, G., Fodor, A., Karacs-Végh, A. (2020). BD6 Walnut. *HortScience*, 55(8): 1393–1394.
- Cosmulescu, S. (2013). Phenotypic diversity of walnut (*Juglans regia* L.) in Romania-opportunity for genetic improvement. *South-Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 4(2): 117–126.
- Ebrahimi, A., FtahiMoghadam, M., Zamani, Z., Vahdati, K. (2010). An investigation on genetic diversity of 608 Persian walnut accessions for screening of some genotypes of superior traits. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 40(4): 83–94.
- FAO. (2018). *FAO statistical yearbook. Agricultural production. Food and Agriculture Organization of the United Nations* (<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>).
- Hassani, D., Mozaffari, M. R., Soleimani, A., Dastjerdi, R., Rezaee, R., Keshavarzi, M., Atefi, J. (2020). Four New Persian Walnut Cultivars of Iran: Persia, Caspian, Chaldoran, and Alvand. *HortScience*, 55(7): 1162–1163.
- Kouhi, M., Rezaei, A., Hassani, D., Sarikhani, S., Vahdati, K. (2020). Phenotypic Evaluation and Identification of Superior Persian Walnut (*Juglans regia* L.) Genotypes in Mazandaran Province, Iran. *Journal of Nuts*, 11(4): 315–326.
- McGranahan, G., Leslie, C. (1990). Walnuts (*Juglans*). *Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops*, 290: 907–974.
- Rezaei, Z., Khadivi, A., ValizadehKaji, B., Abbasifar, A. (2018). The selection of superior walnut (*Juglans regia* L.) genotypes as revealed by morphological characterization. *Euphytica*, 214(4): 69.
- Sharma, R. M., Kour, K., Singh, B., Yadav, S., Kotwal, N., Rana, J. C., Anand, R. (2014). Selection and characterization of elite walnut (*Juglans regia* L.) clone from seedling origin trees in north western himalayan region of india. *Australian Journal of Crop Science*, 8(2): 257–262.
- Sutyemez, M., Bükücü, Ş. B., Özcan, A. (2019). Maraş 12: A Walnut Cultivar with Cluster-bearing Habit. *HortScience*, 54(8): 1437–1438.