ارزیابی تنوع بیوشیمیایی برخی ژنوتیپ‌های برتر گردو در منطقه ارومیه

کیهان طرحی[۱]، علیرضا فرخزاد[۲*]، راحله قاسم زاده[۳]، مهدی محسنی آذر[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه ارومیه

[۲*] استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه

[۳] استادیار گروه اصلاح نباتات دانشگاه ارومیه

[۴] فارغ التحصیل دکتری علوم باغبانی دانشگاه تهران

*نویسنده مسئول: a.farokhzad@urmia.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تنوع بیوشیمیایی برخی ژنوتیپ‌های برتر گردو در منطقه ارومیه در قالب طرح آماری کاملا تصادفی با ۲۰ ژنوتیپ و در سه تکرار انجام شد. برای این منظور، پس از شناسایی مناطق اصلی پرورش گردو، ژنوتیپ‌های برتر از لحاظ عملکرد شناسایی و میزان فنل کل، فلاونوئید کل و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی میوه مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس نتایج حاصل از بررسی‌های بیوشیمیایی مشخص شد که تاثیر ژنوتیپ روی شاخص‌های بیوشیمیایی مورد ارزیابی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. دامنه تغییرات فنل کل مغز گردو در ژنوتیپ‌های امید بخش به ترتیب بین ۲۰۴/۳۹ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر اسید گالیک) برای ژنوتیپ G۱۹ تا ۹۵۴/۱۱ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر اسید گالیک) برای ژنوتیپ G۱۴ متغیر بود. میزان فلاونوئید کل از ۸۸/۱۵ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر کوئرستین) در ژنوتیپ G۲۰ تا ۵۵۸/۴۳ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر کوئرستین) برای ژنوتیپ G۷ و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی از ۸۸/۰۵ (% DPPH) در ژنوتیپ G۵ تا ۹۵/۱۵ (% DPPH) برای ژنوتیپ G۴ متغیر بود.

کلمات کلیدی: گردو، تنوع، فعالیت آنتی اکسیدان، فنل کل، فلاونوئید کل

مقدمه

گردو با نام علمی *Juglans regia* L. از خانواده Juglandaceae است. خواستگاه طبیعی گردو مناطق کوهستانی آسیای مرکزی و جنگل‌های شمال ایران است. مشهورترین گونه آن گردوی ایرانی (*Juglans Regia* L.) است که احتمالا از مناطق ایران و افغانستان منشأ گرفته و سپس به سایرنقاط گسترش یافته است (فتاحی مقدم و همکاران، ۱۳۸۷). گردو یکی از محصولات آجیلی و خشکبار مهم در ایران و جهان به شمار می‌رود. از آنجا که گردو دارای ارزش غذایی بالای بوده و حاوی اسیدهای چرب مفید مانند امگا ۳ و امگا ۶ است، تقاضای جهانی برای مغز گردو و میوه خشک گردو از حدود ۱۵ سال گذشته در حال افزایش است. آمریکا سالانه ۵۰ درصد از گردوی تولید شده خود را صادر می‌کند و این در حالی است که سهم صادرات جهانی گردو ایران بسیار ناچیز است که حدود ۰/۰۷ درصد است. یکی از دلایل مهم عدم توفیق ایران در امر صادرات گردو، عدم یکنواختی محصولات به دلیل نداشتن رقم و همچنین نامطلوب بودن کیفیت میوه و مغز آن می‌باشد که قدرت رقابت با کشور های بزرگ صادر کننده این محصول را کاهش می‌دهد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴). اولین قدم در برنامه اصلاحی، شناسایی و گزینش ژنوتیپ‌های امید بخش و برتر گردو و توجه به ژرم پلاسم غنی و متنوع گردو در کشور ایران است. در مسیر شناسایی و گزینش این ژنوتیپ‌ها، درختان بومی بیشتر مد نظر پژوهشگران اصلاحی می‌باشد چرا که علاوه بر سازگاری، تنوع در بین آنها یافت می‌شود (Arzani *et al.*, 2010). امروزه

IrHC2019

با گزینش ارقام برتر گردو و اجرای برنامه‌های اصلاحی، می‌توان خصوصیات میوه و مغز ژنوتیپ‌ها و بازده اقتصادی این درخت را افزایش داد (Orel *et al*., 2033). با توجه به وجود یک ژرم پلاسم بسیار بزرگ و متنوع گردو در کشور و منطقه آذربایجان غربی و سابقه طولانی کشت درختان گردو در شهرستان ارومیه می‌توان با ارزیابی این ژنوتیپ‌ها و شناسایی ژنوتیپ‌های برتر افق جدیدی را در اصلاح و تولید این محصول ایجاد نمود.

با توجه به اینکه در اکثر مطالعات مربوط به بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های گردو، شاخص‌های مورفولوژیکی و مولکولی مورد ارزیابی قرار گرفته است و با توجه به اهمیت شاخص های بیوشیمیایی مانند فنل و فلاونوئید کل و فعالیت آنتی اکسیدانی در کیفیت تغذیه‌ایی این میوه، در پژوهش حاضر تنوع بیوشیمیایی برخی ژنوتیپ‌های برتر گردوی منطقه ارومیه به منظور شناسایی ژنوتیپ‌های با ویژگی‌های برتر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

برای انجام پژوهش حاضر پس از شناسایی مناطق اصلی پرورش گردو، ژنوتیپ‌های برتر گردو از مناطق مختلف شهرستان ارومیه انتخاب و میوه‌های این ژنوتیپ‌ها برداشت و برای ارزیابی صفات بیوشیمیایی به گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه منتقل شدند. فنل کل به روش فولین سیوکالتو، فلاونوئید کل به روش رنگ سنجی با کلرید آلومینیوم و فعالیت آنتی اکسیدانی با روش DPPH با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. پژوهش حاضر در قالب طرح آماری کاملا تصادفی با ۲۰ ژنوتیپ و سه تکرار انجام شد. برای هر تکرار بین ۱۰-۵ میوه انتخاب و و مغز آنها پس از آسیاب باهم مخلوط شد و صفات مختلف در آنها اندازه گیری شد. آنالیز داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین بوسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تاثیر نوع ژنوتیپ بر شاخص‌های مورد ارزیابی در جدول ۱ نشان داده شده است. تاثیر ژنوتیپ بر شاخص‌های بیوشیمیایی مورد ارزیابی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. بالاترین مقدار فنل و فلاونوئید کل و فعالیت آنتی اکسیدانی به ترتیب در ژنوتیپ‌های G۱۴ ، G۷ و G۴ مشاهده شد. همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، دامنه تغییرات فنل کل مغز گردو در ژنوتیپ‌های امید بخش به ترتیب بین ۲۰۴/۳۹ برای ژنوتیپ G۱۹ تا ۹۵۴/۱۱ برای ژنوتیپ G۱۴ متغیربود.

جدول «۱» تجزیه واریانس تاثیر نوع ژنوتیپ بر برخی شاخص‌های مورد ارزیابی در میوه گردو

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		فنل کل	فلاونوئید کل	فعالیت آنتی اکسیدانی
ژنوتیپ	۱۹	۱۵۰۷۳۹/۴۹**	۷۱۱۸۹/۵۳**	۱۰/۷۶**
خطای آزمایشی	۴۰	۵۵۳۴/۳۸	۱۳۱۵۱/۴۴	۳/۵۰
کل	۵۹			
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۴۳	۱۲/۹۲	۲/۰۱

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

IrHC2019

جدول «۲» مقایسه میانگین تاثیر ژنوتیپ مورد مطالعه بر میزان فنل و فلاونوئید کل و فعالیت آنتی اکسیدانی مغز گردو

ژنوتیپ	فنل کل	فلاونوئید کل	فعالیت آنتی اکسیدانی
G1	۵۶۵/۹۶ de	۳۱۲/۰۶ d	۹۲/۳۸ ab
G2	۸۸۸/۹۳ abc	۸۷/۱۵ h	۹۳/۱۸ a
G3	۹۲۶/۳۳ ab	۵۲۲/۶۵ ab	۹۳/۹۷ a
G4	۹۰۸/۱۹ abc	۱۴۱/۰۸ gh	۹۵/۱۵ a
G5	۷۲۳/۰۰ cd	۲۴۰/۱۶ ed	۸۸/۰۵ b
G6	۸۵۶/۷۰ abc	۱۰۷/۷۵ h	۹۴/۶۹ a
G7	۷۸۶/۷۱ abc	۵۵۸/۴۳ a	۹۳/۸۹a
G8	۵۲۷/۸۱ e	۴۳۲/۹۲ c	۹۰/۰۵ ab
G9	۲۸۶/۳۳ f	۱۵۰/۶۸ fgh	۹۰/۴۸ ab
G10	۷۹۸/۹۳ abc	۱۱۲/۴۵ gh	۹۴/۳۲ a
G11	۹۱۴/۸۵ abc	۲۳۲/۴۵ def	۹۳/۴۹ a
G12	۷۸۵/۵۹ abc	۴۰۴/۲۲ c	۹۴/۶۰ a
G13	۴۹۳/۱۵ e	۴۴۶/۱۹ bc	۹۲/۵۰ a
G14	۹۵۴/۱۱ a	۲۶۲/۸۴ ed	۹۵/۱۳ a
G15	۸۳۳/۷۴ abc	۵۲۰/۱۰ ab	۹۳/۸۰ a
G16	۸۴۸/۱۸ abc	۱۰۲/۴۵h	۹۴/۱۶a
G17	۵۰۵/۲۲ e	۱۹۸/۵۳ efg	۹۳/۸۹a
G18	۷۴۳/۳۷ bc	۲۹۶/۹۶ d	۹۰/۳۷ ab
G19	۲۰۴/۳۹ f	۳۰۰ d	۹۳/۲۶a
G20	۸۰۵/۹۶ abc	۱۴۷/۷۵ fgh	۹۴/۱۶a

ستون‌های با حروف مشترک تفاوت معنی داری از نظر اماری در سطح احتمال ۱ درصد براساس آزمون چند دامنه ایی دانکن ندارند.

میزان فلاونوئید کل از ۸۸/۱۵ در ژنوتیپ G۲۰ تا ۵۵۸/۴۳ برای ژنوتیپ G۷ و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی از ۸۸/۰۵ در ژنوتیپ G۵ تا ۹۵/۱۵ برای ژنوتیپ G۴ متغیر بود (جدول ۲). شناسایی و جمع آوری ارقام بومی درختان میوه اولین گام در مسیر برنامه‌های اصلاحی به شمار می‌آید، به طوری که عدم آگاهی متخصصان اصلاح از خصوصیات ژنتیکی گیاهان موجب می‌شود کار به نژادی با کندی صورت گیرد. همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، تنوع بالایی بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ فعالیت آنتی اکسیدانی و سایر شاخص‌های مورد ارزیابی مشاهده شد. احتشام نیا و همکاران (۱۳۸۸) با مطالعه توده‌های مختلف گردو استان گلستان تنوع بالایی را برای شاخص‌های مورد ارزیابی گزارش نمودند. زارع رشنودی و همکاران (۱۳۹۶) با ارزیابی برخی از ژنوتیپ‌های گردو در غرب ایران براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی میوه و نشانگر مولکولیRAPD نیز تنوع بالایی را برای ژنوتیپ‌های مختلف گردو گزارش نمودند. وجود تنوع بالای

IrHC2019

مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در ژنوتیپ‌های گردو در مطالعات ساریخانی خرمی و ارزانی (۱۳۹۴) نیز گزارش شده است. با توجه به نتایج پژوهش‌های قبلی و نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان بیان داشت که پتانسیل بالای در ژرم پلاسم گردوی منطقه ارومیه برای شناسایی و معرفی ژنوتیپ‌های مناسب از لحاظ خصوصیات تغذیه‌ایی و اصلاحی وجود دارد که با مطالعات تکمیلی می‌تواند راه را برای معرفی ارقام پر محصول با خصوصیات کمی و کیفی و تغذیه‌ایی بالا هموار نماید.

منابع

احتشام نیا، ع.، شریفانی، م.، وحدتی، ک.، عرفانی مقدم، و.، موسوی زاده، س. و محسنی پورتکلو، س. ۱۳۸۸. بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی مناطق مختلف استان گلستان. پژوهش های تولید گیاهی (علوم کشاورزی و منابع طبیعی)، ۱۶(۳): ۴۸-۲۹.

رضایی، ع.، شاملو، ف.، بیابانی، ع. و خان احمدی، ع. ۱۳۹۴. بررسی تنوع مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های گردوی شهرستان آزاد شهر. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۰ (۳): ۴۷۹-۴۶۹.

زارع رشنودی، ن.، عرفانی مقدم، ج. و فاضلی، آ. ۱۳۹۶. ارزیابی برخی از ژنوتیپ‌های گردو در غرب ایران بر اساس ویژگی‌های ریخت شناسی میوه و نشانگر های RAPD. زیست شناسی گیاهی ایران، ۹ (۳): ۱۸-۱.

ساریخانی خرمی، س. و ارزانی، ک. ۱۳۹۴، ارزیابی مورفولوژیک و بیوشیمیایی برخی ژنوتیپ های برتر گردو *Juglans regia* L. در ایران، نهمین کنگره علوم باغبانی ایران، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

فتاحی مقدم، م.ر.، ابراهیمی، ع.، زمانی، ذ. و وحدتی، ک. ۱۳۸۷. بررسی تنوع ژنتیکی ۶۰۸ ژنوتیپ بذری گردو (*Juglans regia*). و انتخاب برخی از ژنوتیپ های دارای صفات برتر. مجله علوم باغبانی ایران، ۴۰(۴): ۹۴-۸۳.

Arzani, K., Mansouri-Ardakan, H., Vezvaei, A. and Roozban, M. 2010. Morphological variation among Persian walnut *(Juglans regia)* genotypes from central Iran. Horticultural Science, 36: 159-168.

Orel, G., Marchant, A. D., Mcleod, J. A. and Richards, G. D. 2003 Characterization of 11 Juglandaceae genotypes based on morphology, cp DNA and RAPD. HortScience 38: 1178- 1183.

IrHC2019

Evaluation of biochemical diversity of some superior walnut genotypes in Urmia region

Keyhan Tabari[1], Alireza Farokhzad[2]*, Raheleh Ghasemzadeh[3], Mehdi Mohseniazar[4]
[1] M.Sc. Student, Department of Horticultural Science, Urmia University
[2]* Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Urmia University
[3]Assistant Professor, Department of Plant Breeding and Biotechnology, Urmia University
[4] Former Ph. D Student, Department of Horticultural Sciences, University of Tehran
* *Corresponding author: a.farokhzad@urmia.ac.ir*

Abstract

The study was conducted to evaluate the biochemical diversity of some superior walnut genotypes in Urmia region based on completely randomized design with 20 genotypes and three replications. For this purpose, after identifying the main cultivating regions of walnut, the better genotypes were identified in terms of yield, and total phenol and flavonoid and antioxidant activity were evaluated. Based on the results, the effect of genotype on biochemical traits was significant at 1% probability level. The variation range of total phenol in promising genotypes was between 204.39 (mg GAE /100g FW) for 19G genotype and 954.11 (mg GAE /100g FW) for genotype of 14G. The total flavonoid content varied from 88.15 (mg QE/100g FW) in 20G genotype to 558.43 (mg QE/100g FW) for the 7G genotype, and the antioxidant activity varied from 88.05 (% DPPH) in the genotype of 5G to 95.15 (% DPPH) for 4G genotype.

Keywords: Antioxidant activity, Diversity, Total phenol, Total flavonoid, Walnut

IrHC2019