بررسی میزان روغن و اسیدهای چرب برخی ژنوتیپ‌های گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) در استان کرمانشاه

زینب شفائی چروش[1*] و کاظم ارزانی[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

*نویسنده مسئول: zeinab.shafaei6@gmail.com

چکیده

گردو به دلیل ترکیب شیمیایی اسید چرب‌های غیراشباع دارای خواص تغذیه‌ای است. در پژوهش حاضر ۱۵۳ ژنوتیپ گردو از دو شهرستان صحنه و هرسین در استان کرمانشاه انتخاب گردید. ارزیابی صفات مختلف در سال ۱۳۹۳ انجام و با رقم چندلر مورد مقایسه قرار گرفتند. در میان ژنوتیپ‌های انتخابی ۱۸ ژنوتیپ که از لحاظ خصوصیات میوه و مغز از رقم چندلر بالاتر بودند جهت بررسی وضعیت روغن و اسیدهای چرب انتخاب شدند. میزان روغن با دستگاه سوکسله اندازه‌گیری شد و میانگین آن ۶۶/۵۵ درصد بود. وضعیت اسیدهای چرب با دستگاه GC بررسی شد. در این مطالعه مشخص شد در روغن گردو، لینولئیک اسید با میانگین ۴۸/۵ درصد، اسیدچرب غالب و اولئیک اسید، لینولنیک اسید، پالمتیک اسید و استئاریک اسید در رده‌های بعد از آن قرار داشتند.

کلمات کلیدی: گردو، *Juglans regia* L.، ترکیب اسیدهای چرب

مقدمه

گردو (*Juglans regia* L.) یکی از قدیمی‌ترین میوه‌های کشت شده در جهان است که این گونه، از نظر تولید میوه و چوب در بسیاری از کشورها مورد توجه می‌باشد(قاسمی، ۱۳۸۹). در فلات ایران گردو در عرض جغرافیایی ۲۹ تا ۳۹ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۵ تا ۶۴ درجه شرقی، از زمین‌های کم ارتفاع تا مناطقی با ارتفاع ۲۵۰۰ متر، به صورت اهلی یا وحشی در شمال، غرب و مرکز کشت می‌شود (مریم گلزاری و همکاران، ۱۳۹۲). مغز گردو به طور کلی ۶۰٪ روغن دارد که این مقدار بسته به نوع رقم، محل رشد و میزان آبیاری می‌تواند از ۷۰ – ۵۲٪ متغیر باشد (Ozkan *et al*., 2010; Guinda, 2003). روغن گردو دارای منبع خوبی از اسیدهای چرب ضروری که در اولویت لینولئیک اسید و بعد از آن اولئیک اسید، لینولینیک اسید، پالمتیک اسید و استئاریک اسید می‌باشد (Amaral *et al*., 2003). گردو به دلیل ترکیب شیمیایی اسیدهای چرب غیراشباع به ویژه ۲:۱۸ و ۳:۱۸ دارای خواص دارویی و تغذیه‌ای است. گردو دارای سطح کالری بالا و غنی از ترکیبات مغذی می‌باشد. مصرف گردو و روغن آن به دلیل وجود غلظت بالای آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، به عنوان محافظ در برابر انواع خاصی از سرطان‌ها عمل می‌کند (Miraliakbari and Shahidi ., 2008; Yang *et al*., 2009). اگرچه ترکیب اسید چرب دارای مواد مغذی مطلوب می‌باشد، اما هرچه مقدار لینولئیک اسید و لینولنیک اسید بیشتر باشد روغن ازنظر پایداری در برابر اکسیداسیون ضعیف‌تر و ماندگاری کم‌تری دارد (Popa *et al*., 2011). اما ترکیب اسید چرب گردو نشان می‌دهد میزان بالای دو اسیدچرب لینولئیک اسید و لینولنیک اسید برای سلامت انسان مفید هستند و لینولئیک اسید و بویژه لینولنیک اسید نقش مهمی را در مورد سلامتی سیستم عروق کرونری ایفا می‌کند (Ozkan *et al*., 2010). هدف از پژوهش حاضر تعیین میزان روغن و اسیدهای چرب برخی از ژنوتیپ‌های گردو مورد مطالعه در استان کرمانشاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۱۵۳ ژنوتیپ گردو از دو شهرستان صحنه و هرسین در استان کرمانشاه انتخاب گردید. ارزیابی صفات مختلف در سال باغی ۱۳۹۳ انجام گرفت و نتایج حاصله با رقم چندلر مورد مقایسه قرار گرفتند. در میان ژنوتیپ‌های انتخابی ۱۸ ژنوتیپ از لحاظ خصوصیات میوه و مغز از رقم چندلر برتری نشان دادند. میزان روغن و اسیدهای چرب مغز دانه این ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری و مورد ارزیابی قرار گرفت.

استخراج روغن به روش سوکسله

پس از رسیدن کامل میوه‌ها تعداد ۱۰ میوه از هر ژنوتیپ به صورت تصادفی برداشت شده و تا ۳۰ روز در دمای اتاق نگه‌داری و خشک شدند، سپس مغزهای گردو پس از پوست‌گیری آسیاب شدند و ۱۰ گرم از هر ژنوتیپ درون کاغذ صافی پیچیده شد و روغن آن با استفاده از روش سوکسله(دستگاه سوکسله و حلال هگزان) استخراج و حلال توسط دستگاه روتاری در دمای ۵۰ درجه جدا گردید.

آنالیز روغن

تعیین اسیدهای‌چرب نمونه‌ها به روش متکالف و همکاران (۱۹۶۶) انجام گرفت. به ۰/۱ گرم نمونه روغن ۵ میلی‌لیتر سود متانولی ۲ درصد (۱۰۰ میلی‌لیتر متانول + ۲ گرم NaOH) اضافه گردید. سپس مقدار ۱ میلی‌لیتر محلول استاندارد داخلی (اسیدچرب پنتادکانوئیک اسید با غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر) به لوله آزمایش اضافه شد و لوله‌های آزمایش به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شدند. پس از خارج کردن نمونه‌ها از آب جوش و سرد شدن لوله‌ها ۲ میلی‌لیتر محلول BF_3 (برتری فلورید متانول) ۲۰ درصد به آن‌ها اضافه کرده و یک دقیقه بهم زده شد و مجدد به مدت سه دقیقه داخل حمام آب جوش قرار داده شدند. پس از بیرون آوردن لوله‌ها از حمام آب جوش وخنک شدن آن‌ها به نمونه‌ها ۱/۵ میلی‌لیتر هگزان اضافه شد و دوباره بهم زده شد و سپس ۱ میلی‌لیتر نمک اشباع سدیم کلرید به آن اضافه شد و ۱۵ ثانیه به شدت بهم زده شد و پس از آن در محلول سه فاز تشکیل شد و ۰/۲ میکرولیتر از فاز رویی محلول با استفاده از فیلترهای سرسرنگی درون ویال‌های ۱ میلی‌لیتری جمع آوری شده و تا زمان تزریق به دستگاه GC در یخچال نگه‌داری گردید. از هر ژنوتیپ ۲ نمونه مورد ارزیابی قرار گرفت و آنالیز داده‌ها با نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به میانگین روغن و ترکیب اسیدهای چرب ژنوتیپ‌های مختلف (داده‌های اصلی گزارش نشده است). میانگین، حداکثر و حداقل و خطای استاندارد درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب در جدول ۱ نشان داده شده است. تغییرات زیادی در میزان اسیدهای چرب ژنوتیپ‌ها دیده شد. میانگین، حداقل و حداکثر لینولئیک اسید، ۴۸/۵، ۳۹/۰۱ و ۵۸/۲ درصد بود. میانگین، حداقل و حداکثر اولئیک اسید به ترتیب ۳۰/۵، ۲۰/۴۵ و ۴۱/۶۱ درصد بود. در رابطه با لینولنیک اسید میانگین برابر ۱۰/۲۶ و حداقل و حداکثر برابر با ۷/۵۰ و ۱۲/۹۹ درصد مشاهده شد. در مورد پالمتیک اسید میانگین، حداقل و حداکثر به ترتیب برابر با ۷/۸، ۶/۳۶ و ۹/۵ درصد برآورد شد و میانگین، حداقل و حداکثر استئاریک اسید، ۳/۳۰، ۱/۳۵ و ۴/۷۴ مشاهده شد.

نتایج بدست آمده نشان داد که لینولئیک اسید، اسیدچرب غالب در روغن گردو می‌باشد. پس از آن اولئیک، لینولنیک، پالمتیک و استئاریک اسید بودند. کویانکو و همکاران نشان دادند که میزان لینولئیک اسید از ۶۲/۴۸ – ۵۷/۰۱ متغیر بود (Koyuncu et al., 2001). این تغییرات به زمان برداشت بستگی دارد و کاهش لینولئیک اسید به علت انبارداری طولانی مدت و اواخر برداشت رخ می‌دهد (Caglarirmak, 2003).

جدول۱ میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه تغییرات و خطای استاندارد میانگین ترکیب اسیدهای چرب ژنوتیپ‌های انتخابی گردو در مناطق صحنه و هرسین

	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین خطای استاندارد	دامنه تغییرات	تعداد نمونه
روغن(٪)	۶۶/۵۵	۷۵/۶	۵۶/۷۵	۰/۷۹	۱۸/۸۵	۳۶
پالمتیک اسید(٪)	۷/۸	۹/۵	۶/۳۶	۰/۱۱	۳/۱۴	۳۶
استئاریک اسید(٪)	۳/۳۰	۴/۷۴	۱/۳۵	۰/۱۱	۳/۳۹	۳۶
اولئیک اسید(٪)	۳۰/۵	۴۱/۶۱	۲۰/۴۵	۰/۰۱	۲۱/۱۶	۳۶
لینولئیک اسید(٪)	۴۸/۵	۵۸/۲	۴۸/۵	۱/۰۰	۱۹/۱۹	۳۶
لینولنیک اسید(٪)	۱۰/۲۶	۱۲/۹۹	۱۰/۲۶	۰/۲۷	۵/۴۹	۳۶

در ترکیب اسیدهای چرب گردو میزان زیادی لینولئیک اسید و لینولنیک اسید وجود دارد که برای سلامتی انسان مفید می‌باشد. علم اپیدمیولوژی و آزمایش‌های بالینی نشان می‌دهند که لینولئیک اسید (امگا ۳)، نقش به‌سزایی در پیشگیری بیماری‌های عروق کرونری دارد (Rabrenovic *et al.*, 2011 ; Popa *et al.*, 2011). ساهین و اکباس ترکیب شیمیایی ۳۵ ژنوتیپ گردو را بررسی کردند ومیزان روغن را در این ژنوتیپ‌ها ۷۰/۵۹ – ۵۶/۳۸٪ گزارش کردند (Sahin & Akbas, 2001). مارتینز و مایستری در مطالعه‌ای که روی بررسی روغن ۶ رقم گردو داشتند، درصد روغن را درمحدوده ۷۳/۹ – ۷۱/۴٪ گزارش کردند و میزان اولئیک اسید (۲۵/۴ – ۱۶/۱٪)، لینولئیک اسید (۵۸/۹ – ۵۲/۵٪) و لینولنیک (۱۶/۵ – ۱۱/۴٪) بود (Martinez & Maestri, 2008). ازکان و کویانکو میانگین روغن ۱۰ ژنوتیپ گردو را ۶۶/۶۳٪ برآورد کردند (Ozkan & Koyuncu, 2005)، که با میانگین روغن گزارش شده در این پژوهش مطابقت داشت اما میزان اولئیک اسید، لینولنیک اسید و پالمتیک اسید مشاهده شده در این تحقیق بالاتر بود. در مطالعه‌ای که کاگلاریرماک روی ۵ رقم گردو در ترکیه انجام داد لینولئیک اسید، اسیدچرب غالب دربین ارقام بود و میانگین روغن ۶۲/۸۴٪ بود (Caglarirmak, 2003)، که میزان روغن و لینولئیک اسید پایین‌تر از میزان مشاهده شده در ژنوتیپ-های بررسی شده در این تحقیق بود.

منابع

۱. قاسمی، م.، ارزانی، ک.، حسنی، د. و قاسمی، ش. ۱۳۸۹. ترکیب اسیدهای چرب برخی از ژنوتیپ‌های انتخابی گردو (*Juglans regia* L.) در استان مرکزی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی. جلد ۱، شماره ۷: ۳۷ – ۳۱.

۲. گلزاری، م.، راحمی، م.، حسنی، داراب.، وحدتی، ک. و محمدی، ن. ۱۳۹۲. بررسی میزان پروتئین، روغن و اسیدهای چرب برخی ارقام گردو (*Juglans regia* L.) و تأثیر دانه گرده بر برخی خصوصیات آن. فصلنامه علوم و صنایع غذایی. جلد ۳۸، شماره ۱۰: ۳۱ – ۲۱.

3. Amaral, J.S., Casal, S., Pereira J.A., Seabra, R. M. and Oliveira, B. 2003. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia L.*) cultivars grown in Portugal. J Agric Food Chem. 51(26):7698-702.

4. Caglarırmak, N. 2003. Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia*, L.). Food/Nahrung. 47(1): 28-32.

5. Guinda, A. 2003. Chemical and physical properties of sunflowers oil with high level of oleic and palmitic acids. European Journal of Lipid Science and Technology. 105 (314): 130-137.

6. Koyuncu, M. A., Yarliga, A., Kazankaya, A., Koyuncu, F., Kucuk, M. and Sen, M. S. 2001. Compositional change of fatty acids during the development of kernel of Yalova-1 and Yalova-4 walnut cultivars. Acta Horticulturae. 544: 557- 563.

7. Martinez, M. L. and Maestri, D. M. 2008. Oil chemical variation in walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Argentina. European journal of lipid science and technology. 110(12): 1183-1189.

8. Metcalfe ,L.D., schmirz, A. A. and pelka, J. R. 1966. Rapid preparation of methyl esters from lipid for gas chromatography analytical chemistry. (38): 514-515.

9. Miraliakbari, H., and Shahidi, F. 2008. Antioxidant activity of minor components of tree nut oils. Food Chemistry. 111(2): 421-427.

10. Ozkan, G. and Koyuncu, M. A. 2005. Physical and chemical composition of some walnut (*Juglans regia* L.) genotypes grown in Turkey. Grasas y Aceites. 56(2): 141-146.

11. Ozkan, M. M, Iman, C., Arslan, D. 2010. Physicochemical properties, fatty acid and mineral content of some walnuts (*Juglans regia* L.) types. Agricultural Sciences. 1(02): 62-67.

12. Popa, V. M., Hadaruga, N., Gruia, A., Raba, D. N., Moldovan, C., and Poiana, A. M. 2011. Gas-chromatography from the GC-MS analysis for the walnut grown in Romania. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 17(3): 261-265.

13. Rabrenovic B.,Dimic E., Maksimovic M., Sobajic S., Gajic-Krstajic L. 2011. Determination of fatty acid and tocopherol compositions and the oxidative stability of walnut (Juglans regia L.) cultivars grown in Serbia. Czech J. Food Sci. 29: 74–78.

14. Sahin, I. and Akbas, H. 2001. Researches on the technological properties of walnuts gathered from different types and areas (in Turkish). Tokat-Turkey: 104-114.

15. Yang, J., Liu, R. H. and Halim, L. 2009. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds. LWT-Food Science and Technology. 42(1): 1-8.

Investigation of the amount of oil and fatty acids, of some walnut genotypes (*Juglans regia* L.) in Kermanshah province

Z.Shafaei Chorush[1*], K.Arzani[2.]

1- M. Sc of Horticultural Science, Tarbiat Modares University of Tehran. 2- Professor, Dep. Of Horticultural Science, Tarbiat Modares University of Tehran.

[*]Corresponding author: zeinab.shafaei6@gmail.com

Abstract

Walnut kernel because of the chemical composition of polyunsaturated fatty acids has important nutritional properties. In this study, 153 walnuts genotypes were selected from the sites of Sahneh and Harsin in Kermanshah province. Evaluation of different traits, was carried out during 2014 growing season and were compared with Chandler cultivar. Eighteen genotypes among the studied genotypes. That showed bigger fruit and kernel than Chandler, were selected to evaluate for oil and fatty acids.

The oil was measured with Soxhlet and an average of 55.66 percent. The fatty acids were analyzed by GC. In this study it was found that the major the major fatty acids in the walnut oil extract was, linoleic acid with an average of 48.5 percent, then followed with, oleic acid, linoleic acid, palmitic acid and stearic acid.

Key word: Walnut, oil, *Juglans regia* L., fatty acids composition.