

## ارزیابی برخی خصوصیات شیمیایی چند رقم میوه فندق ایرانی و وارداتی در منطقه آستارا

فاطمه رضایی<sup>۱</sup>، داود بخشی<sup>۲</sup>، رضا فتوحی قزوینی<sup>۳</sup>، داود جوادی مجدد<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان. ۳- استاد گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان. ۴-

کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی آستارا

## چکیده

فندق یکی از مهمترین میوه های آجیلی و سرشار از مواد مغذی ارزشمند است. مطالعه حاضر، به منظور ارزیابی روغن کل، مقدار انرژی، فعالیت آنتی اکسیدانی و فنل کل در چهار رقم فندق وارداتی، «خستسکی»، «گنجه»، «بایگانه»، «کالیب» و یک رقم بومی، «پایزه» در منطقه آستارا در غرب استان گیلان در سال ۱۳۸۹ انجام شد. نتایج اختلاف معنی داری را در بین ارقام از لحاظ فعالیت آنتی اکسیدانی و فنل کل نشان داد ولی در مقدار روغن کل و مقدار انرژی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بر اساس نتایج بیشترین مقدار فنل کل مربوط به رقم «خستسکی» با 15.92mg/g و کمترین مقدار فنل کل مربوط به رقم «پایزه» با ۶.۲۴ mg/g است. بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به رقم «بایگانه» با ۷۲.۶٪ و کمترین مربوط به رقم «کالیب» با ۶۷.۲۹٪ است. کلید واژه ها: فندق، روغن، فعالیت آنتی اکسیدانی، فنل کل

## مقدمه

فندق از خانواده Corylaceae و از جنس *Corylus* است. نام علمی آن *Corylus avellana* L. است. مناطق عمده کاشت فندق در نزدیکی حوزه های بزرگ آبی که دارای زمستانهای ملایم و تابستانهای خنک است قرار دارد. ترکیه بزرگترین تولید کننده فندق (۷۰۰ هزار تن در سال) حدود ۷۰.۳٪، ایتالیا ۱۱.۹٪، ایالات متحده (اورگون، واشنگتن) ۴.۵٪، آذربایجان ۴.۲٪، گرجستان ۳.۸٪، اسپانیا ۲.۵٪ و بقیه کشورها (نیوزلند، چین، آذربایجان، شیلی و ایران) ۲.۸٪ تولیدات جهانی این محصول را به خود اختصاص داده اند. فندق نه تنها به عنوان میوه بلکه در انواع گوناگونی از تولیدات غذایی مثل سالاد، شکلات، غذاهای حاضری، صنایع شیرینی و نانوازی، بستنی، انواع دسر و چاشنی غذا مورد استفاده قرار میگیرد (آلاسالوار و همکاران، ۲۰۱۰). فراوانترین ماده موجود در مغز فندق را روغن تشکیل می دهند. کولتیوارهای مختلف از لحاظ میزان روغن متفاوت هستند. ولی دامنه آن بین ۵۰ تا ۷۰ درصد است. (کوکسال و همکاران، ۲۰۰۶). ترکیبات فنلی گروهی از ترکیبات ثانویه با وزن مولکولی پایین هستند. ترکیبات فنلی موجود در مغز فندق، دانه ها را از اکسیداسیون در طول انبارداری محافظت می کند و بر طعم و مزه بواسطه داشتن مواد با خاصیت گسی تأثیر دارد. همچنین باعث افزایش تلخی درمغزهای تازه می شود و این حالت در مغز با درجات مختلف برشته شدن متفاوت است (کریستوفوری و همکاران، ۲۰۰۸). در بین میوه های خشکباری، فندق از نظر مقدار مواد فنلی معمولی به حساب می آید. مواد فنلیکی در فندقها اغلب در قسمت پریسپرم میوه وجود دارد (کوتینی و همکاران، ۲۰۰۸). درختان خشکبار منابع خوبی از آنتی اکسیدانهای مقوی مثل ویتامین E هستند. در بین آنتی-اکسیدانهای ویتامینی (A, C, E) ویتامین E فراوانترین در اغلب درختان خشکبار است. بطور معمول درختان خشکبار منابع خوبی از ویتامین A و C نیستند. در بین آنها پسته بالاترین میزان ویتامین A (28mg RAE/100gr) و بالاترین میزان ویتامین C در بلوطهای اروپای (15mg RAE/100gr) است (آلاسالوار و همکاران، ۲۰۰۳).

## مواد و روش ها

میوه های فندق (یک رقم بومی، پاییزه، و چهار رقم وارداتی، 'خستنسکی'، 'گنجه'، 'بایگانه'، 'کالیب') از مرکز تحقیقات فندق واقع در آستارا در اواخر مرداد سال ۱۳۸۹ برداشت شد. پس از خشک شدن و حذف پوسته ی مغز، روغن فندق با دستگاه Soxhlet استخراج شد. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره ها به صورت درصد بازدارندگی DPPH با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

$$\%DPPHse = (A_{cont} - A_{samp}) / A_{cont} \times 100$$

$$\%DPPHse = \text{درصد بازدارندگی}$$

$$A_{cont} = \text{میزان جذب DPPH}$$

$$A_{samp} = \text{میزان جذب (نمونه + DPPH)}$$

میزان تعیین فنل کل در عصاره ها با روش فولین - سیکالچو و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر UV/VIS مدل PG Instruments + T80 اندازه گیری شد. میزان فنل کل از روی میزان جذب نمونه و استاندارد بر حسب میلی گرم گالیک اسید در یک گرم بافت تازه بیان شد. انرژی در ۱۰۰ گرم وزن خشک از رابطه ی زیر بدست آمد (اولیویرا و همکاران، ۲۰۰۸).

$$(\text{گرم روغن}) \times 9 + (\text{گرم کربوهیدرات} + \text{گرم پروتئین}) \times 4 = \text{انرژی (کیلوکالری)}$$

این پژوهش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار به مرحله اجرا در آمد. تجزیه و تحلیل داده های این پژوهش با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت. از آزمون LSD نیز برای مقایسه میانگین ها استفاده شد.

## نتایج و بحث

مقایسه رتبه ها و بررسی های آماری نشان داد که ارقام مورد بررسی از نظر میزان فنل کل و فعالیت آنتی اکسیدانی با یکدیگر در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی داری هستند درحالیکه در مقدار انرژی و میزان روغن در ۱۰۰ گرم ماده خشک مغز فندق اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۱). بر اساس نتایج بیشترین مقدار فنل کل مربوط به رقم 'خستنسکی' با ۱۵.۹۲mg/g و کمترین مقدار فنل کل مربوط به رقم 'پاییزه' با ۶.۲۴ mg/g است. بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به رقم 'بایگانه' با ۷۲.۶٪ و کمترین مربوط به رقم 'کالیب' با ۶۷.۲۹٪ است.

جدول ۱- میانگین ترکیبات شیمیایی در مغز فندق (گرم در صد گرم وزن خشک)

ترکیب	رقم	بایگانه،	گنجه،	خستنسکی،	کالیب،	پاییزه،
روغن کل		۶۰.۸۰ ± ۰.۷۸	۶۳.۷۸ ± ۰.۹۱	۶۰.۱۴ ± ۱.۵۲	۶۱.۶۵ ± ۱.۷	۵۸.۴۷ ± ۰.۲۵
انرژی		۶۹۳.۹۳ ± ۲.۳۲	۷۰۷.۰۵ ± ۴.۳۴	۶۸۹.۵ ± ۸	۶۹۷.۰۵ ± ۹	۶۷۹.۲۸ ± ۲.۲۷
فعالیت آنتی اکسیدانی		٪۷۲.۶ ± ۰.۸	٪۶۷.۸۱ ± ۰.۴۶	٪۶۸.۶۲ ± ۰.۳۱	٪۶۷.۲۹ ± ۰.۳۵	٪۷۲.۲ ± ۰.۸۵
فنل کل		۱۴.۹۴ ± ۲	۱۲.۶۰ ± ۱.۴۱	۱۵.۹۲ ± ۰.۹	۱۱.۴۵ ± ۰.۴۳	۶.۲۴ ± ۱.۲

## منابع

- Alasalvar, C., E. Pelvan, R. Amarowicz. 2010. Effects of Roasting on Taste-Active Compounds of Turkish Hazelnut Varieties (*Corylus avellana* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 58: 8674–8679.
- Alasalvar, C., F. Shahidi, C. M. Liyanapathirana, T. Ohshima. 2003. Turkish Tombul Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Compositional Characteristics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51: 3790-3796.
- Contini, M., S. Baccelloni, R. Massantini, G. Anelli . 2008. Extraction of natural antioxidants from hazelnut (*Corylus avellana* L.) shell and skin wastes by long maceration at room temperature. *Food Chemistry* 110: 659–669.
- Koksal, A. I. , N. Artik , A. Simsek , N. Gunes. 2006. Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry* 99: 509–515.
- Oliveira, I., A. Sousa, J. S. Morais, I.C.F.R. Ferreira, A. Bento L. Estevinho, J. A. Pereira. 2008. Chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of three hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Food and Chemical Toxicology* 46: 1801–1807.

**Evaluation of some chemical characteristics of native and imported hazelnut in Astara region****F. Rezaei a , D. Bakhshi <sup>a\*</sup>, R. Fotouhi Ghazvini <sup>a</sup> , D. Javadi Majd <sup>b</sup>**<sup>a</sup> Department of Horticultural Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran<sup>b</sup> Hazelnut Research Station, Astara Agricultural and Natural Resources Research Center, Guilan, Iran**Abstract**

Hazelnut (*Corylus avellana* L.) is one of the most important nuts which are rich in valuable nutrients. This study was conducted in order to evaluate total oil content, total phenol and antioxidant potential and energy in four imported cultivars including 'Khastenski', 'Ganjeh', 'Biganeh', 'Kalib' and an Iranian native one named 'Paeizeh' in Astara, west of Guilan province, in 2010. Results showed significant differences for all evaluated indices except total oil content and energy. 'Khastenski' showed the highest total phenol. antioxidant potential of 'Biganeh' was the highest.

Keywords: Hazelnut, oil, total phenol, antioxidant potential, energy