



## ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، فنول کل، روغن و اسیدهای چرب آزاد در مغز گردوی تازه

اسعد حبیبی<sup>\*</sup>، نوید یزدانی، نجمه چترآبنوس، کورش وحدتی

گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

مسئول مکاتبه: [asadhabibi@ut.ac.ir](mailto:asadhabibi@ut.ac.ir)

### چکیده

امروزه مصرف مغز گردوی تازه به دلیل عطر و طعم بهتر آن بیشتر استفاده می‌شود. گردو بدلیل داشتن اسیدهای چرب غیراشباع و مواد آنتی‌اکسیدانی بعنوان یکی از مهمترین میوه‌ها از نظر ارزش غذایی مطرح می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین برخی صفات مرتبط با ارزش غذایی مغز گردوی تازه رقم چندلر انجام شده است. در این مطالعه خصوصیات مانند ترکیبات فنولی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل، درصد روغن کل، عدد پروکسید و میزان اسیدهای چرب آزاد با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد گردوی تازه رقم چندلر دارای موا فنولی به مقدار  $0.31 \pm 0.05$  میلی‌گرم گالیک‌اسید در گرم وزن تازه، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی  $87.2$  درصد، میزان چربی  $0.3 \pm 0.61$  درصد و عدد پراکسید اولیه آن بسیار پایین و به مقدار:  $0.04 \pm 0.09$  meq O<sub>2</sub>/kg oil درصد گزارش شد. هم چنین اسیدهای چرب آزاد مانند پالمئیک اسید ( $1.18\%$ )، اولئیک‌اسید ( $12.59\%$ )، لینولئیک اسید ( $2.59\%$ ) و لینولنیک‌اسید ( $0.49\%$ ) در گردوی تازه شناسایی شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گردوی تازه سرشار از مواد مغذی که می‌تواند برای سلامتی مفید و در جلوگیری از بیماری‌ها نقش داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** ارزش غذایی، استخراج روغن، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کروماتوگرافی گازی.

### مقدمه

گردو از جمله گیاهانی است که اهمیت اقتصادی بالایی در صنایع غذایی دارد. قسمت خوراکی آن یعنی مغز به صورت تازه یا بو داده استفاده می‌شود. این محصول در بسیاری از جوامع در سراسر جهان، دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشد. اما در اکثر نقاط جهان گردو به صورت خشک استفاده می‌شود (Ma et al., 2013). مغز گردو غنی از مواد مغذی شامل روغن‌ها (اسیدهای چرب اشباع و اشباع نشده)، آنتی‌اکسیدان‌ها (ملاتونین ویتامین E)، ترکیبات فنولی (گالیک‌اسید، الاژیک‌اسید)، فیبر، پروتئین و مواد معدنی نظیر منیزیم، پتاسیم، فسفر، آهن می‌باشد (Shahidi and Zhong, 2005) که اثرات سودمند مصرف آن برای پیشگیری، مدیریت و درمان بیماری‌های مربوط به رژیم غذایی، شامل حفاظت از بیماری قلب و عروقی، کاهش سطح کلسترول و حفظ سلامت مغز ثابت شده است (Shahidi and Zhong, 2005). به‌علاوه مقدار زیادی اسیدهای چرب غیراشباع در مقایسه با دیگر خشکبارها نظیر بادام زمینی، بادام، پسته، فندق و پکان دارا می‌باشد طعم گسی ضعیفی که در گردو وجود دارد به دلیل وجود ترکیبات فنولی در آن می‌باشد. پوسته‌ی پوششی مغز گردو غنی از ترکیبات فنولی است و نقش مهمی در حفاظت اسیدهای چرب از اکسیداسیون در نتیجه نگهداری طولانی مدت دارد (Christopoulos and Tsantili, 2012).

مغز گردو غنی از دو اسید چرب غیراشباع با چند پیوند مضاعف شامل لینولئیک اسید و لینولنیک‌اسید است. همچنین، نسبت بالاتر اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند مضاعف سبب دوام بیشتر روغن در مقابل اکسیداسیون و امکان نگهداری بیشتر آن می‌گردد، اما اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند مضاعف در مقابل اکسیداسیون حساس تر می‌باشد اما از نظر تغذیه‌ای و سلامت انسان از اهمیت بیشتری برخوردار هستند (Shahidi and Zhong, 2005). به طور کلی نوع اسیدهای چرب مصرف شده در رژیم غذایی انسان مهم‌تر از کل روغن مصرف شده می‌باشد، همچنین نسبت اسیدهای چرب در ارزش تغذیه‌ای و اقتصادی روغن بسیار مهم می‌باشد. بر حسب رقم، مغز گردو بین ۳۵ تا ۶۰ درصد وزن خشک میوه را تشکیل داده که از این نظر بسیار انرژی‌زا است. به‌طوری‌که در ۱۰۰ گرم آن، ۵۲۵ تا ۶۲۲ کیلوکالری انرژی وجود دارد. حدود ۶۵ درصد وزن مغز گردو را روغن تشکیل می‌دهد که دارای ارزش غذایی و دارویی بالایی می‌باشد. آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند نقش مهمی در پیشگیری از بیماری



و حفظ سلامت انسان بازی کنند. نقش و اثرات سودمند آنتی‌اکسیدان‌ها در مقابل بسیاری از بیماری‌های انسانی و فساد مواد غذایی که ناشی از فساد اکسایشی می‌باشد در سال‌های اخیر توجهات زیادی را به خود جلب کرده است

## مواد و روش

بذر گردو (رقم چندلر) از باغ گردوی شه میرزا، واقع در استان سمنان برداشت شد و به آزمایشگاه گروه باغبانی پردیس ابوریحان انتقال یافت. برای این کار گردوهایی با میزان رسیدگی یکسان به صورت دستی انتخاب شدند. پس از پوست‌گیری پوست سبز، برای خارج کردن مغز گردو از داخل پوست سخت آن از گردوشکن دستی استفاده شد و گردوهایی که بدون آسیب و از نظر اندازه و رنگ یکسان بودند استفاده شدند.

## ترکیبات فنولی کل

برای انجام این آزمایش از روش فولین سیو کالتو استفاده شد. در ادامه ۰/۲ میلی‌لیتر از عصاره متانولی (۱ گرم مغز گردوی تازه در ۳۰ میلی‌لیتر متانول ۸۰ درصد) را با ۲/۶ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق و به این مخلوط ۰/۲ میلی‌لیتر معرف فولین سیو کالتو اضافه کرده و بعد از نگهداری به مدت ۶ دقیقه در دمای اتاق، ۲ میلی‌لیتر از محلول سدیم کربنات (۷ درصد حجمی/وزنی) به آن اضافه شد. در کنار این نمونه‌ها یک نمونه بلانک (شاهد) هم قرار داده که در این نمونه به جای عصاره از آب مقطر استفاده شد. سپس به مدت ۹۰ دقیقه در تاریکی نگهداری شد و پس از آن نمونه‌ها در طول موج ۷۵۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید. پس از قرائت بر اساس خط درجه‌بندی غلظت گالیک‌اسید میزان فنل کل بر حسب میلی‌گرم گالیک‌اسید در گرم وزن تازه نمونه محاسبه شد.

## ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل توسط عصاره‌های متانولی مغز گردو تازه با استفاده از آزمون DPPH تعیین شد. برای اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره متانولی استخراج شده رو با ۳/۹ میلی‌لیتر DPPH مخلوط شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری، و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت گردید و طبق فرمول زیر نتایج محاسبه گردید.

معادله ۱

$$AC (\%) = \frac{Abs \text{ sample} \pm Abs \text{ control}}{Abs \text{ sample}} \times 100$$

## استخراج و اندازه‌گیری میزان چربی به روش سوکسله

مغز گردو توسط آسیاب آزمایشگاهی به صورت کاملاً یکنواخت پودر شد. پودر گردو با استفاده از روش سوکسله (در دمای ۴۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و حلال دی اتیل اتر) روغن‌گیری شد. و در نهایت با استفاده از فرمول زیر میزان چربی کل محاسبه گردید.

معادله ۲

$$100 \times \text{گرم مغز گردو} / \text{وزن اولیه انگشتانه} - \text{وزن ثانویه انگشتانه} = \text{درصد روغن}$$

## اندازه‌گیری عدد پراکسید

اندازه‌گیری عدد پراکسید به روش AOCS Cd ۸-۵۳ انجام شد. به ۱ گرم از نمونه روغن، ۶ میلی‌لیتر محلول استیک‌اسید - کلروفورم با نسبت ۳ به ۲ و ۰/۱ میلی‌لیتر محلول یدور پتاسیم اشباع افزوده شد. پس از هم زدن مخلوط، به مدت یک دقیقه در تاریکی قرار داده، پس از آن ۶ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۱ میلی‌لیتر معرف نشاسته به مخلوط اضافه کرده و با تیوسولفات ۰/۰۱ نرمال تا بی‌رنگ شدن کامل تیترا شد. این کار برای شاهد هم انجام شد. مقدار پراکسید بر حسب میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم با استفاده از فرمول به دست آمد.

معادله ۳

$$PV = (S-B) \times N \times 1000 / W$$



## تعیین پروفایل اسید چرب از دستگاه کروماتوگرافی گازی

از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) (اجیلنت 7890A، آمریکا)، مجهز به آشکار ساز FID و ستون کاپیلاری (HP-5، وارین، آمریکا، طول ۶۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و قطر خارجی ۰/۳۲۰ میلی‌متر) استفاده شد.

### نتایج و بحث

#### روغن کل؛ عدد پروکسید و میزان اسیدهای چرب آزاد

به طول کلی گردو مغز گردوی تازه دارای ۵۲-۷۰ درصد روغن می‌باشد که این مقدار بسته به رقم، منطقه جغرافیایی و نوع تغذیه متفاوت می‌باشد. که در این آزمایش نشان داده شد که مغز گردوی تازه رقم چندلر دارای ۶۱ درصد روغن کل می‌باشد و عدد پراکسید اولیه آن بسیار پایین و به مقدار:  $0.04 \pm 0.09$  meq O<sub>2</sub>/kg oil درصد گزارش شد که این مقدار از لحاظ کیفیت تغذیه ای و اقتصادی از ارزش بالایی برخوردار می‌باشد. همچنین اسیدهای چرب آزاد مانند پالمیک اسید (۱/۸٪)، اولئیک اسید (۱۲/۵۹٪)، لینولئیک اسید (۲/۵۹٪) و لینولنیک اسید (۰/۴۹٪) در گردوی تازه رقم چندلر شناسایی شد. روغن گردو دارای ۷ درصد اسیدهای چرب اشباع، ۲۰ درصد اشباع نشده و ۷۳ درصد اسیدهای چرب چند اشباع نشده می‌باشد.

#### مواد فنولی و ظرفی آنتی اکسیدانی

مصرف روغن گردو به علت وجود غلظت بالایی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌تواند عملکرد خوبی در پیشگیری از انواع خاصی از سرطان‌ها داشته باشد. نتایج نشان داد گردوی تازه رقم چندلر دارای مواد فنولی به مقدار  $0.05 \pm 0.31$  میلی‌گرم گالیک اسید در گرم وزن تازه، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ۸۷/۲ درصد می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

گردو بدلیل داشتن اسیدهای چرب غیراشباع و مواد آنتی‌اکسیدانی بعنوان یکی از مهمترین میوه‌ها از نظر ارزش غذایی مطرح می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گردوی تازه رقم چندلر سرشار از مواد مغذی مانند اسیدهای چرب و مواد فنولی که می‌تواند برای سلامتی مفید و در جلوگیری از بیماری‌ها نقش داشته باشد

### منابع

Christopoulos, Tsantili, 2011. Effects of temperature and packaging atmosphere on total antioxidants and colour of walnut (*Juglans regia* L.) kernels during storage. *Sci Hort.* 131, 49-5

Ma, Y., Lu, X., Liu, X., Ma, H., 2013. Effect of 60 Coy-irradiation doses on nutrients and sensory quality of fresh walnuts during storage. *Postharvest Biol. Technol.* 84, 36-42

Shahidi, F., Zhong, Y., 2005. Lipid Oxidation: Measurement Methods. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*

## Antioxidant capacity, Total phenolic, oil and fatty acids in fresh walnut kernels

A. Habibie\*, N. Yazdani, N Chatrabnous, K. Vahdati

Department of Horticulture, College of Aburairhan, University of Tehran, Pakdasht, Iran

\*Corresponding author: Email, asadhabibi@ut.ac.ir,

### Abstract

Today, the use of fresh walnut kernels is more widely because of its good flavor. Walnut kernel rich in unsaturated fatty acid and antioxidant compounds are one the most important product in terms of nutritional value. The aim of study was to determine some of the traits related to the nutrition value of chandler cultivar fresh kernels. In this study, investigated characteristics such as phenolic compounds and total antioxidant capacity, total oil percentage, peroxide value and free fatty acid content were measured by gas chromatography. The results showed that chandler fresh kernels had a phenolics content of  $0.31 \pm 0.35$  mg/g of gallic acid per gram fresh weight, an antioxidant capacity of 87.2%, a fat content of  $61.0 \pm 0.03$ , and low a peroxide value  $0.09 \pm 0.04$  meq O<sub>2</sub>/kg oil. Also, free fatty acids such as palmitic acid (1.8%), oleic acid (12.59%), linoleic acid (2.9%) and linolenic acid (0.49%) were detected in fresh walnut kernels. The results of this study indicate that fresh walnut is rich in nutrients that can be useful for health and prevent diseases.

**Keyword:** Antioxidant activity, extraction oil, nutrient value, gas chromatography.