

## استفاده از عصاره‌ی پوست سبز گردو برای افزایش دوره نگهداری مغز گردوی تازه

اسعد حبیبی<sup>۱</sup>، نوید یزدانی<sup>۱\*</sup>، کورش وحدتی<sup>۱</sup>، محمود کوشش صبا<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران.

<sup>۲</sup>گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

\*نویسنده مسئول: [n.yazdani@ut.ac.ir](mailto:n.yazdani@ut.ac.ir)

### چکیده

مغز گردو به دلیل اسیدهای چرب غیراشباع و مواد فنولی مستعد اکسیداسیون و قهوه‌ای شدن می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی اثر عصاره‌ی پوست سبز گردو برای جلوگیری از اکسیداسیون چربی و حفظ خصوصیات کیفی مغز گردوی تازه در طول دوره‌ی نگهداری می‌باشد. از این رو، تغییرات شاخص پراکسیداسیون اسیدهای چرب گردو و تست رومیزی بررسی شدند. نتایج نشان داد که عصاره پوست سبز گردو باعث کاهش عدد پروکسید در مغز گردوی تازه شد. همچنین عصاره‌ی پوست سبز گردو باعث حفظ خصوصیات مطلوب گردوی تازه مانند رنگ روشن پوسته، رنگ طبیعی گوشت، تردی بافت و طعم گردید. بنابراین شاید بتوان گفت استفاده از عصاره‌ی پوست سبز گردو روشی مناسب برای نگهداری مغز گردو تازه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** اکسیداسیون، پراکسید، تست رومیزی، تردی.

### مقدمه

مغز گردوی تازه به دلیل عطر و طعم خاص علاقه‌مندان زیادی دارد. به همین دلیل در ایران به صورت فال گردو در محلول آب‌نمک به بازار عرضه می‌گردد. از مشکلات این روش، دوره کوتاه‌مدت نگهداری و غیربهداشتی بودن آن می‌باشد. در حالی که، امروزه مصرف‌کنندگان مدرن مایل به استفاده از به محصولات طبیعی، بهداشتی و بسته‌بندی شده می‌باشند (Oms-Oliu, et al., 2010). در صورت نامناسب بودن شرایط نگهداری گردوی تازه به دلیل بالا بودن مقدار چربی، اسیدهای چرب غیراشباع، ترکیبات فنولی و رطوبت، تغییرات نامطلوب در رنگ پوسته و مغز گردوی تازه و همچنین طعم آن ایجاد می‌گردد (Li, et al., 2012). یکی دیگر از مشکلات گردوی تازه عدم وجود اطلاعات کافی در مورد نحوه نگهداری و بسته‌بندی آن می‌باشد (Christopoulos and Tsantili, 2012). آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی جزء ترکیبات فنولی و از انواع ترکیبات ثانویه هستند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی به دلیل خصوصیات اکسایشی و کاهش می‌باشد که به‌عنوان دهنده هیدروژن، یک عامل احیاکننده و از عملکرد اکسیژن واحد جلوگیری می‌کنند، همچنین این ترکیبات واکنش‌های اکسایشی چربی‌ها و ترکیبات محلول در چربی‌ها رو به تأخیر می‌اندازند و بنابراین از توسعه عطر و طعم نامطبوع در اثر اکسایش ممانعت به عمل می‌آورند (Wijngaard, et al., 2009). آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی برای پایداری مواد غذایی مطلوب نیستند و همچنین استفاده از آن‌ها سلامت انسان را تهدید می‌کند. پوست سبز گردو به‌عنوان یک محصول جانبی و طبیعی دارای ترکیباتی با خواص ضد میکروبی (Oliveira, et al., 2008) و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی بالا (Sharma, et al., 2013) و یک منبع بالقوه اقتصادی از ترکیبات فنولی می‌باشد (Fernández-Agulló, et al., 2013). ترکیبات فنولی پوست گردو شامل کافئیک اسید، کلروژنیک اسید، فرولیک اسید، سیناپیک اسید، گالیک اسید، الژیک اسید، پروتوکاتچیک اسید، سینرژنیک اسید، وانیلیک اسید، کاتچین اسید، اپی کاتچین اسید، میرایستین اسید و جوگلان می‌باشند (Stamper, et al., 2006). هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثرات کاربرد عصاره‌ی پوست سبز گردو به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی بر انبارمانی و جلوگیری از پراکسیداسیون اسیدهای چرب گردو طی دوره انبارمانی در دمای ۴ درجه سلسیوس می‌باشد.

## مواد و روش

بذر گردو (رقم چندلر) از باغ گردوی شه‌میرزاد، واقع در استان سمنان برداشت شد و به آزمایشگاه گروه باغبانی پردیس ابوریحان انتقال یافت. پوست سبز گردو به مدت ۴ روز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس خشک شد. سپس پوست خشک‌شده با آسیاب برقی کاملاً پودر شده و عصاره گیری با استفاده از سوکسله با حلال اتانول به مدت ۳ ساعت انجام گرفت. سپس حلال با استفاده از دستگاه روتاری از عصاره جدا شد و عصاره پوست سبز گردو به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر در محیط آبی استفاده گردید و از آب مقطر به‌عنوان شاهد استفاده شد. در این آزمایش گردوها با ۶۰۰ سی‌سی از هر یک از تیمارهای موردنظر در کیسه‌های پلی‌اتیلن/پلی‌استر زیپ‌دار قرار گرفته شدند. برای هر تیمار با ۳ تکرار ۷۵ عدد بذر گردو و جمعاً ۱۵۰ عدد بذر گردو استفاده گردید. گردوهای تازه به مدت ۶۰ روز در رطوبت ۹۳ درصد و در دمای  $4 \pm 1$  درجه سلسیوس نگهداری شدند و طی این دوره هر ۱۵ روز ارزیابی اثرات تیمارها انجام شد.

## استخراج روغن

در این روش ابتدا ۱۰ گرم از مغز گردوی تازه کاملاً خرد شد و پس از افزودن ۴۰ میلی‌لیتر هگزان، به مدت ۴۸ ساعت در تاریکی نگهداری شد. سپس مخلوط حاصل به‌وسیله‌ی قیف بوختر و با کاغذ واتمن شماره‌ی ۴۱ صاف گردید و از سانترفیوژ با سرعت ۲۶۵۵ g به مدت ۳ دقیقه برای جداسازی بیشتر استفاده شد. سپس نمونه‌ها در دستگاه تبخیرکننده‌ی روتاری (هایدولف، آلمان) در دمای ۴۰ درجه‌ی سلسیوس، حلال‌زدایی شدند.

## اندازه‌گیری عدد پراکسید

اندازه‌گیری عدد پراکسید به روش AOCS Cd ۸-۵۳ انجام شد. به ۰/۵ گرم از نمونه روغن، ۳ میلی‌لیتر محلول استیک اسید - کلروفرم با نسبت ۳ به ۲ و ۰/۱ میلی‌لیتر محلول یدور پتاسیم اشباع افزوده شد. مخلوط حاصل به مدت دقیقاً یک دقیقه در تاریکی قرار داده شد و پس از آن ۳ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۱ میلی‌لیتر معرف نشاسته افزوده شد. سپس با تیوسولفات ۰/۰۱ نرمال تا بی‌رنگ شدن کامل تیتیر شد. این کار برای شاهد هم انجام شد. مقدار پراکسید برحسب اکی‌والان در کیلوگرم با استفاده از فرمول به دست آمد.

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

## ارزیابی حسی

برای ارزیابی خصوصیات حسی گردوی تازه تحت تأثیر تیمارهای مختلف، با حضور ۱۰ نفر از اساتید و دانشجویان ارزیابی‌های حسی در شرایط استاندارد انجام شد و صفاتی مانند رنگ پوسته (خیلی روشن تا خیلی قهوه‌ای تیره)، رنگ داخلی مغز (سفید تا قهوه‌ای تیره)، طعم (ضعیف تا طعم معمولی گردو)، تلخی (عدم وجود تا قوی)، تردی (ضعیف تا ترد) در زمان‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز پس از شروع دوره انبارمانی بررسی شد (Colaric, et al., 2006).

## آنالیز داده‌ها

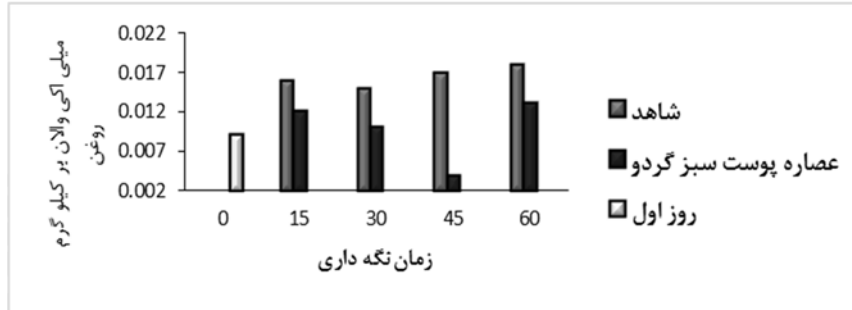
این پژوهش به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد و نتایج آن با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز شدند. جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد و میانگین داده‌ها توسط آزمون دانکن مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

### عدد پروکسید

ارزش پراکسید اولیه در رقم چندلر پائین و برابر با  $0.009 \pm 0.001$  meq O<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup>oil بود. **Error!** **Reference source not found.** نشان‌دهنده‌ی تغییرات اعداد پراکسید در طول دوره‌ی نگهداری می‌باشد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود اعداد پروکسید در تیمار شاهد در طول زمان نگهداری افزایش یافته و در تیمار عصاره‌ی پوست سبز گردو بعد از ۱۵ روز افزایش، سپس در ۳۰ و ۴۵ روز بعد از نگهداری کاهش یافت. ولی بعد از ۶۰ روز مقدار اعداد پروکسید نسبت به زمان‌های سوم و چهارم افزایش یافت ولی تیمار عصاره‌ی پوست سبز گردو نسبت به تیمار

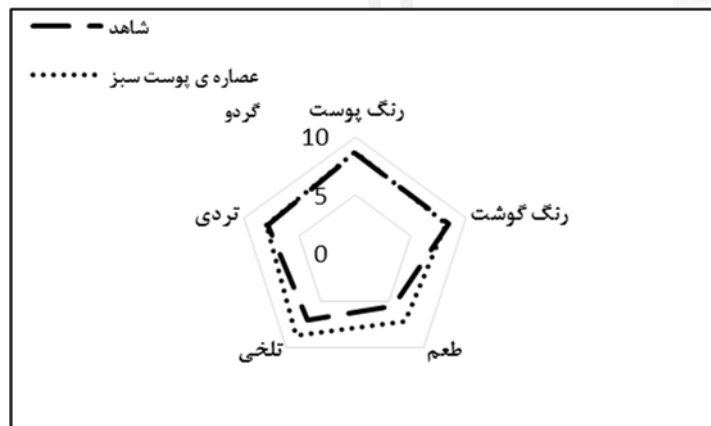
شاهد همچنان مؤثر بود. پوست سبز گردو به دلیل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی قوی باعث جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها می‌شود. آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند توسط مکانیزم‌های مانند کاهش غلظت اکسیژن، احاطه کردن یون‌های فلزی، جلوگیری از شروع زنجیره‌ای شدن رادیکال‌های آزاد از شروع تولید رادیکال‌ها، و پراکسیداسیون جلوگیری کنند (Shahidi and Wanasundara, 1992).



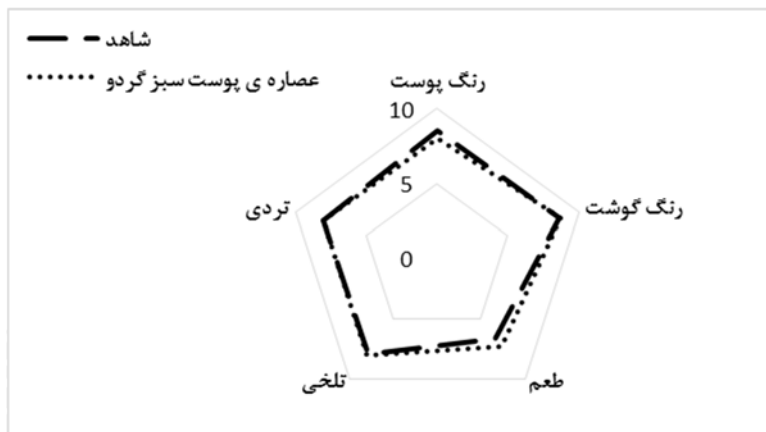
شکل ۱. تغییرات عدد پروکسید در طول دوره‌ی نگهداری

### تست رومیزی

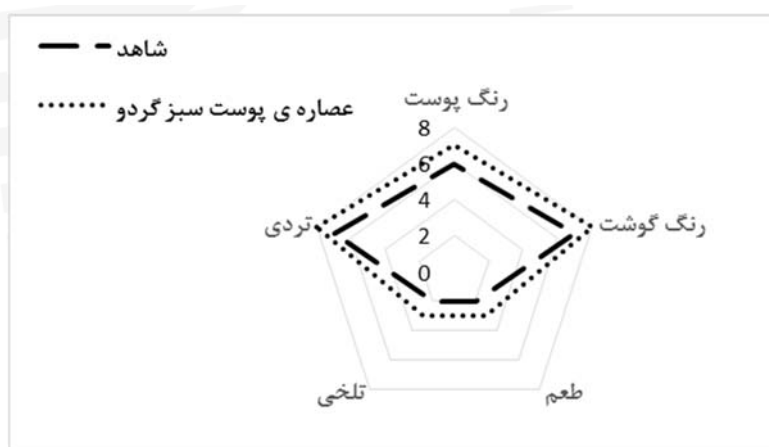
در مرحله اول تست رومیزی از نظر طعم و تلخی تیمار عصاره‌ی پوست سبز گردو نسبت به شاهد بهتر بود، ولی رنگ پوسته، رنگ داخلی مغز و تردی مغز گردوی تازه در هر دو تیمار تفاوتی با هم نداشتند (Error! Reference source not found. الف). همچنین، در دومین مرحله ارزیابی خصوصیات حسی تفاوتی بین تیمارها مشاهده نشد. اما، در سومین مرحله پس از گذشت ۶۰ روز از آغاز آزمایش، همه‌ی خصوصیات کیفی مورد بررسی در تیمار عصاره‌ی پوست سبز گردو نسبت به تیمار شاهد وضعیت مناسب‌تری داشتند. در این رابطه بررسی نویسندگان نشان داد آزمایشات مشابهی که اثر کاربرد عصاره پوست سبز گردو را بر خصوصیات کیفی محصولات باغبانی مورد بررسی قرار داده باشند، وجود ندارد. اگرچه، در مطالعه‌ای نشان داده شد پودر پوست سبز گردو در غلظت‌های مختلف باعث بهبود صفات حسی در سوسیس پخته شده است (Salejda, et al., 2016). همچنین، عصاره‌ی حاصل از پوست سبز گردو دارای ترکیبات فنولی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالایی می‌باشد (Fernandez-Agullo, et al., 2013) که ممکن است در حفظ خصوصیات حسی مطلوب گردو تازه مؤثر باشد.



شکل ۲. نمودار مربوط به تست رومیزی مرحله اول بعد از ۲۰ روز



شکل ۳. نمودار مربوط به تست رومیزی مرحله دوم بعد از ۴۰ روز



شکل ۴. نمودار مربوط به تست رومیزی مرحله سوم بعد از ۶۰

### نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد در طول دوره‌ی نگهداری، عصاره‌ی پوست سبز گردو باعث کاهش اکسیداسیون لیپیدها و حفظ کیفیت خواص حسی مغز گردو تازه شد. بنابراین شاید بتوان گفت استفاده از عصاره‌ی پوست سبز گردو روشی مناسب برای نگهداری مغز گردو تازه می‌باشد.

### منابع

- Christopoulos, M.V. and E. Tsantili. 2012.** Storage of fresh walnuts (*Juglans regia* L.)—low temperature and phenolic compounds. *Postharvest Biology and Technology* 73: 80-88.
- Colaric, M., F. Stampar, M. Hudina and A. Solar. 2006.** Sensory evaluation of different walnut cultivars (*Juglans regia* L.). *Acta Agriculturae Slovenica* 87: 403-413.
- Fernandez-Agullo, A., et al. 2013.** Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts. *Industrial Crops and Products* 42: 126-132.
- Fernández-Agulló, A., et al. 2013.** Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts. *Industrial Crops and Products* 42: 126-132.
- Li, Y., et al. 2012.** The dynamics of fat, protein and sugar metabolism during walnut (*Juglans regia* L.) fruit development. *African Journal of Biotechnology* 11: 1267-1276.

- Oliveira, I., et al. 2008.** Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L (green husks). *Food and chemical toxicology* 46: 2326-2331.
- Oms-Oliu, G., et al. 2010.** Recent approaches using chemical treatments to preserve quality of fresh-cut fruit: A review. *Postharvest Biology and Technology* 57: 139-148.
- Salejda, A.M., U. Janiewicz, M. Korzeniowska, J. Kolniak-Ostek and G. Krasnowska. 2016.** Effect of walnut green husk addition on some quality properties of cooked sausages. *LWT-Food Science and Technology* 65: 751-757.
- Sharma, P., G. Ravikumar, M. Kalaiselvi, D. Gomathi and C. Uma .2013.** In vitro antibacterial and free radical scavenging activity of green hull of *Juglans regia*. *Journal of Pharmaceutical Analysis* 3: 298-302.
- Stampar, F., A. Solar, M. Hudina, R. Veberic and M. Colaric. 2006.** Traditional walnut liqueur-cocktail of phenolics. *Food chemistry* 95: 627-631.
- Wijngaard, H.H., C. Röbbel and N. Brunton. 2009.** A survey of Irish fruit and vegetable waste and by-products as a source of polyphenolic antioxidants. *Food Chemistry* 116: 202-207.



## Using Walnut Green Husk Extract to Increase Storage Life of Fresh Walnut Kernels

Asad Habibie<sup>1</sup>, Navid Yazdani<sup>1\*</sup>, Kourosh Vahdati<sup>1</sup>, Mahmoud Koushesh Saba<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Iran

<sup>2</sup> Department of Horticultural Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

\*Corresponding Author: [n.yazdani@ut.ac.ir](mailto:n.yazdani@ut.ac.ir)

### Abstract

Fresh walnuts due to their unsaturated fatty acids and phenolic compounds are susceptible to peroxidation and browning. In this study, the effect of walnut green husk extract applied to fresh walnut kernels was studied in order to prevent fatty acid oxidation and maintain quality during postharvest storage at 4°C. For this reason, peroxide value and panel test was determined. The results showed that the peroxide values in walnut green husk extract treated nuts were lower than untreated controls. Also, usage of this extract could preserve qualitative traits of fresh walnuts including appropriate texture, good flavor, bright colors of pellicle and kernel at the end of the storage period. Therefore, it can be argued that application of walnut green husk extract as a powerful natural antioxidant is a suitable method to maintain the desired traits of fresh walnuts kernels.

**Keywords:** Oxidation, Peroxide, Panel test, Tenderness.

