

## شناسایی و توسعه منابع جدید روغن گیاهی راهی به سوی کاهش وابستگی به واردات

اشرف گوهری اردبیلی

استادیار دانشکده صنایع غذایی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

### چکیده

در این پژوهش ساختار شیمیایی دانه کدو، ویژگیهای فیزیکوشیمیایی روغن آن و ترکیب اسید چرب روغن استخراج شده مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که دانه کدوی تخم کاغذی، منبعی غنی از روغن (41/59 درصد) و پروتئین (25/4 درصد) است. مقادیر رطوبت، فیبر خام، خاکستر کل و کربوهیدرات به ترتیب 5/2، 5/34، 2/49، 25/19 درصد بودند. عدد اسیدی 0/78 میلی گرم بر گرم، مقدار پراکسید 10/85 میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم و مقدار ترکیبات فنلی 66/27 میلی گرم بر کیلوگرم بود. بررسی ساختار اسید چرب با استفاده از کروماتوگرافی گازی نشان داد که عمده ترین اسیدهای چرب روغن دانه کدو به ترتیب اسید لینولئیک (39/84 درصد)، اسید اولئیک (38/42 درصد)، اسید پالمیتیک (10/68 درصد) و اسید استئاریک (8/67 درصد) بودند. روغن دانه کدو بر حسب ساختار اسید چربی خود در ردیف روغنهای اولئیک-لینولئیک نظیر پنبه دانه، ذرت، کنجد، آفتابگردان و سویا طبقه بندی شد. با توجه به میزان بالای روغن دانه با ویژگیهای فیزیکوشیمیایی مشابه دیگر روغنهای خوراکی تجاری، دانه کدو را می توان از جمله منابع جدید و ارزشمند روغنهای خوراکی محسوب نمود.

### مقدمه

گیاه کدوی تخم کاغذی از جمله گیاهانی است که از دیرباز مورد توجه بشر بوده است. با وجود مرسوم بودن مصارف خوراکی آن از گذشته بسیار دور، اثر دارویی آن بعدها تشخیص داده شده است. تحقیقات نشان داده است دانه های گیاه کدوی تخم کاغذی و روغن حاصل از آن حاوی مواد مؤثر ارزشمندی است که نقش عمده ای در معالجه تورم پرستات و مداوای سوزش مجاری ادراری دارد. آثار ضد دیابت، ضد تومور، ضد باکتری، ضد سرطان، کاهش کلسترول سرم و آنتی اکسیدانی عصاره دانه کدو بکرات گزارش شده است (فو و همکاران، 2006).

گیاه کدوی تخم کاغذی اولین بار در نیمه اول قرن نوزدهم در ایالت استایریا<sup>1</sup> در جنوب شرق اتریش پدیدار شد. کدوی تخم کاغذی گیاهی علفی و یکساله است. میوه های رسیده به رنگ زرد یا سبز مایل به زرد هستند. هر میوه حامل 400 تا 500 عدد دانه تخم مرغی شکل به رنگ سبز تیره یا سبز زیتونی است. کدوی تخم کاغذی گیاهی روز بلند است و در طول دوره رویش به نور و دمای بالا نیاز دارد. این گیاه خشکی را تحمل می کند. دوره رویش این گیاه متفاوت است و به رقم و شرایط اقلیمی محل رویش بستگی دارد و بین 120 تا 140 روز می باشد (رابینسون و دکر، 1997).

با وجود تنوع زیاد منابع روغنهای گیاهی، صرفاً روغنهای سویا، نخل، کلزا و آفتابگردان بیشترین مصرف جهانی را به خود اختصاص می دهند (استیونسون و همکاران، 2007). روشن است که منابع مزبور پاسخگوی تقاضای روزافزون روغنهای گیاهی برای مصارف خانگی و صنعتی نخواهند بود. از این رو، نیاز به کشف و توسعه منابع جدید روغنهای خوراکی همواره احساس می - گردد.

میزان بالای روغن دانه کدو و نیز ارزش تغذیه ای و دارویی روغن آن، زمینه ساز اجرای تحقیق حاضر با اهداف تعیین ساختار شیمیایی دانه و بررسی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و ساختار اسید چربی روغن دانه کدوی تخم کاغذی کشت شده در ایران گردید.

<sup>1</sup> Styria

## مواد و روش ها

کلیه مواد شیمیایی با درجه آنالیتیکال از شرکتهای مرک و سیگما-آلدریچ خریداری شدند. برای استخراج روغن از هگزان تولید داخل استفاده شد. دانه‌های خشک کدوی تخم کاغذی (کوکوربیتا پیو زیرگونه پیو رقم استیریاکا<sup>۲</sup>) از مزارع تبریز تهیه گردید. دانه‌ها تا زمان استخراج روغن و انجام آزمایشهای مربوطه در پلاستیکهای پلی اتیلنی در بسته و دمای چهار درجه سانتیگراد نگهداری شدند. دانه‌های کدو پس از تمیز و جدا کردن سنگ و مواد خارجی با آسیاب پودر شدند. پودر حاصل به نسبت 4:1 وزنی/حجمی با حلال هگزان نرمال مخلوط و روغن آن حین هم زدن به مدت 36 ساعت در تاریکی و دمای محیط استخراج شد. حلال در خلاء و دمای 40 درجه سانتیگراد تبخیر گردید. روغن استخراج شده تا هنگام انجام آزمایشهای مربوطه در ظروف تیره تحت ازت و فریزر نگهداری شد. مقدار رطوبت، مقدار کل چربی، خاکستر، پروتئین خام، فیبر خام، کربوهیدرات، ساختار اسید چربی و عدد اسیدی با روشهای مندرج در AOAC اندازه گیری شد. پراکسید نیز با روش شانتا و دکر (1994) اندازه گیری شد.

## نتایج و بحث

ساختار شیمیایی دانه‌های کدو تخم کاغذی مورد استفاده در این پژوهش در جدول 1 نشان داده شده است. رطوبت دانه‌ها بسیار کم و حدود 5/20 درصد بود. مقدار رطوبت پایین دانه باعث مقاومت بیشتر آن در برابر حمله میکروارگانسیم‌ها و نگهداری طولانی‌تر بدون ایجاد پوسیدگی می‌گردد (آجایی و همکاران، 2006). این مقدار رطوبت شبیه مقادیر به دست آمده توسط سایر محققین برای دانه‌های روغنی نظیر پنبه دانه (6/5 درصد)، بادام زمینی (4/6 درصد)، هسته نخل (5/3 درصد)، کنجد (4/6 درصد) و آفتابگردان (6/6 درصد) بود (آچو و همکاران، 2005).

میزان روغن دانه 41/6 درصد تعیین گردید (جدول 4-1). مشخص شد روغن دانه‌های کدو حاوی مقادیر بیشتر یا مشابه روغن نسبت به برخی منابع رایج روغنهای خوراکی نظیر پنبه دانه (22 تا 24 درصد)، گلرنگ (30 تا 35 درصد)، سویا (18 تا 22 درصد)، کلزا (40 تا 48 درصد) و زیتون (12 تا 50 درصد) است (نیکلز و ساندرسون، 2003). بنابراین دانه‌های کدو را می‌توان منبعی از روغنهای گیاهی برای مصارف خانگی و صنعتی محسوب کرد.

مقدار پروتئین به دست آمده در این مطالعه (25/4 درصد) بود (جدول 4-1). مقدار پروتئین اندازه‌گیری شده برای دانه‌های کدو در این مطالعه بیشتر از مقدار پروتئین سایر دانه‌های روغنی نظیر بادام هندی (22/8 درصد)، پنبه دانه (21/9 درصد) و کنجد (18/7 درصد) و همچنین بیش از مقدار پروتئین منابع حیوانی (16/0 تا 18/0 درصد) نظیر گوشت بره، گاو و ماهی بود (آجایی و همکاران، 2006). به طور کلی، دانه‌های کدو از پروتئین غنی هستند و بویژه برای بچه‌ها، مادران باردار و شیرده و افراد مسن که به مقدار بیشتری پروتئین در رژیم غذایی برای رشد، نگهداری و ترمیم بافتهای فرسوده نیاز دارند، مناسب هستند (آچو و همکاران، 2005).

میزان فیبر خام (2/5 درصد) از مقدار گزارش شده برای کوکوربیتا پیو و کوکوربیتا ماکزیم (12/1 درصد؛ لازوس، 1986) و تلفیریا اکسیدنالیس (9/3 درصد؛ ایسوزو و همکاران، 1998) کمتر بود. البته چنین نتیجه‌ای دور از انتظار نبود زیرا رقم مورد استفاده در این پژوهش فاقد پوست دانه بود.

ویژگیهای فیزیکی شیمیایی روغن استخراج شده از دانه‌های کدو در جدول 4-2 نشان داده شده است. روغن کدوی استخراج شده دارای رنگی قهوه‌ای متمایل به سبز و حالتی مایع حتی در دمای یخچال بود.

<sup>۲</sup> *Cucurbita pepo* subvar. *pepo* var. *styriaca*

اعداد اسیدی ( $0/78 \pm 0/02$  میلی گرم بر گرم) و پراکسید ( $10/85 \pm 0/62$  میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم) روغن استخراج شده (جدول 2-4) حاکی از کیفیت اولیه قابل قبول آن بود. بیشترین مقدار مجاز عدد اسیدی را کمیسیون غذایی کدکس<sup>3</sup> برای روغنهای نخل بکر و نارگیل به ترتیب 10 و 4 اعلام کرده است (الفواز، 2004). آجایی و همکاران (2006) نشان دادند روغنی که عدد پراکسید آن به 20/0 تا 40/0 میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم رسیده باشد، تند قلمداد می گردد. بنابراین، نظر به این که روغن مورد مطالعه تصفیه نشده بود و شاخصهای کیفی اولیه آن در محدوده قابل قبول قرار داشتند، روغن دانه کدو خام را می توان روغنی خوراکی با کیفیت خوب محسوب نمود.

ساختار اسید چربی روغن دانه کدو در جدول 3-4 نشان داده شده است. اطلاعات در این زمینه برای ارزیابی کیفیت تغذیه ای و پایداری روغنها و چربیها مورد استفاده قرار می گیرد. کاهش مقدار اسیدهای چرب اشباع و افزایش متناسب اسیدهای چرب تک غیراشباع و چند غیراشباع امگا-3 و امگا-6 در رژیم غذایی از بروز بیماریهای قلبی - عروقی و سایر بیماریها جلوگیری می نماید (ناکیک و همکاران، 2006). چهار اسید چرب عمده روغن دانه کدو به ترتیب لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک می باشند که در مجموع بیش از 97 درصد از کل مقدار اسیدهای چرب را شامل می شوند. چنین ساختاری را محققین مختلف مورد تایید قرار داده اند (مارکوویچ و بستیک، 1975؛ مورکوویچ و همکاران، 1999؛ ناکیک و همکاران، 2006). مقدار کل اسیدهای چرب غیراشباع روغن دانه کدو در این تحقیق با داده های پژوهشی دیگران در خصوص کوکوریتا پیو و تمام گونه های کدو مطابقت داشت (استیونسون، 2007).

جدول 1: ساختار شیمیایی دانه کدوی تخم کاغذی (کوکوریتا پیو زیر گونه پیو رقم استیریاکا)

مقدار (درصد)	جزء اندازه گیری شده
$5/20 \pm 0/28$	رطوبت
$41/59 \pm 2/71$	روغن
$25/40 \pm 0/61$	پروتئین
$5/34 \pm 0/04$	خاکستر
$2/49 \pm 0/11$	فیبر
$25/19 \pm 3/3$	کربوهیدرات

جدول 2: ویژگیهای فیزیکی شیمیایی روغن دانه کدو (کوکوریتا پیو زیر گونه پیو رقم استیریاکا)

مقدار	کمیت اندازه گیری شده
$0/78 \pm 0/02$	عدد اسیدی (میلی گرم بر گرم)
$10/85 \pm 0/62$	عدد پراکسید (میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم)
مایع	حالت فیزیکی در دمای اتاق
قهوه ای مایل به سبز	رنگ

جدول 3: ساختار اسید چربی روغن دانه کدو (کوکوریتا پیو زیر گونه پیو رقم استیریاکا)

مقدار (درصد)	اسید چرب
$10/68 \pm 0/42$	اسید پالمیتیک (C16:0)
$0/58 \pm 0/14$	اسید پالمیتولئیک (C16:1)
$8/67 \pm 0/27$	اسید استئاریک (C18:0)

<sup>3</sup> Codex Alimentarius Commission

38/42 ± 0/37	اسید اولئیک (C18:1)
39/83 ± 0/08	اسید لینولئیک (C18:2)
0/68 ± 0/14	اسید لینولئیک (C18:3)
1/14 ± 0/00	اسید گادولئیک (C20:1)
19/35 ± 0/16	مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA)
80/65 ± 0/16	مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع (USFA)

## References

- Achu, M.B., E. Fokou, C. Tchiegang, M. Fotso, and M.F. Tchouanguép. ۲۰۰۵. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon, African Journal of Biotechnology. ۴: ۱۳۲۹-۱۳۳۴.
- Ajayi, I.A., R.A. Oderinde, D.O. Kajigbola, and J.I. Uponi. ۲۰۰۶. Oil content and fatty acid composition of some underutilized legumes from Nigeria. Food Chemistry. ۹۹: ۱۲۰-۱۱۵.
- Alfawaz, M.A. ۲۰۰۴. Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels. Research Bulletin. Food Science and Agriculture Research Center. King Saud University. ۱۲۹: ۵-۱۸.
- AOAC. ۲۰۰۵. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC.
- Esuoso, K., H. Lutz, M. Kutubuddin, and E. Bayer. ۱۹۹۸. Chemical composition and potential of some underutilized tropical biomass. I: Fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*). Food Chemistry. ۶۱: ۴۸۷-۴۹۲.
- Fu, C.L., H. Shi, and Q.H. Li. ۲۰۰۶. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. Plant Foods for Hum. Nutr. ۶۱: ۷۳-۸۰.
- Lazos, E.S. ۱۹۸۶. Nutritional, fatty acid, and oil characteristics of pumpkin and melon seeds. Journal of Food Science. ۵۱: ۱۳۸۲-۱۳۸۳.
- Markovic, V.V., and L.V. Bastic. ۱۹۷۵. Characteristics of pumpkin seed oil. J. Am. Oil Chem. Soc. ۵۳: ۴۲-۴۴.
- Murkovic, M., A. Hillebrand, S. Draxl, J. Winkler, and W. Pfannhauser. ۱۹۹۹. Distribution of fatty acids and vitamin E content in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) in breeding lines. Acta Horticulturae. ۴۹۲: ۴۷-۵۵.
- Nakic, S.N., D. Rade, D. Skevin, D. Strucelj, Z. Mokrovcak, and M. Bartolic. ۲۰۰۶. Chemical characteristics of oils from naked and husk seeds of *Cucurbita pepo* L. European Journal of Lipid Science and Technology. ۱۰۸: ۹۳۶-۴۳.
- Nichols, D.S., and K. Sanderson. ۲۰۰۳. The nomenclature, structure, and properties of Food Lipids. In: Chemical and Functional Properties of Food Lipids. Sikorski Z.E., and A. Kolakowska, CRC Press. USA.
- Robinson, R.W., and D.S. Decker-Walters. ۱۹۹۷. Cucurbits. CAB International. New York.
- Shantha, N.C. and E.A. Decker. ۱۹۹۴. Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide values of food lipids. J AOAC Int. ۷۷: ۲۱-۴۲.
- Stevenson, D.G., F.J. Eller, L. Wang, J.L. Jane, T. Wang, and G.E. Inglett. ۲۰۰۷. Oil and tocopherol content and composition of pumpkin seed oil in ۱۲ cultivars. J Agric Food Chem ۵۵: ۴۰۰۵-۴۰۱۳.

## Identification and development of new resources of vegetable oil, an approach towards reducing dependency on imports

Ashraf Gohari Ardabili

Faculty of Food Science and Technology, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

In this work Pumpkin seeds (PSs) were studied for proximate analysis and physicochemical properties and fatty acid composition of the extracted oil. It was found the seeds to be rich in oil (۴۱.۵۹%) and protein (۲۵.۴%). Moisture, crude fiber, total ash and carbohydrate contents were ۵.۲, ۵.۳۴, ۲.۴۹ and ۲۵.۱۹%, respectively. Its acid value (mg KOH/g oil) and peroxide value (meq O<sub>2</sub>/kg oil) were ۰.۷۸ and ۱۰.۸۵ respectively. The contents of total phenolics (mg gallic acid/kg oil) was ۶۶.۲۷. Gas chromatographic analysis of the PS oil revealed that the linoleic, oleic, palmitic and stearic acids were the major fatty acids contributing to ۳۹.۸۴, ۳۸.۴۲, ۱۰.۶۸, and ۸.۶۷%, respectively. Considering the fatty acid profile, the pumpkin seed oil (PSO) lied in the category of oleic-linoleic oils, e.g. cottonseed, corn, sesame, sunflower, and soybean oils. From all above results in the present work compared to the different vegetable oils, the PS oil could potentially considered as a valuable source of edible oils.