

ارزیابی کیفیت و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن کرچک در استان آذربایجان شرقی

نورالله قاسمی^۱، برات قبادیان^{۲*}، احمد نبی زاده قدیمیان^۳، محمد هادی خوش تقاضا^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، bghobadian2004@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۴- دانشیار گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

کاربردهای متعدد روغن کرچک به دلیل خصوصیات فیزیکوشیمیایی منحصر به فرد آن، در صنایع دارویی، شیمیایی، بهداشتی، آرایشی و بیودیزل باعث شده است تا پژوهش‌های زیادی روی آن انجام بگیرد. در این تحقیق کیفیت، محتوای روغن و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن کرچک در استان آذربایجان شرقی مورد مطالعه قرار گرفت. در نمونه‌های آنالیز شده محتوای روغن (۴۳-۵۶٪)، رطوبت (۱-۴۶٪)، ضریب شکست (۱/۴۲۰-۱/۴۲۱)، میزان کلروفیل (۰/۲۴-۰/۳۶۲ mg Pheophytin/kg Oil)، عدد اسیدی (۰/۲۹-۰/۸۸ mg NaOH/g Oil)، عدد پروکسید (۰-۰/۴۵ meq O₂/Kg Oil)، عدد صابونی (۱۶۷-۱۷۲ mg KOH/g Oil) و عدد یدی (۷۸-۸۱ g I₂/100 g Oil) بودند. روغن کرچک‌های حاصل از مناطق مختلف از لحاظ محتوای روغن، میزان رطوبت، کلروفیل، عدد اسیدی، عدد صابونی و عدد پراکسید در سطح (p<۰/۰۵) اختلاف معنی داری را نشان دادند اما از لحاظ میزان ضریب شکست و عدد یدی (p>۰/۰۵) دارای اختلاف معنی داری نبودند. از لحاظ محتوای روغن، منطقه دیزج شیخ‌مرجان دارای بیشترین عملکرد بود. این تحقیق اولین گزارش از بررسی محتوای روغن و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن استخراجی از دانه‌های کرچک برداشت شده از نواحی مختلف استان آذربایجان شرقی است.

کلمات کلیدی: استان آذربایجان شرقی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، روغن کرچک، گیاهان دارویی

گیاه کرچک با نام علمی *Ricinus communis* L. متعلق به تیره *Euphorbiaceae* می باشد. این گیاه به دلیل ویژگی های منحصر به فرد خود به عنوان یکی از گیاهان مقاوم به شرایط آب و هوایی مختلف شناخته شده است (Ogunniyi, 2006). گیاه کرچک در مناطق سردسیر گیاهی علفی و یکساله بوده که ارتفاع آن به ۳-۲ متر می رسد. در حالیکه در مناطق گرمسیری به صورت درختچه‌های چند ساله بوده که ارتفاع آن به بیش از سه متر می باشد. در منابع محتوای روغن دانه های کرچک در حدود ۶۰-۴۰٪ عنوان شده است (Marter, 1981).

روغن بدست آمده از بذر کرچک، دارای مواد با ارزشی با اثر مسهل و ملین است و در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روغن همچنین به عنوان قطره چشمی برای برطرف نمودن تحریکات مواد خارجی در چشم و به عنوان حلال و عامل ضد قارچ برای تجویز بعضی از داروها استفاده می شود (Ogunniyi, 2006). ازسوی دیگر روغن این گیاه به عنوان حلال در صنایع داروسازی، آرایشی، بهداشتی و سوخت‌های بیودیزل در بیشتر کشورهای توسعه یافته مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیودیزل یکی از گزینه‌های جایگزین سوخت‌های فسیلی است که می‌توان آن را از روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی به‌دست آورد (قبادیان، ۱۳۸۰ Ghobadian and Rahimi, 2004 ;).

تری‌آسیل‌گلیسرول‌های روغن کرچک حاوی ۹۰٪ رسینولات (۱۲ هیدروکسی اولئات) بوده که باعث شده است این روغن خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کاربردهای منحصر به فردی داشته باشد (Chen et al., 2007). اسیدهای چرب روغن کرچک شامل رسینولئیک اسید (۹۰٪)، لینولئیک اسید (۳/۰٪)، لینولئیک اسید (۲/۴٪)، اولئیک اسید (۳٪)، استئاریک اسید (۱٪)، دی هیدروکسی استئاریک اسید (۷/۰٪)، پالمیک اسید (۱٪) و ایکوزانوئیک اسید (۳/۰٪) است. خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن میتواند به طور مستقیم متأثر از ترکیب اسیدهای چرب، تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها و ترکیب روغن که بسته به نوع وارسته دانه و برخی از فاکتورهای دیگر مانند شرایط آب و هوایی و نوع خاک تغییر می‌کند، متفاوت باشد (Ogunniyi, 2006). گروه‌های هیدروکسی موجود در روغن کرچک می‌تواند در نحوه کاربرد آن موثر باشند (Caupin, 1997) که باعث شده است این روغن بالاترین میزان ویسکوزیته و حلالیت در الکل را در بین اکثر روغن‌های گیاهی داشته باشد. همچنین این گروه‌ها در افزایش پایداری روغن کرچک در برابر اکسیداسیون و جلوگیری از تشکیل هیدروپروکسید مطلوب می‌باشند (Ogunniyi, 2006).

با توجه به اهمیت مطالب مذکور، هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان روغن و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن کرچک در سه منطقه استان آذربایجان شرقی و انتخاب بهترین منطقه از نظر دارا بودن بهترین کیفیت روغن در این مناطق می باشد تا از این طریق بتوان بر عملکرد این گیاه دارویی ارزشمند افزود.

۱- مناطق مورد بررسی: برای انجام تحقیق، ۳ ناحیه مورد بررسی قرار گرفتند که شامل دیزج شیخ‌مرجان، تیل و چهرگان در استان آذربایجان شرقی بودند.

۲- نمونه برداری: پس از این که بذرها، کرچک در مناطق مختلف کاملاً رسیدند، برداشت شده و پس از خشک کردن مناسب به منظور انجام آزمایشات بعدی به آزمایشگاه گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی و گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدند. طرح مورد استفاده در این تحقیق، طرح کاملاً تصادفی بود که نمونه‌ها در دو صفت میزان روغن و خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی با سه تکرار برای هر منطقه مورد بررسی قرار گرفتند.

۳- اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی

استخراج و اندازه‌گیری میزان روغن: پس از پاکسازی بذرها، و خشک کردن بذور، استخراج روغن به روش زیر صورت گرفت. نمونه‌های خشک شده به وسیله آسیاب خرد شده و سپس میزان ۵۰ گرم برای روغن‌گیری در دستگاه سوکسله با حلال هگزان مورد استفاده قرار گرفت. پس از آن حلال موجود با استفاده از دستگاه روتاری خارج شده و میزان درصد روغن محاسبه شد (Akpan, 2006).

میزان رطوبت روغن: میزان رطوبت روغن مطابق روش AOCS و به شماره 925.09 محاسبه شد.

محتوای کلروفیل: مقدار کلروفیل نمونه‌های روغن کرچک با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر طبق روش پوکوپرنی و همکاران (۱۹۹۵) اندازه‌گیری شد.

ضریب شکست: برای تعیین ضریب شکست روغن کرچک از دستگاه رفرکتومتر و در دمای 25°C استفاده شد (Hoseini, 1994).

۴- آزمایشهای شیمیایی

عدد اسیدی: برای تعیین عدد اسیدی روغن از روش AOCS و به شماره cd 3d-40 استفاده شد و نتایج بر حسب درصد اسید اولئیک گزارش شد.

عدد پراکسید: تعیین عدد پراکسید نمونه‌های روغن کرچک بر طبق روش AOCS و به شماره cd 8-53 محاسبه گشت و نتایج بر حسب $\text{meq O}_2/\text{Kg Oil}$ روغن گزارش شد.

عدد صابونی: در تعیین عدد صابونی از روش AOCS و به شماره cd-3-35 استفاده و نتایج به صورت mg KOH/g Oil گزارش شد.

عدد یدی: عدد یدی به روش هانوس محاسبه و بر حسب گرم I2 در ۱۰۰ گرم روغن گزارش شد (Weaver and Daniel, 2003).

۵- آنالیز آماری

تجزیه واریانس داده‌های مربوطه با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS انجام شد. به منظور بررسی اختلافات بین نواحی، مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت.



نتایج و بحث

روغن کرچک‌های حاصل از مناطق مختلف از لحاظ محتوای روغن، میزان رطوبت، کلروفیل، عدد اسیدی، عدد صابونی و عدد پراکسید در سطح ($p < 0.05$) اختلاف معنی داری را نشان دادند اما از لحاظ میزان ضریب شکست و عدد یدی ($p > 0.05$) دارای اختلاف معنی داری نبودند. بیشترین میزان روغن از دیزج شیخمرجان (۵۶ درصد) و کمترین میزان آن از منطقه چهرگان (۴۳ درصد) گزارش شدند (شکل ۱).



شکل ۱. میزان روغن بذرهای کرچک در نواحی مختلف

میزان کلروفیل ($0.24-0.362$ mg Pheophytin/kg Oil)، عدد اسیدی ($0.29-0.88$ mg NaOH/g Oil)، عدد پراکسید (meq O₂/Kg Oil)، عدد صابونی ($0-0.45$ mg KOH/g Oil) و عدد یدی ($78-81$ g I₂/100 g Oil) بودند. مقایسه میانگین بین مناطق مختلف و همچنین میزان آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقایسه میانگین‌های خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی روغن کرچک

منطقه	عدد اسیدی (mg NaOH/g Oil)	ضریب شکست C°25	میزان کلروفیل (mg pheophytin/kg oil)	عدد پراکسید (meq O ₂ /Kg Oil)	عدد صابونی (mg KOH/g Oil)	عدد یدی (g I ₂ /100 g Oil)	میزان رطوبت (%)
شیخ-مرجان	0.883 ^a	1/421 ^a	0.126 ^b	0.00 ^b	167/66 ^{ab}	78/79 ^a	0.461 ^c
تیل	0.395 ^b	1/421 ^a	0.362 ^a	0.00 ^b	172/07 ^a	81/07 ^a	1/000 ^a
چهرگان	0.295 ^c	1/420 ^a	0.24 ^c	0.45 ^a	168/37 ^{ab}	80/60 ^a	0.603 ^b



نتایج در کل نشان می‌دهد که میزان روغن و خصوصیات فیزیکوشیمیایی بدور جمع اوری شده از مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی در وضعیت مطلوبی قرار دارند. بنابراین باید تحقیقات بیشتری بر روی روغن این گیاه انجام داد تا بدون هیچ مشکلی بتوان در صنایع غذایی و دارویی از آن بهره جست.

منابع

- ۱- امیدبگی، ر.، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. چاپ پنجم. جلد اول. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد، ۳۴۷ ص.
- ۲- قبادیان، ب. ۱۳۸۰. موتورهای احتراق داخلی (مبانی نظری و عملی). چاپ اول. انتشارات دانشگاه شهرکرد.
- 3- Akpan, U. G., A. Jimoh, and A. D, Mohammad. 2006. Extraction, characterization and modification of castor Seed oil. Leonardo Journal of Sciences, 8, 43-52.
- 4- Caupin HJ. 1997. Products from castor oil: past, present, and future. In: Gunstone FD and Padley FB (eds.) Lipid technologies and applications. Marcel Dekker, New York.; 787 - 95.
- 5- Chen, G. Q., C. Turner, X. He, T. Nguyen, and T. A. McKeon. 2007. Expression profiles of genes involved in fatty Acid and triacylglycerol synthesis in Castor Bean (*Ricinus communis* L.). Journal of the American Oil Chemists Society, 42: 263-274.
- 6- Ghobadian, B., and H. Rahimi. 2004. Biofuels-Past, Present and Future Perspective. The 4th International Iran and Russia Conference. September 8-10, 2004. Shahre kord, Iran.
- 7- Hoseini, Z. 1994. Common methods in food analysis. Shiraz University Publication., 210 pp.
- 8- Marter, A. D. 1981. Castor: Markets, Utilization and Prospects. Tropical Product Institute, 152: 55-78.
- 9- Ogunniyi, D. S. 2006. Castor oil: A vital industrial raw material. Bioresource Technology, 97, 1086-1091.
- 10- Pokoprny, J., L. Kalinova, and P. Dysseler. 1995. Determination of chlorophyll pigments in crude vegetable oils. Journal Pure and Applied Chemistry, 67(10): 1781-1787.
- 11- Weaver, C. M., and J. R. Daniel. 2003. The Food Chemistry Laboratory, 2nd ed. Printed in the United States of America., 137.



Evaluation of quality and physico-chemical properties of castor oil in East

Azerbaijan province

Noorallah Ghassemy¹ Barat Ghobadian^{2*} Ahmad Nabizade³ Mohammad Hadi Khoshtaghaza⁴

1- MSc Student, Department of Mechanics of Agricultural Machinery Engineering, Tarbiat Modares University.

2- Associate Professor, Department of Mechanics of Agricultural Machinery Engineering, Tarbiat Modares University, bghobadian2004@yahoo.com

3- MSc Student, Department of Mechanics of Agricultural Machinery Engineering, Tarbiat Modares University.

4- Associate Professor, Department of Mechanics of Agricultural Machinery Engineering, Tarbiat Modares University.

Abstract

Several applications of castor oil due to its unique physico-chemical characteristics for pharmaceutical, chemical, cosmetic industries and biodiesel production have led to wide researches on it. The quality, oil content and physico-chemical aspects of castor oil were studied in East Azerbaijan province. A diverse range of oil content (43–56 percent), moisture content (0.46–1 percent), refractive index (1.420–1.421), chlorophyll content (0.024–0.362 mg Pheophytin/kg Oil), acid value (0.29–0.88 mg NaOH/g Oil), peroxide value (0–0.45 meq O₂/Kg Oil), saponification value (167–172 mg KOH/g Oil) and iodine value (78–81 g I₂/100 g Oil) was recorded for samples analyzed in this study. Castor oils from different regions had significant differences ($p < 0.05$) in terms of oil content, moisture content, chlorophyll content, acid value, saponification value, peroxide value and iodine value, but showed no significant differences in terms of refractive index and iodine value. The greatest oil yield was observed for an area called Dizaj-Sheikh-Marjan. This is the first report of contents and physico-chemical properties of castor seed oils collected from in different regions of East Azerbaijan province in Iran.

Keywords: East Azarbaijan, Physico-chemical properties, Castor oil, Medicinal plant