

رده‌بندی فیتوشیمیایی برخی از گیاهان تیره چتریان با استفاده از الگوی اسیدهای چرب روغن

زینب قلی‌زاده^۱، مهدی قاسمی نافچی^{۱*}، کرامت‌الله سعیدی^۱، حمزه‌علی شیرمردی^۲

^۱ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد

^۲ گروه منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد

* نویسنده مسئول: mehdighasemin@gmail.com

چکیده

رده‌بندی فیتوشیمیایی به‌عنوان روشی برای گروه‌بندی بیولوژیک، براساس شباهت‌ها در ساختار ترکیبات معینی در میان موجودات، طبقه‌بندی شده است. تیره‌ی گیاهی چتریان (Apiaceae) به تولید مجموعه‌ای اسیدهای چرب مفید در روغن بذرها مشهور است. در این پژوهش اسیدهای چرب برخی گونه‌ها شامل *Smyrniium* و *Coriandrum*، *Conium*، *Tetrataenium*، *Ferulago*، *Ferula* چتریان توسط کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی - طیف‌سنجی جرمی تجزیه شد. برخی گونه‌های مورد مطالعه اندمیک ایران هستند. اسید پتروسلینیک ترکیب غالب بود و نیمی از روغن را شامل شد. اسید لینولئیک دومین ترکیب اسید چرب مهم بود. براساس نتایج تجزیه خوشه‌ای، گونه‌ها به سه گروه دسته‌بندی شدند که موافق با رده‌بندی فلور ایران بود. بنابراین غلظت نسبی و ارزیابی برخی اسیدهای چرب در روغن بذرها تیره‌ی چتریان، به‌عنوان یک ابزار قوی جهت مشخص کردن روابط فیلوژنی و تکاملی میان قبیله‌ها و جنس‌های تیره‌ی چتریان پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: اسید چرب، تجزیه خوشه‌ای، فیلوژنی، اسید پتروسلینیک.

مقدمه

گیاهان یکی از منابع مهم تأمین‌کننده اسیدهای چرب می‌باشند. اسیدهای چرب خوراکی از نظر بیوشیمیایی تری‌گلیسیرید نامیده می‌شوند زیرا هر مولکول چربی یک مولکول گلیسرول دارد که به سه مولکول از اسیدهای چرب مشابه یا متفاوت متصل می‌باشند. این ترکیبات ممکن است از انواع اشباع یا غیراشباع باشند (Taceuchi *et al.*, 1998)؛ و موارد استفاده از آن‌ها در جنبه‌های مختلف مانند ۱- صنایع غذایی که روغن‌های گیاهی مانند کلزا، آفتابگردان، ذرت، زیتون و نارگیل در پخت کاربرد دارد (Tickell and Tickell, 2003)، ۲- سلامت و درمان که اسیدهای چرب ضروری می‌توانند حوادث قلبی مانند مرگ و سکته را کاهش دهند و همچنین موجب کاهش پیشرفت آترواسکلروز در بیماران مبتلا به عروق کرونری، کاهش فشار خون، کاهش کلسترول، بهبود دیابت و افزایش مقاومت بدن می‌شوند (Simopoulos, 2008)، ۳- اکوفیزیولوژی گیاهی که حضور و میزان اسیدهای چرب در بذر گیاهان در ارتباط با سازگاری به دماهای زیر صفر درجه سانتی‌گراد و حفاظت سیستم‌های بیولوژیک آن‌ها در برابر سرمای شدید است (Kodama *et al.*, 1994) و مهم‌ترین آن‌ها ۴- رده‌بندی گیاهی است که امروزه برای حل روابط بین گیاهان و فیلوژنی آن‌ها داده‌های فیتوشیمیایی بکار می‌رود که به آن رده‌بندی فیتوشیمیایی^۱ گفته می‌شود. برخی از جنس‌های تیره چتریان دارای سطح بالایی از اسید پتروسلینیک هستند که از نظر شیمی روغن، جهت استفاده در صنایع غذایی، آرایشی و دارویی مورد توجه می‌باشد (Brasch, 1981). برای نمونه، اسید پتروسلینیک می‌تواند به اسید لائوریک و

¹ Chemotaxonomy

اسید آدیپیک شکافته شود و یک منبع سازگار با محیط زیست از این اسیدهای با ارزش ارائه دهد. شناسایی این اسید چرب غیرمعمول در بذر گونه‌های تیره چتریان می‌تواند به‌عنوان مشخصه مناسبی برای تأیید روابط تاکسونومیک و فیلوژنیک بکار رود (Bagci, 2007).

بنابراین، با توجه به تنوع گونه‌های تیره چتریان در ایران، بومی بودن آن‌ها و همچنین عدم وجود هرگونه مطالعه در این زمینه در سطح کشور، هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی استفاده از الگوی اسیدهای چرب روغن بذر برخی از گیاهان تیره چتریان در ایران جهت رده‌بندی آن‌ها است.

مواد و روش‌ها

تهیه بذر و استخراج روغن

بذر نه گونه از جنس‌های مختلف تیره چتریان، از ارتفاعات استان چهارمحال و بختیاری، اصفهان و فارس جمع آوری شد. شناسایی گونه‌ها توسط بخش گیاه‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری صورت گرفت. استخراج روغن با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال هگزان به مدت تقریبی ۵ ساعت از ۵۰ گرم بذر پودر شده صورت گرفت و جداسازی هگزان از روغن به‌دست‌آمده، با استفاده از دستگاه روتاری انجام شد.

جدول ۱- مشخصات گونه‌های گیاهی مورد مطالعه از تیره چتریان

نام فارسی	باربجه	آنگوزه تلخ	آنگوزه شیرین	کما	آوندول	گلپر	شوکران کبیر	چویل	گشنیز
نام علمی	<i>Ferula gummosa</i>	<i>Ferula assa-foetida</i>	<i>Ferula assa-foetida</i>	<i>Ferula ovina</i>	<i>Smyrniun cordifolium</i>	<i>Terratennium lasiopetalum</i>	<i>Conium maculatum</i>	<i>Ferulago angulata</i>	<i>Corianderum sativum</i>

روش تهیه متیل استر و تجزیه روغن

متیل استر بدست آمده (Metcalf *et al.*, 1966) از روغن گونه‌های مختلف جهت تجزیه روغن به دستگاه کروماتوگرافی گازی - طیف‌سنجی جرمی تزریق شد. شرایط دستگاه بدین شرح است: یونیکام مدل ۴۶۰۰ ساخت انگلستان مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (FID) و نوع ستون BPX70 با طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۲ میلی‌متر و ضخامت فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون؛ گاز حامل هلیوم با فشار ۲۰ سانتی‌متر بر ثانیه، دمای محل تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و دمای آشکارساز ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد، شروع دما از ۱۶۵ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲۰ درجه سانتی‌گراد در هر ۵ دقیقه تا ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد تا پایان، تزریق به میزان ۰/۲ میکرولیتر و به روش شکافی/بدون شکاف با نسبت ۱:۱۰. برای شناسایی اسیدهای چرب، زمان بازداری هر یک از پیک‌ها با زمان بازداری استانداردهای متیل استر مقایسه شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت تجزیه‌ی خوشه‌ای با استفاده از نرم‌افزار PAST 3.17 انجام گرفت. پس از مقایسه کارایی روش‌های مختلف خوشه‌بندی به کمک ضریب همبستگی کوفنتیک، خوشه‌بندی با استفاده از الگوریتم فاصله بین دو داده و ماتریس تشابه اقلیدسی صورت گرفت و دندروگرام با ضریب کوفنتیک ۰/۸۵ رسم شد.

نتایج و بحث

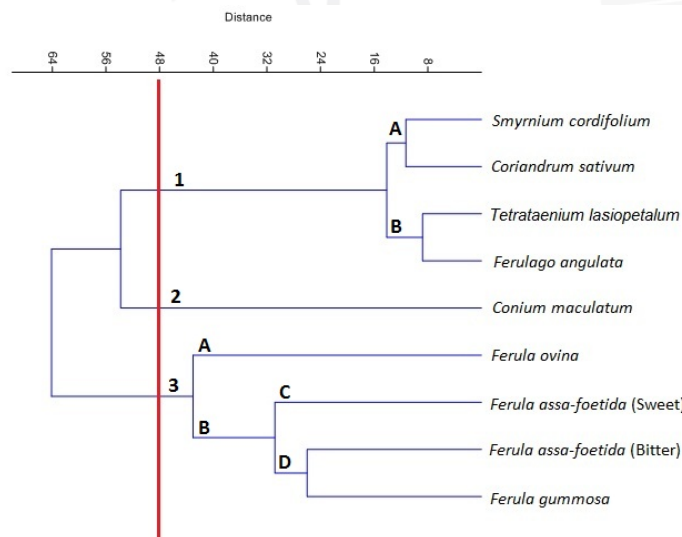
تجزیه خوشه‌ای بر اساس ۲۱ ترکیب اسید چرب انجام شد و گونه‌های مورد مطالعه به ۳ گروه طبقه‌بندی شدند (شکل ۱). اسید پتروسلینیک و اسید لینولئیک به ترتیب اسیدهای چرب غالب اغلب گونه‌ها بودند، بطوری که بیش از ۵۰ درصد روغن بذر را تشکیل می‌دادند. در گروه اول گونه‌های آوندول و گشنیز در زیرگروه A و گلپر برفی و چویل در زیرگروه B قرار گرفتند. در گروه دوم گونه شوکران به‌تنهایی و در گروه سوم تمام گونه‌های جنس *Ferula* شامل کما در زیرگروه C، آغوزه تلخ، آغوزه شیرین و باریجه در زیرگروه D جای گرفتند.

براساس فلور ایران، تیره‌ی چتریان (Mozaffarian, 2007)، گونه‌های *Ferula* در یک قبیله و گلپر برفی و چویل هم در قبیله‌ی *Peucedaneae* و شوکران در قبیله‌ی *Apieae* قرار دارند و آوندول در قبیله‌ی *Smyrnieae* و گشنیز در قبیله‌ی *Coriandreae* که نتایج این پژوهش را تأیید می‌کند.

تغییرات تحت جنس در الگوی اسیدهای چرب در گونه‌های *Prangos* بسیار کم است ولی در مورد زیرگونه‌های *Heracleum* بسیار قابل توجه است (Bagci, 2007). دندروگرام شیمیایی نشان می‌دهد که الگوی *Ferulago* و *Tetrataenium* خواهری است و با گونه‌ی مونوتیپیک *Conium* ارتباط دارد.

آغوزه تلخ و شیرین با وجود داشتن یک نام علمی، *Ferula assa-foetida*، در زیرگروه جداگانه قرار گرفته‌اند. طبقه‌بندی آغوزه به دو گروه تلخ و شیرین براساس بوی بذر است که بهره‌برداران محلی تشخیص می‌دهند. ممکن است کمای جندقی با نام علمی *Ferula Gabrielli* به اشتباه آغوزه تلخ یا شیرین معرفی شود (Mozaffarian, 2013). در این مورد نیاز است که با بررسی‌های ژنتیکی بیشتر به‌ویژه استفاده از مارکرهای مولکولی، روابط فیلوژنی و ابهامات موجود در جنس *Ferula* روشن گردد.

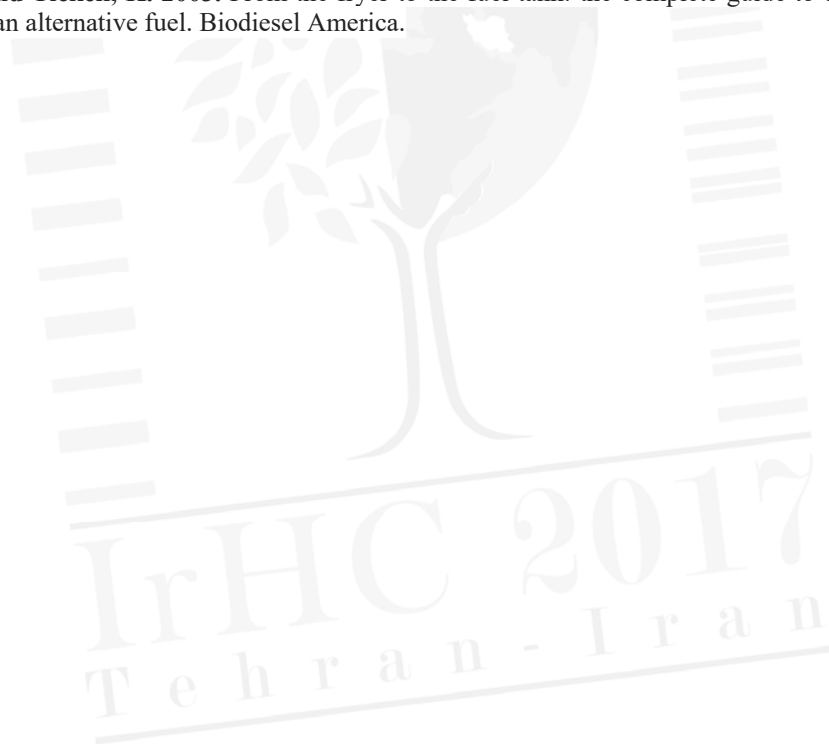
نتایج پژوهش حاضر، اهمیت رده‌بندی فیتوشیمیایی براساس ترکیبات اسید چرب در تیره‌ی چتریان را نشان می‌دهد. در برخی حالت‌ها حتی بررسی چند گونه از یک تیره هم می‌تواند برای ارزیابی روابط فیلوژنی بسیار بارز باشد (Aitzetmuller et al., 1999). ارزیابی اسیدهای چرب در دامنه‌ی وسیعی از گونه‌های تیره‌ی چتریان به‌عنوان یک ابزار مفیدی است که می‌تواند به تشخیص روابط تکاملی میان گونه‌ها و قبیله‌های تیره‌ی چتریان کمک کند.



شکل ۱- دندروگرام خوشه‌بندی گونه‌های گیاهی از تیره چتریان براساس ۲۱ ترکیب اسید چرب

منابع

- Aitzetmuller, K. 1999.** Unusual seed oil fatty acids in the plant kingdom. In: 6th Symposium on Renewable Resources and 4th European Symposium on Industrial Crops and Products. Fachagentur, Münster, 205-218.
- Bagci, E. 2007.** Fatty acids and tocochromanol patterns of some Turkish Apiaceae (Umbelliferae) plants; chemotaxonomic approach. *Acta Botanica Gallica*; 154(2): 143-151.
- Brasch, K. 1981.** Biochemical systematics and evolution. *American journal of human genetics*; 33 (1): 142.
- Kodama, H., Hamada, T., Horiguchi, G., Nishimura, M. and Iba, K. 1994.** Genetic enhancement of cold tolerance by expression of a gene for chloroplast [ω]-3 fatty acid desaturase in transgenic tobacco. *Plant Physiology*; 105 (2): 601-605.
- Metcalfe, L.D. and Schmitz, A.A. 1966.** Pelka J.R. Rapid Preparation of Fatty Acid Esters from Lipid for Gas Chromatographic Analysis. *Analytical Chemistry*; 38(3): 514-5.
- Mozaffarian, V. 2007.** Umbelliferae. In: Assadi, M, Maassoumi, A.A, Khatamsaz, M., Mozaffarian, V. *Flora of Iran*. No. 54. Tehran: Research Institute of Forests and Rangelands Publications. 596. (in Persian)
- Mozaffarian, V. 2013.** Identification of medicinal and aromatic plant of Iran. *Farhang Moaser*. 1444. (in Persian)
- Simopoulos, A.P. 2002.** The importance of the ratio of ω -6/ ω -3 essential fatty acids. *Biomedicine and Pharmacotherapy*; 56(8): 365-379.
- Takeuchi, Y., Yamaoka, Y., Fukushima, S., Miyawaki, K., Taguchi Yasukawa, H., Kishimoto, S. and Suzuki, M. 1998.** Skin penetration enhancing action of cis-unsaturated fatty acids with. ω -9, and. ω -12-chain lengths. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*; 21 (5): 484-491.
- Tickell, J. and Tickell, K. 2003.** From the fryer to the fuel tank: the complete guide to using vegetable oil as an alternative fuel. *Biodiesel America*.



Chemotaxonomy of Some Apiaceae plants by fatty acids pattern of oil

Zeinab gholizadeh¹, Mehdi ghasemi^{1*}, Keramatollah Saeidi¹, Hamze-Ali Shirmardi²

¹ Department of Horticultural science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord

² Department of Natural resource, Research Institute of Agriculture and Natural Resource, Shahrekord

*Corresponding Author: mehdighasemin@gmail.com

Abstract

Chemotaxonomy as the method of biological classification based on similarities in the structure of certain compounds among the organisms being classified. The plant family Apiaceae is known to produce a set of useful fatty acids in the seed oils. The fatty acids of some species of *Ferula*, *Ferulago*, *Tetrataenium*, *Conium*, *Coriandrum* and *Smyrnum* from Apiaceae are determined and analyzed by GC and GC-MS. Some of the studied species are endemic to Iran. Petroselinic acid (18:1Δ6c) is the predominant constituent and consisted of more than half of the oil. Linoleic acid is the second highest fatty acid component. According to the results of cluster analysis, species were classified to three groups that is in agreement with Flora of Iran. The relative concentrations and evaluation of some fatty acids in seed oils of Apiaceae family is suggested as a powerful tool that might contribute to characterize the phylogenetic, evolutionary relationships among the tribes and genera of Apiaceae.

Keywords: Fatty acids, Cluster analysis, Phylogeny, Petroselinic acid.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n