DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijmapr.2012.4508

فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۷، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ۵۹۵-۵۸۷ (۱۳۹۰)

بررسی اسیدهای چرب بذر گل گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch & Mey.) در دو اکوتیپ مختلف

نورالدین حسین‌پور آزاد[۱]، قربانعلی نعمت‌زاده*[۲]، محمد آزادبخت[۳]، سیّدکمال کاظمی‌تبار[٤] و احسان شکری[۱]

۱- کارشناس ارشد، پژوهشکده برنج و مرکبات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲- نویسنده مسئول، استاد، پژوهشکده برنج و مرکبات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، پست الکترونیک: gmplant21@gmail.com
۳- استاد، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
٤- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۹ تاریخ اصلاح نهایی: آذر ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۹

چکیده

در این تحقیق دو ویژگی مهم فیزیکی و شیمیایی، درصد کل روغن و میزان اسید چرب موجود در بذر گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch & Mey.) از دو اکوتیپ کرمانشاه و نکا (استان مازندران) مورد مطالعه قرار گرفتند. استخراج روغن با استفاده از سیستم سوکسله و شناسایی اسیدهای چرب با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) صورت پذیرفت. سپس داده‌های بدست‌آمده با یکدیگر مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. درصد روغن دانه در اکوتیپ کرمانشاه (۱۹/۱٦+۰/۳۱) و در اکوتیپ نکا (۱۷/۱٦+۰/۲٦) بدست آمد. همچنین ۸ نوع اسید چرب شامل پالمتیک، استئاریک، اولئیک، سوکسنیک، لینولئیک، آلفا-لینولنیک (ALA)، گاما-لینولنیک (GLA)، و استئاریدونیک اسید توسط کروماتوگرافی گازی شناسایی گردید. اسید چرب سوکسنیک با میزان ۰/٤-۰/۲٪ و اسید چرب آلفا- لینولنیک با مقدار ٤۸-٤٦٪، به‌ترتیب دارای کمترین و بیشترین مقدار در هر دو اکوتیپ بودند. داده‌های بدست آمده حکایت از آن دارند که با توجه به ارزش غذایی اسیدهای چرب ضروری موجود در روغن دانه، گل گاوزبان ایرانی پتانسیل بالقوه جهت تولید مکمل‌های غذایی غنی از اسیدهای چرب ضروری همچون امگا-۳ (آلفا-لینولنیک) و امگا-٦ (گاما-لینولنیک) را دارد. با توجه به اهمیت شناخت از گیاه قبل از اجرای عملیات به‌نژادی، داده‌های بدست آمده می‌توانند به‌عنوان مرجعی در انتخاب روشهای مناسب اصلاحی برای بهبود کیفیت و کمّیت روغن دانه و افزایش میزان اسیدهای چرب ضروری در این گیاه بکار گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: گل گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch & Mey.)، اسید چرب، کروماتوگرافی، گاما-لینولنیک، آلفا-لینولنیک.

مقدمه

خانواده گل گاوزبان یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهی، بالغ بر ۱۰۰ جنس و ۲۰۰ گونه بوده که در مناطق معتدل و گرمسیری دنیا پراکنش دارند. گل گاوزبان ایرانی ازجمله گیاهان این خانواده بوده که تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا در مناطق مختلف از کشور ایران پراکنش

دارد (مظفریان، ۱۳۷۵). در طب سنتی ایران گل‌های *Echium amoenum* تحت عنوان گل گاوزبان به‌عنوان مدر، مسکن، معرق و کاهنده فشار خون بکار می‌رود (امین، ۱۳۷۰). طی تحقیقی رضایی و نادری حاجی‌باقرکندی (۱۳۸۱) درصد املاح کل و املاح نامحلول در اسید موجود در گلبرگ‌های این گیاه را به‌ترتیب ۱٤/٦۹٪ و ۰/۹٪ بدست آوردند. تاکنون روغن حاصل از بذر تعداد زیادی از گونه‌های مختلف خانواده گل گاوزبان (اکیوم) بررسی شده و در تمام آنها به حضور اسید چرب گاما-لینولنیک اشاره شده‌است. به‌عنوان مثال، مقدار آن در گونه‌های اکیوم ازجمله: *Echium humile ssp. Pycnanthum* به حدود تقریبی ۱۲٪ می‌رسد که با یافته‌های نمونه‌های اکیوم اروپایی مطابقت دارد (Guil-Guerrero *et al*., 2000؛ Guil-Guerrero *et al*., 2006). در مطالعه‌ای که جهت تهیه پروفیل اسیدهای چرب روغن در اندام‌های مختلف ٤۹ گونه مطرح به‌عنوان منابع اسید چرب گاما-لینولنیک در منطقه ارونس اسپانیا انجام شد بالاترین میزان گاما-لینولنیک از گیاه *Myosotis nemorosa* (۲۰/۲۵٪) از خانواده گل گاوزبان و بالاترین میزان آلفا-لینولنیک در گیاه *Echium boissieri* (٤۷/۱٤٪) از همین خانواده شناسایی گردید (Guil-Guerrero *et al*., 2006). در بررسی پروفیل اسیدهای چرب که در ۱٦ گونه از خانواده گل گاوزبان جمع‌آوری شده از مناطق مختلف ترکیه انجام شد، بیشترین مقدار GLA (Gamalinolenic acid) در گیاه *Symphytum tuberosum spp. Nodosum* (۲٤/۰۳٪) و بیشترین میزان ALA (Alphalinolenic acid) در گیاه *Echium italicum* (٤۳٪) تخمین زده شد (Ozcan, 2008). در مطالعه دیگر روی روغن ۱٤ گونه اکیوم از منطقه ماکرونزی، مقدار GLA حداقل ۱۸/۷۵٪ در *E. pitardii var. pitardii* و حداکثر ۲۷/٤٪ در *E. gentianoides* بوده‌است. همچنین میزان اسید استئاریدونیک در دامنه ۳/۷۸٪ در *E. pitardii* var. *pitardii* و ۸/۸۱٪ در *E. pininana* گزارش شده‌است (Guil-Guerrero *et al*., 2001a). با توجه به یافته‌های این پروژه می‌توان گفت که گیاهان خانواده گل گاوزبان پتانسیل بالقوه‌ای از منابع GLA و ALA هستند، به‌طوری که گاوزبان ایرانی را می‌توان به‌عنوان گیاهی که دارای پتانسیل خوبی از ذخایر اسیدهای چرب ضروری همچون آلفا-لینولنیک و گاما-لینولنیک در روغن دانه می‌باشد معرفی نمود. گزارش شده که اسیدهای چرب ذخیره شده در بذر این گیاه دارای ویژگی‌های با ارزش و مهم در زمینه حل مشکلات مرتبط با شناسایی و طبقه‌بندی گیاهی می‌باشد (Mayworm & Salatino, 2002). الگوی حاکم بر اسیدهای چرب روغن دانه گونه‌های مختلف می‌تواند به‌عنوان ابزار فیزیکی و شیمیایی جهت اثبات روابط خویشاوندی در مطالعات مرتبط با تاکسونومی بکار گرفته شود. بذرهای خانواده گاوزبان دارای سطوح بالایی از GLA بوده که می‌توان از این مواد هم به‌عنوان مکمل تغذیه‌ای و هم به‌عنوان یک ابزار مهم فیزیکی و شیمیایی در امر طبقه‌بندی گیاهان استفاده نمود (Guil-Guerrero *et al*., 2003؛ Guil-Guerrero *et al*., 2001b). در سلسله گیاهی، GLA یکی از اسیدهای چرب نادر است و فقط تعداد کمی از گونه های گیاهی GLA را سنتز می‌کنند و در بسیاری از آنها، این اسید چرب منحصراً در بذر یافت می‌شود. منابع اصلی تجاری GLA، گل مغربی و گل گاوزبان اروپایی هستند (EL Hafid *et al*., 2002). جنس *Echium* در ایران دارای ٤ گونه شامل: ۱- *E. amoenum*،

۲- *E. russicum* ۳- *E. italicum* و ٤- *E. khuzistanicum* می‌باشد. از بین گونه های مورد اشاره، گونه اکیوم در ایران به‌صورت زراعی کشت گردیده و مصرف دارویی دارد (آزادبخت، ۱۳۷۸). با توجه به عدم وجود مطالعات کافی در گیاه گاوزبان ایرانی، و عدم قرارگیری این گیاه در رده‌بندی گونه‌های موجود در جنس *Echium* موجود در دنیا، پژوهش حاضر دو ویژگی مهم فیزیکی و شیمیایی در بذر این گیاه را مورد مطالعه قرار داد.

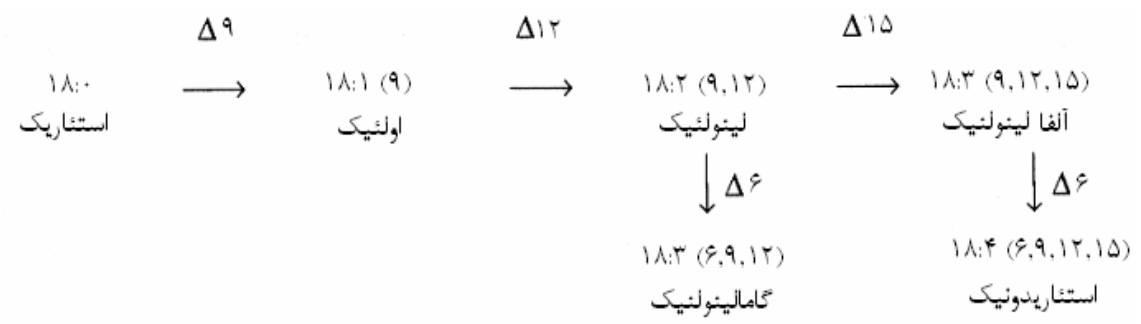
مواد و روشها

بذر گونه‌های گیاهی دو اکوتیپ از گل گاوزبان ایرانی از رویشگاه های طبیعی خود در استان مازندران (شهر نکا با موقعیت جغرافیایی "١٤ '٣٩ °٣٦ شمالی و "٢٨ '١٧ °٥٣ شرقی) و استان کرمانشاه با موقعیت ("٦٩ '١٨ °٣٤ شمالی و "٠٥ '٠٣ °٤٧ شرقی) در زمان رسیدگی جمع‌آوری گردیدند. بذرهای جمع‌آوری شده مشتمل بر ۳ نمونه‌گیری با اوزان ۱۰-٦ گرم بودند که پس از خشک نمودن و پاک‌سازی از آلودگی های خارجی با آسیاب دستی پودر شدند. رطوبت موجود در بذرها طبق روش AOAC (۱۹۹۰) محاسبه گردید. مقدار ۷ گرم از نمونه های پودر شده را در فیلترهای کاغذی مخصوص استخراج روغن قرار داده و در دستگاه سوکسله جهت استخراج روغن جای داده شدند. محتویات روغن دانه به مدت ٦/٥ ساعت با استفاده از دستگاه سوکسله با ظرفیت ۱۰۰ سی‌سی از حلال هگزان و تحت سیستم رفلکس، استخراج شده و مقدار آن به روش گراویمتری (کاهش وزن نمونه) محاسبه گردید (AOAC, 1990). پس از اتمام فرایند استخراج، برای جداسازی حلال هگزان و روغن از همدیگر، از دستگاه تقطیر در خلأ گردشی استفاده گردید. روغن های استخراج شده در ظروف شیشه‌ای کدر در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان اندازه‌گیری نگهداری شدند. تمامی استانداردهای مورد استفاده از شرکت سیگما تهیه گردیدند. به منظور آماده‌سازی متیل‌استر اسیدهای چرب از روش استاندارد IUPAC (Hautfenne, 1982) استفاده شد. برای آنالیز متیل‌استر اسیدهای چرب از دستگاه GC با مشخصات زیر استفاده گردید: مدل ترمو تریس شرکت فینیگان، ستون کاپیلاری BPX-70 با ماهیت قطبی از جنس سلیکا (۱۲۰متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر، ضخامت فاز ساکن ۰/۲۵)، دمای آون ۱۹۲ درجه در کل ستون ثابت بود، دمای قسمت تزریق ۲۵۰ و قسمت آشکارساز ۲۷۰ درجه بود. همچنین گاز حامل هلیم با شدت جریان ۰/۸ میلی‌لیتر در دقیقه با نسبت انشعاب (Split ratio) ۹۵-۹۰ تنظیم گردید. شناسایی اسیدهای چرب با توجه به مقایسات زمان بازداری استاندارد متیل‌استرها (شرکت سیگما) و زمان بازداری متیل‌استر اسیدهای چرب نمونه‌ها بود. آنالیز داده‌ها در سطح احتمال ۵٪ با نرم‌افزار SPSS۱۵ انجام شد.

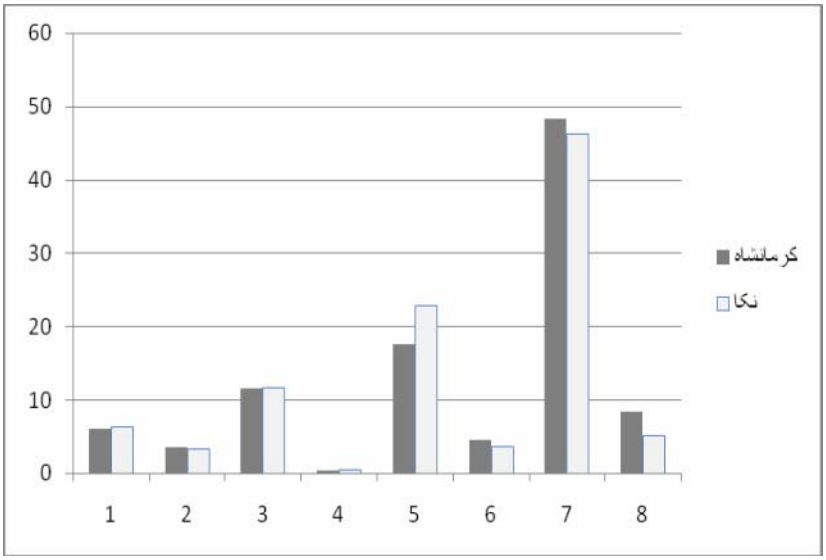
نتایج

محتویات روغن دانه برای هر دو اکوتیپ مورد مطالعه دارای میانگین ۱۸/٦٪ بدست آمد. به‌طوری که این میانگین برای اکوتیپ نکا، ۱۷/٦٪ و برای کرمانشاه، ۱۹/۱٦٪ محاسبه گردید (جدول ۱). همان‌گونه که در جدول ۱ مشخص است اسیدهای چرب آلفا-لینولنیک (18: 3n3)، لینولئیک (18: 2n6)، اولئیک (18; 1n9)، پالمتیک (16: 0)، استئاریدونیک (18: 4n3) و گاما-لینولنیک اسید به‌ترتیب دارای بیشترین مقدار و پایین‌ترین مقدار نیز برای اسیدهای چرب استئاریک (14: 0) و

سوکسنیک اسید (Succenic acid) (18: 1n7) محاسبه گردید. بالاترین میزان اسید چرب غیراشباع مربوط به آلفا-لینولنیک (۴۸-۴۶٪) و برای اسید چرب اشباع اولئیک (۱۱٪) در روغن دانه برآورد گردید. گاما-لینولنیک اسید (GLA) که ازجمله اسید چرب نادر و مورد توجه در گیاهان می‌باشد دارای میزان متوسط ۴/۴۸-۳/۷۳٪ و همچنین اسید چرب اشباع استئاریک نسبت به سایر اسیدهای چرب اشباع در کمترین میزان ۳/۵۷-۳/۳۷٪ در هر دو اکوتیپ مورد مطالعه بود. در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری در بین اسیدهای چرب روغن دانه در هر دو اکوتیپ وجود داشت. اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع و برخی از نسبت‌های مرتبط با آنها نیز در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری نشان دادند. نسبت کل اسیدهای چرب غیراشباع با باند چندگانه ۷۸/۶۲-۷۸/۰۹٪، غیراشباع تک باندی ۱۲/۱۶-۱۱/۷۳٪ و اسیدهای چرب اشباع ۹/۷۵-۹/۶۱٪ بود که موازی هم در هر دو اکوتیپ شناسایی گردیدند. درصد کل اسیدهای چرب غیراشباع ۹۰/۳٪ بود. به‌طور کلی میزان اسیدهای چرب موجود در پروفیل روغن دانه گل گاوزبان ایرانی در هر دو اکوتیپ دارای میزان برابری بود، اما اسیدهای چرب غیراشباع در دو اکوتیپ دارای تفاوت معنی‌داری بودند. مقایسه پروفیل دو اکوتیپ مورد مطالعه نشان داد که در اکوتیپ کرمانشاه اسیدهای چرب غیراشباع گاما-لینولنیک، آلفا- لینولنیک و استئاریدونیک در بالاترین میزان نسبت به اسیدهای چرب مشابه خود در اکوتیپ نکا بود. در صورتی که اسید چرب غیراشباع لینولئیک به‌طور معنی‌داری در اکوتیپ نکا بیشترین مقدار را داشت (شکل ۲). نسبت آلفا-لینولنیک به گاما-لینولنیک اسید و نسبت لینولئیک به آلفا-لینولنیک در اکوتیپ‌های نکا دارای بیشترین میزان در مقایسه با کرمانشاه بود. مقدار برآورد شده برای اسیدهای چرب ضروری غیراشباع چند باندی همچون لینولئیک، آلفا-لینولنیک، گاما-لینولنیک و استئاریدونیک (Stearidonic acid) اسید که دارای ارزش تغذیه‌ای می‌باشند در هر دو اکوتیپ از گل گاوزبان ایرانی نشان دادند که روغن دانه *E. amoenum* دارای استعداد بالقوه از منبع قابل جایگزین اسیدهای چرب مورد استفاده برای صنایع دارویی، غذایی و آرایشی می‌باشد.



شکل ۱- مسیر عمومی سنتز گاما-لینولنیک اسید در گیاهان و میکروارگانیسم‌ها



شکل ۲- اسیدهای چرب موجود در روغن دانه اکوتیپ‌های مورد مطالعه

۱- پالمتیک C16: 0، ۲- استئاریک C18: 0، ۳- اولئیک C18: 1n9، ٤- سوکسنیک C18: 1n7، ۵- لینولئیک C18: 2n6، ٦- گاما-لینولنیک C18: 3n6، ۷- آلفا-لینولنیک C18: 3n3، ۸- استئاریدونیک C18: 4n3

جدول ۱- نوع و مقدار اسیدهای چرب و نسبت‌های آنها در روغن دانه دو اکوتیپ از گل گاوزبان ایرانی

ردیف	نوع اسید چرب	نکا	کرمانشاه	زمان بازداری
۱	C16: 0 پالمتیک	٦/۳۸	٦/۰٤	۲٦/۸۸
۲	C18: 0 استئاریک	۳/۳۷	۳/۵۷	۳٦/۳۵
۳	C18: 1n9 اولئیک	۱۱/۷	۱۱/٤۷	۳۹/٤۱
٤	C18: 1n7 سوکسنیک	۰/٤۵	۰/۲٦	۳۹/۹٦
۵	C18: 2n6 لینولئیک	۲۲/۹۱	۱۷/۵٦	٤٤/۸۸
۷	C18: 3n6 گامالینولنیک	۳/۷۳	٤/٤۸	٤۸/۹۷
۸	C18: 4n3 استئاریدونیک	۵/۱٦	۸/۳٤	۵۷/۸۱
۹	کل روغن دانه (٪)	۱۷/۲	۱۹/۱٦	-
۱۰	اسیدهای چرب اشباع	۹/۷۵	۹/٦۱	-
۱۱	اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند مضاعف	۱۲/۱٦	۱۱/۷۳	-
۱۲	اسیدهای چرب غیراشباع با چندین باند مضاعف	۷۸/۰۹	۷۸/٦۲	-
۱۳	اسیدهای چرب غیراشباع	۹۰/۲۵	۹۰/۳۵	-
۱٤	گاما-/آلفا-لینولنیک	۱۲/٤	۱۰/۷٦	-
۱۵	- با یک باند/چرب غیراشباع با چندین باند مضاعف	٦/٤۲	٦/۷	-
۱٦	آلفا-لینولئیک/ لینولئیک	۰/٤۹	۰/۳٦	-
۱۷	اشباع/ غیراشباع با یک باند	۱/۲٤	۱/۲۲	-
۱۸	اشباع/ غیراشباع با چند باند	۰/۱۲	۰/۱۲	-
۱۹	اشباع/ کل غیراشباع	۹/۲۵	۹/٤	-

بحث

تقریباً بالغ بر ۹۰٪ اسیدهای چرب موجود در روغن دانه گل گاوزبان ایرانی را اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل می‌دهند. انواع این اسیدهای چرب از اسید چرب ضروری لینولئیک اسید (18:2Δ9,12) سنتز می‌شوند (شکل ۱) که اولین مرحله عبارت از غیراشباع‌سازی اسید چرب لینولئیک توسط آنزیم غیراشباع‌ساز دلتا ٦ (Δ6) و تبدیل آن به اسید چرب گاما-لینولنیک است، همچنین غیراشباع‌سازی لینولئیک به‌وسیله آنزیم دلتا ۱۵ (Δ15) و تبدیل آن به آلفا-لینولنیک و به دنبال آن غیراشباع‌سازی آلفا-لینولنیک با آنزیم غیراشباع‌ساز Δ6 و تبدیل آن به استئاریدونیک می‌باشد (Guil-Guerrero *et al*., 2001a). بیشتر اسیدهای چرب شناسایی شده در روغن دانه تعدادی از روغن‌های گیاهی دیگر نیز گزارش شده‌اند (Burdi *et al*., 2007 ؛Hosni *et al*., 2007). طی تحقیقی که بر روی روغن دانه گل گاوزبان اروپایی (*Borago officinalis*) انجام شده‌است، اسیدهای پالمتیک، اولئیک، لینولئیک و گاما-لینولنیک، اسیدهای چرب عمده لپه‌ها، جنین و پوسته دانه گیاه بوده‌اند (Del Rio-Celestino *et al*., 2008). نوع اسیدهای چرب در محتویات روغن می‌تواند به‌عنوان فاکتور ارزیابی کیفیت روغن مطرح گردد. بدن انسان قادر به ساخت اسیدهای چرب ضروری نمی‌باشد و باید این مواد از طریق مواد غذایی و مصرف مکمل‌های غذایی تأمین شوند. با مطالعات انجام شده می‌توان دریافت که روغن دانه گیاه *E. amoenum* از منابع بالقوه برای این اسیدهای چرب می‌باشد. اکوتیپ‌های مورد مطالعه در حالت کلی تفاوت‌هایی از نظر مقدار اسیدهای چرب در محتویات روغن دانه با همدیگر دارند. مقادیر مختلف پروفیل اسیدهای چرب در اکوتیپ‌های مورد مطالعه ممکن است در نتیجه فعالیت‌های آنزیمی مختلف در اکوتیپ‌ها با توجه به شرایط جغرافیایی باشد که لازم است درجه پایداری این عامل‌ها نیز در بین اکوتیپ‌های مذکور مورد بررسی قرار گیرند. همچنین از دیدگاه دیگر می‌توان استنباط نمود که محتویات اسیدهای چرب روغن دانه در این گیاه در سطوح داخل گونه‌ای و بین گونه‌ای می‌تواند جهت بررسی روابط خویشاوندی و تاکسونومی مفید واقع شوند. به علاوه می‌توان مقدار این مواد را به‌عنوان یک نشانگر فیزیکی و شیمیایی تأییدکننده یافته‌ها در مطالعات مرتبط با تنوع ژنتیکی بکار گرفت. الگوی فیزیکی و شیمیایی حاکم بر اسیدهای چرب در هر دو اکوتیپ مورد مطالعه دلالت بر مشابهت فیزیکی و شیمیایی آنها داشته و انحراف مقادیر اسیدهای چرب می‌تواند دلالت بر اختلاف در موقعیت‌های تاکسونومی این دو اکوتیپ باشد. نسبت لینولئیک به آلفا-لینولنیک و نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با باند یگانه و چند باندی به اسیدهای چرب اشباع و نسبت کل اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع ممکن است به‌عنوان اطلاعات با ارزش شیمومتری نیز در شناخت بین گونه‌ای و درون گونه‌ای اکوتیپ‌های مختلف گیاه *E. amoenum* باشد. تحقیقات گسترده ممکن است اطلاعات خوبی در تعیین دامنه تفاوت بین گونه‌ای و درون گونه‌ای *E. amoenum* ارائه نماید. هر چند که برخی نسبت‌ها در اسیدهای چرب مورد مطالعه دارای ارتباط خطی پایداری با هم هستند، اما می‌توان از آنها به‌عنوان تأییدکننده موقعیت بین گونه‌ای و داخل گونه‌ای در نتایج بدست آمده از نشانگرهای DNA در گونه *E. amoenum* استفاده نمود. الگوهای نزدیک به هم اسیدهای چرب نشان از اختلاف جزئی بین اکوتیپ‌ها و مشابهت بالای تاکسونومی در اکوتیپ‌های مختلف

گاوزبان ایرانی دارد. تفاوت در میزان اسیدهای چرب در اکوتیپ‌های مورد مطالعه نیز می‌تواند در اثر تفاوت در میزان فعالیت آنزیم‌های دخیل در مسیر فرایندها باشد. در نهایت با توجه به کروماتوگرام بدست آمده از روغن دانه اکوتیپ کرمانشاه درصد حجمی آلفا-لینولنیک در بالاترین میزان (٤٨/٢٤٪) شناسایی گردید. در مقایسه با تمامی پژوهش‌های انجام شده در خانواده گاوزبانان (Peiretti *et al.*, 2004) می‌توان ادعا نمود گیاه گاوزبان ایرانی جزء معدود گیاهان در این خانواده بوده که بیشترین مقدار آلفا-لینولنیک را در محتوی روغن دانه خود نسبت به سایر گونه‌های جنس *Echium* دارد و این در صورتی است که در حال حاضر کشورمان به‌عنوان واردکننده مکمل‌ها و داروهای حاوی اسیدهای چرب ضروری آلفا-لینولنیک (امگا-۳) و گاما-لینولنیک (امگا-٦) برای بیماران دارای مشکلات عصبی همچون MS می‌باشد. تا به حال این گیاه به‌عنوان یک گیاه مطرح در جنس *Echium* از خانواده گاوزبانان (Boraginaceae) معرفی نگردیده است. نتایج بدست آمده از این تحقیق قطعاً کمک مؤثری در معرفی این گیاه به دنیای گیاه‌شناسی خواهد کرد.

در پایان پیشنهادهای زیر جهت مطالعات تکمیلی در این گیاه به‌صورت زیر ارائه می‌گردد:

۱- تهیه پروفیل اسیدهای چرب موجود در روغن دانه گل گاوزبان ایرانی با دستگاه GC-MS و HPLC.

۲- بررسی اثر ارتفاع بر صفات فیزیکی و شیمیایی، همچون میزان روغن دانه و میزان اسیدهای چرب محتوی روغن.

۳- بررسی تنوع اسیدهای چرب در اندام‌های مختلف این گیاه.

این پیشنهادها ازجمله پیشنهادهایی هستند که با توجه به بومی بودن گیاه گل گاوزبان ایرانی و نبود اطلاعات دقیق فیزیکی و شیمیایی درخصوص این گیاه عملی نمودن آنها ضروری به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مدیریت محترم پژوهشکده برنج و مرکبات (وابسته به دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری) جهت تقبل هزینه‌های این پروژه تقدیر و تشکر می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

- آزادبخت، م.، ۱۳۷۸. رده‌بندی گیاهان دارویی. انتشارات تیمورزاده، تهران، ٤٢٠ صفحه.
- امین، غ.، ۱۳۷۰. گیاهان داروئی سنتی ایران. ۱۳۷۰. معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۲۳۰ صفحه.
- رضایی، م.ب. و نادری حاجی‌باقرکندی، م.، ۱۳۸۱. استخراج و تعیین میزان املاح در گل گاوزبان. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۳: ۵۷-۵۱.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. فرهنگ معاصر، تهران، ۷۳۹ صفحه.
- AOAC., 1990. Official methods of analysis association of official analytical chemists. 15th Edn., edited by K. Helrich, AOAC, Inc., Arlington.
- Burdi, D.K., Samejo, M.Q., Bhanger, M.I. and Khan, K.M., 2007. Fatty acid composition of *Abies pindrow* (west Himalayan fir). Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 20: 15-19.
- Del Rio-Celestino, M., Font, R. and De Haro Bailon, A., 2008. Distribution of fatty acids in edible organs and seed fractions of borage (*Borago officinalis* L.). Journal of the Science of Food and Agriculture, 88(2): 248-255.
- EL Hafid, R.E., Blade, S.F. and Hoyano, Y., 2002. Seeding date and nitrogen fertilization effects on the performance of borage (*Borago officinalis* L.). Industrial Crops and Products, 16(3): 193-199.

linolenic and stearidonic acids from Moroccan (Boraginaceae). European Journal of Lipid Science and Technology, 108: 43-47.
- Hautfenne, A., 1982. IUPAC Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. Pure and Applied Chemistry, 54(6): 1257-1295.
- Hosni, K., Msaada, K. and Marzouk, B., 2007. Comparative study on *Hypericum Triquetrifolium* Turra fatty acids. Asian Journal of Plant Sciences, 6(2): 384-388.
- Mayworm, M.A.S. and Salatino, A., 2002. Distribution of seed fatty acids and the taxonomy of Vochysiaceae. Biochemical Systematics and Ecology, 30(10): 961-972.
- Ozcan T., 2008. Analysis of the total oil and fatty acid composition of seeds of some Boraginaceae taxa from Turkey. Plant Systematics and Evolution, 247(3-4): 143-153.
- Peiretti, P.G., Palmegiano, G.B. and Salamano, G., 2004. Quality and fatty acid content of borage (*Borago officinalis* L.) during the growth cycle. Italian Journal of Food Science, 16(2): 177-184.
- Guil-Guerrero, J.L., Gomez-Mercado, F., Garcia-Maroto, F. and Campra-Madrid, P., 2000. Occurrence and characterization of oils rich in-linolenic acid part I: Echium seeds from Macaronesia. Phytochemistry, 53(4): 451-456.
- Guil-Guerrero, J.L., Garcia-Maroto, F. and Gimenez, A., 2001a. Fatty acid profiles from forty nine plant species that are potential new sources of Gamma linolenic Acid. Journal of the American Oil Chemists' Society, 78(7): 677-684.
- Guil-Guerrero, J.L., Gomez-Mercado, F., Rodriguez-Garcia, I., Campra-Madrid, P. and Garcia-Maroto, F., 2001b. Occurrence and characterization of oils rich in - linolenic acid (III): The taxonomical value of the fatty acids in Echium (Boraginaceae). Phytochemistry, 58: 117-120.
- Guil-Guerrer, J.L., García-Maroto, F., Vilches-Ferrón, M.A. and López-Alonso, D., 2003. Gamma-linolenic acid from fourteen Boraginaceae species. Industrial Crops and Products, 18(1): 85-89.
- Guil-Guerrero, J.L., Lopez-Martinez, J.C., Gomez-Mercado, F. and Campra-Madrid, P., 2006. Gamma-

Investigation on fatty acids profile in two ecotypes of Iranian *Echium amoenum* Fisch & Mey.

N. Hosseinpour Azad[1], Gh.A. Nematzadeh[2*], M. Azadbakht[3], S.K. Kazemitabar[4] and E. Shokri[1]

1- Rice and Citruses Research Institute, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2*- Corresponding author, Rice and Citruses Research Institute, Sari University, Sari, Iran E-mail: gmplant21@gmail.com
3- Department of Pharmacognosy, Faculty of pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
4- Department of Agronomy, Sari University, Sari, Iran

Received: April 2010 Revised: November 2010 Accepted: December 2010

Abstract

In this study, two important physical and chemical properties including percentage of total seed oil and fatty acid levels in two ecotypes of Iranian ox tongue flower (*Echium amoenum* Fisch & Mey.) collected from Kermanshah and Neka (Mazandaran province) were investigated. Oil extraction and identification of fatty acids were conducted by soxhelt system and Gas Chromatography (GC). All data were compared by statistical methods. Results showed that total oil percentage of (19.16 ± 0.31%) & (17.16 ± 0.26) were calculated for Kermanshah and Neka ecotypes, respectively. Also 8 types of fatty acids including palmitic, stearic, oleic, soxenic, linoleic, alpha-linolenic, gamma-linolenic and stearidonic acids were detected by GC. Soxenic acid and alpha-linolenic were respectively identified as the least (0.2±0.4%) and highest amount (46±48%) in each ecotype. The obtained data indicate that with regard to the nutritional values of essential fatty acids in seed oil, Iranian ox tongue flower has a good potential for producing nutritional supplements of essential fatty acids i-e., omega3 and omega6. According to the results of the study, obtained data from the current study could be applied as a reference in selection of suitable breeding methods to improve oil quality and quantity of Iranian ox tongue flower.

Key words: *Echium amoenum* Fisch & Mey., fatty acid, chromatography, gamma-linolenic, alpha-linolenic.