

## بررسی ترکیب اسیدهای چرب و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن بذرهای تعدادی از توده‌های گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch.)

الهام دانشفر<sup>۱\*</sup>، کاظم علیرضالو<sup>۲</sup>، سیدمحمد احمدی حسینی<sup>۳</sup>، محمدرضا نقوی<sup>۴</sup> و رضا امیدبیگی<sup>۵</sup>

\*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

پست الکترونیک: [elham199danesh@yahoo.com](mailto:elham199danesh@yahoo.com)

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۴- استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی پردیس کرج، دانشگاه تهران

۵- استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۰

تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۹

### چکیده

گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch.) از خانواده گاوزبان و جنس اکيوم می‌باشد. با توجه به اطلاعات کم مرتبط با روغن بذرهای گاوزبان ایرانی، هدف از انجام این تحقیق، بررسی و مقایسه هشت توده مختلف (تهران، زردبند، اصفهان، همدان، رودبار، رحیم‌آباد، عزت‌آباد سفلی و فشکور) از نظر وزن هزارانه، میزان و ترکیب اسیدهای چرب روغن بذر و تعیین خویشاوندی توده‌ها از نظر میزان روغن بذر و نیز بررسی برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن (توده فشکور) بود. کشت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. روغن بذر توسط سوکسله استخراج شد و ترکیب‌های روغن با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی شناسایی شدند. برای اندازه‌گیری صفات فیزیکوشیمیایی روغن (رطوبت، ضریب شکست، عدد یدی، عدد پراکسید، عدد اسیدی و عدد صابونی، میزان کلروفیل) از روش‌های استاندارد AOCS استفاده شد. در ترکیب روغن‌ها، هفت اسید چرب شناسایی شد. اسید لینولنیک، اسید لینولئیک و اولئیک عمده‌ترین اسیدهای چرب بودند. وجود اسید گاما-لینولنیک در تجزیه روغن تشخیص داده شد. وزن هزارانه و درصد روغن، در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری نشان ندادند، اما اجزای تشکیل‌دهنده روغن از تفاوت معنی‌داری برخوردار بودند. دورترین خویشاوندی بین توده‌های اصفهان و رحیم‌آباد و حداکثر قرابت نیز در توده‌های زردبند و اصفهان مشاهده شد. ضریب شکست روغن ۱/۴۷۳، عدد اسیدی ۳/۱ mg NaOH/g oil، عدد پراکسید ۱/۳۹ meq O<sub>2</sub>/kg oil، عدد یدی ۱۰۱/۳ g I<sub>2</sub>/100 g oil، عدد صابونی ۱۶۳ mg KOH/g Oil، مقدار رطوبت ۱/۱۷۸٪، میزان کلروفیل ۱۶/۹ mg Pheophytin/kg oil و pH آن ۵/۸ بود.

واژه‌های کلیدی: گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch.)، اسید لینولنیک، ترکیب‌های روغن، خصوصیات فیزیکوشیمیایی.

## مقدمه

گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum* Fisch.) گیاهی چندساله از خانواده گاوزبان و جنس اکيوم می‌باشد (زرگری، ۱۳۷۰). چهار گونه مختلف از این جنس در ایران موجود می‌باشد (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸؛ مظفریان، ۱۳۷۵)، که از این میان تنها گونه *E. amoneum* در ایران کشت و کار شده و مورد مصرف قرار می‌گیرد (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸). در طب سنتی ایران از گلبرگ‌های بنفش متمایل به آبی آن به‌عنوان مسکن، آرامش‌بخش، نیرودهنده و همچنین به‌منظور معالجه گلو درد و ذات‌الریه استفاده می‌شود (Mehrabani et al., 2005a). نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که گیاه گاوزبان ایرانی سبب بهبود و جلوگیری از عود بیماری پوستی مادرزادی درماتیت اتوپیک می‌شود. همچنین عصاره آبی گاوزبان دارویی مؤثر و بی‌خطر برای درمان بیماران مبتلا به اختلال وسواسی اجباری است. تحقیقات فیتوشیمیایی انجام شده روی این گیاه بیانگر وجود ترکیب‌های شیمیایی متعددی از جمله آنتوسیانین‌ها (۱۳٪)، آگلیکون‌های فلاونوئیدی (۰/۱۵٪)، ساپونین‌ها، ترپنوئیدهای غیراشباع، استرول‌ها و اسانس (۰/۰۵٪) می‌باشد (Mehrabani et al., 2002; Shafaghi et al., 2006; Heidari et al., 2005b). تحقیقات محدودی در زمینه میزان روغن و ترکیب‌های موجود در روغن بذر گاوزبان ایرانی انجام شده‌است. بازده استخراج روغن بذر گاوزبان ایرانی ۴۵٪ و عمده‌ترین ترکیب روغن اسید لینولنیک (۷۵٪) گزارش شده‌است (مجاب و همکاران، ۱۳۸۷).

در ایران گیاهان دارویی بومی ارزشمندی وجود دارد که لازم است نسبت به شناسایی مواد مؤثره این گیاهان

آزمایش‌هایی صورت گیرد تا در آینده بتوان به بهترین نحو ممکن از این گیاهان دارویی، بومی و ارزشمند بهره‌برداری نمود و اقدام به فرآوری در مقیاس صنعتی از این گیاهان نمود. به‌رغم اینکه گاوزبان ایرانی از گیاهان بومی و در عین حال ارزشمند ایران محسوب می‌شود که از دیرباز مورد استفاده داخلی قرار می‌گرفته است و طی سال‌های اخیر در صادرات گیاهان دارویی نیز جایگاه مناسبی یافته‌است، با وجود این به‌طور شایسته مورد مطالعه قرار نگرفته‌است. با توجه به اطلاعات محدود مرتبط با روغن بذرهای گاوزبان ایرانی، هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر توده‌های گاوزبان ایرانی بر برخی خصوصیات این گیاه نظیر وزن هزاردانه، میزان روغن و اجزاء تشکیل‌دهنده آن و همچنین بررسی برخی از صفات فیزیکوشیمیایی روغن و تعیین خویشاندی بین توده‌ها از نظر میزان روغن موجود در بذر این گیاه می‌باشد.

## مواد و روشها

### کشت مزرعه‌ای و استخراج روغن

بذر توده‌های گاوزبان ایرانی جمع‌آوری شده از تهران، زردبند، اصفهان، همدان، رودبار، رحیم‌آباد و عزت‌آباد سفلی به همراه توده بومی (فشکور) در فروردین ماه سال ۱۳۸۷، در مزرعه‌ای واقع در منطقه کوهستانی فشکور از توابع شهرستان چالوس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت شدند. برای کاشت بذرهای مورد نظر، فاصله بین دو ردیف ۴۵ سانتی‌متر، فاصله بین دو بوته در روی ردیف ۴۰ سانتی‌متر و عمق کاشت نیز ۱-۱/۵ سانتی‌متری خاک در نظر گرفته شد. مشخصات جغرافیایی محل تحقیق شامل ارتفاع از سطح دریا ۱۸۵۵ متر، طول جغرافیایی ۳۶°۱۵ و عرض جغرافیایی

آب‌گیری از نمونه اسیده‌های چرب، ۱ میلی‌لیتر از فاز رویی جدا و به همراه ۰/۵ گرم سدیم سولفات (به‌عنوان ماده جاذب رطوبت) به‌وسیله سانتریفیوژ با ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت دو تا پنج دقیقه مخلوط کرده، سپس فاز رویی به دستگاه GC تزریق شد (Metcalf et al., 1996).

#### شرایط دستگاه GC

دستگاه کروماتوگرافی گازی یونیکام مدل ۴۶۰۰ ساخت کشور انگلستان مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای و ستون موئینه (BPX70, SGE, Melbourne, Australia) از جنس سیلیکای ذوب شده از نوع فاز پیوندی (طول ستون ۳۰ متر، قطر داخلی ستون ۰/۲۲ میلی‌متر و ضخامت فاز ساکن ۰/۲۵ میکرون) بود. از گاز هلیوم با درصد خلوص ۹۹/۹۹۹٪ به‌عنوان گاز حامل استفاده شد.

#### اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی روغن درصد استخراج روغن

برای تعیین درصد روغن از دستگاه سوکسله به مدت ۶ ساعت در دمای ۶۰°C استفاده شد. سپس با توزین روغن بدست آمده از ۱۰ گرم نمونه گاوزبان، درصد روغن استخراجی تعیین شد (Uquiche et al., 2008).

#### میزان رطوبت روغن

میزان رطوبت روغن مطابق روش AOCS و به شماره 925.09 محاسبه شد (AOCS, 1993).

۵۱°۱۸ می‌باشد. خصوصیات خاک محل تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده‌است.

از بوته‌های حاصل از کاشت بذرها در سال اول پس از کشت، هیچ‌گونه بذری تولید نشد. در سال دوم و در شهریورماه ۱۳۸۸ پس از به گل رفتن بوته‌ها، بذرها جمع‌آوری شده و وزن هزاردانه توده‌های مذکور اندازه‌گیری شد. پس از تمیز کردن و آسیاب نمودن بذرها، روغن‌گیری از نمونه‌ها از ۱۰ گرم بذر با استفاده از دستگاه سوکسله به مدت ۶ ساعت انجام شد و از هگزان به‌عنوان حلال استفاده شد. پس از سپری شدن مدت زمان لازم و استخراج روغن موجود در دانه‌ها، به منظور جداسازی حلال از روغن، نمونه بدست آمده در دستگاه تبخیرکننده دوار قرار داده شد. پس از انجام عملیات جداسازی، وزن نمونه‌های روغن بدست آمده به‌منظور تعیین درصد روغن، اندازه‌گیری گردید.

#### روش تهیه متیل استر روغن

مقدار ۰/۰۵ گرم از روغن استخراج شده، توزین و به آن ۵ میلی‌لیتر سود متانولی ۲٪ و ۲ میلی‌گرم استاندارد اسید چرب C۱۵ به‌عنوان استاندارد داخلی اضافه گردید و به مدت ۱۰ دقیقه درون یک بشر حاوی آب در حال جوش حرارت داده شد. سپس ۲/۱۸ میلی‌لیتر بورتری فلورید متانولی به آن اضافه شد و عمل رفلاکس به مدت ۲ تا ۳ دقیقه دیگر ادامه یافت. در ادامه ۱ میلی‌لیتر هگزان به نمونه اضافه و کمی تکان داده شد تا اسیده‌های چرب مشتق‌سازی شده در آن حل شوند، سپس برای رسوب دادن مولکول‌های گلیسرول، ۱ میلی‌لیتر نمک اشباع سدیم کلرید به محلول اضافه و مخلوط حاصل به شدت تکان داده شد. در پایان برای

### محتوای کلروفیل

مقدار کلروفیل نمونه‌های روغن بذر گاوزبان با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر طبق روش Pokorny و همکاران (۱۹۹۵) اندازه‌گیری شد.

### ضریب شکست

برای تعیین ضریب شکست روغن بذر گاوزبان از دستگاه رفاکتومتر در دمای ۲۵ °C استفاده شد (AOCS, 1993).

### عدد اسیدی

برای تعیین عدد اسیدی روغن از روش AOCS به شماره cd 3d-40 استفاده گردید و نتایج بر حسب درصد اسید اولئیک گزارش شد (AOCS, 1993).

### عدد پراکسید

تعیین عدد پراکسید نمونه‌های روغن بر طبق روش AOCS و به شماره cd 8-53 محاسبه گردید و نتایج برحسب meq O<sub>2</sub>/kg oil روغن گزارش شد (AOCS, 1993).

### 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 (AOCS, 1993).

### عدد یدی

عدد یدی به روش هانوس محاسبه و برحسب گرم I<sub>2</sub> در ۱۰۰ گرم روغن گزارش شد (Weaver & Daniel, 2003).

### آنالیز آماری

تجزیه واریانس داده‌های مرتبط با وزن هزاردانه، میزان روغن، ترکیب‌های روغن، خویشاوندی توده‌ها و ترسیم دندروگرام، توسط نرم‌افزارهای SAS 9.1 و SPSS انجام شد و به منظور بررسی اختلافات بین توده‌های مختلف، مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

### نتایج

#### وزن هزاردانه و درصد روغن

بررسی نتایج حکایت از آن دارد که تفاوت معنی‌داری در وزن هزاردانه و درصد روغن تیمارها در سطح ۵٪ مشاهده نمی‌شود (جدول ۲). بیشترین وزن هزاردانه به توده رحیم‌آباد با ۹/۲ گرم و کمترین وزن هزاردانه نیز به توده تهران با ۷/۷۵ گرم اختصاص دارد. بیشترین استخراج روغن در توده رحیم‌آباد با ۳۶/۱۴٪ و کمترین میزان روغن نیز در توده رودبار با ۳۲/۲٪ مشاهده شد. نزدیکترین خویشاوندی بین توده‌های اصفهان و زردبند و دورترین خویشاوندی نیز با توده رحیم‌آباد مشاهده گردید. وزن هزاردانه و میزان روغن توده‌ها در جدول ۳ و ارتباط خویشاوندی آنها در شکل ۱ آورده شده است.

#### ترکیب اسیدهای چرب روغن

در ترکیب روغن‌های استخراج شده، هفت اسید چرب تشخیص داده شد. از این میان اسید لینولنیک، اسید لینولئیک و اسید اولئیک، اسیدهای چرب غالب را به خود اختصاص داده‌اند. در جدول‌های ۴ و ۵ اسیدهای چرب تشکیل‌دهنده و نسبت آنها، اسیدهای چرب اشباع، غیراشباع و اسیدهای چرب امگا-۳ روغن آورده شده است.

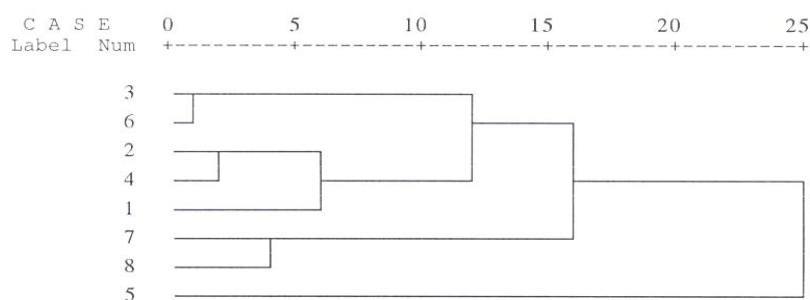
## خصوصیات فیزیوشیمیایی روغن

در مورد خصوصیات فیزیوشیمیایی روغن گاوزبان ایرانی تاکنون گزارشی ذکر نشده است و گزارش حاضر نخستین تحقیقی است که در آن به خصوصیات فیزیوشیمیایی روغن بذر این گیاه (نمونه فشکور) اشاره شده است. ضریب شکست روغن ۱/۴۷۳، عدد

اسیدی ۳/۱ mg NaOH/g oil، عدد پراکسید meq ۱۰۱/۳ g I2/100 g oil، عدد یدی ۱/۳۹ O2/kg oil، عدد صابونی ۱۶۳ mg KOH/g Oil، مقدار رطوبت ۱/۷۸٪، میزان کلروفیل ۱۶/۹ mg Pheophytin/kg oil و pH آن ۵/۸ بود.

جدول ۱- مشخصات خاک مزرعه محل تحقیق واقع در فشکور

مقدار	ویژگی
۴۶	شن (%)
۳۸	سیلت (%)
۱۶	رس (%)
لومی	بافت خاک
۰/۶۰۲	هدایت الکتریکی (EC) دسی‌زیمنس بر متر
۶/۶	واکنش خاک (pH)
۱۹۲	پتاسیم (ppm)
۲۸/۴	فسفر (ppm)
۰/۳	ازت کل (%)
۳/۴۳	کربن ارگانیک (%)



شکل ۱- دندروگرام خوشه‌ای خویشاوندی توده‌ها از نظر میزان روغن

۱- همدان ۲- تهران ۳- اصفهان ۴- رودبار ۵- رحیم‌آباد ۶- زردبند ۷- عزت‌آباد سفلی ۸- فشکور

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر توده‌ها بر وزن هزاردانه و درصد روغن بذر

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
روغن بذر (%)	وزن هزاردانه (گرم)		
۱۳/۷۱ ns	۲/۲۶ ns	۲	بلوک
۷/۵ ns	۰/۹۶ ns	۷	تیمار
		۱۴	خطا

ns عدم معنی‌دار بودن را نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر توده‌ها بر وزن هزاردانه و درصد روغن بذر

روغن بذر (%)	وزن هزاردانه (گرم)	توده
۳۵/۹۸ a	۷/۷۵ a	تهران
۳۲/۳۳ a	۸/۴۱ a	همدان
۳۵/۳۷ a	۸ a	اصفهان
۳۲/۲ a	۸/۶ a	رودبار
۳۶/۱۴ a	۹/۲ a	رحیم آباد
۳۴/۴ a	۸ a	زردبند
۳۵/۳ a	۸/۷۶ a	عزت آباد سفلی
۳۳/۱ a	۸/۷۶ a	فشکور
٪۰/۵	٪۰/۵	سطح احتمال

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بیانگر اینست که مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود ندارد.

جدول ۴- مقایسه میانگین ترکیب اسیدهای چرب روغن بذر گاوزبان ایرانی

اسید چرب (%)							توده
آراشیدیک	لینولنیک	گاما-لینولنیک	لینولینیک	اولئیک	استئاریک	پالمیتیک	
۱۰/۸۶ a	۳۷/۶ e	۷/۱۴ c	۱۷/۵۳ h	۱۵/۳۲ g	۳/۷۶ e	۷/۷۱ c	تهران
۱۱/۵۶ b	۳۸/۳ a	۶/۶۹ c	۱۷/۳۷ g	۱۳/۷ b	۳/۷۸ c	۸/۳۴ g	همدان
۹/۵۱ g	۳۷/۹۴ f	۷/۳۳ b	۱۸/۴۳ e	۱۵/۹ a	۳/۹۶ b	۶/۷۱ a	اصفهان
۷/۲ h	۴۰/۵۳ a	۵/۶۸ h	۱۹/۲۷ a	۱۴/۷۲ d	۴/۱۶ a	۸/۴ h	رودبار
۱۰/۶ c	۴۰/۲ c	۶/۴۴ f	۱۸/۵۸ c	۱۴/۰۶ f	۳/۶۲ f	۶/۶۴ e	رحیم آباد
۱۰/۱ f	۳۷/۴۸ h	۷/۳۸ a	۱۸/۶۲ b	۱۵/۳۱ c	۳/۸۷ c	۷/۱۸ f	زردبند
۱۰/۲۳ e	۴۰/۳۹ b	۷ d	۱۸/۵۷ d	۱۴/۱۸ e	۲/۵ g	۷/۰۹ d	عزت آباد سفلی
۱۰/۴ d	۴۰/۱ d	۵/۹۸ g	۱۸/۲۴ f	۱۲/۹۸ h	۳/۸۸ c	۷/۶۴ a	فشکور
٪۰/۵	٪۰/۵	٪۰/۵	٪۰/۵	٪۰/۵	٪۰/۵	٪۰/۵	سطح احتمال

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بیانگر اینست که مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود ندارد.

جدول ۵- مقایسه میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع، غیر اشباع و امگا-۳ روغن بذر گاوزبان ایرانی

مجموع اسیدهای چرب (%)			توده
امگا-۳	غیر اشباع	اشباع	
۴۴/۹۹ bcd	۷۷/۶۷ g	۲۲/۳۳ b	تهران
۴۴/۷۴ b	۷۶/۳۷۳ h	۲۳/۶۴ a	همدان
۴۵/۲۷ a	۷۹/۸۲۱ c	۲۰/۱۸ f	اصفهان
۴۷/۷ cd	۸۰/۲۴ a	۱۹/۷۶ h	رودبار
۴۶/۶۴ e	۷۹/۱۴ d	۲۰/۸۶ e	رحیم آباد
۴۴/ ۸۶ bc	۷۸/ ۸۵ e	۲۱/۱۵ d	زردبند
۴۷/۳۹ e	۸۰/۱۸ b	۱۹/۸۲ g	عزت آباد سفلی
۴۶/۰۸ f	۷۸/۰۸ f	۲۱/۹۲ e	فشکور
%/۰/۵	%/۰/۵	%/۰/۵	سطح احتمال

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بیانگر اینست که مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۵ وجود ندارد.

## بحث

بیوسنتز پروستوگلانلین، سیستم عصبی و بهبود سیستم ایمنی بدن نقش داشته باشند (Yehuda, 2001). علاوه بر این که در روغن توده‌های مورد آزمایش، هفت ترکیب شناسایی شد که می‌توان به اسید گاما-لینولنیک که پیش از این وجود آن نفی شده بود، اشاره کرد. حضور اسید گاما-لینولنیک را می‌توان به دمای نسبتاً سرد در زمان تکامل بذر نسبت داد (نقدی‌بادی و همکاران، ۱۳۸۶). در گزارش یاد شده، میزان اسید پالمیتیک بیشتر از گزارش حاضر است که با توجه به تحقیقات متعدد انجام شده در مورد تأثیر شرایط اقلیمی بر میزان و ترکیب‌های روغن، احتمالاً به سردتر بودن اقلیم منطقه کشت مربوط می‌شود. در نمونه‌های مورد آزمایش اسید اولئیک از مقادیر بیشتری برخوردار بود که این مورد را می‌توان به افزایش ارتفاع و کاهش دما نسبت داد (Oderinde et al., 2009). مشاهده شد که توده‌ها در وزن هزارانه و میزان روغن استخراج شده، تفاوت معنی‌داری ندارند که دلیل این تشابه را می‌توان به برخورداری از شرایط اقلیمی مشابه ارتباط داد.

در مورد روغن بذر گاوزبان ایرانی تنها یک گزارش و آن هم با منشأ اقلیمی مجهول ذکر شده است. در گزارش مجاب و همکاران (۱۳۸۷)، آنالیز روغن حاصل از دانه‌های گیاه حضور چهار ترکیب را به صورت متیل استر اسیدهای چرب نشان می‌دهد. اسیدها و مقدار آنها عبارت بودند از: اسید پالمیتیک (۱۳/۹٪)، اسید لینولنیک (۷۵/۷٪)، اسید آراشیدیک (۶/۲٪) و اسید اولئیک (۴/۱٪) (مجاب و همکاران، ۱۳۸۷). در صورتی که در توده‌های مورد آزمایش، مقدار اسید لینولنیک از عدد گزارش شده کمتر بود. اسید لینولنیک، اسید لینولئیک و اسید اولئیک، اسیدهای چرب عمده شناسایی شده در روغن با اختصاص بیش از ۷۵٪ ترکیب روغن به خود بودند. با توجه به بالا بودن درصد اسیدهای چرب غیر اشباع به‌ویژه اسید لینولنیک، روغن بذر گاوزبان ایرانی از نظر تغذیه‌ای ارزشمند است. گزارش شده است که اسیدهای چرب چند باند غیر اشباعی می‌تواند در غشای سلولی، بیان ژن،

وجود مقادیر زیاد تری گلیسرول‌های با وزن مولکولی کم در روغن است (Banks, 1998). Liauw و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کرده‌اند که پایین بودن دمای استخراج روغن می‌تواند در تغییر عدد صابونی مؤثر باشد. عدد یدی می‌تواند برای تخمین پایداری اکسیداتیوی و غیراشباعیت روغن‌ها مورد استفاده قرار گیرد (Liauw et al., 2008). Lajara و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که میزان اسیدهای چرب غیراشباع دانه‌های روغنی در مناطق سرد بیشتر از مناطق گرم می‌باشد که باعث افزایش اندیس یدی در این مناطق می‌شود. روغن‌هایی با میزان رطوبت، درصد کلروفیل، اسیدهای چرب آزاد و اندیس پروکسید پایین، دارای بیشترین کیفیت ماندگاری می‌باشند. در ارتباط با کیفیت تغذیه‌ای امروزه ثابت شده‌است که روغن‌های حاوی اسیدهای چرب با یک یا چند باند غیراشباعی نه تنها میزان کلسترول خون را افزایش نمی‌دهند، بلکه می‌توانند در کاهش آن نیز مؤثر باشند. از این رو خصوصیات کیفی روغن بذر گیاه دارویی گاوزبان از دو جنبه کیفیت تغذیه‌ای و ماندگاری حائز اهمیت است.

### سپاسگزاری

لازم است که از کارشناسان آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (مهندس توکلی و مهندس سعیدی) به دلیل همکاری‌هایشان مراتب تشکر و قدردانی خویش را ابراز داریم.

### منابع مورد استفاده

- اکبری‌نیا، ا.، چرخچیان، م.م.، بغدادی، ح. و پیله‌فروش، م.، ۱۳۸۸. زراعت گیاهان دارویی (جلد سوم، گل گاوزبان). انتشارات سایه‌گستر، تهران، ۶۰ صفحه.

مقدار رطوبت نمونه مورد آزمایش در سطح قابل‌قبولی است که باعث افزایش زمان ماندگاری نمونه می‌شود. ضریب شکست روغن‌ها و محلول‌های غذایی یک پارامتر فیزیکی بوده و در تشخیص کاربرد، خلوص روغن و تقلب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Mat Yunus et al., 2009). پارامتر ضریب شکست روغن با روغن سایر گیاهان قابل مقایسه است. به طوری که در مورد روغن کنجد ۱/۴۷، کرچک ۱/۴ و در روغن تخم کدوی تنبل ۱/۴۶ است (Banks, 1998). عدد پراکسید در نمونه روغن ۱/۳۹ بود که نشان‌دهنده شرایط مناسب استخراج، نگهداری و کیفیت بالای روغن می‌باشد. از عوامل مهم در میزان عدد پراکسید می‌توان به دمای بالا، نور، اکسیژن، فلزات و میزان کلروفیل اشاره کرد. ثابت شده‌است که روغن‌هایی با عدد پراکسید ۲۰ تا ۴۰ تمایل شدیدی به فساد از خود نشان می‌دهند (Oomah et al., 2000). از آنجا که برای روغن‌های گیاهی تجاری این عدد باید کمتر از ۱۰ باشد (Banks, 1998)، روغن بذر گاوزبان ایرانی قابلیت کاربرد تجاری را داراست. میزان عدد اسیدی نمونه روغن گاوزبان ۱/۳ بدست آمد. از دلایل پایین بودن میزان اسیدهای چرب آزاد و اندیس اسیدی می‌توان به دمای کم در طی استخراج روغن، نگهداری در دمای مناسب و پایین بودن میزان رطوبت روغن اشاره کرد (Oomah et al., 2000). با توجه به این‌که کلروفیل می‌تواند باعث افزایش حساسیت اکسیداسیونی روغن در حضور نور شود، افزایش آن به‌عنوان یک پارامتر منفی قلمداد می‌شود. عدد صابونی به‌عنوان پارامتری برای بررسی وزن مولکولی یا طول زنجیره اسیدهای چرب موجود در چربی‌ها و لپیدها استفاده می‌شود (Kharisha, 2000). عدد صابونی روغن گاوزبان از مقدار بالایی برخوردار است که بیانگر



- Mat Yunus, W.M., Fen, Y.W. and Yee, L.M., 2009. Refractive index and fourier transform infrared spectra of virgin coconut oil and virgin olive oil. *American Journal of Applied Sciences*, 6(2): 328-331.
- Mehrabani, M., Ghassemi, N., Sajjadi, E., Ghannadi, A.R. and Shams-Ardakani, M., 2005a. Main phenolic compound of petals of *Echium amoenum* Fisch and C.A. Mey., a famous medicinal plant of Iran. *Daru*, 13(2): 65-69.
- Mehrabani, M., Shams-Ardakani, M., Ghannadi, A.R., Ghassemi Dehkordi, N. and Sajjadi, E., 2005b. Production of rosmarinic acid in *Echium amoenum* Fisch & C.A. Mey. cell cultures. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2: 111-115.
- Metcalf, L.C., Shmitz, A.A. and Pelka, J.R., 1996. Rapid preparation of methylesters from lipid for gas chromatography analysis. *Analytical Chemistry*, 38: 514-515.
- Oderinde, R.A., Ajayi, I.A. and Adewuyi, A., 2009. Evaluation of the mineral nutrients, characterization and some possible use of *Blighia unijugatabak* seed and seed oil. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 8(2): 120-129.
- Oomah, B.D., Ladet, S., Godfrey, D.V., Liang, J. and Girada, B., 2000. Characteristic of raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oil. *Food Chemistry*, 69(2): 187-193.
- Pokorny, J., Kalinova, L. and Dyssele, P., 1995. Determination of chlorophyll pigments in crude vegetable oils. *Pure and Application Chemistry*, 67(10): 1781-1787.
- Shafaghi, B., Naderi, N., Tahmasb, L. and Kamalinejad, M., 2002. Anxiolytic effect of *Echium amoenum* L. in mice. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 1: 37-41.
- Uquiche, E., Jeréz, M. and Ortíz, J., 2008. Effect of pretreatment with microwaves on mechanical extraction yield and quality of vegetable oil from Chilean hazelnuts. *Journal of Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9: 495-500.
- Weaver, C.M. and Daniel, J.R., 2003. *The Food Chemistry Laboratory*. CRC Press. 152p.
- Yehuda, S., 2001. PUFA: mediators for the nervous, endocrine, immune systems: 403-420. In: Mostofsky, D.I., Yehuda, S. and Salem, N., (Eds.). *Fatty Acids: Physiological and Behavioral Functions*. Humana, Totowa, 435p.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی (جلد سوم). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۰۰ صفحه.
- مجاب، ف.، بهفر، ع.، کبارفرد، ف.، نیک‌آور، ب. و جعفری، ب.، ۱۳۸۷. بررسی ترکیب اسیدهای چرب دانه گیاه *Echium amoenum* Fisch et. Mey، ۸(۲۹): ۸۶-۸۰.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۶۷۱ صفحه.
- نقدی‌بادی، ح.، سروش‌زاده، ع.، رضازاده، ش.، شریفی، م.، قلاوند، ا. و امید، ح.، ۱۳۸۶. مروری بر گیاه گل‌گاوزبان (گیاه دارویی با ارزش و غنی از گاما‌لینولینیک اسید). گیاهان دارویی، ۶(۲۴): ۱-۱۶.
- AOCS., 1993. *Official Methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society*. 4th edition, Champaign, IL: American Oil Chemists' Society Press.
- Banks, H.J., 1998. Effect of storage conditions on quality change in canola. *Stored Grain in Australia: Proceedings of the Australian Postharvest Technical Conference*. Canberra, 26-29 May: 267-271.
- Heidari, M.R.A., Mandegary, A., Hosseini, A. and Vahedian, M., 2006. Anticonvulsant effect of methanolic extract of *Echium amoenum* Fisch and C.A. Mey. Against seizure induced by picrotoxin in mice. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(4): 772-776.
- Khraisha, Y.H., 2000. Retorting of Oil Shale Followed By Solvent Extraction of SpentShale: Experiment and Kinetic Analysis. *Journal of Energy Sources*, 22(4): 347-355.
- Lajara, J.R., Diaz, U. and Quidiello, R.D., 1990. Definite influence of location and climatic condition on the fatty acid composition of sunflower seed oil. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 67(10), 618-623.
- Liauw, M.Y., Natan, F.A., Widiyanti, P., Ikasari, D., Indraswati, N. and Soetaredjo, F.E., 2008. Extraction of neem oil (*Azadirachta indica indica* A. Juss) using N-Hexane and ethanol: studies of quality, kinetic and thermodynamic. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(3), 49-54.

## Evaluation of oil content, fatty acid composition and physicochemical characteristics of some of *Echium amoenum* Fisch. accessions

E. Daneshfar<sup>1\*</sup>, K. Alirezalu<sup>2</sup>, M. Ahmadi Hoseini<sup>3</sup>, M.R. Naghavi<sup>4</sup> and R. Omidbaigi<sup>5</sup>

1\*- Corresponding author, MSc. Student, Department of Horticultural Science, Agriculture Faculty, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, E-mail: elham199danesh@yahoo.com

2- MSc. Student, Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

3- MSc. Student, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran

5- Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: January 2011

Revised: June 2011

Accepted: July 2011

### Abstract

*Echium amoenum* Fisch. is a perennial medicinal plant belonging to family Boraginaceae. Due to low information related to the seed oil of *Echium amoenum* Fisch., aim of the study was to determine and comparison of eight different accessions for 1000 seed weight, composition and content of fatty acids of the seed oil and determining the affinities of the accessions with regard to the seed oil yield. Some physicochemical characteristics of the oil were also measured. The experiment was carried out in a randomized complete blocks design with three replications. Seed oil was extracted by soxhlet apparatus and the components were identified by GC/MS. For measuring the physicochemical characteristics of the oil including refractive index, acidity index, peroxide value, iodine value, saponification value, humidity, chlorophyll content and pH, standard methods of AOCS were used. Seven fatty acids were detected in composition of the oils. Linolenic acid, linoleic acid and oleic acid were identified as the main fatty acids. Acid gamma-linolenic was detected in oil analysis. No significant differences were recorded for 1000 seed weight and oil percentage at 95% level of probability while oil components showed significant differences. The farthest and the closest affinities were respectively recorded for (Esfahan and Rahim Abad) and (Zardband and Esfahan). Refractive index, acidity index, peroxide value, iodine value, saponification value, humidity, Chlorophyll content and pH were measured as follows, respectively: 1.47, 3.1 mg NaOH/g oil, 1.39 meq O<sub>2</sub>/1000 gr oil, 101.3 grI<sub>2</sub>/100gr oil, 163.02 mg KOH/g, 1.78%, 16.9 mg Pheophytin/kg oil, and 5.8.

**Key words:** *Echium amoenum* Fisch., linolenic acid, oil components, physicochemical characteristics.