

بررسی اسیدهای چرب روغن بذر *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori از رویشگاه‌های مختلف در استان سیستان و بلوچستان

کامکار جایمند^{۱*}، محمدباقر رضایی^۲، فاطمه سفیدکن^۲، محمود نادری^۳، هاشم کنشلو^۵،
محمدیوسف آچاک^۶، مهدی فرحپور^۷ و شاهرخ کریمی^۸

۱- نویسنده مسئول، دانشیار، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
پست الکترونیک: Jaimand@rifr-ac.ir

۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۵- استادیار، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۶- کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان، زاهدان

۷- دانشیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۸- کارشناس، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: آذر ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۰

چکیده

گونه *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori یکی از گونه‌های قابل رویش در مناطق گرمسیری و بیابانی است که در عرصه وسیعی از مناطق جنوب شرقی کشور در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان پراکنش دارد. گز روغنی یک درختچه بیابانی است که در مناطق با بارندگی بسیار ناچیز رویش داشته و ارزش غذایی، دارویی، زیست محیطی، صنعتی و اقتصادی زیادی دارد. هدف از این بررسی تعیین میزان اسیدهای چرب روغن بذر *Moringa peregrina* در رویشگاه‌های مختلف بود. در سال ۱۳۸۹ از استان سیستان و بلوچستان پنج نمونه از ایستگاه‌های تحقیقاتی منابع طبیعی جمع‌آوری گردید که درصد روغن با روش سوکسله اندازه‌گیری گردید. میزان روغن در بذر ایستگاه تنگ فنوج (۵۴/۶٪)، ایستگاه کنشکی (۵۰/۴٪)، ایستگاه بنت (۵۲/۴٪)، ایستگاه بگابند (۵۳/۲٪) و ایستگاه دوراهی چانف (۵۳/۶٪) بدست آمد. از نمونه‌های جمع‌آوری شده با روش پرس سرد و حلال اقدام به استخراج روغن گردید که پس از تهیه متیل‌استر با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) مورد تجزیه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میزان اسیدهای چرب اسید اولئیک از ۴۲/۱۲٪ تا ۷۲/۳۳٪، اسید پالمیتیک از ۷/۷۳٪ تا ۱۵/۳۴٪، ایزو-اسید اولئیک از ۳/۰۸٪ تا ۴۲/۱۷٪، اسید پالمیتولئیک از ۰/۶۷ تا ۳/۴۸٪، اسید استئاریک از ۱/۰۳٪ تا ۱۱/۵۴٪، اسید بهنئیک از ۰/۳۴٪ تا ۱/۲۲٪، اسید گادولئیک از ۰/۲۴٪ تا ۰/۹۴٪ و اسید آراشیدئیک از ۰/۲۱٪ تا ۱/۴۴٪ متغیر بودند. با توجه به اینکه بیش از ۹۰٪ روغن مصرفی در کشور از خارج وارد می‌گردد، و با توجه به نتایج تحقیق حاضر و میزان اسیدهای چرب موجود در بذر گونه *Moringa peregrina* این گیاه می‌تواند به‌عنوان منبعی جدید برای تولید روغن نباتی و مصارف غذایی گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: روغن بذر *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori، متیل‌استر روغن، کروماتوگرافی گازی (GC)، اسیدهای چرب، اسید اولئیک، گز روغنی.

مقدمه

تاکنون از خانواده Moringaceae سیزده (Steinitz et al., 2009) تا چهارده گونه (Anwar et al., 2005)، در دنیا گزارش شده است که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنده شده اند. همه گونه های مورینگا در اصل از هندوستان منشأ گرفته اند و از آنجا به بسیاری از کشورهای گرم دنیا برده شده اند (Sanchez-Machado et al., 2006). گونه های مختلف این جنس تفاوت های زیادی از نظر ویژگی های مختلف از جمله شکل ظاهری، نیازهای رویشگاهی و کاربردهای دارویی دارند.

گونه *Moringa peregrina* به دلیل داشتن مقادیر زیاد روغن در بذر و نیز شباهت ظاهری آن به درخت گز، به گز روغنی مشهور شده است که در مناطق محل رویش آن به نام گازرُخ نیز شناخته می شود. این گونه یکی از گونه های قابل رویش در مناطق گرمسیری و بیابانی است که در عرصه وسیعی از مناطق جنوب شرقی کشور در استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان پراکنش دارد (کنشلو، ۱۳۹۲). گز روغنی یک درختچه بیابانی است که در مناطق با بارندگی بسیار ناچیز رویش داشته و ارزش غذایی، دارویی، زیست محیطی، صنعتی و اقتصادی زیادی دارد (کنشلو و همکاران، ۱۳۹۲).

جنس *Moringa* در هندوستان، پاکستان و کشورهای دریای عمان، یمن و نواحی دریای سرخ و شمال شرق آفریقا تا ماداگاسکار، سومالی و کنیا پراکنش دارد (Morton, 1991). این جنس را از نظر شکل به سه دسته تقسیم نموده اند: ۱- درختانی که به شکل بطری مانند هستند، ۲- درختان باریک اندام و ۳- درختان و درختچه هایی از شمال شرق آفریقا.

گونه درختچه ای *Moringa peregrina* که زادگاهش شمال شرق آفریقا گزارش شده، در ایران نیز در استان سیستان و بلوچستان رویش دارد.

با تحقیق بر روی گز روغنی و تعیین کاربردهای روغن این گیاه، می توان علاوه بر مصارف صنعتی و دارویی کاربرد آن را در روغن های خوراکی مشخص کرد.

دو گونه از این جنس به نام های *Moringa oleifera* و *Moringa peregrina* در ایران وجود دارد که در سطح جهانی به ترتیب در درجه اول و دوم اهمیت می باشند (Morton, 1991).

گونه اول *Moringa oleifera* یک گونه وارداتی است که به تعداد معدودی در استان بوشهر به صورت پراکنده در فضاهای سبز شهری دیده می شود. این گونه یکی از گونه های سریع الرشد مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است و دارای ارزش غذایی و دارویی متعددی است (Becker & Makkar, 1999; Richter et al., 2003). این گونه بیشترین گسترش را در کشورهای آسیایی داشته و در درجه اول اهمیت می باشد. گونه *Moringa oleifera* تنها گونه جنس مورینگا است که در برخی از کشورها به صورت مترکم و تجاری مورد کشت و کار قرار گرفته است.

گونه دوم، *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori اولین بار توسط جوانشیر (۱۳۷۲) در کشور شناسایی و به فلور ایران اضافه شد. این گونه بومی ایران بوده و در استان های سیستان و بلوچستان و نیز هرمزگان در سطح بسیار وسیع ولی با تراکم بسیار کم دیده می شود (Morton, 1991).

علاوه بر ارزش های زیست محیطی، کاربردهای مختلف برای گونه های مورینگا بیان شده است. اگرچه بذرها مورینگا بسیار آسیب پذیر بوده و به سرعت خراب می شوند و نمی توانند به مدت طولانی در شرایط عادی نگهداری شوند ولی در مقابل، کاربردهای متعدد و ارزشمندی را می توان برای بذر این گونه ها برشمرد که ارزش آنها را دو چندان می کند. علاوه بر این سایر اندام های گونه های مختلف مورینگا از جمله برگ، ریشه، صمغ و حتی پوست تنه این درختان نیز ارزش های ویژه ای دارند که به برخی از آنها اشاره می شود.

امروزه از اجزاء مختلف گونه های مورینگا به عنوان دارو و در جوامع مختلف از اسانس آن استفاده می شود و در گذشته نیز در طب سنتی مورد استفاده عامه مردم بوده است (Anwar et al., 2006).

روغن مورینگا از جمله روغن هایی است که از سال های بسیار دور به عنوان یکی از نرم کننده های عالی مورد استفاده قرار می گرفته است. گفته می شود از گذشته های دور مصریان قدیم از روغن مورینگا برای رفع چین و چروک پوست بدن استفاده می کردند (Kleiman et al., 2008). چندی است که با رشد روزافزون رویکرد استفاده از روغن های گیاهی به ویژه روغن مورینگا در ترمیم برخی از مشکلات پوستی، کشت و کار برخی از گونه های آن نیز در سطح وسیع آغاز شده است (Foidl et al., 2001). در کشورهای محل رویش

روش استخراج روغن

در این تحقیق روغن به دو روش پرس سرد و استفاده از حلال استخراج شده و میزان و کیفیت آن مقایسه شد. در روش اول، روغن بذر نمونه مورینگا با روش پرس کردن استخراج گردید. برای این کار دستگاهی طراحی و ساخته شد. روغن بذر نمونه با میله حلزونی که داخل دستگاه بود، در اثر پرس سرد استخراج و برای تجزیه بکار برده شد.

در روش دوم، مقداری دانه را در هاون و یا مخلوطکن له کرده، سپس نمونه را با مقداری پترولیوم اتر در دستگاه سوکسله قرار داده تا روغن در حلال حل شود و آنگاه توسط دستگاه تقطیر در خلأ گردشی حلال از آن جدا شده و روغن بدست آمد. سپس برای جدا کردن اسیدهای چرب از یکدیگر، ابتدا از آنها متیل استر تهیه شد تا فراریت لازم را برای آنالیز با دستگاه کروماتوگرافی گازی پیدا کنند (Luddy et al., 1968) و جداسازی متیل استر اسیدهای چرب به وسیله کروماتوگرافی گازی (GC) انجام شد.

طرز تهیه متیل استر از روغن

۱ گرم روغن را در یک ارلن (۵۰۰ میلی لیتری) سر سمباده‌ای به همراه مگنت در دستگاه رفلاکس قرار داده و ۲۰ میلی لیتر متانول به آن اضافه کرده و حرارت دادیم تا به جوش آید. سپس از طریق بالای خنک کننده ۲۰ میلی لیتر محلول $[BF_3 \cdot Boron trifluoride-methanol complex]$ (20% solution in methanol) به نمونه اضافه شده و مدت ۱ ساعت عمل رفلاکس انجام شد. پس از خنک شدن نمونه، ۲۰ میلی لیتر هگزان به آن اضافه شده و مدت ۱۵ دقیقه به وسیله مگنت بهم زده شد. محتویات ارلن در یک قیف دکانتور ریخته شد. فاز زیری تخلیه شده و فاز فوقانی که همان متیل استر بود، ۲ تا ۳ مرتبه با آب مقطر شستشو داده شد. سپس فاز پایینی (آب) با ۲ تا ۳ قطره متیل اورانژ (Methyl orange indicator) مخلوط شد. اگر فاز آبی قرمز شود، نشان دهنده اینست که نمونه اسیدی است و نیاز است تا نمونه متیل استر شسته شود. این کار آنقدر ادامه یافت تا فاز آبی به رنگ زرد درآمد. سپس نمونه بدست آمده با سولفات سدیم رطوبت گیری و آماده تزریق به دستگاه GC شد (ISO, 14565).

گونه *Moringa peregrina* از جمله عمان از عصاره‌ای که از برگ این گونه گرفته می‌شود به عنوان ضد عفونی کننده زخم و کمک در بهبود زخم‌های سطحی استفاده می‌شود (Marwah et al., 2007).

یکی از خواص دارویی مورینگا خاصیت ضد میکروبی عصاره برگ آن است که با آزمایش‌های متعددی به اثبات رسیده و مشخص شده است که این عصاره اثر ضد میکروبی قوی علیه قارچ‌های گرم مثبت و گرم منفی دارد (Dahot, 1996). در مطالعات Chuang و همکاران (۲۰۰۷)، نشان داده شده که روغن گونه *Moringa oleifera* قویترین خاصیت ضد قارچی را علیه عامل قارچی التهابات خاص در انسان (Zoophilic dermatophyte) دارد.

مواد و روشها

شرایط اکولوژیکی منطقه اجرای پروژه

در سال ۱۳۸۹ پنج نمونه از ایستگاه‌های تحقیقاتی منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان بشرح زیر جمع‌آوری گردید.

۱- ایستگاه تنگ فنوج جنوب، بخش فنوج - دامنه کوه سفید با طول جغرافیایی $29^{\circ} 25' 6''$ و عرض جغرافیایی $69^{\circ} 38' 25''$ (تاریخ برداشت نمونه ۱۳۸۹/۳/۱۹).

۲- ایستگاه کنشکی (تونل) حوالی تونل تنگ سرچه با طول جغرافیایی $29^{\circ} 16' 57''$ و عرض جغرافیایی $60^{\circ} 10'$ (تاریخ برداشت نمونه ۱۳۸۹/۴/۱۱).

۳- ایستگاه بنت با طول جغرافیایی $26^{\circ} 22' 59''$ و عرض جغرافیایی $69^{\circ} 03' 47''$ (تاریخ برداشت نمونه ۱۳۸۹/۴/۱۱).

۴- ایستگاه دو راهی کشیک (دو راهی چانف - نیک شهر) (تاریخ برداشت نمونه ۱۳۸۹/۳/۱۸).

۵- ایستگاه دوراهی چانف (ارتفاعات واقع در جنوب دوراهی چانف) با طول جغرافیایی $26^{\circ} 14' 47''$ و عرض جغرافیایی $60^{\circ} 19' 27''$ (تاریخ برداشت نمونه ۱۳۸۹/۳/۱۸).

مناطق فوق دارای اقلیم بیابانی بوده و میانگین بارندگی آنها حدود ۲۰۰-۱۰۰ میلی متر متغیر می‌باشد. این مناطق تحقیق دارای تابستان‌های بسیار گرم و زمستان معتدل بوده و دمای حداقل بندرت به زیر صفر می‌رسد.

نتایج

چانف)، به روش استخراج با سوکسله اندازه‌گیری شد. بازده روغن بین ۵۰/۴٪ تا ۵۴/۶٪ و باقیمانده کنجاله بین ۴۵/۴٪ تا ۴۹/۶٪ بدست آمد (جدول ۱). این نتیجه بیانگر میزان بالا و مشابه روغن در بذر مورینگا از نقاط مختلف است.

میزان روغن پنج نمونه بذر گازرُخ (*Moringa peregrina*) جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های مختلف (تنگ فنوج، کنشکی (تونل)، بنت، دوراهی کشیک، دوراهی

جدول ۱- میزان روغن در بذر نمونه‌های جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۹

ردیف	نام رویشگاه	درصد روغن	وزن باقی‌مانده
۱	ایستگاه تنگ فنوج	۵۴/۶	۴۵/۴
۲	ایستگاه کنشکی (تونل)	۵۰/۴	۴۹/۶
۳	ایستگاه بنت	۵۲/۴	۴۷/۶
۴	ایستگاه دوراهی کشیک	۵۳/۲	۴۶/۸
۵	ایستگاه دوراهی چانف	۵۳/۶	۴۶/۴

همانگونه که ملاحظه می‌شود روش استخراج می‌تواند بر کمیت و کیفیت اسیدهای چرب موجود در روغن اثر بگذارد. به‌عنوان مثال سیس-۱۰-هپتادکانوئیک از برخی نمونه‌ها در روش استخراج با حلال دیده شده، در حالی‌که در استخراج با پرس این ترکیب در روغن دیده نشده است. همچنین درصد اولئیک اسید به‌عنوان جزء اصلی این روغن در روش استخراج با پرس و حلال متفاوت است.

همچنین درصد اسیدهای چرب شناسایی شده در این روغن‌ها در جدول ۲ دیده می‌شود. نتایج نشان داد که میزان اسیدهای چرب اسید اولئیک از ۴۲/۱۲٪ تا ۷۲/۳۳٪، اسید پالمیتیک از ۷/۷۳٪ تا ۱۵/۳۴٪، ایزو- اسید اولئیک از ۳/۰۸٪ تا ۴۲/۱۷٪، اسید پالمیتوئیک از ۰/۶۷٪ تا ۳/۴۸٪، اسید استئاریک از ۱/۰۳٪ تا ۱۱/۵۴٪، اسید بهنئیک از ۰/۳۴٪ تا ۱/۲۲٪، اسید گادولئیک از ۰/۲۴٪ تا ۰/۹۴٪ و اسید آراشیدئیک از ۰/۲۱٪ تا ۱/۴۴٪ متغیر بودند.

جدول ۲- شناسایی اسیدهای چرب گونه مورینگا (جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۹) با روشهای مختلف

اسید چرب	تعداد کربن	ایستگاه فنوج		ایستگاه کنشکی		ایستگاه بنت		ایستگاه بگابند		دوراهی چانف	
		حلال	پرس	حلال	پرس	حلال	پرس	حلال	پرس	حلال	پرس
myristic acid	C14: 0	-	-	۳/۱۷	-	-	-	-	-	۱/۲۸	-
palmitic acid	C16: 0	۱۳/۹۱	۱۵/۳۴	۷/۷۳	۱۴/۷۲	۸/۶۵	۱۴/۷۸	۱۰/۱۰	۹/۲۵	۱۱/۴۸	۱۲/۲۹
palmitoleic acid	C16: 1	۳/۰۴	۳/۳۸	۱/۶۷	۳/۴۸	۲/۶۰	۱/۵۷	۱/۹۳	۰/۶۷	۲/۸۷	۱/۷۹
cis-10-heptadecenoic	C17: 1	-	-	-	-	-	-	۱۱/۶۲	۱/۷۶	-	-
stearic acid	C18: 0	۲/۲۴	۲/۳۹	۱/۰۳	۱/۹۶	۲/۹۷	۱/۰۳	۱۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۷۵	۲/۰۷
oleic acid	C18: 1 c	۶۷/۰۰	۶۸/۱۵	۷۲/۳۳	۷۲/۳۳	۷۲/۰۹	۴۲/۹۳	۵۷/۱۶	۵۶/۸۵	۴۲/۱۲	۵۸/۰۶
iso-oleic acid	C18: 1 t	۱۱/۴۷	۷/۸۹	۳/۶۳	۳/۶۳	۳/۸۸	۴۲/۱۷	۳/۰۸	۲۸/۱۶	۸/۹۹	۱۲/۱۵
linoleic acid	C18: 2n6c	-	-	-	-	-	-	۲/۶۴	۳۴/۲۳	۱۹/۸۳	-
arachidic acid	C20: 0	۰/۴۲	۰/۳۶	-	۰/۹۲	۰/۴۵	-	۱/۴۴	۰/۶۱	۰/۲۱	۰/۳۰
gadoleic acid	C20: 1	۰/۸۶	۰/۸۱	۰/۲۴	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۲۴	۰/۹۴	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۵۹
behenic acid	C22: 0	۰/۹۳	۱/۰۶	۰/۴۱	۱/۵۶	۱/۲۲	۱/۵۶	۱/۱۸	۰/۴۰	۰/۳۴	۰/۷۶

بحث

در جدول ۳ اسیدهای چرب بذر مورینگای عربستان و ایرانی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. طبق نتایج این تحقیق، میزان اسید چرب اسید اولئیک نمونه ایرانی بیشتر از نمونه عربستانی می‌باشد. مقدار روغن در دانه *Moringa peregrina* از عربستان سعودی، ۴۹/۸٪ بود، در صورتی که در این تحقیق، میزان روغن در نمونه‌های ایرانی مابین ۵۰/۴٪ تا ۵۴/۶٪ بدست آمد.

گونه *Moringa peregrina* که در مناطق محل رویش آن به نام گازرُخ نیز شناخته می‌شود، با توجه به بررسی‌های صورت گرفته گونه مناسبی برای کشت و بهره‌برداری اقتصادی است. با توجه به بارندگی ناچیز محل رویش، روغن مناسبی جهت مصارف غذایی، دارویی، زیست محیطی، صنعتی و اقتصادی دارد.

جدول ۳- مقایسه اسیدهای چرب مورینگای عربستان با نمونه ایرانی آن

ردیف	اسید چرب	تعداد کربن‌ها	نمونه ایرانی	نمونه عربستان سعودی
۱	اسید پالمیتیک	C16: 0	۱۱/۳	۸/۹
۲	اسید پالمیتوئیک	C16: 1	۲/۱	--
۳	اسید استتاریک	C18: 0	۲/۸۶	۳/۸
۴	اسید اولئیک	C18: 1 c	۷۳/۴	۷۰/۵
۵	اسید ایزو - اولئیک	C18: 1 t	۴/۱	--
۶	اسید لینولئیک	C18: 2 c	۰/۷	۰/۶
۷	اسید آراشیدئیک	C20: 0	۱/۵	۱/۹
۸	اسید گادولئیک	C20: 1	۱/۷	۱/۵
۹	اسید بهنئیک	C22: 0	۲/۳	۲/۴
۱۰	اسید اروستیک	C22:1	-	۰/۵

با حلال ۳۴/۲۳٪ و در ایستگاه دوراهی چانف با روش پرس ۱۹/۸۳٪ می‌باشد. این امر می‌تواند نتیجه خیلی خوبی برای استفاده از این روغن باشد. دلیل اختلاف زیاد درصد اسید لینولئیک با توجه به مقایسه با سایر نمونه‌ها که ترکیب اسید لینولئیک در آنها وجود نداشت، می‌تواند دلایلی مانند شرایط زمین و آبیاری گونه و روش استخراج باشد. میزان ترکیب اسید لینولئیک در اثر سرما افزایش و در اثر گرما کاهش می‌یابد و برای ترکیب اسید اولئیک بعکس می‌باشد. همچنین در جدول ۲ ترکیب سیس-۱۰- هیتادسنوئیک یا اسید مارگاریک به‌عنوان اسیدهای چرب اشباع در نمونه ایستگاه بنت با روش حلال به میزان ۱۱/۶۲٪ و نیز در ایستگاه بگانبد با روش حلال ۱/۷۶٪ بدست آمد ولی در بقیه نمونه‌ها این ترکیب مشاهده نشد.

از آنجایی که روغن گز علفی (*Moringa peregrine*) به‌طور طبیعی فاقد کلسترول است، به همین دلیل در کاهش خطر ابتلاء به بیماریهای قلبی و جلوگیری از بروز

روغن *Moringa peregrina* دارای مقادیر فراوانی اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه می‌باشد، که این ترکیبها سبب کاهش کلسترول بد (LDL) و بدون تأثیر بر کلسترول خوب (HDL) می‌گردد. از لحاظ شیمیایی می‌توان به وجود میزان چشمگیری اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی، در این روغن اشاره داشت. اسید لینولئیک موجود در این روغن، اسید چرب ضروری بدن انسان بوده و وجود آن در رژیم غذایی از نظر نقش عملکرد آن برای بافت‌ها و حفظ و نگهداری بدن ضروریست. به‌عنوان مثال وجود این اسید برای تولید هورمون‌هایی مثل پروستاگلاندین جنبه حیاتی دارد و در پیشگیری از لخته شدن خون در رگ‌ها و تورم شریان‌ها مؤثر است. اسید لینولئیک مؤثرترین اسید چرب برای کاهش سطح کلسترول خون است.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان اسید لینولئیک در روغن نمونه ایستگاه بگانبد در روش استخراج

شاخص شکست نور (در 40°C) $1/460$ ، چگالی (جرم مخصوص) (در 24°C) 0.906 ، خاصیت اسیدی (به‌عنوان اولئیک) 0.30% ، ارزش ید $69/6$ ، عدد صابونی 185 و ارزش پراکسید 0.4 میلی‌گرم بر کیلوگرم بدست آمد. بتا-سیتوسترول به‌عنوان یک ترکیب غالب از کسر sterolic در روغن ظاهر شد. دیگر استرول‌ها با درصد بیشتر از $1/5\%$ ، 24 -متیلن‌کلسترول، کامفرول، سیگماسترول و دلتا-آوناسترول بدست آمد. به‌علاوه، مقدار کمی از ترکیب‌های brassicasterol، campestanol، Δ^7 -campestanol، clerosterol و $\Delta^{5,24}$ -stigmastadienol، Δ^7 -stigmastanol و Δ^7 -avenasterol بدست آمد (Tsaknis, 1998).

با توجه به اینکه بیش از 90% روغن مصرفی کشور از خارج وارد می‌گردد و با بررسی تحقیق حاضر میزان اسیدهای چرب موجود در بذر گونه *Moringa peregrina* به‌عنوان منبعی جدید برای تولید روغن نباتی می‌باشد، بنابراین می‌تواند دارای مصارف غذایی گسترده‌ای باشد.

منابع مورد استفاده

- جوانشیر، ک.، ۱۳۷۲. گونه و خانواده جدید برای فلور ایران. نشریه دانشکده منابع طبیعی ایران، شماره ۴۶: انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱ صفحه.
- کنشلو، ه.، دمی‌زاده، غ. و آچاک، م.ی.، ۱۳۹۲. بررسی برخی از ویژگی‌های آت اکولوژی گونه گازرُخ در جنوب ایران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۲۱(۳): ۴۹۴-۴۸۱.
- Anwar, F., Ashraf, M. and Bahanger, M.I., 2005. Inter-provenance variation in the composition of *Moringa oleifera* oilseeds from Pakistan. Journal of the American Oil Chemists Society, 82: 45-51.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. and Gilani, A.H., 2006. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research, 21: 17-25.
- Becker, K. and Makkar, H.P.S., 1999. Effects of dietary tannic acid and quebracho tannin on growth performance and metabolic rates of common carp (*Cyprinus carpio* L.). Aquaculture, 175(3-4): 327-335.
- Chuang, P.H., Lee, C.W., Chou, J.Y., Murugan, M., Shieh, B.J. and Chen, H.M., 2007. Anti-fungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam. Bioresource Technology, 98: 232-236.
- Dahot, M.U., 1996. Antimicrobial activity of small protein of *Moringa oleifera* leaves. Journal of Islamic Academy of Sciences, 11: 27-32.
- Foidl, N., Makkar, H.P.S. and Becker, K., 2001. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and

دیگر مشکلات گردش خون مفید است. این روغن حاوی ترکیب‌های پروآنتروسیانیدین‌ها بوده که از گروه آنتی‌اکسیدان‌های ریوفلانوئیدی می‌باشد. این ترکیب‌ها موجب کاهش ابتلاء به بیماری‌های قلبی-عروقی، سکنه و سرطان می‌شوند و از همه مهمتر مصرف این نوع روغن موجب کاهش میزان LDL می‌شود و توانایی افزایش HDL را نیز دارد. همچنین این روغن دارای ویتامین E می‌باشد که شامل: آلفا-توکوفرول در 145 میلی‌گرم بر کیلوگرم، گاما-توکوفرول در 58 میلی‌گرم بر کیلوگرم و دلتا-توکوفرول در 66 میلی‌گرم بر کیلوگرم به‌ترتیب ردیابی شد؛ که یکی از مؤثرترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است. بنابراین، نیازی به افزودن آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی نظیر BHT و TBHQ به روغن استخراجی *Moringa peregrina* وجود ندارد (Tsaknis, 1998). این روغن نظیر برخی روغن‌های نباتی مثل پالم و نارگیل حاوی منابع طبیعی توکوتری‌انول‌ها است. این ترکیب‌ها به‌طور کلی در مقایسه با توکوفرول‌ها از قدرت آنتی‌اکسیدانی بسیار بیشتری برخوردار هستند، بنابراین، باوجود درجه غیراشباعیت بالا، به‌دلیل برخورداری از ترکیب‌های پایدارکننده فوق، در مقابل عوامل اکسیداتیو پایدار است. این روغن به سبب خاصیت نرم‌کنندگی و نیز تطابق با لوسیون‌ها و کرم‌های آرایشی، در تولید لوازم آرایشی کاربرد فراوان دارد. خواص درمانی و تسکین‌دهندگی روغن در مورد ضایعات پوستی غیرقابل انکار است. این روغن به‌عنوان منبعی جدید برای تولید روغن نباتی، دارای مصارف غذایی گسترده‌ای است و مدت‌هاست که به سبب طعم دلپذیر آن در غذا، خواص ممتاز و ثبات در ماندگاری بسیار مورد استقبال مصرف‌کنندگان قرار گرفته‌است. روغن یادشده برای پخت و پز، سرخ کردن و سالاد ایده‌آل است. درجه حرارت پخت و پز متناسب با روغن *Moringa peregrina* 190 درجه سانتی‌گراد است و در صورت رسیدن به 237 درجه، روغن دود می‌کند. این درجه حرارت خیلی بالاتر از درجه حرارتی است که سایر روغن‌ها شروع به دود شدن می‌کنند. در نتیجه می‌توان آن را بی‌آنکه بسوزد و یا دود کند، برای سرخ کردن، کباب کردن و پختن مواد غذایی و خوراکی بکار برد. بعضی از خصوصیات فیزیکی-شیمیایی روغن استخراجی بدین شرح است:

- Richter, N., Siddhuraju, P. and Becker, K., 2003. Evaluation of nutritional quality of *Moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, 217(1-4): 599-611.
- Sanchez-Machado, D.I., Lopez-Cervantes, J.L. and Rios-Vazquez, N.J., 2006. High performance liquid chromatography method to measure α and γ -tocopherol in leaves, flowers and fresh beans from *Moringa oleifera*. *Journal of Chromatography A*, 1105: 111-114.
- Steinitz, B., Tabib, Y., Gaba, V., Gefen, T. and Vaknin, Y., 2009. Vegetative micro-cloning to sustain biodiversity of threatened *Moringa* species. *In vitro Cellular and Developmental Biology-Plant*, 45: 65-71.
- Tsaknis, J., 1998. Characterisation of *Moringa peregrina* Saudi Arabia oil. *Journal Grasas Y Aceites*, 49(2): 170-176.
- industrial uses. Proceedings of the 1th Workshop Developmental Potential for *Moringa* Products. Dar Es Salaam, Tanzania, 20 October-2 November.
- ISO 14565 (Method ISO 12080-2). Animal feeding stuffs- Determination of vitamin A content- Method using high performance liquid chromatography. 11p.
- Kleiman, R., Ashley, D.A. and Brown, J.H., 2008. Comparison of two seed oils used in cosmetics *Moringa* and *Marula*. *Industrial Crops and Products*, 28(3): 361-364.
- Luddy, F.E., Barford, R.A., Herb, S.F. and Magidman, P., 1968. A rapid and quantitative procedure for the preparation of methyl esters of butteroil and other fats. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 45(8): 549-551.
- Marwah, R.G., Fatope, M.O., Al Mahrooqi, R., Varma, G.B., Al Abadi, H. and Al Burtamani, S.K.S., 2007. Antioxidant capacity of some edible and wound healing plants in Oman. *Food Chemistry*, 101(2): 465-470.
- Morton, J.F., 1991. The horseradish tree, *Moringa pterygosperma* (Moringaceae)-a boon to arid lands. *Economic Botany*, 45(3): 318-333.

Determination of fatty acids in *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori oil from different location in Sistan and Balochestan province

K. Jaimand^{1*}, M.B. Rezaee², F. Sefidkon², M. Naderi², H. Keneshloo², M.Y. Achak³,
M. Farahpour² and Sh. Karimi²

1*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, E-Mail: Jaimand@rifr-ac.ir

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

3- Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan and Balochestan Province, Zahedan, Iran

Received: February 2012

Revised: December 2012

Accepted: December 2012

Abstract

Moringa peregrina (Forssk.) Fiori is one of the species growing in tropical and desert areas and is distributed in the southeastern of the country in Hormozghan and Sistan and Balochestan provinces. *Moringa peregrina* is a desert shrub that can grow in areas with little rainfall, and it has a great nutritional, pharmaceutical, environmental, industrial and economic values. This research was aimed to determination of fatty acids in *Moringa peregrina* seed oil from different locations in Sistan and Balochestan province in 2009. Five samples were collected from five natural research stations. The oil content was determined by the Soxhlet method. The oil content obtained from Tong Fonoj, Keneshky, Bent, Begaband, and Dorahy Chanf sations were measured to be 54.6%, 50.4%, 52.4%, 53.2%, and 53.6% respectively. According to the obtained results, fatty acids content varied as follows: oleic acid (71.5-74%), palmitic acid (12.6-14.7%), Iso-oleic acid (3.6-4.5%), palmitoleic acid (3.3-4.7%), stearic acid (1.9-2.4%), Behenic acid (0.9-1.5%), gadoleic acid (0.4-10.9%) and Arachidonic acid (0.4-1.3%). Over 90 percent of the oil consumed in the country is imported from *abroad*. Our results clearly indicate that due to the amount of fatty acids in *Moringa peregrina* seeds, this plant can be considered as a new source for the production of vegetable oil and widespread food consumption.

Key words: *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori, methyl ester, oils, gas chromatography, fatty acids, oleic acid.