Archive of SID

مجله پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۱ شماره ۱/ سال ۱۳۹۰

بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ترکیب اسید چربی روغن دانه ماریتیغال

کاظم علیرضالو[۱]، جواد حصاری[۲*]، ابوالفضل علیرضالو[۳]، مهدی محمدی[۴] و بهرام فتحی آچاچلویی[۵]

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۲۸

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۵- دانشجوی دکتری گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه تبریز و عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

* مسئول مکاتبه: E mail: jhesari@tabrizu.ac.ir

چکیده

گیاه ماریتیغال (*Silybum marianum*) از گیاهان دارویی است که کاربردهای مهم دارویی و تغذیه‌ای دارد. عصاره برگ این گیاه و بخصوص روغن دانه آن در بیماری‌های کبدی را به تاخیر انداخته و اثرات آنتی اکسیدانی و ضد سرطانی دارد. در این تحقیق، بعد از استخراج روغن ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ترکیب اسید چرب روغن ماریتیغال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که میزان روغن ۲۸/۹٪، ضریب شکست ۱/۴۵۲، میزان کلروفیل ۰/۵۵ mg pheophytin/kg oil، عدد اسیدی ۰/۲۵ mg NaOH/g Oil، عدد پروکسید ۰/۷ meq O_2/kg Oil، عدد صابونی ۱۸۱ mg KOH/g Oil، عدد یدی ۱۰۵ g I_2/100 g Oil و pH ۶/۸ بود. ترکیب اسیدهای چرب روغن بدست آمده از دانه ماریتیغال بوسیله دستگاه GC آنالیز شد. در بین اسیدهای چرب اندازه‌گیری شده، بیشترین آن‌ها مربوط به لینولئیک اسید (۳۹٪) و اولئیک اسید (۳۶/۷٪) بود. سایر اسیدهای چرب شامل پالمتیک اسید (۱۰/۱٪)، استئاریک اسید (۶/۸٪)، لینولنیک اسید (۳/۶٪)، آراشیدیک اسید (۲/۹٪) و بهنیک اسید (۰/۵۷٪) بودند. بر اساس نتایج بدست آمده، دانه ماریتغال مقدار بالای روغن و اسیدهای چرب ضروری دارد که از نظر دارویی و تغذیه‌ای مهم می‌باشد، بنابراین کشت این دانه روغنی برای تولید روغن خوراکی برای مصرف قابل مطالعه است.

واژه‌های کلیدی: ماریتیغال، اسید چرب، روغن گیاهی، گیاهان دارویی

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of Physicochemical Properties and Fatty Acid Composition of Milk Thistle Seed Oil

K Alirezalu[1], J Hesari*[2], A Alirezalu[3], M Mohammadi[4] and B Fathi-Achachlouei[5]

Received: 17 October, 2010 Accepted: 19 March, 2011

[1]Graduate MSc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[3]PhD Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[4]MSc Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[5]PhD Student, Department of Food Science and Technology, University of Tabriz, and Academic Member of Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
*Corresponding author: E-mail: jhesari@tabrizu.ac.ir

Abstract
Milk thistle plant (*Silybum marianum*) is one of the medicinal plants which possess important nutritional and medicinal applications. It is shown that extracts of its leaf and the oil extracted from its seeds can retard liver diseases; and promote antioxidant and anticancer effects. In this research, physicochemical properties and fatty acid composition of extracted oil from milk thistle seeds were studied. The total oil content of the seeds was 28.9% and physicochemical properties were as follow: refractive index 1.452, chlorophyll content 0.55 mg pheophytin/kg oil, acid value 0.25 mg NaOH/g Oil, peroxide value 0.7 meq O_2/kg Oil, saponification value 181 mg KOH/g Oil and iodine value 105 g I_2/100 g Oil. Fatty acid composition of milk thistle oil was also analysed by gas chromatography. Among determined fatty acids, linoleic acid (39%) and oleic acid (36.7%) were the highest, followed by palmitic acid (10.1%), stearic acid (6.8%), linolenic acid (3.6%), arachidic acid (2.9%) and behenic acid (0.57%). Based on the results obtained, milk thistle seeds were rich in oil and essential fatty acids and this is important from nutritional and medicinal points of view, therefore cultivation of this oilseed for production of edible oil can be studied for consumption.

Key words: Milk thistle, Fatty acid, Vegetable oil, Medicinal plants

مقدمه

شناخت گیاهان دارویی و روغنی بومی کشور و یا گیاهانی که با شرایط اقلیمی ایران سازگاری خوبی نشان می‌دهند و بررسی امکان کشت و تولید آنها در سطوح وسیع از لحاظ عوامل مختلف محیطی و غیر محیطی که در استقرار و بهره گیری هر چه بیشتر از عرصهٔ مراتع دخیل هستند، جزء اولین گام‌هایی است که می‌تواند برای تولید انبوه گیاهان دارویی و تولید روغن حاصله که دارای کاربردهای غذایی و دارویی فراوانی هستند، برداشته شود. گیاه ماریتیغال از تیره کاسنی با نام علمی *Silybum marianum*، نام انگلیسی Milk Thistle و با نام‌های خار مریم، خار علیص و عکوب در فارسی و عربی شناخته می‌شود (زرگری ۱۳۷۵). ماریتیغال گیاهی دوساله، بدون کرک، با رنگ سبز مات، خاردار و با ساقه‌های ایستاده

www.SID.ir

Archive of SID

است. این گیاه ساده یا کمی منشعب است و یا شاخه‌های نسبتاً ضخیم دارد که منتهی به یک کپه سبز و دارای شیارهای طولی است. برگ‌های این گیاه بزرگ و دارای لکه‌های سفید در اطراف رگبرگ‌ها است. چند بخش شانه-ای به صورت بخش‌های تخم مرغی- مثلثی دارد. گل آن صورتی- ارغوانی رنگ، مژک‌دار و خاردار است که هر یک منتهی به یک زایده وسیع و سرنیزه‌ای می‌باشد و در بخش پایینی خاردار، شانه ای و گسترده- برگشته است (قهرمان ۱۳۶۲). این گیاه در سراسر اقلیم مدیترانه‌ای خاورمیانه، آمریکا و اروپا گسترش یافته است (حسنلو و همکاران ۲۰۰۵)، از سوی دیگر در ایران در بخش‌های شمال غربی (دشت مغان) و شرقی (گنبد کاووس، بین گرگان و نوده، آزادشهر، کلاردشت)، کرمانشاه، شوش، حمیدیه، رامهرمز، کازرون، بوشهر و برازجان دیده شده است (فتحی آچاچلویی و آزادمرد دمیرچی ۲۰۰۹؛ قهرمان ۱۳۶۵). چهار ماده شاخص موجود در عصاره دانه این گیاه شامل سیلی بین[1]، ایزوسیلی بین[2]، سیلی کریستین[3] و سیلی دیانین[4] هستند (دینگ و همکاران ۲۰۰۱). سیلی مارین ترکیبی از فلاونوییدها است که از عصاره متانولی دانه‌های ماریتیغال (به میزان ۴ تا ۶ درصد) استخراج می‌شود (کاتیار ۲۰۰۲). سیلی مارین از سیلی بین مشتق شده و یک داروی محافظ کبدی است که به طور وسیعی در درمان بیماری‌های مختلف کبدی (سیروز، هپاتیت ویروسی و سمی مزمن، کبد چرب و التهاب مجرای صفرا) استفاده می‌شود (کرن و همکاران ۲۰۰۰). کاربردهای اصلی دارویی و غذایی ماریتیغال و روغن حاصل از آن مربوط به درمان بیماری های کبدی (گازاک و همکاران ۲۰۰۷)، کاهش میزان کلسترول بد[5] (لوکر و همکاران ۱۹۹۸) و خواص آنتی اکسیدانی و ضد سرطانی (گازاک و همکاران ۲۰۰۷) می باشد. امروزه روغن‌ها و میوه‌های روغنی بخش مهمی از نیاز روزانه افراد به انرژی را تشکیل می‌دهند ولی فقط درحدود ۱۰ درصد نیاز کشور به این محصولات در داخل تولید می‌شود و بقیه از خارج وارد می‌گردد. در این زمینه شناخت دانه‌های روغنی مختلف و افزایش سطح زیر کشت آنها می‌تواند نقش مهمی در تأمین نیاز کشور و جدایی از وابستگی به کشورهای دیگر داشته باشد. دانه گیاه ماریتیغال حاوی بتائین، تری متیل گلیسین و میزان زیادی روغن (حدود ۲۰ ٪) به عنوان محصول جانبی است که دارای اثرات ضد التهابی و ضد هپاتیتی می‌باشد. همچنین روغن حاصل از دانه‌های ماریتیغال حاوی مقادیر بالایی از ترکیبات تغذیه‌ای مانند فسفولیپید و ویتامین E است (هادولین و همکاران ۲۰۰۱). گزارش‌ها نشان می‌دهد که این روغن شامل اسیدهای چرب ضروری و غیرضروری مانند لینولئیک اسید، اولئیک اسید، لینولنیک اسید، استئاریک اسید، پالمتیک اسید و ترکیباتی مثل توکوفرول‌ها و فیتواسترول‌ها است که می‌تواند به عنوان روغن خوراکی مورد مصرف قرار بگیرد (فتحی آچاچلویی و آزادمرد دمیرچی ۲۰۰۹). باتوجه به کاربردهای متعدد غذایی و دارویی این دانه و نیاز کشور به این محصول باارزش، هدف این تحقیق بررسی محتوای روغن، خصوصیات فیزیکی- شیمیایی و ترکیب اسید چرب روغن دانه ماریتیغال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

۱- مواد شیمیایی

کلیه مواد شیمیایی و حلال‌های مورد استفاده در این تحقیق، تولیدی شرکت تجاری مرک آلمان با درجه خلوص تجزیه‌ای بودند.

۲- دانه روغنی ماریتیغال

دانه‌های روغنی ماریتیغال اولیه از یک نوع واریته و تهیه شده از شرکت دارویی زردبند تهران بودند. دانه‌های مورد ارزیابی در اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ از گیاهان کاشته

[1] Silybin
[2] Isosilybin
[3] Silychristine
[4] Silydianin
[5] Low Density Lipid

www.SID.ir

Archive of SID

شده در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران جمع آوری شد. پس از پوست گیری و جدا کردن ناخالصی‌ها، عملیات خشک کردن دانه‌ها در دمای ۶۰°C تا رطوبت ۸٪ انجام شد و دانه‌ها برای روغن‌گیری خرد شدند. در نهایت بعد از روغن گیری تمامی آزمایش‌ها در ۳ تکرار انجام گرفتند.

۳- استخراج روغن

نمونه‌های روغن از دانه‌های ماریتیغال مطابق روش آزادمرد دمیرچی و همکاران (۲۰۰۵) به شرح ذیل استخراج شد. به لوله‌های استیل حاوی ۱۰ گرم دانه‌های خرد شده ماریتیغال، ۳۰ میلی لیتر محلول هگزان/ایزوپروپانول (۳:۲، حجمی:حجمی) اضافه و چهار عدد ساچمه فولادی نیز برای تسریع عمل هموژنیزاسیون به داخل هر لوله انداخته شد. لوله‌های استیل در دمای اتاق برای یک ساعت تحت تکان شدید توسط دستگاه تکان دهنده[1] قرار گرفتند. سپس محتوای لوله‌ها با استفاده از قیف بوخنر و کاغذ صافی واتمن شماره ۴ صاف شدند. تفاله‌های باقیمانده ۲ بار و هر بار با ۲۰ میلی لیتر از همان محلول شسته شدند، بعد ۳۵ میلی لیتر محلول سولفات سدیم ۶/۷ درصد به محلول صاف شده اضافه شد تا آب احتمالی جدا شود. با استفاده از قیف جداکننده لایه حاوی حلال و روغن جدا شده و در دستگاه تبخیر تحت خلاء در دمای ۴۰°C تبخیر شد. نمونه‌های روغن برای استفاده در مراحل بعدی آنالیز در ۲۰°C- درجه سانتیگراد نگه‌داری شدند.

۴- خصوصیات فیزیکی- شیمیایی

۴-۱- درصد استخراج روغن

برای تعیین درصد روغن از توزین روغن به دست آمده از ۱۰۰ گرم نمونه ماریتیغال توسط دستگاه سوکسله استفاده شد (اوکوچه و همکاران ۲۰۰۸).

۴-۲- محتوای کلروفیل

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

۴-۳- ضریب شکست

برای تعیین ضریب شکست روغن ماریتیغال از دستگاه رفراکتومتر در دمای ۲۵ °C استفاده شد (حسینی، ۱۳۸۶).

۴-۴- عدد اسیدی

برای تعیین عدد اسیدی روغن از روش AOCS به شماره cd 3d-40 (AOCS ۱۹۹۳) استفاده گردید و نتایج بر حسب درصد اسید اولئیک گزارش شد.

۴-۵- عدد پروکسید

تعیین عدد پروکسید نمونه‌های روغن ماریتیغال مطابق روش AOCS به شماره cd 8-53 (AOCS ۱۹۹۳) انجام گرفت و نتایج برحسب meq O_2/kg Oil روغن گزارش شد.

۴-۶- عدد صابونی

در تعیین عدد صابونی از روش AOCS به شماره cd-3-35 (AOCS ۱۹۹۳) استفاده گردید و نتایج مربوطه به صورت mg KOH/g Oil گزارش شد.

۴-۷- عدد یدی

عدد یدی به روش هانوس محاسبه و بر حسب گرم I_2 در ۱۰۰ گرم روغن گزارش شد (ویوور و دانیل ۲۰۰۳).

۵- اندازه‌گیری اسیدهای چرب

۵-۱- آماده سازی مشتق متیل استر اسیدهای چرب

آماده سازی مشتق متیل استر اسیدهای چرب بر اساس روش گزارش شده توسط ساواژ و همکاران (۱۹۹۷) و ساواژ و مک نیل (۱۹۹۸) بدین ترتیب انجام شد: در حدود ۱۰ میلی گرم روغن در ۰/۵ میلی لیتر هگزان در لوله آزمایش حل شد وسپس ۲ میلی لیتر سود ۰/۰۱ مولار در متانول خشک اضافه گردید. لوله آزمایش حاوی

[1] Stirrer

www.SID.ir

Archive of SID

محلول های یاد شده در حمام آب ۶۰°C به مدت ۱۰ دقیقه نگه داری گردید. سپس ۳ میلی لیتر معرف BF3[1] به آن افزوده و ۱۰ دقیقه دیگر نگهداری شد. بعد از انجام واکنش لوله آزمایش یاد شده را تحت جریان آب سرد کرده و ۲ میلی لیترمحلول نمک کلرید سدیم ۲۰٪ و یک میلی لیتر هگزان اضافه شد. بعد از مخلوط کردن کامل، سانتریفوژ گردیده و لایه هگزانی حاوی مشتق متیل استرهای اسید های چرب مورد جداسازی قرار گرفت.

۵-۲- آنالیز متیل‌استر اسیدهای چرب با کروماتوگرافی گازی

به منظور آنالیز متیل‌استراسیدهای چرب، از دستگاه گاز کروماتوگرافی ساخت شرکت Varian مدل ۶۸۹۰ مجهز به ستون مویینی سیلیکائی BPX70 (SGE, Austin, USA) با طول ۵۰ متر و قطر ۰/۲۲ میلی‌متر با ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای اولیه ۱۵۸ درجه سانتیگراد بود و با افزایش ۲ درجه سانتیگراد در دقیقه به ۲۱۰ درجه سانتیگراد رسید و در این دما ۲۰ دقیقه نگهداری شد. دمای دریچه تزریق ۲۳۰ °C و دمای آشکارساز ۲۴۰ °C و سرعت جریان گاز حامل (هلیم) ۱/۲ میلی لیتر بر دقیقه بود. همچنین روش تزریق به GC بصورت Split صورت گرفت (آزادمرد دمیرچی و دوتا ۲۰۰۸).

نتایج و بحث

جدول ۱ نتایج حاصل از خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن ماریتیغال در مقایسه با روغن‌های دیگر را نشان می‌دهد.

خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن به طور مستقیم وابسته به ترکیب گلیسیریدی و لیپیدهای آن است. محتوای روغن دانه‌های ماریتیغال مورد بررسی ۲۸٪ بود که در مقایسه با نتایج هادولین و همکاران (۲۰۰۱) بالاتر است که احتمالاً می‌تواند متأثر از نوع واریته دانه، شرایط آب و هوایی و نوع خاک منطقه باشد. محتوای روغن ماریتیغال در مقایسه با روغن تجاری سویا (۲۰٪) بیشتر بوده که جالب توجه می‌باشد.

ضریب شکست روغن ماریتیغال در محدوده ۱/۴۵ بود که کمتر از نمونه زیتون است و نشان دهنده پائین‌تر بودن عدد یدی روغن ماریتیغال می‌باشد. همچنین از نظر ضریب شکست، روغن ماریتیغال مشابه روغن بادام زمینی است. ضریب شکست اغلب بعنوان ملاکی از خلوص و ماهیت روغن استفاده می‌شود.

میزان کلروفیل روغن ماریتیغال (۰/۵۵ میلی گرم فئوفیتین بر کیلوگرم روغن) با وجود خام بودن در حد خیلی کمتری از روغن زیتون قرار داشت که پائین بودن این پارامتر می‌تواند دلیلی بر پایداری این روغن در برابر اکسیداسیون باشد.

عدد اسیدی به عنوان یکی از خصوصیات کیفی روغن و معیاری از درجه خلوص آن در نظر گرفته می‌شود. اگرچه روغن‌های تصفیه شده تقریباً عاری از اسیدهای چرب آزاد هستند اما مقادیر قابل ملاحظه‌ای از این ترکیبات در روغن‌های خام موجود می‌باشند.

[1] Boron Trifluoride

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن ماریتیغال در مقایسه با سایر روغن‌ها

روغن / ویژگی‌ها	ماریتیغال[A]	زیتون[B۱]	بادام زمینی[C۲]	سویا[B۲]
میزان روغن (٪)	۲۸/۹۳+۰/۴۹	۴۰	۴۷/۵	۲۰
ضریب شکست (۲۵ °C)	۱/۴۵۲+۰/۰۱	۱/۴۶۶–۱/۴۶۸	۱/۴۶۷–۱/۴۷	۱/۴۷۳–۱/۴۷۶
میزان کلروفیل (mg pheophytin/kg Oil)	۰/۵۵+۰/۰۷	۱–۵	–	–
عدد اسیدی (mg NaOH/g Oil)	۰/۲۵+۰/۰۰۵	۰/۳	۰/۳–۰/۴	۰/۱
عدد پروکسید (meq O_2/kg Oil)	۰/۷+۰/۰۰۳	۰/۵–۶	۰/۵–۴	۰/۵–۲
عدد صابونی (mg KOH/g Oil)	۱۸۱/۲+۲/۵۴	۱۹۰–۱۹۳	۱۸۷–۱۹۶	۱۸۸–۲۰۱
عدد یدی (g I_2/100 g Oil)	۱۰۵/۹+۱/۵۱	۸۰–۸۸	۸۶–۱۰۷	۱۱۴–۱۳۸
pH (۲۵ °C)	۶/۸۷+۰/۰۰۱	–	–	–

A: روغن خام در تحقیق حاضر، B: روغن تصفیه شده و C: روغن خام

۱: مالک، ۱۳۷۹ ۲: گلی و همکاران (۱۳۸۶)

در این تحقیق عدد اسیدی روغن ماریتیغال ۰/۲۵ (میلی گرم سود بر گرم روغن) بود که با توجه به خام بودن بیشتر از روغن سویا است ولی این پارامتر در روغن زیتون تصفیه شده بیشتر می‌باشد که نشان از بالا بودن خلوص روغن ماریتیغال است. گزارش‌ها حاکی از آن است که ارتباط معنی‌داری میان افزایش دمای نگهداری و میزان اسیدهای چرب آزاد روغن وجود دارد (استیل ۱۹۹۱).

عدد پروکسید روغن ماریتیغال، علیرغم خام بودن، در مقایسه با استاندارد عدد پروکسید برای روغن‌های سویا، زیتون و بادام زمینی کمتر است که می‌تواند نشانگر پایداری مناسب این روغن در برابر اکسیداسیون باشد. عدد پروکسید به همراه عدد اسیدی جزء پارامترهای کیفی روغن به حساب می‌آید. همچنین باید ذکر کرد که عدد پروکسید به عنوان شاخص تندی روغن بوده و مقدار آن با افزایش دمای استخراج روغن بیشتر می شود. میزان این پارامتر در روغن خام ماریتیغال آنالیز شده برابر با ۰/۷ (میلی اکی والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن) می‌باشد (آزادمرد دمیرچی، ۱۳۸۸).

عدد صابونی به عنوان پارامتری برای بررسی وزن مولکولی یا طول زنجیره اسیدهای چرب موجود در چربی ها و لیپیدها استفاده می‌شود (خریشا ۲۰۰۰). عدد صابونی در نمونه آنالیز شده روغن ماریتیغال ۱۸۱ (میلی گرم پتاس بر گرم روغن) بود که از سایر نمونه‌های روغن زیتون، بادام زمینی و سویا پائین‌تر است که نشان دهنده وزن مولکولی بیشتر اسیدهای چرب روغن ماریتیغال نسبت به این روغن‌ها است (جدول ۱).

عدد یدی میزان غیر اشباعیت روغن‌ها را نشان می‌دهد. این اندیس می‌تواند برای تخمین پایداری اکسیداتیو روغن-ها نیز مورد استفاده قرار بگیرد. عدد یدی این روغن در مقایسه با روغن سویا بیانگر غیراشباعیت کمتر و در نتیجه پایداری اکسیداتیو بیشتر این روغن می‌باشد و البته از این لحاظ، روغن ماریتیغال مشابه روغن بادام زمینی (یکی از پایدارترین روغن‌ها در برابر اکسیداسیون) است (جدول ۱).

pH نمونه‌های روغن ماریتیغال در محدوده کم اسیدی قرار داشت و برابر با ۶/۸ بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ ترکیب اسیدهای چرب روغن دانه‌های ماریتیغال حاصل از منطقه تهران در مقایسه با روغن‌های زیتون، بادام زمینی و سویا را نشان می‌دهد.

بر اساس نتایج حاصل از اندازه گیری اسیدهای چرب توسط کروماتوگرافی گازی سه اسید چرب عمده در روغن ماریتیغال مشاهده شد. همانطور که مشخص شد اسیدهای چرب اولئیک اسید، لینولئیک اسید و پالمتیک اسید به میزان ۸۵٪ بوده و ترکیب اصلی اسیدهای چرب روغن ماریتیغال را تشکیل می‌دهند که در این زمینه روغن ماریتیغال شبیه روغن‌های زیتون، بادام زمینی و سویا می‌باشد. بیشترین اسید چرب روغن ماریتیغال مربوط به لینولئیک اسید (۳۹٪) بود که میزان آن با لینولئیک اسید روغن بادام زمینی مطابقت دارد.

لازم به ذکر است که میزان اولئیک اسید (۳۶٪) و پالمتیک اسید (۱۰٪) که دومین و سومین اسید چرب روغن ماریتیغال می‌باشند، همچنین با میزان اولئیک اسید و پالمتیک اسید روغن بادام زمینی شباهت زیادی نشان می‌دهند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب اسیدهای چرب روغن ماریتیغال با روغن بادام زمینی مطابقت زیادی دارند (جدول ۲).

جدول ۲: ترکیب اسیدهای چرب روغن ماریتیغال در مقایسه با روغن‌های دیگر

روغن / ترکیب اسید چرب (٪)	ماریتیغال[A]	زیتون[B۱]	بادام زمینی[C۲]	سویا[B۲]
پالمتیک اسید (C16:0)	۱۰/۱۶	۱۳	۱۳	۱۱
استئاریک اسید (C18:0)	۶/۸۸	۳	۳	۴
اولئیک اسید (C18:1)	۳۶/۷۳	۷۱	۳۸	۲۴
لینولئیک اسید (C18:2)	۳۹/۰۴	۱۰	۴۱	۵۴
لینولنیک اسید (C18:3)	۳/۶۶	۱	۰/۰۰	۷
آراشیدیک اسید (C20:0)	۰/۴۵	۰/۴	۰/۰۰	۰/۰۰
آراشیدیک اسید-۱۱سیس (C20:1)	۲/۵۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
بهنیک اسید (C22:0)	۰/۵۷	۰/۱	۰/۰۰	۰/۰۰
PUFA /SFA ratio	۴/۵۳	۵/۱۲	۴/۹۳	۵/۶۶

A: روغن خام در تحقیق حاضر، B: روغن تصفیه شده و C: روغن خام

PUFA: Polyunsaturated Fatty Acid SFA: Saturated Fatty Acid

۱: آزادمرد دمیرچی (۱۳۸۸)، ۲: گلی و همکاران (۱۳۸۶)

اسیدهای چرب آراشیدیک اسید، آراشیدیک اسید-۱۱ سیس و بهنیک اسید اسیدهای چرب جزئی هستند که تنها در روغن ماریتیغال و زیتون مشاهده می‌شوند.

با توجه به اینکه میزان لینولئیک اسید می‌تواند در پایداری اکسیداتیوی روغنهای خوراکی مؤثر باشد، پس می‌توان محتمل دانست که پایداری اکسیداتیوی روغن ماریتیغال وجود کمتر بودن نسبت به روغن‌های زیتون و بادام زمینی از روغن تجاری سویا بیشتر می‌باشد (جدول۲).

با توجه به ترکیب و مقدار اسیدهای چرب می‌توان گفت که روغن ماریتیغال در گروه روغن‌های اولئیک-لینولئیک قرار می‌گیرد, که در این گروه روغن‌هایی

www.SID.ir

Archive of SID

همچون سویا, آفتابگردان و گلرنگ نیز طبقه بندی می شوند. از مهمترین پارامترها در مورد ترکیب اسیدهای چرب روغن‌های خوراکی، نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع می‌باشد که از جنبه‌های کیفیت تغذیه‌ای و ماندگاری حائز اهمیت است. میزان این پارامتر در مورد روغن ماریتیغال برابر ۴/۵ بوده که مشابه روغن بادام زمینی می‌باشد. با توجه به ضروری بودن لینولئیک اسید و لینولنیک اسید برای بدن انسان (اسیدهای چرب ضروری) و میزان بالای آن‌ها در روغن ماریتیغال، می-توان نتیجه گرفت که این روغن دارای ارزش تغذیه‌ای بالایی می‌باشد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد، با توجه به میزان بالای روغن دانه ماریتیغال و همچنین کیفیت تغذیه-ای که مربوط به مقادیر بالای اسیدهای چرب ضروری لینولئیک اسید (امگا ۶) و لینولنیک اسید (امگا ۳) است، کشت این دانه روغنی که دارای جنبه‌های غذایی و دارویی زیادی می‌باشد امری سودمند و مؤثر در تولید روغن خوراکی مصرفی داخل کشور قلمداد می‌شود. البته با توجه به اینکه روغن ماریتیغال جزء منابع جدید برای تولید روغن خوراکی می‌باشد، بنابراین لازم است در زمینه ترکیبات سمی احتمالی موجود در روغن نیز مورد بررسی قرار بگیرد.

منابع مورد استفاده

آزادمرد دمیرچی، ص.، ۱۳۸۸، روغن‌های خوراکی، انتشارات عمیدی، ۱۹۹.

حسینی، ز.، ۱۳۸۶، روش‌های متداول در تجزیه مواد غذایی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۲۵-۱۲۴.

زرگری، علی.، ۱۳۷۵، گیاهان دارویی، چاپ پنجم، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، جلد سوم، ۳۸-۳۴.

قهرمان، احمد.، ۱۳۶۲، فلور رنگی ایران، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، جلد نهم، شماره ۱۰۹۵.

قهرمان، احمد.، ۱۳۶۵، فلور رنگی ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، بخش گیاهشناسی، شماره ۱۰۹۵.

گلی، س. ا. ح.، ۱۳۸۶، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی روغن دانه ماریتیغال، فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، ۴ (۴) ۳۱ -۲۷.

مالک، ف.، ۱۳۷۹، چربی‌ها و روغن‌های نباتی خوراکی، انتشارات فرهنگ و قلم، ۴۶۴.

Azadmard-Damirchi S, Savage GP and Dutta PC, 2005. Sterol fractions in hazelnut and virgin olive oils and 4,4′-dimethylsterols as possible markers for detection of adulteration of virgin olive oil. Journal of the American Oil Chemists Society 82: 717-725.

Azadmard-Damirchi S and Dutta PC, 2008. Stability of minor lipid components with emphasis on phytosterols during chemical interesterification of a blend of refined olive oil and palm stearin. Journal of the American Oil Chemists Society 85: 13-21.

AOCS, 1993. Official Methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society, 4th Ed. Champaign. IL: AOCS Press.

Banks HJ, 1998. Effect of storage conditions on quality change in canola. Stored Grain Research Laboratory, CSIRO Entomology, GPO Box 1700, Canberra, ACT 2601.

www.SID.ir

Archive of SID

Ding TM, Tian SJ, Zhang ZX, Gu DZ, Chen YF, Shi YH and Sun ZP, 2001. Determination of active component in silymarin by RP-LC and LC/MS. Journal of Phamaceutical and Biochemical Analysis. 26: 155-161.

Fathi-Achachlouei B and Azadmard-Damirchi S, 2009. Milk thistle seed oil constituents from different varieties grown in Iran. Journal of the American Oil Chemists Society 86: 643-649.

Gazak R, Walterova D and Kren V, 2007. Silybin and silymarin, new and emergining applications in Medicine. Current Medicinal Chemistry. Current Medicinal Chemistry 14: 315-338.

Hadolin M, Skerget M, Knez Z, Bauman D, 2001. High pressure extraction of vitamin E-rich oil from silybum marianum. Food Chemistry 74: 355-364.

Hasanloo T, Khavari-Nejad RA, Majidi E and Shams Ardakani M, 2005. Analysis of flavonolignans in dried fruits of *Silybum marianum* (L.) Gaertn from Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences 8: 1778-1782.

Katiyar SK, 2002. Treatment of silymarin, a plant flavonoid, prevents ultraviolet light- induced immune suppression and oxidative stress in mouse skin. International Journal of Oncology 21: 1213-1222.

Khraisha YH, 2000. Retorting of oil shale followed by solvent extraction of spent shale: experiment and kinetic analysis. Journal of Energy Sources 22: 347-355.

Kren V, Ulrichova J, Kosina P, Stevenson D, Sedmera P, Prikrylova V, Halada P and Simanek V, 2000. Chemoenzymatic preparation of silybin β- glucoronides and their biological evaluation. Drag Metabolism and Disposition 28: 1513-1517.

Locher R, Suter P, Weyhenmeyer R and Vetter W, 1998. Inhibitory action of silibinin on low density lipoprotein oxidation. Arzneimittelforschung, Drug Research 48: 236-239.

Pokoprny J, Kalinova L and Dysseler P, 1995. Determination of chlorophyll pigments in crude vegetable oils. Pure & Application Chemistry 67: 1781-1787.

Savage GP, McNeil DL and Dutta PC, 1997. Lipid composition and oxidative stability of oils in hazelnuts (*Corylus avellana* L.) grown in New Zealand. Journal of the American Oil Chemists Society 74: 755-759.

Savage GP and McNeil DL, 1998. Chemical composition of hazelnuts (*Corylus avellana* L.) grown in New Zealand. International Journal of Food Science and Technology 49: 199-203.

Steele RJ, 1991. Safe storage of rapeseed and other oilseeds . Oilseeds Research Council, Canberra, pp. 32

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 CM and Daniel JR, 2003. The food chemistry laboratory, 2nd Ed. Printed in the United States of America, pp 137.

www.SID.ir