



روغن دانه خار مریم (*Silybum marianum*) به عنوان منبع روغنی جدید خوراکی

سارا فرامرزی^۱، صدیف آزادمرد دمیرچی^{۲*}، ابراهیم افخمی سرای^۳، مهری داخه هارونی^۴

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران

۴- کارشناس ارشد، علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

چکیده

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۴

کلمات کلیدی:

روغن ماریتغال،

خصوصیات فیزیکی-شیمیایی،

اسید چرب،

بازار روغن

DOI: 10.22034/FSCT.20.145. 23

* مسئول مکاتبات:

sodeifazadmard@yahoo.com

روغن های گیاهی نقش مهمی در تهیه غذا و همچنین فرمولاسیون مواد غذایی داشته و سهم بسزایی در رژیم غذایی و سلامت ایفا می کنند. شناسایی و کشت دانه های روغنی جدید، گامی مهم در جهت تامین روغن مورد نیاز در کشور است. گیاه خار مریم یا ماریتغال با نام علمی *Silybum marianum* یک گیاه علفی یک ساله و یا دو ساله می باشد که از زمان های قدیم کاربردهای پزشکی، دارویی و صنعتی فراوانی دارد. این گیاه به دلیل ویژگی های بیولوژیکی، نیاز به کود بسیار کم و بخصوص مقاوم به شرایط خشکی و خاک های ضعیف است و با شرایط آب و هوایی اغلب مناطق ایران سازگاری دارد. دانه ماریتغال شامل درصد قابل توجهی روغن (۲۰-۳۰٪) با ارزش تغذیه ای بالا به دلیل وجود اسیدهای چرب ضروری مانند اسیدهای لینولئیک (۴۰-۶۰٪)، اولئیک (۲۰-۳۲٪) و ترکیبات آنتی اکسیدانی و زیست فعال همچون توکوفرول ها، کاروتنوئیدها و استرول ها است. لذا روغن حاصل از دانه ماریتغال با توجه به مصرف طولانی مدت آن در جوامع مختلف و ترکیبات زیست فعال آن می تواند به عنوان روغن خوراکی جدیدی موردنظر قرار بگیرد. در این مقاله مروری، نگاهی اجمالی به گیاه ماریتغال، درصد روغن و ترکیبات آن در مناطق مختلف پرداخته شده است. با توجه به گزارش های علمی و مقالات، کشت و توسعه این دانه ی روغنی جدید و ارزشمند با ارزش اقتصادی خوب بعنوان منبع روغنی جدید توصیه می شود.

۱- مقدمه

روغن و چربی، از اجزاء اصلی رژیم غذایی روزانه است که یک گرم آن حدود ۹ کیلوکالری انرژی در بدن تولید کرده و باعث ایجاد طعم و مزه مطلوبی در غذا می شود. با رشد دانش عمومی، تقاضای مردم برای مصرف روغن هایی که علاوه بر تامین انرژی و ایجاد طعم در سلامت آنها هم مفید باشد، افزایش یافته است. اخیراً، با توجه تغییرات آب و هوایی و شرایط اقتصادی، روغن های استخراج شده از دانه هایی ویژه توجه زیادی می شود [۱]. روغن های گیاهی به دلیل علاقه مصرف کنندگان به پیشگیری از بیماری و ارتقای سلامت از طریق رژیم های غذایی مناسب و متعادل که شامل غلظت بالایی از اسیدهای چرب تک غیراشباع و چند غیراشباع و ترکیبات فنلی آنتی اکسیدان است، تقاضای زیادی دارد [۲].

گیاه خارمریم از تیره کاسنی با نام علمی *Silybum marianum* نام انگلیسی Milk thistle و با نام های ماریتیغال، خار علیص، عکوب در فارسی و عربی شناخته می شود. گیاهی دوساله، بدون کرک، با رنگ سبز مات، خاردار و با ساقه های ایستاده است. این گیاه ساده یا کمی منشعب و یا شاخه های نسبتاً ضخیم دارد که منتهی به یک کپه سبز و دارای شیارهای طولی است. گل آن صورتی-ارغوانی رنگ، مژکدار و خاردار است که هر یک منتهی به یک زایده وسیع و سرنیزه ای می باشد و در بخش پایینی خاردار، شانه ای و گسترده برگشته است (شکل ۱). این گیاه در کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکا رویش دارد. در ایران این گیاه در مناطق گنبدکاووس، بین گرگان، نوده کلاردشت، دره هراز، دشت مغان، پشت کوه، ملاثانی دراهواز، شوش، حمیدیه، رامهرمز، ایذه و کازرون پراکندگی دارد [۳].

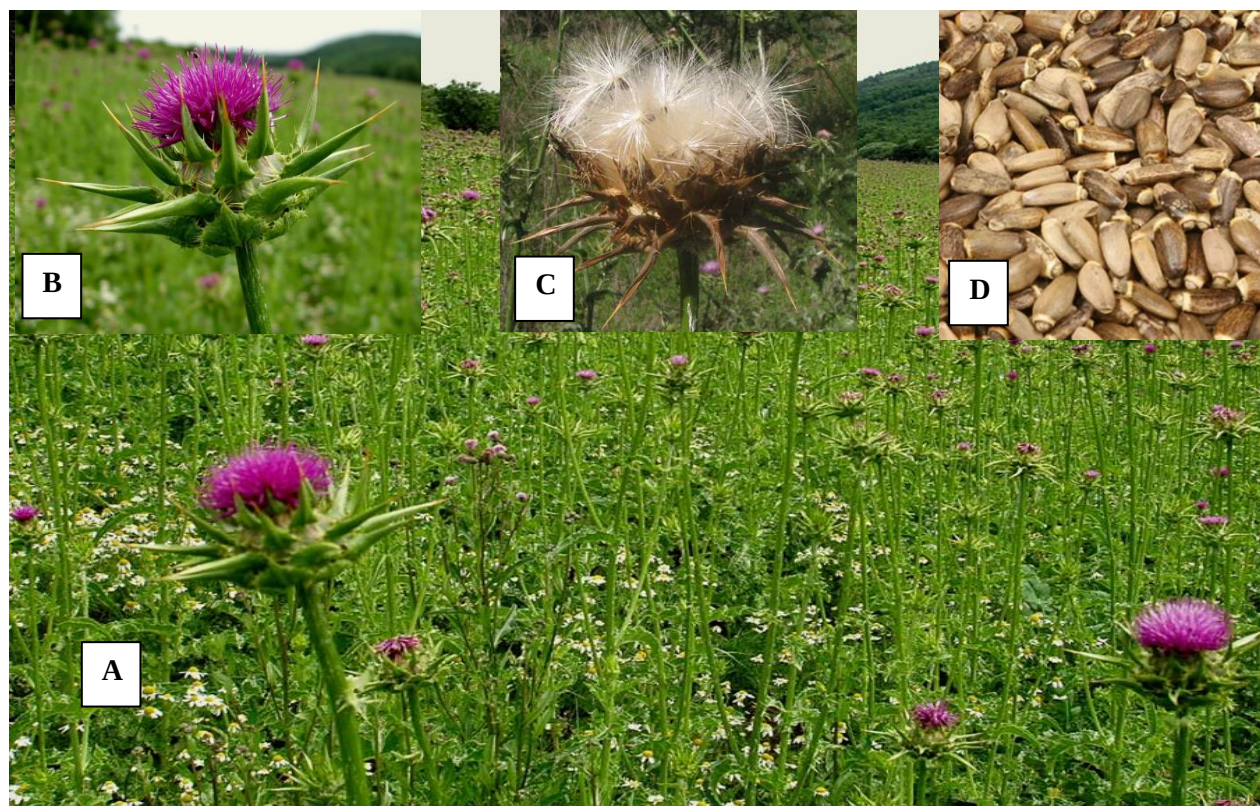


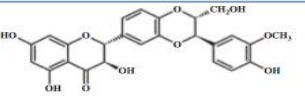
Figure 1. Milk thistle. (A) Cultivated field, (B) Flower head with spiny bracts and variegated leaf, (C) Mature flower (D) Fruits

چرب غیراشباع است که این محصول را به روغن خوراکی مطلوبی برای استفاده در تولید مواد غذایی تبدیل می‌کند [۵]. ترکیب شیمیایی ماریتیغال بیشتر به کیفیت گیاه بستگی دارد. تکنیک کشاورزی، کیفیت خاک، آب و هوا، روش‌های تیمار و همگی عواملی هستند که بر ترکیبات موثر و زیست فعال محصول تأثیر می‌گذارد. محصولات حاصل از گیاه ماریتیغال از نظر ترکیب شیمیایی و محتوای سیلیمارین و درصد روغن متفاوت هستند (جدول ۱) [۶].

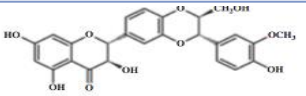
گیاه ماریتیغال دارای ترکیبات بسیار زیادی از جمله: سیلپین A و B، سیلیدیانین، سیلی کریستین، اپیزین، دیهیدروسیلپین، دیاکسیسیلپیکریستین، دیاکسیسیلیدیانین و... است. عصاره دانه خشک گیاه دارای ۱۱ الی ۴ درصد سیلیمارین است که شامل فلاونویدها از جمله سیلپین A و B، سیلیدیانین، سیلیکریستین و دیهیدروسیلپین است (شکل ۲). دیگر فلاونولیگنان‌های موجود در عصاره این گیاه شامل سیلاندرین، سیلپینوم و سیلپهرمین می‌باشد [۴]. دانه آن دارای ۲۰-۳۰ درصد روغن غنی از اسیدهای

Table 1. Chemical composition and silymarin content of milk thistle product [13]

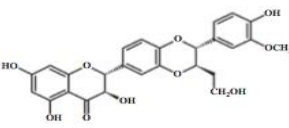
Milk Thistle Product	Proximate Chemical Composition
Seed extract	Flavonolignans 1-4%, fatty Acids 5-10%, proteins 20-30%, fibre 6-10%, ash 5-10%
Seeds	Flavonolignans 1-4%, fatty acids 20-30%, proteins 20-30%, fibre 30-40%, ash 3-5%
Seed oil extract by-product	Flavonolignans and very little fatty acids, proteins, fibre, and ash
Cake	Flavonolignans .1-1%, fatty acids 10-20%, proteins 20-30%, fibre 28-40%, ash 5-10%
Expeller	Flavonolignans .1-1%, fatty acids 10-20%, proteins 15-25%, fibre 20-30%, ash 5-10%
Oil	Fatty acids 70-80%, flavonolignans (trace amounts)



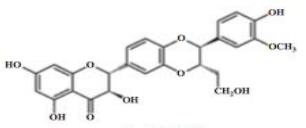
Silybin A



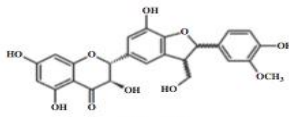
Silybin B



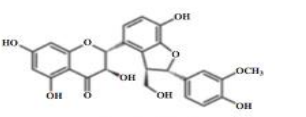
Isosilybin A



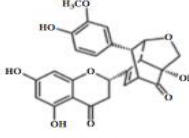
Isosilybin B



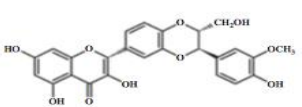
Silychristin



Isosilychristin



Silydianin



2,3-Dehydrosilybin

Figure 2. Structure of the main silymarin compound [13, 16 and 17]

است. براساس یافته‌های یک مطالعه، سطح رادیکال‌های آزاد در خون گروهی که با ماریتیغال تحت درمان قرار گرفتند کمتر از گروهی بود که تحت درمان با dotuberculosisPse Corynebacterium بود. براساس یافته‌ها، فعالیت آنتی‌اکسیدانی ماریتیغال به پیشگیری و درمان استرس اکسیداتیو کمک می‌کند. استرس اکسیداتیو با مشکلات مختلفی از جمله دیابت مرتبط است و مصرف سیلیمارین با افزایش سطح انسولین و بازسازی سلول‌های پانکراس، سطح گلوکز را در موش‌های دیابتی کاهش داده است [V].

سیلیمارین در سالهای اخیر به دلیل خواصی که در زمینه های پزشکی، دارویی و دامپزشکی دارد، در درمان های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. (شکل ۳) علاوه بر اثر محافظتی کبدی، فلاونولیگنان‌ها همچنین دارای اثرات آنتی اکسیدانی، ضد التهابی، ضد سرطان، ضد فیبروتیک، کاهش چربی خون، ضد توبرکلوزیس، نوروتروفیک و محافظت کننده عصبی هستند. سیلیمارین همچنین با اثرات خود در کاهش عوارض جانبی شیمی درمانی و محافظت در برابر سمیت ناشی از پرتودرمانی شناخته شده است. بیماری‌های قلبی عروقی، یکی از اصلی ترین علل مرگ و میر در سراسر جهان، با استرس اکسیداتیو نیز مرتبط



Figure 3. Some therapeutic and medicinal uses of silymarin [3, 6]

اگرچه تا کنون اصلی ترین نقطه مورد توجه در ماریتیغال سیلیمارین بوده است، آخرین تحقیقات نشان داده که این محصول می‌تواند چندین کاربرد صنعتی نیز پیدا کند که به طور

چشمگیری اهمیت اقتصادی آن را افزایش داده است. استفاده در غذا و خوراک، کاربردهای آرایشی و بهداشتی تنها تعداد کمی از فرصت‌های جدید ارائه شده توسط کشت ماریتیغال می باشد. تناسب زیست محیطی گسترده در کنار عملکرد خوب گیاه در شرایط مختلف آب هوایی، آن را به جایگزینی مطمئن در کشاورزی کم نهاده تبدیل می کند که می تواند تولید خوبی را ارائه داده و راه حلی مناسب و مقرون به صرفه برای اکوسیستم های کشاورزی و زراعی نیمه خشک و خشک باشد [۸].

۲- بازار روغن ماریتیغال

روغن های خوراکی یکی از اقلام غذایی است که وابستگی شدیدی به واردات آن در کشور است و اکنون با توسعه کشت دانه ها و میوه های روغنی، فقط در حدود ۱۰٪ از نیاز روغن مصرفی در داخل کشور تولید و بقیه از خارج وارد می گردد [۱]. بنابراین نیاز است که منابع جدید روغنی که با شرایط اقلیمی و آب و هوایی کشور سازگار باشد و ارزش افزوده و اقتصادی بالایی نیز داشته باشد مورد توجه قرار گیرد.

رشد جمعیت جهان و مصرف چربی ها و روغن ها از جمله عوامل متعددی می باشند که منجر به افزایش شدید تقاضا برای روغن ها و چربی ها شده است. نرخ سالانه تقاضای جهانی برای چربی ها و روغن ها در مقایسه با اواخر دهه ۱۹۹۰ تقریباً دو برابر شده است. به دنبال این تقاضای فزاینده، حجم کل تولید روغن های گیاهی تقریباً سه برابر شده است و از ۴۰/۸ میلیون تن در سال ۱۹۸۰ به ۱۲۲/۶ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ رسیده است [۹].

افزایش سطح زیر کشت دانه های روغنی رایج، شناسایی و کشت منابع جدید گامی برای تامین روغن مورد نیاز است. گیاه ماریتیغال در اکثر مناطق اروپا، آسیا، آمریکای شمالی و جنوبی و استرالیای جنوبی به عنوان یک محصول معرفی شده است. در لهستان، که تولید کننده مهم اروپایی دانه ماریتیغال و مشتقات آن است، سطح زیر کشت حدود ۲۰۰۰ هکتار است. کشت تجاری آن اخیراً در آمریکای شمالی، جایی که ماریتیغال یکی از پرفروش ترین مکمل های غذایی گیاهی است، با فروش خرده فروشی بالغ بر ۲/۶ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵ با اهمیت بیشتری روبه رو شده است. به همین ترتیب، در ایتالیا، ماریتیغال به عنوان یکی از عمده ترین

گونه های دارویی کشت شده یا قابل کشت، رتبه چهارم را از نظر حجم استفاده شده (۱۹۲۰۰۰۰ کیلوگرم در سال) و رتبه پنجم را برای ارزش تجاری عمده فروشی آن (۳۴۹۴۴۰۰ یورو در سال) دارد [۱۱]. با توجه به محتوای روغن خار مریم که حدود ۲۰-۲۵٪ است، این روغن در آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و اقیانوسیه، خاورمیانه و آفریقا، آمریکای لاتین به بازار عرضه و به فروش می رسد و مصرف این روغن حدود ۱۵۰ هزار تن در سال می باشد [۱۰].

۳- روش های استخراج روغن از دانه ماریتیغال

کیفیت روغن دانه تابعی از چندین ویژگی است که شامل ترکیبات زیست فعال، خواص فیزیکی و شیمیایی و عملکردی آن می شود. این ویژگی های کیفی در فرآوری روغن دانه مهم هستند زیرا طعم روغن، ارزش غذایی و ارزش بازار را تعیین می کنند. برای تامین تقاضای بازار، روغن های خوراکی با استفاده از روش های مختلف به دست می آیند تقاضای زیاد برای روغن های گیاهی منجر به توسعه تکنیک های مختلف استخراج روغن شده است. روش های پیش تیمار نیز تاثیر به سزایی در راندمان استخراج روغن دارد. در حال حاضر چندین تکنیک برای استخراج روغن های گیاهی استفاده می شود که می توان به روش های معمولی (استخراج با حلال آلی، پرس سرد و گرم) و روش های استخراج جدید (استخراج با دی اکسید کربن فوق بحرانی، استخراج با کمک امواج فراصوت و مایکروویو، استخراج میدان الکتریکی پالسی و استخراج به کمک آنزیم) تقسیم کرد. روش های جدید استخراج، بازده روغن بالاتر، کاهش مصرف حلال و کاهش زمان استخراج را ممکن می سازد. تمام روش های استخراج روغن دارای برخی محاسن و معایب هستند. بنابراین، هزینه، و بازیافت حلال های استخراج و همچنین کیفیت روغن به دست آمده باید در نظر گرفته شود [۱۲].

پرس سرد روشی ساده، مناسب برای محیط زیست و با هزینه کم است. به این دلایل، در مقیاس کوچک و برای دانه های روغنی ویژه در مقایسه با روش های دیگر مانند استخراج با حلال و پرس داغ که روغن حاصل از آنها نیاز به تصفیه دارد روغن با کیفیت بالاتری تولید می کند و برای روغن های خاص نیز روش

استفاده از تکنیک‌های جدید پیش‌تیمار دانه مانند مایکروویو، هضم آنزیمی، میدان الکتریکی پالسی و فراصوت نه تنها عملکرد روغن و ویژگی‌های کیفی را بهبود می‌بخشد، بلکه زمان استخراج روغن دانه، حلال و مصرف انرژی را نیز کاهش می‌دهد (شکل ۴). مطالعات نشان می‌دهد پیش‌تیمار دانه‌های روغنی ماریتیغال به طور قابل توجهی عملکرد روغن را بهبود بخشیده است. ترکیبات فنلی، کاروتنوئیدها، توکوفرول‌ها، فیتواسترول‌ها و خواص آنتی‌اکسیدانی بالاتر در روغن حاصل از دانه‌های پیش-تیمار شده گزارش شده است که ممکن است تاثیر مثبتی در فواید سلامت بخشی آن مرتبط با پیشگیری از سرطان، دیابت، چاقی، بیماری‌های التهابی و قلبی و عروقی داشته باشد. [۱۲].

اقتصادی‌تری است. هرچند، در مقایسه با پرس گرم و استخراج با حلال، بازده روغن روش پرس سرد کم‌تر است، اما قیمت بالاتر روغن‌های استخراج شده می‌تواند جبران‌کننده آن باشد. از این رو روغن حاصل از پرس سرد به دلیل محتویات ترکیبات زیست فعال آن و طبیعی بودن روغن‌ها مورد توجه مصرف‌کنندگان قرار گرفته است. از آنجایی که در فرآیند پرس سرد از عملیات حرارتی و فرآیند شیمیایی استفاده نمی‌شود، تمام خواص غذایی مفید ماده خام به روغن منتقل می‌شود. بنابراین روغن دانه‌های حاصل از پرس سرد دارای خواص غذایی و حسی بالایی بوده و حاوی عناصر مفید با خواص شیمیایی قابل توجه برای سلامتی می‌باشد [۱۳].

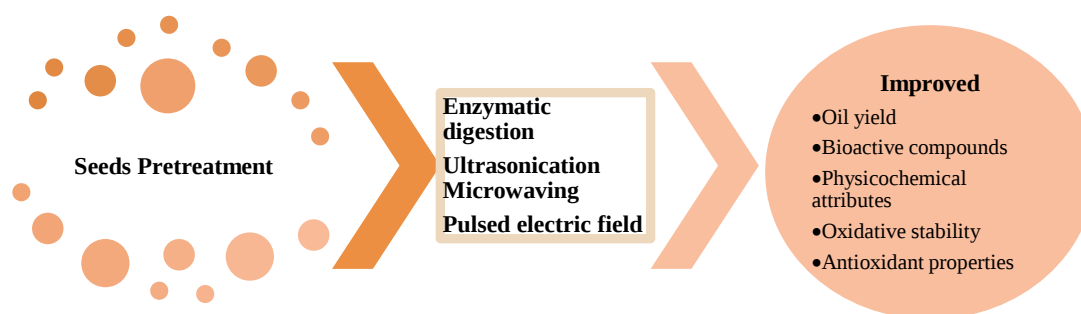


Figure 4. Summary of the effect of novel seeds pretreatment techniques on the oil quality [12]

روغن‌های گیاهی را کاهش دهد. از آنجایی که تمام ترکیبات مفید و فیتوکمیکال‌ها در روغن‌های بکر و تصفیه نشده باقی می‌مانند و فاقد ترکیبات سمی مانند ایزومرهای ترانس اسیدهای چرب یا محصولات اکسیداسیون فیتواسترول که در طی فرآیند تصفیه تشکیل می‌شوند هستند لذا به طور کلی به‌تر است از روغن‌های گیاهی بکر به جای روغن‌های تصفیه شده استفاده شود. اغلب روغن‌ها حاصل از یک منبع گیاهی دارای نسبت اسیدهای چرب ضروری مناسب برای مصرف نبوده یا ویژگی‌های کیفی لازم از لحاظ پایداری اکسیداسیونی و عملکردی لازم را دارا نیستند. یکی از راه‌های به دست آوردن ترکیب اسیدهای چرب متعادل از نظر تغذیه، مخلوط کردن روغن‌های بکر مختلف است، که می‌توان به روغن‌های کنجد و زیتون مخلوط شده با روغن بذر کتان اشاره کرد. روغن‌های گیاهی مانند روغن بذر کتان منبع غنی از اسید

۴- تصفیه روغن

تصفیه می‌تواند اثر کاهشی شدیدی بر محتوای ترکیبات فنلی روغن‌های گیاهی داشته باشد. روغن‌هایی که با پرس سرد استخراج می‌شوند در صورتی که مواد اولیه (دانه‌های روغنی یا میوه‌ها) کیفیت مناسبی داشته باشند، نیازی به تصفیه ندارند و روغن‌های استخراج‌شده را روغن بکر می‌گویند. روغن‌هایی هم که با پرس گرم یا حلال‌ها استخراج می‌شوند، روغن‌های خام نامیده می‌شوند که دارای سطوح بالایی از ناخالصی‌ها هستند و باید قبل از مصرف تحت تصفیه قرار بگیرند. تصفیه اثرات منفی متعددی بر ارزش غذایی روغن‌های گیاهی دارد. کاهش اجزای جزئی و ترکیبات زیست فعال ارتقاء دهنده سلامتی مانند توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و فیتواسترول‌ها می‌تواند ارزش غذایی

لینولنیک (اسید چرب ضروری امگا ۳) در رژیم غذایی است که می تواند اثرات مثبت متعددی برای سلامتی داشته باشد [۹].

با توجه به اینکه روغن دانه ماریتغال از لحاظ اسید چرب ضروری امگا ۶ (اسید لینولنیک) غنی بوده و اسید چرب امگا ۳ (آلفا لینولنیک اسید) کمی دارد می توان با روغن بزرک مخلوط و به بازار ارائه کرد تا روغنی غنی از ترکیبات زیست فال و همچنین نسبت مناسبی از اسیدهای چرب ضروری باشد. هر چند، طبق مطالعات انجام شده می توان روغن ماریتغال را مستقیماً پس از استخراج مصرف کرد و در صورتی که دارای کیفیت مناسبی باشد نیازی به تصفیه هم ندارد [۱۰].

۵- ترکیبات روغن

ترکیب اسیدهای چرب بر اثرات تغذیه ای و همچنین پایداری اکسیداسیونی روغن ها و چربیهای موثر است. روغن دانه ماریتغال

Table 2- Fatty acids composition of *Silybum marianum* seed oil

Fatty acid (%)	Reference							
	[23]	[27]	[26]	[21]	[28]	[16]	[22]	[5]
C16:0	8.02 ± 0.15	7.66 ± 0.48	8.37 ± 0.08	8.61 ± 0.007	12.74±0.2	7.75	5.50 ± 0.41	7.87 ± 0.04
C16:1	0.182 ± 0.091	0.24 ± 0.06	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.001	0.16±0.1	0.05	ND*	0.07 ± 0.01
C18:0	5.15 ± 0.21	6.34 ± 0.22	5.45 ± 0.21	5.24 ± 0.001	3.24±0.3	5.07	4.75 ± 0.39	6.69 ± 0.04
C18:1 (n-9)	32.31 ± 0.32	31.76 ± 0.31	24.69 ± 0.13	22.03 ± 0.007	21.26±0.4	23.91	21.50 ± 2.11	30.59 ± 0.1
C18:2 (n-6)	48.12 ± 0.22	50.31 ± 0.78	56.46 ± 0.06	56.79 ± 0.03	59.98±0.3	55.49	60.00 ± 5.94	46.1 ± 0.2
C18:3 (n-3)	0.15 ± 0.08	0.28 ± 0.03	0.30 ± 0.00	0.76 ± 0.02	0.36±0.2	0.42	ND*	1.09 ± 0.02
C20:0	3.163 ± 0.072	2.66 ± 0.52	2.90 ± 0.04	2.88 ± 0.007	1.62±0.1	3.18	2.90 ± 0.20	4.26 ± 0.08
SFA	16.33	17.11 ± 1.01	19.53	19.53 ± 0.03	17.91	16	16.26 ± 1.58	22.06 ± 0.05
MUFA	32.49	32.3 ± 0.25	25.69	22.92 ± 0.007	21.72±0.2	23.96	22.6 ± 3.12	30.66 ± 0.18
PUFA	48.27	50.59 ± 0.76	56.76	57.55 ± 0.02	60.37±0.3	55.91	60.00 ± 5.73	47.28 ± 0.24

Table 3 – Fatty acid composition of milk thistle seed oil compared with other conventional vegetable oils.

Fatty acid (%)	Reference							
	[*]		[32]			[15]		
	Milk thistle	Sunflower	Corn	Cottonseed	Soybean	Sesame	Pumpkin	Peanut
C16:0	5.5-12.47	5.0-7.6	8.6 - 16.5	21.4-26.4	8.0-13.5	7.9-12.0	13.1	7.5
C16:1	0.05-0.2	ND-0.3	0.0 - 0.5	ND-1.2	ND-0.2	ND-0.2	0.1	0.07
C18:0	3.24-6.69	2.7-6.5	0.0 - 3.3	2.1-3.3	2.0-5.4	4.5-6.7	5.7	2.1

C18:1 (n-9)	21.26-32.31	14.0-39.4	20.0 - 42.2	14.7-21.7	17-30	34.4-45.5	24.9	71.1
C18:2 (n-6)	46.1-60.0	48.3-74.0	34.0 - 65.6	46.7-58.2	48.0-59.0	36.9-47.9	54.2	18.2
C18:3 (n-3)	0.15-1.09	ND-0.3	0.0 - 2.0	ND-0.4	4.5-11.0	0.2-1.0	0.1	ND
C20:0	1.62-4.26	0.1-0.5	0.3 -1.0	0.2-0.5	0.1-0.6	0.3-0.7	0.4	1.01

ND : Not Detected

*. [5, 16, 21,22, 23, 26,27,28]

فنل ها گروه بزرگی از متابولیت های ثانویه گیاهی هستند که در اغلب منابع گیاهی وجود دارند. این ترکیبات دارای یک حلقه معطر و یک یا چند گروه هیدروکسیل در ساختار خود می باشند. تأثیر آنها بر سلامت انسان به متابولیسم و فراهمی زیستی آنها بستگی دارد. در درجه اول، فنل ها به عنوان آنتی اکسیدان قوی عمل می کنند و می توانند اکسیداسیون لیپیدها را مهار کنند. بنابراین، فنل ها از روغن های غنی از APUF در برابر اکسیداسیون محافظت می کنند. غنی سازی رژیم غذایی با محصولات حاوی مقادیر بالایی از ترکیبات فنلی به پیشگیری از اختلالات عصبی یا بیماری های قلبی عروقی کمک می کند [۱۸]. نتایج جمع آوری شده از مقالات تحقیقاتی مختلف نشان می دهد که غلظت فنل از ۱۱۶۰ تا ۸۱۲۰ میلی گرم در کیلو گرم روغن دانه ماریتیغال متغیر است [۱۳].

توکوفرول ها دارای خواص آنتی اکسیدانی، ضد تکثیر و ضد آپوپتوز می باشند. خانواده توکوفرول شامل چهار ایزومر (α ، β ، γ و δ) است. α -توکوفرول، مشتق اصلی ویتامین E، بالاترین فعالیت بیولوژیکی را دارد [۱۹]. مقدار توکوفرول در روغن خار مریم از ۳۸/۹۱ - ۵۳۰ میلی گرم بر ۱۰۰ گرم روغن متفاوت است که عمده ترین ایزومر توکوفرول است و بقیه ایزومرها در مقدار کمتری در این روغن وجود دارند (جدول ۴).

تری آسیل گلیسرول ها (TAGs) اجزای اصلی (۹۵-۹۸٪) روغن های گیاهی و چربی های حیوانی هستند. ترکیب تری آسیل گلیسرول ها به عنوان شاخص اندازه گیری کیفیت و خلوص روغن های گیاهی است و به طور فزاینده ای در صنایع غذایی برای تایید اصالت استفاده می شود. بنابراین تجزیه و تحلیل الگوی تری آسیل گلیسرول در روغن های گیاهی برای درک ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن از اهمیت بالایی برخوردار است. در مطالعات مختلف ترکیب TAG روغن ماریتیغال با استفاده از روش تجزیه و تحلیل HPLC تعیین شده است که این ترکیب حاوی گروه های پالمیتیک، استئاریک، اولئیک، لینولئیک و لینولنیک می باشد که به ترتیب به عنوان L، O، S، P و Ln تعیین می شوند با توجه به آن ها گونه های TAG غالب OLL (۲۰/۴۴٪)، PLL (۱۷/۳۱٪)، POL (۱۴/۳۰٪)، LLL (۲۲/۳۰٪) و OOL (۷/۹٪) بودند. مقدار LLL در برخی گزارشات تا ۴۶٪ نیز گزارش شده است [۲۸]. این در حالی است که برخی از مطالعات نتایج متناقض داشته است به صورتی که OLL (۲۰-۲۱٪) فراوانترین تری آسیل گلیسرول بود و به دنبال آن LLL (۱۸٪)، POL (۱۵٪) و PLL (۱۱٪) الگوهای غالب بودند این نتایج نشان می دهد که روغن ماریتیغال حاوی مقدار بیشتری از تری آسیل گلیسرول های دو و سه غیر اشباع (OLL و LLL و...) در مقایسه با انواع تک غیر اشباع مانند PPO می باشد. تفاوت در نتایج مطالعات را می توان به شرایط رشد، ژنوتیپ های مختلف و روش های تشخیص مورد استفاده نسبت داد [۵]. به طور کلی می توان نتیجه گرفت که روغن ماریتیغال دارای الگوی TAG مشخصه ای در مقایسه با روغن های پنبه دانه و آفتابگردان است [۱۷].

Table 4 - Bioactive components (mg/100g) of *Silybum marianum* seed oil

Components	Values						
	[27]	[33]	[22]	[23]	[5]	[14]	[26]
α -tocopherol	307.84 $\pm$ 14.13	ND*	286.22 $\pm$ 25.49	530.2 $\pm$ 2.4	527.89 $\pm$ 1.53	465.78 $\pm$ 0.95	38.91 $\pm$ 0.67
tocopherol- β	ND*	48.87 $\pm$ 0.83	3.58 $\pm$ 0.37	23.2 $\pm$ 2.0	43.24 $\pm$ 0.36	51.74 $\pm$ 0.69	2.84 $\pm$ 0.08
tocopherol- γ	ND*	53.60 $\pm$ 1.74	14.24 $\pm$ 1.25	31.3 $\pm$ 1.6	30.86 $\pm$ 0.56	35.71 $\pm$ 0.56	4.34 $\pm$ 0.20
tocopherol- δ	ND*	14.91 $\pm$ 1.13	14.24 $\pm$ 1.22	2.13 $\pm$ 0.32	12.13 $\pm$ 0.10	80.75 $\pm$ 0.50	ND*

*ND : Not Detected

۷ (meqO₂/kg oil) متغیر می باشد (جدول ۵). با توجه به بکر بودن روغن ماریتیغال عدد پر اکسید آن در مقایسه با استاندارد عدد پر اکسید که در استاندارد بین المللی کدکس برای روغن های حاصل از پرس سرد که باید کمتر از ۱۵ (meqO₂/kg oil) باشد قابل قبول است [۱].

عدد اسیدی میزان اسیدهای چرب آزاد را بیان می کند و به طور کلی یکی از پارامترهای کلیدی منعکس کننده تغییرات در کیفیت روغن است. که میزان هیدرولیز تری آسیل گلیسرول ها را نشان می دهد که میتواند ناشی از فعالیت آنزیم لیپاز، استخراج روغن از دانه های روغنی نامرغوب و یا شرایط نگهداری نامطلوب روغن باشد [۳۱]. عدد اسیدی برای روغن ماریتیغال به صورت تقریبی از ۲ تا ۸ (mg KOH/ g oil) متغیر می باشد (جدول ۵). با توجه به اینکه در استاندارد کدکس برای روغن های حاصل از پرس سرد برای عدد اسیدی بالاترین حد (mg KOH/ g oil) ۴ است، روغن ماریتیغال حاصل از پرس سرد از این نظر نیز قابل قبول است.

۶- خصوصیات شیمیایی ماریتیغال

چربی ها و روغن ها به طور گسترده در صنایع غذایی به کار می روند، اما به راحتی در طول فرایند و نگهداری اکسید می شوند. اکسیداسیون چربی ها و روغن ها در مواد غذایی می تواند مسمومیت غذایی را به همراه داشته و پیامدهای قابل توجهی از نظر کیفیت و ارزش چربی ها و روغن داشته باشد. اکسیداسیون چربی منجر به شکست مواد غذایی، تغییر در طعم و مزه، بو و رنگ، توسعه متابولیت های سمی و کاهش زمان مفید مواد غذایی می شود [۲۹]. از دیدگاه کیفیت و ایمنی مواد غذایی، تعیین عدد پراکسید یکی از مهم ترین روش های اندازه گیری کنترل کیفیت برای روغن های خوراکی است، زیرا به عنوان یک شاخص از وضعیت اکسیداسیون اولیه روغن در نظر گرفته می شود. این شاخص غلظت هیدروپراکسیدها (ترکیبات اکسیداسیون اولیه) را اندازه می گیرد که پایدار نیستند و می توانند به راحتی به محصولات اکسیداسیون ثانویه (مانند کتون ها و آلدئیدها) تجزیه شوند [۳۰]. مقدار عدد پراکسید برای روغن ماریتیغال از ۱ تا

Table 5- Chemical properties of *Silybum marianum* seed oil

Chemical properties	Values					
	[27]	[14]	[20]	[1]	[22]	[16]
Acid value (mg KOH/g oil)	2.16 $\pm$ 0.07	4.24 $\pm$ 0.21	5.04 $\pm$ 0.27	ND*	7.59 $\pm$ 0.61	ND*
Peroxide value (meq O ₂ /kg oil)	1.17 $\pm$ 0.05	5.11 $\pm$ 0.20	7.05 $\pm$ 0.05	1.59 $\pm$ 0.01	3 $\pm$ 0.27	1.16
Iodine value (g/100 g oil)	120.46 $\pm$ 3.64	107.31 $\pm$ 1.35	27.9 $\pm$ 0.11	109.57 $\pm$ 0.4	118.32 $\pm$ 10.84	118.03

۷- نتیجه گیری

در مطالعات آتی با شناخت نیازهای بوم شناختی و زراعی گیاه ماریتیغال و فراهم کردن شرایط مناسب کشت برای آن، بکار بردن روشهای پیش تیمار و همین طور ترکیب روغن ماریتیغال با روغنهای گیاهی مناسب دیگر ارزش تغذیه‌ای آنرا بهبود داد و کاربرد آن را گسترده کرد. همچنین توسعه و کشت ژنوتیپهای سازگار با شرایط آب و هوایی هر منطقه و استخراج روغن از دانه‌های این گیاه می‌تواند گزینه مناسبی جهت خودکفایی و تولید روغن خوراکی مصرفی کشور در نظر گرفته شود.

۸- منابع

- [1] Goli, S. A. H., Kadivar, M., BAHRAMI, B., & Sabzalian, M. R. (2008). Physical and chemical characteristics of *Silybum marianum* seed oil. Iranian Journal of Food Science and Technology, 27-32
- [2] Tarasevičienė, Ž., Laukagalis, V., Paulauskienė, A., Baltušnikienė, A., & Meškinytė, E. (2023). Quality Changes of Cold-Pressed Black Cumin (*Nigella sativa* L.), Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), and Milk Thistle (*Silybum marianum* L.) Seed Oils during Storage. Plants, 12(6), 1351.
- [3] Fallah-Hosseini, Hassan, Hemti-Moghadam, Alavian, & Seyedmoyed. (2004). A review of the medicinal plant thistle. Scientific Research Quarterly Journal of Medicinal Plants, 3(11), 14-24.
- [4] Majidi, M. M., Shafiei-Koij, F., Pirnajmedin, F., Jami, M., & Radan, Z. (2021). Fatty acid profile, silymarin content and production properties of milk thistle (*Silybum marianum*) germplasm under different water environments. Crop and Pasture Science, 72(4), 302-310.
- [5] Zhang, Z. S., Wang, S., Liu, H., Li, B. Z., & Che, L. (2020). Constituents and thermal properties of milk thistle seed oils extracted with three methods. LWT, 126, 109282.
- [6] Elnesr, S. S., Elwan, H. A., El Sabry, M. I., & Shehata, A. M. (2023). The nutritional importance of milk thistle (*Silybum marianum*) and its beneficial influence on poultry. World's Poultry Science Journal, 1-18.
- [7] Samee, A., Muhammad Amir, R., Ahmad, A., Masoud Watto, F., Ali, M., Azam, M. T., ... & Ashraf, H. (2023). Effectiveness of Milk Thistle on Human Body against Diseases: A Comprehensive Review. Scholars Bulletin, 9(2), 8-18.

بررسی‌های انجام شده نشان داد که در بسیاری از کشورهای دنیا از جمله آمریکا، کانادا، چین، مصر، اردن، تونس و همین طور اروپا استفاده از روغن ماریتیغال به عنوان روغن خوراکی مجاز می‌باشد طبق مشاهدات حاصل از این تحقیق، شرایط محیطی در تغییرات ترکیب اسیدهای چرب موجود در دانه‌های جمع آوری شده از مناطق مختلف موثر بوده است. در واقع نتایج نشان دهنده این مطلب هستند که اسیدهای چرب و نیز درصد سیلیمارین و روغن دانه بسته به شرایط محیطی تغییر می‌کنند، بنابراین می‌توان

- [8] Amiri, M., Zali, S. H., Tayyebi, M., Heydari, Q., & Farmani, J. (2020). The effect of some environmental factors on the quantity and quality of

Silymarin and seed oil of *Silybum marianum* L. Journal of Plant Process and Function, 9(35), 289-301.

- [9] Hashempour-Baltork, F., Farshi, P., Alizadeh, A. M., Azadmard-Damirchi, S., & Torbati, M. (2022). Nutritional aspects of vegetable oils: refined or unrefined?. European Journal of Lipid Science and Technology, 124(12), 2100149.

- [10] Czwartkowski, K., Wierzbic, A., & Golimowski, W. (2022). Quality, key production factors, and consumption volume of niche edible oils marketed in the European Union. Sustainability, 14(3), 1846.

- [11] Marceddu, R., Dinolfo, L., Carrubba, A., Sarno, M., & Di Miceli, G. (2022). Milk thistle (*Silybum Marianum* L.) as a novel multipurpose crop for agriculture in marginal environments: A review. Agronomy, 12(3), 729.

- [12] Kaseke, T., Opara, U. L., & Fawole, O. A. (2021). Novel seeds pretreatment techniques: Effect on oil quality and antioxidant properties: A review. Journal of Food Science and Technology, 1-14.

- [13] Sumara, A., Stachniuk, A., Montowska, M., Kotecka-Majchrzak, K., Grywalska, E., Mitura, P., ... & Fornal, E. (2022). Comprehensive review of seven plant seed oils: chemical composition, nutritional properties, and biomedical functions. Food Reviews International, 1-21.

- [14] Fathi-Achachlouei, B., Azadmard-Damirchi, S., Zahedi, Y., & Shaddel, R. (2019). Microwave

pretreatment as a promising strategy for increment of nutraceutical content and extraction yield of oil from milk thistle seed. *Industrial Crops and Products*, 128, 527-533.

[15] Orsavova, J., Misurcova, L., Vavra Ambrozova, J., Vicha, R., & Mlcek, J. (2015). Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6), 12871-12890.

[16] Duran, D., Ötleş, S., & Karasulu, E. (2019). Determination amount of silymarin and pharmaceutical products from milk thistle waste obtained from cold press. *ACTA Pharmaceutica Scientia*, 57(1).

[17] El-Mallah, M. H., El-Shami, S. M., & Hassanein, M. M. (2003). Detailed studies on some lipids of *Silybum marianum* (L.) seed oil. *Grasas y Aceites*, 54(4), 397-402.

[18] Alves-Santos, A. M., Sugizaki, C. S. A., Lima, G. C., & Naves, M. M. V. (2020). Prebiotic effect of dietary polyphenols: A systematic review. *Journal of Functional Foods*, 74, 104169.

[19] Caretto, S., Nisi, R., Paradiso, A., & De Gara, L. (2010). Tocopherol production in plant cell cultures. *Molecular Nutrition & Food Research*, 54(5), 726-730.

[20] Anum, F., Raja, I. N., Ain, U. N., Javed, U., & Yasmeen, F. (2018). Some Physio-Chemical Properties of *Silybum marianum* Seed Oil Extract. *Current Trends in Biomedical Engineering & Biosciences*, 13(5), 91-98.

[21] Dabbour, I. R., Al-Ismail, K. M., Takruri, H. R., & Azzeh, F. S. (2014). Chemical characteristics and antioxidant content properties of cold pressed seed oil of wild milk thistle plant grown in Jordan. *Pakistan Journal of Nutrition*, 13(2), 67.

[22] Meddeb, W., Rezig, L., Abderrabba, M., Lizard, G., & Mejri, M. (2017). Tunisian milk thistle: An investigation of the chemical composition and the characterization of its cold-pressed seed oils. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(12), 2582.

[23] Rokosik, E., Dwiecki, K., & Siger, A. (2020). Nutritional quality and phytochemical contents of

cold pressed oil obtained from chia, milk thistle, nigella, and white and black poppy seeds. *Grasas y Aceites*, 71(3), e368-e368.

[24] Barrera-Arellano, D., Badan-Ribeiro, A. P., & Serna-Saldivar, S. O. (2019). Corn oil: composition, processing, and utilization. In *Corn* (pp. 593-613). AACC International Press.

[25] Kostik, V., Memeti, S., & Bauer, B. (2013). Fatty acid composition of edible oils and fats. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 4, 112-116.

[26] Azadmard-Damirchi, S., Emami, S.H., Hesari, J., Peighambaroust, S.H.; Nemati, M. (2011) Nuts Composition and their Health Benefits. *World Acad. Sci. Eng. Technol.* 81, 508–512.

[27] Mahran, M. Z., & Elhassaneen, Y. A. E. E. (2023). A Study of the Physical, Chemical, Phytochemical and Nutritional Properties of Wild *Silybum marianum* L. Seeds Oil to Investigate Its Potential Use to Boost Edible Oil Self-Sufficiency in Egypt. *Alexandria Science Exchange Journal*, 44(1), 81-91.

[28] Harrabi, S., Romdhane, H., Daassa, M., & Fellah, H. (2015). Fatty acid and triacylglycerol compositions of milk thistle seeds growing wild in Tunisia (*Silybum marianum* L.). *Acta Alimentaria*, 44(2), 304-310.

[29] Shahidi, F., & Zhong, Y. (2010). Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39(11), 4067-4079.

[30] Sebastian, A., Ghazani, S. M., & Marangoni, A. G. (2014). Quality and safety of frying oils used in restaurants. *Food Research International*, 64, 420-423.

[31] Puri, P., Talkit, K., Sawarkar, K., & Dubey, P. (2023, April). Impact of temperature on acid value of binary blends of vegetable oil. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2753, No. 1). AIP Publishing.

[32] Codex Alimentarius. (1999). Standard for Named Vegetable Oils (CODEX-STAN 210–1999).

[33] Ayduğan, A., Ok, S., & Yılmaz, E. (2022). Cold-pressed milk thistle seed oil: physico-chemical properties, composition and sensory analysis. *Grasas y Aceites*, 73(4), e481-e481.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage: www.fsct.modares.ir



Scientific Research

Milk thistle (*Silybum marianum*) seed oil as a new source of edible oil

Sara Faramarzi¹, Sodeif Azadmard-Damirchi^{2*}, Ebrahim Afkhami Sarai³, Mehri Dakhteh Harouni⁴

1- Ph.D. Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University Of Tabriz, Tabriz, Iran

2- Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

3-Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

4- MSc in Food Science and Technology, Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Vegetable oils play an important role in food preparation and food formulation and play a significant role in diet and health. Identification and cultivation of new oilseeds is an important step in the direction of supplying the required oil in the country. Milk thistle plant with the scientific name of *Silybum marianum* is a one-year or two-year herb that has many medical, medicinal and industrial uses since ancient times. Due to its biological characteristics, this plant requires very little fertilizer and is particularly resistant to dry conditions and weak soils, and it is compatible with the climate conditions of most regions of Iran. Milk thistle seed contains a significant percentage of oil (20-30%) with high nutritional value due to the presence of essential fatty acids such as linoleic acid (40-60%), oleic acid (20-32%) and antioxidant and bioactive compounds such as tocopherols, carotenoids and sterols. Therefore, the oil obtained from milk thistle seed can be considered as a new edible oil due to its long-term consumption in different societies and its bioactive compounds. In this review article, a brief look at milk thistle plant, oil percentage and its composition in different regions has been discussed. According to scientific reports and articles, the cultivation and development of this new and valuable oil seed with good economic value is recommended as a new source of edible oil.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2023/10/31
Accepted: 2023/11/25

Keywords:

Milk thistle oil,
Physicochemical properties,
Fatty acid,
Edible oil market

DOI: 10.22034/FSCT.20.145.23

*Corresponding Author E-Mail: