

شناسایی و تعیین مقدار ترکیب‌های آنتی‌اکسیدانی روغن دانه کاپاریس اسپینوزا (*Capparis spinosa* L.) در ایران

سارا صفارپور^۱، محمدهادی گیویان‌راد^{۲*} و پیمان بهشتی^۳

- ۱- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران
۲- نویسنده مسئول، استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، پست الکترونیک: givianradh@yahoo.com
۳- کارشناس ارشد، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس‌آباد مغان

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۹

چکیده

این مقاله اولین مطالعه در ایران پیرامون شناسایی و تعیین کمیت ترکیب‌های دارای خواص آنتی‌اکسیدانی در روغن دانه گیاه غذایی و دارویی کاپاریس اسپینوزا (*Capparis spinosa* L.) که از منطقه دشت مغان جمع‌آوری شده می‌باشد. نتایج بدست‌آمده به صورت میانگین در سه تکرار گزارش می‌شوند. در روغن دانه استخراج شده به روش سوکسله با استفاده از حلال هگزان درصد کل ترکیب‌های غیرصابونی شونده برابر با ۲/۳۶٪ اندازه‌گیری شد. شناسایی و تعیین کمیت تعدادی از اجزای تشکیل‌دهنده ترکیب‌های غیرقابل صابونی شونده روغن که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی می‌باشند نشان می‌دهد که مقدار ۰/۲۷٪ روغن مربوط به استرول‌ها بوده که غالب این دسته را بتاسیتوسترول ۶۰٪، کمپسترول ۱۳٪ و استیگماسترول ۱۰٪ شامل می‌شود. همچنین محتوی پتانسیل خوبی از منبع ۷٪ ۵۵ اونااسترول می‌باشد. ترکیب استرولی روغن دانه کاپاریس اسپینوزا با روغن بادام‌زمینی و روغن زیتون قابل مقایسه است. مقدار ۹۳ppm در روغن، مجموع توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها اندازه‌گیری شد که این میزان بسیار به روغن زیتون نزدیک است و نیز غنی از ایزومر گاماتوکوفرول می‌باشد. این روغن غنی از بتا-کاروتن ppm ۲۸۰ است که این میزان نزدیک به حداقل مقدار موجود در روغن پالم رنگبری نشده است. میزان کل ترکیب‌های فنولیک در روغن ppm ۸۶/۶۱، بود که بسیار ناچیز می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کاپاریس اسپینوزا (*Capparis spinosa* L.)، روغن دانه، ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان.

مقدمه

توکوفرول‌ها مهمترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی تجاری می‌باشند. از دیگر منابع آنتی‌اکسیدان طبیعی که می‌توان نام برد کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها، آمینواسیدها، فسفولیپیدها، استرول‌ها و ترکیب‌های فنولیک می‌باشند (Shahidi & Wanasundara, 2002). ترکیب‌های غیرصابونی شونده

مطالعات بر روی اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها نشان‌دهنده این است که تعیین کمی و کیفی موادی که مستقیماً در فرایند آنتی‌اکسیدان شرکت می‌کنند می‌تواند پیش‌بینی‌کننده پایداری روغن باشد. آسکوربیک اسید و

محتوی ۲۲-۱۹٪ پروتئین، ۲۶٪ فیبر و ۱/۷٪ خاکستر می‌باشد، از نظر منبع روغنی (۳۶-۳۱/۶٪) نیز حائز اهمیت است (Sozzi, 2001). بر روی چربی دانه‌های تیره کاپاریداسه مطالعات کمی پیرامون ترکیب اسید چرب و دیگر خصوصیات روغن دانه‌های تیره کاپاریداسه انجام شده‌است. اندازه‌گیری توکوفرول‌ها و استرول‌ها در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در ترکیه نشان داده‌است که می‌تواند از نظر پایداری اکسیداتیو و منبع آنتی‌اکسیدان با سایر روغن‌های خوراکی مورد مقایسه قرار گیرد (Matthäus & Özcan, 2005). این مطالعه اولین گزارش پیرامون شناسایی و تعیین مقدار ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در ایران می‌باشد که به اندازه‌گیری درصد کل ترکیب‌های غیرصابونی‌شونده و در این دسته ترکیب‌ها به اندازه‌گیری و شناسایی ترکیب‌های استرول، توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها، مقدار بتا-کاروتن و مقدار کل ترکیب‌های فنولیک می‌پردازد.

مواد و روشها

تهیه و آماده‌سازی نمونه

در اواخر مهرماه سال ۱۳۸۷، میوه‌های رسیده کاپاریس اسپینوزا که به‌صورت وحشی در حواشی زمین‌های کشاورزی در دشت مغان یافت می‌شوند به میزان ۳ کیلوگرم به‌صورت دستی جمع‌آوری شد. این حجم نمونه به سه قسمت کاملاً یکسان تقسیم شده و آماده‌سازی نمونه‌های دانه با جدا کردن گوشت میوه از دانه‌ها، شستشوی آنها و خشک شدن آنها دور از نور آفتاب انجام شد و بعد دانه‌ها آسیاب شدند.

روغن بخشی از ترکیب‌های موجود در روغن‌ها و چربی‌ها می‌باشند که با مواد قلیایی، صابونی‌نشده ولی در حلال‌های معمولی روغن‌ها و چربی‌ها محلولند. این ترکیب‌های در تعیین ویژگی و مشخصه منبع چربی و روغن مفید می‌باشند. از جمله این ترکیب‌ها می‌توان به استرول‌ها، تری‌ترین‌الکل‌ها و استرهای آنها، توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها، هیدروکربن‌ها، اسیدهای چرب آزاد، ویتامین‌های محلول در چربی، پیگمان‌ها و ترکیب‌های فنولیک اشاره کرد (Moreda et al., 2004).

تیره کاپاریداسه (Capparidaceae)، تیره بزرگی از گیاهان گلدار، نهاندانه، دو لپه و جدا گلبرگ می‌باشد (زرگری، ۱۳۶۵). سرده کاپاریس بزرگترین سرده این خانواده می‌باشد. اسم علمی کاپاریس اسپینوزا (*Capparis spinosa*) در ایران به نام‌های کَبَر (Kabar)، کَوَر (Kavar)، کَوَرزه (Kavarzeh)، کَوَرز (Kavarz)، کَوَرگیا (Kavarguia)، گورک (Gourak)، گل کمر، مارگیر، خیارشنگ، باکو (Bako)، علف مار، خاروک، لگجی، لیجین و داغ قارپوزی (در دشت مغان) نامیده می‌شود (حقیقت، ۱۳۵۲؛ زرگری، ۱۳۶۵؛ خرمی، ۱۳۸۵). میوه کاپاریس اسپینوزا در ایران با نام «خیار کَبَر» یا «خیار سنگ» یا «خار کَبَر» معروف است (<http://moghanshahr.com>؛ خرمی، ۱۳۸۵). این گیاه مهاجم در جای‌جای کشور ایران پراکنش داشته و پس از شناسایی این گیاه مهم و پی‌بردن به ارزش اقتصادی و اشتغال‌زایی آن، هم‌اکنون کشاورزان محلی در صدد کاشت این گیاه ارزشمند جهت صادرات هستند (خرمی، ۱۳۸۵). میوه کاپاریس اسپینوزا علاوه بر آن که از لحاظ دارویی و ویژگی طعم آن در استفاده‌اش به‌صورت ترشی و به‌عنوان چاشنی مورد توجه بوده‌است، دانه‌های آن نیز از نظر تغذیه‌ای نیز مورد توجه می‌باشد. ضمن آن‌که

روش اجرای تحقیق

تمامی مراحل استخراج و اندازه‌گیری‌ها بر مبنای وزن خشک بر روی سه زیر نمونه انجام گردید. نتیجه سه بار آزمون به صورت میانگین \pm انحراف معیار (Mean \pm Standard Deviation) بیان شده و ارزیابی داده‌ها با استفاده از دقت روش (RSD: Relative Standard Deviation) انجام شد. دقت، که نشان‌دهنده قابلیت تکرارپذیری روش می‌باشد به صورت درصد انحراف معیار نسبی (Relative Standard Deviation: RSD) سه اندازه‌گیری مجزا و متوالی از یک نمونه و به وسیله رابطه $RSD = 100\delta/\bar{x}$ محاسبه گردید.

استخراج روغن دانه

استخراج روغن دانه‌های آسیاب شده پس از رطوبت‌گیری به روش سوکسله با استفاده از حلال هگزان انجام شده و حلال باقی‌مانده توسط دستگاه تبخیرکننده دوار تحت خلأ (Heidolph آلمان، Model Laborota 2002) خارج می‌گردد.

اندازه‌گیری مقدار کل ترکیب‌های غیرصابونی

طبق استاندارد AOCS درصد کل ترکیب‌های غیرصابونی محاسبه گردید (AOCS, 2009). در آزمون شناسایی و تعیین مقدار توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها و استرول‌ها از ترکیب‌های غیرصابونی روغن از روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) استفاده شد (قوامی و همکاران، ۱۳۸۷).

شناسایی و تعیین مقدار توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها

مطابق روش استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۱ (۱۳۸۳)، شناسایی و تعیین مقدار توکوفرول‌ها و

توکوترینول‌ها با استفاده از دستگاه HPLC (Young lin Acme 9000, South Korea)، واجد یک آشکارساز UV-Visible در طول موج ۲۹۵nm، ستون ($4/6\text{mm} \times 5\text{m}\mu$) C-18 lichrosphere RP-100، ستون ($250\text{mm} \times 4/6\text{mm} \times 1/5\text{mm}$) guard، استونیتریل: استن: آب به‌عنوان فاز متحرک و در دمای ۲۵°C انجام گردید.

شناسایی و تعیین مقدار استرول‌ها

مطابق روش استاندارد ملی ایران شماره ۹۶۷۰ (۱۳۸۶)، شناسایی و تعیین مقدار استرول‌ها با استفاده از دستگاه GC (Young lin Acme 6000, South Korea) مجهز به آشکارساز شعله‌ای با ستون TRB-5nonpolar ($60\text{m} \times 0/25\text{mm} \times 0/25\text{m}\mu$) در دمای تزریق ۳۰۰°C، دمای آون ۲۸۵°C و دمای آشکارساز ۳۲۰°C انجام شد.

تعیین مقدار بتا-کاروتن

مقدار بتا-کاروتن مطابق روش García-Mesa و Mateos (۲۰۰۶) با استفاده از دستگاه HPLC (Young lin Acme 9000, South Korea) در شرایط استفاده از ستون C-18 lichrosphere RP-100 ($250\text{mm} \times 4/6\text{mm} \times 5\text{m}\mu$) و یک آشکارساز UV-Visible در طول موج ۴۵۰nm و در دمای محیط اندازه‌گیری شد. استونیتریل و متانول به‌عنوان فاز متحرک به نسبت حجمی مساوی استفاده شدند.

تعیین مقدار کل ترکیب‌های فنولیک

با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Varian آمریکا)، نانومتر و استفاده از معرف فولین سیوکالتو و استانداردهای کالیبراسیون اسید گالیک در غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شد (Waterhouse, 2001).

نتایج

مقدار $0.01 \pm 0.36\%$ روغن کاپاریس اسپینوزا مجموع ترکیب‌های غیرصابونی با میزان 0.42% RSD اندازه‌گیری شده می‌باشد. میزان استرول کل در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با $2702/61$ ppm اندازه‌گیری شد. مطابق جدول ۱ نشان داده شده‌است که ترکیب‌های عمده در استرول

روغن دانه کاپاریس اسپینوزا، بتاسیتوسترول و بدنبال آن کمپسترول می‌باشند که به ترتیب 0.55% و 0.14% کل استرول را شامل می‌شوند و بدنبال آن استیگما استرول (حدود 0.10%)، 5Δ و 24 -استیگما استادی انل (0.8%)، 5Δ اوناسترول (0.7%) و 7Δ اوناسترول (حدود $0.1/5$) به‌عنوان اجزاء غالب دیده می‌شوند.

جدول ۱- ترکیب استرول روغن دانه کاپاریس اسپینوزا

استرول	مقدار (%)	RSD%
کلسترول	0.03 ± 0.24	8/57
براسیکا استرول	0.02 ± 0.57	3/45
کمپسترول	$0.03 \pm 13/55$	0/23
استیگما استرول	$0.06 \pm 9/81$	0/63
5.23Δ -استیگما استادی انل	$0.01 \pm 1/33$	0/65
کلرواسترول	$0.04 \pm 0/82$	3/85
بتاسیتوسترول	$0.17 \pm 55/09$	0/33
سیتواستانول	$0.02 \pm 1/53$	
5Δ -اونا استرول	$0.04 \pm 7/14$	0/57
5.24Δ -استیگما استادی انل		
7Δ -استیگما استنل	$0.01 \pm 0/11$	3/33
7Δ -اونا استرول	$0.04 \pm 1/44$	2/26

مقادیر داده شده میانگین سه تکرار می‌باشند.

مقدار کل توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با 93 ppm اندازه‌گیری شد. مطابق جدول ۲ نشان داده شده‌است که در ترکیب توکوفرول‌ها و توکوترینول‌های روغن دانه کاپاریس اسپینوزا، گاما-توکوفرول با مقدار (86 ppm) به‌عنوان توکوفرول

غالب دیده می‌شود و پس از آن دلتا-توکوفرول با مقدار (5 ppm) بیشترین مقدار را شامل می‌شود. آلفا-توکوفرول با مقدار (1 ppm) و آلفا-توکوترینول در مقدار بسیار ناچیز (0.24 ppm) اندازه‌گیری شد.

جدول ۲- ترکیب توکوفرولها و توکوترینولهای روغن دانه کاپاریس اسپینوزا

توکول	مقدار (ppm)	RSD%
آلفا-توکوفرول	$1/15 \pm 0/02$	۱/۷۴
گاما-توکوفرول	$85/88 \pm 0/04$	۰/۰۵
دلتا-توکوفرول	$4/81 \pm 0/04$	۰/۸۳
آلفا-توکوترینول	$0/24 \pm 0/02$	۸/۳۳
دلتا-توکوترینول	$1/03 \pm 0/01$	۰/۹۷

مقادیر داده شده میانگین سه تکرار است.

کولون، سلول سرطانی پروستات و سلول سرطانی سینه در انسان جلوگیری می‌کند. $\Delta 5$ و $\Delta 7$ اونااسترول، دو استرول حاوی زنجیره جانبی $\Delta 28$ و $\Delta 24$ اتیلیدین ($\Delta 24,28$ ethylidene)، اثر آنتی‌پلی‌میرزاسیون را نشان دادند که می‌تواند از روغن‌های گیاهی در برابر اکسیداسیون در دمای بالا محافظت کند (Sims et al., 1972؛ Tian & White, 1994). مطابق استاندارد کدکس (Alimentarius, 2003؛ Alimentarius, 2005)، ترکیب استرولی روغن دانه کاپاریس اسپینوزا با دو روغن بادام‌زمینی و روغن زیتون قابل مقایسه است. میزان استرول کل روغن دانه کاپاریس اسپینوزا از روغن بادام‌زمینی (1900 ppm) و روغن زیتون (2028 ppm) بالاتر است و نسبت به سایر روغن‌های گیاهی کمتر می‌باشد. در روغن کاپاریس اسپینوزا مقدار بتاسیتوسترول نزدیک به روغن بادام‌زمینی (58%) و کمتر از روغن زیتون (93%) است. مقدار $\Delta 5$ اونااسترول در روغن کاپاریس اسپینوزا نسبت به روغن زیتون (9%) و روغن بادام‌زمینی ($11/9\%$) کمتر است. در روغن کاپاریس اسپینوزا مقدار $\Delta 7$ اونااسترول نسبت به روغن بادام‌زمینی ($5/5\%$) کمتر است و مقدار آن در روغن زیتون در حد تشخیص نیست.

میزان بتا-کاروتن اندازه‌گیری شده در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با $279/95 \pm 0/05 \text{ ppm}$ با میزان $0/02 \text{ RSD\%}$ اندازه‌گیری شد. میزان کل ترکیب‌های فنولیک در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با $0/31 \text{ ppm}$ $\pm 86/61$ با میزان $0/03 \text{ RSD\%}$ اندازه‌گیری شد که معادل $0/08661\%$ روغن دانه کاپاریس اسپینوزا بود.

بحث

مطابق استاندارد کدکس (Alimentarius, 2005)، می‌توان گفت درصد کل ترکیب‌های غیرصابونی در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در مقایسه با سایر روغن‌های گیاهی با روغن کنجد ($2\% \leq$) و روغن کلزا ($2\% \leq$) برابری می‌کند. در مقایسه با مقادیر گزارش شده در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در ترکیه توسط Özcan و Matthäus (2005)، مقدار استرول کل بدست‌آمده در این مطالعه از مقدار گزارش شده ($6033/7 \text{ ppm}$) بسیار کمتر است. همچنان که درصد استرول‌های غالب سیتوسترول، کمپسترول و استیگماسترول از مقادیر گزارش شده (به ترتیب 12% ، 16% و 60%) کمتر می‌باشد، اما درصد‌های $\Delta 5$ و $\Delta 7$ اونااسترول از مقادیر گزارش شده ($1\% \leq$ و 6%) بیشتر است. بتاسیتوسترول از رشد سلول سرطانی

با توجه به مقدار کاروتنوئید برحسب بتا-کاروتن در روغن پالم، طبق استاندارد کدکس (Alimentarius, 2005)، میزان بتا-کاروتن در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا تقریباً برابر با حداقل مقدار بتا-کاروتن موجود در روغن پالم استتارین رنگبری نشده (۳۰۰-۱۵۰۰ ppm) و با اختلاف نسبتاً کمی نزدیک به حداقل مقدار بتا-کاروتن در روغن پالم رنگبری نشده (۵۰۰-۲۰۰۰ ppm) و روغن پالم اولئین رنگبری نشده (۵۰۰-۲۵۰۰ ppm) است. بنابراین روغن دانه کاپاریس اسپینوزا می‌تواند به‌عنوان منبع بتا-کاروتن با روغن پالم رقابت کند. بتا-کاروتن فراوانترین پیش‌ویتامین A است و در رنگ قرمز-نارنجی قوی بسیاری از روغن‌ها شرکت می‌کند. وجود بتا-کاروتن در فرمولاسیون محصولات روغنی رنگی در افزایش پایداری اکسیداتیو کمک خواهد کرد. بتا-کاروتن‌ها می‌توانند به‌عنوان آنتی‌اکسیدان اولیه با به دام انداختن رادیکال‌های آزاد اتواکسیداسیون از طریق واکنش با رادیکال‌های پراکسی (در فشار نسبی اکسیژن پایین $150 \text{ mmHg} <$) از زنجیره واکنش انتشار و پایانی اکسیداسیون ممانعت کنند یا به‌عنوان یک کلات‌کننده مؤثر اکسیژن یگانه از فتواکسیداسیون ممانعت کنند (Reische et al., 2002; Goulson & Warthesen, 1999).

ترکیب‌های فنولیک به دلیل ویژگی آنتی‌اکسیدانی بیشترین اهمیت را در پایداری اکسیداتیو روغن‌ها دارند. بیشترین ترکیب‌های فنولیک مطالعه شده مربوط به روغن زیتون است که بین ۵۰ ppm و ۱۰۰۰ با متوسط ۰/۰۵۲۵٪ با توجه به فاکتورهای محیطی و کشاورزی، رسیدگی، فرایند، و شرایط نگهداری روغن متغیر است، اما اکثراً در رنج ppm ۵۰۰-۲۰۰ با متوسط ۰/۰۳۵٪ می‌باشد (Brenes et al., 2000). مشخصه روغن کنجد نیز وجود دو لیگنن: سزامین

در مقایسه با مقادیر گزارش شده در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در ترکیه توسط Matthäus و Özcan (۲۰۰۵)، مقدار کل توکوفرول‌ها و توکوترینول‌های بدست‌آمده در این مطالعه از مقدار گزارش شده (۴۷۳۱ ppm) بسیار کمتر است. همچنین مطابق این گزارش، مقدار و ترکیب توکوفرول در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا قابل مقایسه با روغن کلزا و آفتابگردان بیان شده است. بتا-توکوفرول و گاما-توکوترینول در مقادیر (۲ ppm و ۱۰ ppm) از موارد اندازه‌گیری شده در گزارش Matthäus و Özcan (۲۰۰۵) بودند که در ترکیب توکوفرول‌ها و توکوترینول‌های اندازه‌گیری شده در مطالعه حاضر دیده نشدند و دلتا-توکوترینول اندازه‌گیری شده در مطالعه حاضر توسط Matthäus و Özcan (۲۰۰۵) گزارش نشده است. گاما-توکوفرول و دلتا-توکوفرول به‌طور قابل توجهی آنتی‌اکسیدان‌های بهتری نسبت به آلفا-توکوفرول هستند، به‌گونه‌ای که در غلظت مساوی دو برابر طولانی‌تر از آلفا-توکوفرول از روغن محافظت می‌کنند، اما آلفا-توکوفرول بالاترین فعالیت ویتامین E را دارد (Parkhurst et al., 1968). مطابق استاندارد کدکس (Alimentarius, 2005)؛ مقدار کل توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر روغن‌های گیاهی کمترین میزان را داراست و با میانگین مقدار کل توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها در روغن زیتون (۱۵۶ ppm) دارای کمترین اختلاف می‌باشد. در روغن زیتون آلفا-توکوفرول (۱۴۵ ppm) غالب است و در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا گاما-توکوفرول غالب است که این میزان در روغن زیتون با میانگین (۱۰ ppm) وجود دارد. در روغن زیتون برخلاف روغن دانه کاپاریس اسپینوزا بتا-توکوفرول در مقدار (۲ ppm) یافت می‌شود و دلتا-توکوفرول در حد تشخیص نبوده و فاقد دلتا-توکوترینول است.

- and high oleic canola oil. *Journal of Food Science*, 64(6):996-999.
- <http://moghanshahr.com/maghalat/kavar.htm>.
- Mateos, R. and García-Mesa, J.A., 2006. Rapid and quantitative extraction method for the determination of chlorophylls and carotenoids in olive oil by high-performance liquid chromatography. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 385(7): 1247-1254.
- Matthäeus, B. and Özcan, M., 2005. Glucosinolates and fatty acid, sterol, and tocopherol composition of seed oils from *Capparis spinosa* var. *spinosa* and *Capparis ovate* Desf. var. *Canescens* (coss.) Heywood. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(18): 7136-7141.
- Moreda, W., Perez Camino, M.C. and Cert, A., 2004. Analysis of Neutral Lipids: Unsaponifiable Matter: 313-348. In: Nollet, L.M.L., (Ed.). *Handbook of Food Analysis*. Marcel Dekker, Inc, New York, 1640p.
- Parkhurst, R.M., Skinner, W.A. and Sturm, P.A., 1968. The effect of various concentrations of tocopherols and tocopherol mixtures on the oxidative stability of a sample of lard. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 45(10): 641-642.
- Reische, D.W., Lillard, D.A. and Eitenmiller, R.R., 2002. Antioxidants: 489-516. In: Akoh, C.C. and Min, D.B., (Eds.). *Food Lipids: Chemistry, Nutrition and Biotechnology*. Marcel Dekker, Inc., New York, 1040p.
- Shahidi, F. and Wanasundara, P.K.J.P.D., 2002. Extraction and analysis of lipids: 133-168. In: Akoh, C.C. and Min, D.B., (Eds.). *Food Lipids: Chemistry, Nutrition and Biotechnology*. Marcel Dekker, Inc., New York, 1040p.
- Sims, R.J., Fioriti, J.A. and Kanuk, M.J., 1972. Sterol additives as polymerisation inhibitors for frying oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 49(5): 298-301.
- Sozzi, G.O., 2001. Caper Bush: Botany and horticulture: 125-188. In: Janick, J., (Ed.). *Horticultural Reviews*. John Wiley and Sons, Inc., 400p.
- Tashiro, T., Fukuda, Y., Osawa, T. and Namiki, M., 1990. Oil and minor components of sesame (*Sesamum indicum* L.) strains. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 67(8): 508-511.
- Tian, L.L. and White, P.J., 1994. Antioxidant activity of oat extract in soybean and cottonseed oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 71(10): 1079-1086.
- Waterhouse, A.L., 2001. Determination of total phenolics. 481-502, In: Wrolstad, R.E., Acree, T.E., Decker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D.M. and Sporns, P., (Eds.). *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley and Sons, 1000p.
- در محدوده ۰/۶۱-۰/۰۷٪ با متوسط ۰/۳۶٪ و سزامولین در مقادیر کمتر ۰/۴۸-۰/۰۲٪ با متوسط ۰/۲۷٪ با اثرهای فیزیولوژیکی قابل توجه است (Tashiro *et al.*, 1990). میزان کل ترکیب‌های فنولیک در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا نسبت به روغن زیتون و کنجد بسیار ناچیز است.
- ### منابع مورد استفاده
- حقیقت، م.، ۱۳۵۲. مطالعه و بررسی کاپاریس اسپینوزا و انتشار و پراکندگی آن در ایران. پایان‌نامه دکترا، دانشگاه تهران.
- خرمی، ب.، ۱۳۸۵. کبار- کاپاریس. دام، کشت و صنعت، ۸۳: ۵۰.
- زرگری، ع.، ۱۳۶۵. گیاهان دارویی (جلد ۲). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۵۰ صفحه.
- قوامی، م.، فراچورلو، م. و غیائی طرزی، ب.، ۱۳۸۷. تکنیک‌های آزمایشگاهی روغن‌ها و چربی‌ها. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۲۳۰ صفحه.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۳. روغن‌ها و چربی‌های خوراکی- اندازه‌گیری مقدار توکوفرول و توکوترینول به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا- روش آزمون. شماره استاندارد ایران ۷۲۱۱، چاپ اول.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۶. روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی- اندازه‌گیری میزان استرول‌های خاص و استرول تام با گازکروماتوگرافی- روش آزمون. شماره استاندارد ایران ۹۶۷۰، چاپ اول.
- Alimentarius, C., 2003. Codex standard for olive oil, virgin and refined, and for refined olive-pomace oil. Codex-Stan 33 (Amended 2001, 2003).
- Alimentarius, C., 2005. Codex standard for named vegetable oils. Codex-Stan 210 (Amended 2003, 2005), Roma.
- AOCS., 2009. Official methods and recommended practices of the American oil chemists' society. 6th Edition, Champaign, IL: AOCS Press.
- Brenes, M., Hidalgo, F.J., García, A., Rios, J.J. García, P., Zamora, R. and Garrido, A., 2000. Pinoresinol and 1-acetoxypinoresinol, two new phenolic compounds identified in olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 77(7): 715-720.
- Goulson, M.J. and Warthesen, J.J., 1999. Stability and antioxidant activity of beta carotene in conventional

Detection and determination of antioxidant compounds of seed oil of *Capparis spinosa* L. in Iran

S. Saffarpour¹, M.H. Givianrad^{2*} and P. Beheshti³

1- Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2*- Corresponding author, Department of Chemistry, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

E-mail: givianradh@yahoo.com

3- Member of Young Researchers Club, Islamic Azad University, Pars Abad Moghan Branch, Moghan, Iran

Received: April 2010

Revised: February 2011

Accepted: February 2011

Abstract

This paper is the first report on detection and determination of antioxidant compounds in seed oil of medicinal and edible shrub of *Capparis spinosa* L. collected from Dashte-Moghan. The results are expressed as the mean of three separate replications. Seed oil was extracted by hexane in a soxhelt apparatus and 2.36% was recorded as the total percentage of unsaponifiable matter. Detection and determination of some of the components of the unsaponifiable matter which have antioxidant properties shows that 0.27 % of the oil is related to sterols. β -sitosterol (60%), campesterol (13%) and stigmasterol (10%) are as the most abundant sterols and this oil has a great potential source of Δ^5 -avenasterol (7%). Moreover, the sterol composition of this oil is comparable to peanut oil and olive oil. Total content of tocopherols and tocotrienols was 93.43 ppm which is too close to olive oil. In addition, γ -isomer is predominant tocopherol. This oil is rich of beta-carotene (280mg/kg) that is close to the unbleached palm stearin. The total phenolic compounds were ignorable.

Key words: *Capparis spinosa* L., seed oil, antioxidant compounds.