فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۸، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۶۰-۱۵۳ (۱۳۹۱)

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 دریافت: فروردین ۱۳۸۹ تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

چکیده

این مقاله اولین مطالعه در ایران پیرامون شناسایی و تعیین کمّیت 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 به‌صورت 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 کمّیت تعدادی از اجزای تشکیل‌دهنده ترکیب‌های غیرقابل صابونی‌شونده 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٪ Δ ۵ اوناسترول می‌باشد. ترکیب استرولی روغن دانه کاپاریس اسپینوزا با روغن بادام‌زمینی و روغن زیتون قابل‌مقایسه 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 ۲۸۰ ppm است که این میزان نزدیک به حداقل مقدار موجود در روغن پالم رنگبری نشده‌است. میزان کل ترکیب‌های فنولیک در روغن ۸۶/۶۱ ppm ، بود که بسیار ناچیز می‌باشد.

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

مقدمه

مطالعات بر روی اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها نشان‌دهنده این است که تعیین کمّی و کیفی موادی که مستقیماً در فرایند آنتی‌اکسیدان شرکت می‌کنند می‌تواند پیش‌بینی‌کننده پایداری روغن باشد. آسکوربیک اسید و توکوفرول‌ها مهمترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی تجاری می‌باشند. از دیگر منابع آنتی‌اکسیدان طبیعی که می‌توان نام برد کاروتنوئیدها، فلاوونوئیدها، آمینواسیدها، فسفولیپیدها، استرول‌ها و ترکیب‌های فنولیک می‌باشند (Shahidi & Wanasundara, 2002). ترکیب‌های غیرصابونی‌شونده

Archive of SID

www.SID.ir

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. ازجمله این ترکیب‌ها می‌توان به استرول‌ها، تری‌ترپن الکل‌ها 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، ۱۳٦۵). سرده کاپاریس بزرگترین سرده این خانواده می‌باشد. اسم علمی کاپاریس اسپینوزا (*Capparis spinosa*) در ایران به نام‌های کَبَر (Kabar)، کَوَر (Kavar)، کوَرزه (Kavarzeh)، کوَرز (Kavarz)، کوَرگیا (Kavarguia)، گورک (Gourak)، گل کمر، مارگیر، خیارشنگ، باکُو (Bako)، علف مار، خاروک، لَگَجی، لیجین و داغ قارپوزی (در دشت مغان) نامیده می‌شود (حقیقت، ۱۳۵۲؛ زرگری، ۱۳٦۵؛ 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، هم اکنون 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 محتوی ۲۲-۱۹٪ پروتئین، ۲٦٪ فیبر و ۱/۷٪ خاکستر می‌باشد، از نظر منبع روغنی (۳٦-۳۱/٦٪) 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 (Matthäeus & 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.

Archive of SID

www.SID.ir

روش اجرای تحقیق

تمامی مراحل استخراج و اندازه‌گیری‌ها بر مبنای وزن خشک بر روی سه زیر نمونه انجام گردید. نتیجه سه بار آزمون به‌صورت میانگین ± انحراف معیار (Mean ± 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 به‌صورت درصد انحراف معیار نسبی (Relative Standard Deviation: RSD) سه اندازه‌گیری مجزا و متوالی از یک نمونه و به‌وسیله 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 دوّار 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 (۴/۶mm × ۵m μ × ۲۵۰mm) C-18 lichrosphere RP-100، column guard (۱/۵mm × ۴/۶)، 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 (۶۰m × ۰/۲۵mm × ۰/۲۵m μ) 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 Mateos و García-Mesa (۲۰۰۶) با استفاده از دستگاه HPLC (Young lin Acme 9000, South Korea) در شرایط استفاده از ستون C-18 lichrosphere RP-100 (۲۵۰mm × ۴/۶mm × ۵m μ) 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، Model Cary 50 Scan UV-Visible) در طول موج ۷۶۰ 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).

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج

مقدار ۰/۰۱ ± ۲/۳۶٪ روغن کاپاریس اسپینوزا مجموع ترکیب‌های غیرصابونی با میزان RSD% ۰/۴۲ اندازه‌گیری شده می‌باشد.

میزان استرول کل در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با ppm ۲۷۰۲/۶۱ اندازه‌گیری شد. مطابق جدول ۱ نشان داده شده‌است که ترکیب‌های عمده در استرول روغن دانه کاپاریس اسپینوزا، بتاسیتوسترول و بدنبال آن کمپسترول می‌باشند که به‌ترتیب ۵۵٪ و ۱۴٪ کل استرول را شامل می‌شوند و بدنبال آن استیگما استرول (حدود ۱۰٪)، Δ۵ و ۲۴-استیگما استادی انل (۸٪)، Δ۵ اونااسترول (۷٪) و Δ۷ اونااسترول (حدود ۱/۵٪) به‌عنوان اجزاء غالب دیده می‌شوند.

جدول ۱- ترکیب استرول روغن دانه کاپاریس اسپینوزا

استرول	مقدار (٪)	RSD%
کلسترول	۰/۲۴ ± ۰/۰۳	۸/۵۷
براسیکااسترول	۰/۵۷ ± ۰/۰۲	۳/۴۵
کامپسترول	۱۳/۵۵ ± ۰/۰۳	۰/۲۳
استیگمااسترول	۹/۸۱ ± ۰/۰۶	۰/۶۳
Δ۵،۲۳-استیگمااستادی انل	۱/۳۳ ± ۰/۰۱	۰/۶۵
کلرواسترول	۰/۸۲ ± ۰/۰۴	۳/۸۵
بتاسیتوسترول	۵۵/۰۹ ± ۰/۱۷	۰/۳۳
سیتواستانول	۱/۵۳ ± ۰/۰۲	
Δ۵-اونااسترول	۷/۱۴ ± ۰/۰۴	۰/۵۷
Δ۵،۲۴-استیگمااستادی انل		
Δ۷-استیگمااستنل	۰/۱۱ ± ۰/۰۱	۳/۳۳
Δ۷-اونااسترول	۱/۴۴ ± ۰/۰۴	۲/۲۶

مقادیر داده شده میانگین سه تکرار می‌باشند.

مقدار کل توکوفرول‌ها و توکوترینول‌ها در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با ppm ۹۳ اندازه‌گیری شد. مطابق جدول ۲ نشان داده شده‌است که در ترکیب توکوفرول‌ها و توکوترینول‌های روغن دانه کاپاریس اسپینوزا، گاما-توکوفرول با مقدار (ppm ۸۶) به‌عنوان توکوفرول غالب دیده می‌شود و پس از آن دلتا-توکوفرول با مقدار (ppm ۵) بیشترین مقدار را شامل می‌شود. آلفا-توکوفرول با مقدار (ppm ۱) و آلفا-توکوترینول در مقدار بسیار ناچیز (ppm ۰/۲۴) اندازه‌گیری شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- ترکیب توکوفرول‌ها و توکوترینول‌های روغن دانه کاپاریس اسپینوزا

توکول	مقدار (ppm)	RSD%
آلفا-توکوفرول	۱/۱۵ ± ۰/۰۲	۱/۷٤
گاما-توکوفرول	۸۵/۸۸ ± ۰/۰٤	۰/۰۵
دلتا-توکوفرول	٤/۸۱ ± ۰/۰٤	۰/۸۳
آلفا-توکوترینول	۰/۲٤ ± ۰/۰۲	۸/۳۳
دلتا-توکوترینول	۱/۰۳ ± ۰/۰۱	۰/۹۷

مقادیر داده شده میانگین سه تکرار است.

میزان بتا-کاروتن اندازه‌گیری شده در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با ۲۷۹/۹۵ ± ۰/۰۵ppm با میزان RSD% ۰/۰۲ اندازه‌گیری شد. میزان کل ترکیب‌های فنولیک در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا برابر با ۰/۰۳۱ppm ± ۸٦/٦۱ با میزان RSD% ۰/۰۳ اندازه‌گیری شد که معادل ۰/۰۰۸٦٦۱٪ 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 (۲٪≤) و روغن کلزا (۲٪≤) برابری می‌کند.

در مقایسه با مقادیر گزارش شده در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا در ترکیه توسط Matthäus و Özcan (۲۰۰۵)، مقدار استرول کل بدست‌آمده در این مطالعه از مقدار گزارش شده (٦۰۳۳/۷ ppm) بسیار کمتر است. همچنان که درصد استرول‌های غالب سیتوسترول، کمپسترول و استیگمااسترول از مقادیر گزارش شده (به‌ترتیب ۱۲٪، ۱٦٪ و ٦۰٪) کمتر می‌باشد، اما درصدهای ۵Δ و ۷Δ اونا استرول از مقادیر گزارش شده (۱٪> و ٦٪) بیشتر است. بتاسیتوسترول از رشد سلول سرطانی کولون، سلول سرطانی پروستات و سلول سرطانی سینه در انسان جلوگیری می‌کند. ۵Δ و ۷Δ اوناسترول، دو استرول حاوی زنجیره جانبی ۲۸Δ و ۲٤ اتیلیدین (24,28 ethylidene Δ)، اثر آنتی‌پلی‌مریزاسیون 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, 2005؛ Alimentarius, 2003)، ترکیب استرولی روغن دانه کاپاریس اسپینوزا با دو روغن بادام‌زمینی و روغن زیتون قابل‌مقایسه است. میزان استرول کل روغن دانه کاپاریس اسپینوزا از روغن بادام‌زمینی (۱۹۰۰ppm) و روغن زیتون (۲۰۲۸ppm) بالاتر است و نسبت به سایر روغن‌های گیاهی کمتر می‌باشد. در روغن کاپاریس اسپینوزا مقدار بتاسیتوسترول نزدیک به روغن بادام‌زمینی (۵۸٪) و کمتر از روغن زیتون (۹۳٪) است. مقدار ۵Δ اوناسترول در روغن کاپاریس اسپینوزا نسبت به روغن زیتون (۹٪) و روغن بادام‌زمینی (۱۱/۹٪) کمتر است. در روغن کاپاریس اسپینوزا مقدار ۷Δ اوناسترول نسبت به روغن بادام‌زمینی (۵/۵٪) کمتر است و مقدار آن در روغن زیتون در حد تشخیص نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

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 (٤٧٣١ 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 شده‌است. 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 دلتاتوکوترینول اندازه‌گیری شده در مطالعه حاضر توسط Matthäus و Özcan (۲۰۰۵) گزارش نشده‌است. گاما-توکوفرول و دلتا-توکوفرول به‌طور قابل‌توجهی آنتی‌اکسیدان‌های بهتری نسبت به آلفا-توکوفرول هستند، به‌گونه‌ای که در غلظت مساوی دو برابر طولانی‌تر از آلفاتوکوفرول از روغن محافظت می‌کنند، اما آلفا-توکوفرول بالاترین فعالیت ویتامین E را دارد (Parkhurst *et al*., 1968). مطابق استاندارد کدکس (Alimentarius, 2005؛ Alimentarius, 2003)، 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 (١٥٦ ppm) دارای کمترین اختلاف می‌باشد. در روغن زیتون آلفاتوکوفرول (١٤٥ ppm) غالب است و در روغن دانه کاپاریس اسپینوزا گاماتوکوفرول غالب است که این میزان در روغن زیتون با میانگین (۱۰ ppm) وجود دارد. در روغن زیتون برخلاف روغن دانه کاپاریس اسپینوزا بتاتوکوفرول در مقدار (۲ ppm) یافت می‌شود و دلتاتوکوفرول در حد تشخیص نبوده و فاقد دلتاتوکوترینول است.

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 استئارین رنگبری نشده (۱۵۰۰ppm-۳۰۰) و با اختلاف نسبتاً کمی نزدیک به حداقل مقدار بتا-کاروتن در روغن پالم رنگبری نشده (۲۰۰۰ ppm-۵۰۰) و روغن پالم اولئین رنگبری نشده (۲۵۰۰ ppm-۵۰۰) 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 <۱۵۰mmHg) 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٪ باتوجه 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

Archive of SID

www.SID.ir

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 قابل‌توجه 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.، قراچورلو، م. و غیاثی 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 کارآیی 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 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.

Archive of SID

www.SID.ir

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

S. Saffarpour[1], M.H. Givianrad[2*] and P. Beheshti[3]

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%), campestrol (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.

Archive of SID

www.SID.ir