در
منابع طبیعی شماره ۷۵، تابستان ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

# مقایسه و تعیین ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور ایرانی و وارداتی

• سارا موحد
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین پیشوا
• مهرداد قوامی
دانشیار دانشکده علوم ومهندسی صنایع غذایی
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت : شهریورماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش : دی‌ماه ۱۳۸۴

Email : phd-movahed@at yahoo. com

## چکیده

سه نمونه هسته انگور از مناطق مختلف کشور جمع آوری و به روش سوکسله، روغن آن‌ها استخراج شد و به منظور تحلیل مقایسه‌ای، دو نمونه روغن هسته انگور وارداتی تهیه گردید. روغن هریک از نمونه‌ها توسط حلال استخراج و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی روغن‌های استخراج شده مانند درصد روغن، درصد اسید چرب آزاد، اندیس پراکسید و زمان پایداری روغن مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور تعیین ترکیب اسیدهای چرب، متیل استراسیدهای چرب نمونه‌های موردنظر تهیه و با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگراف مورد آزمایش قرار گرفتند. اسیدهای چرب لینولئیک و سپس اولئیک به ترتیب اسیدهای چرب غالب در نمونه‌های روغن هسته انگور بودند. با توجه به ترکیب اسیدهای چرب، عدد پراکسید، زمان پایداری روغن به اکسیداسیون و درصد اسید چرب آزاد، نمونه‌ها شناسایی گردیدند و نهایتاً مشخص شد که ضمن وجود تفاوت و تشابهاتی بین برخی واریته‌های روغن هسته انگور ایرانی با انواع وارداتی، روغن هسته انگور می‌تواند به عنوان روغن مناسب پخت و سالادی معرفی گردد.

**کلمات کلیدی:** روغن هسته انگور، اسید چرب آزاد، اندیس پراکسید، زمان پایداری روغن، ترکیب اسیدهای چرب

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No 75 pp: 8-16

**Comparative and identification of fatty acid composition of Iranian and importing grape seed oil**

*By: S. Movahed, Assistant Professor of Islamic Azad University*

*M. Ghavami, Assistant Professor of College of Food Science & Technology, Science & Research Campus, Islamic Azad University.*

Three samples grapeseed were collected from different regions and subjected to oil extraction. For comperation, two samples importing grape seed oils were prepared. The samples grapeseed is extracted by solvent and determination chemical and physical properties extracted oils, for example, fat percent,free fatty acids percent, peroxide value,induction period. Then fatty acid methyl esters were prepared from the extracted oils and subjected to gas chromatography. It was concluded that linoleic and oleic acids were the predominant fatty acids presented. Also result of peroxide value, induction period and free fatty acid from samples subjected that Iranian grape seed oil might be considered a suitable oil for salad and cooking practices.

**Keywords:** Grapeseed oil, Freefatty acid, peroxide Value, Induction period, Composition of fatty acid.

## مقدمه

درخت انگور در ایران بیشتر با نام مو و اغلب به نام تاک نامگذاری شده و دارای نام علمی *Vitis vinifera* و ازتیره آمپلی داسه[1] است. این تیره ده جنس مختلف دارد ولی فقط جنس ویتیس آن اهمیت خوراکی دارد و بقیه اهمیتی ندارند. جنس ویتیس دارای دو زیرجنس موسکادینه[2] و اوی تیس[3] است که به ترتیب ۴۰ و ۳۸ کروموزومی هستند. موی معمولی از زیرجنس اوی تیس و از گونه وحشی اروپایی است و در سرتاسر جهان حدود پنج هزار رقم را شامل می‌شود(۲).

تاریخچه کشت انگور در ایران از حدود ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد معمول بوده و به ویژه در دوران هخامنشی از محصولات فرعی آن استفاده می‌گردید. بر اساس آخرین اطلاعات FAO، در سال ۱۹۹۷، سطح زیر کشت انگور جهان ۷۳۲۳۴۹۲ هکتار بوده است و اسپانیا با سطح زیر کشت ۱۱۱۵۰۰۰ هکتار به تنهایی ۱۵ درصد از کل اراضی زیر کشت انگور جهان را به خود اختصاص داده و مقام اول را دارد و پس از آن کشورهای ایتالیا، فرانسه و ترکیه قرار دارند. ایران با ۲۵۲۱۹۷ هکتار، ۳/۴ رصد از کل سطح زمین‌های زیر کشت انگور جهان را در اختیار دارد و مقام ششم را در جهان داراست(۱).

میزان مواد و عناصر مختلف موجود در میوه انگور با توجه به نوع رقم، شرایط محل کاشت و درجه رسیدگی انگور، کاملاً متفاوت است. بر اساس آزمایشات انجام شده توسط FAO بر روی انواع مختلف انگور، میزان مواد غذایی موجود در یکصد گرم انگور تازه شامل ۸۱/۶ گرم آب، ۱۶/۷ گرم مواد قندی، ۰/۴ گرم چربی، انواع ویتامین ۸۰ واحد بین‌المللی، ۰/۰۵ میلی گرم $B_1$، ۰/۰۳ میلی گرم ، $B_2$ ۲ میلی‌گرم سدیم و ۰/۶ میلی گرم آهن است(۱۳).

دانه انگور ۲/۵ درصد از وزن انگور را تشکیل می‌دهد. گزارش شده که انگور واریته موسکادینی، ۴-۳ دانه در هر حبه دارد و ۲۰-۱۰ درصد از وزن دانه‌ها را روغن تشکیل میدهد که البته این میزان با توجه به روش استخراج متغیر می‌باشد(۱۳). در جدول شماره ۱، درصد وزنی ترکیب‌های هسته انگور نشان داده شده است(۱).

در فرآیند استخراج روغن دانه انگور، مرحله مهمی به نام پیش فرآیند به چشم می‌خورد. در این مرحله لازم است دانه‌ها به سرعت پس از فرآوری انگور به ویژه پس از پرس میوه، جدا و خشک شوند. نتیجه عمل فرآوری میوه انگور، آب میوه و بقایای انگور (تفاله) است که مخلوطی از دانه یا هسته، ساقه و پوسته می‌باشد. از آنجائی که در استحصال روغن از این ضایعات فقط به هسته انگور نیاز می‌باشد باید هسته را از سایر بخش‌های پالپ جدا نمود و در واقع تفاله را بی دانه نمود که با استفاده از الک یا غربال با منافذ به قطر ۳ و ۵ میلیمتر به مدت ۵ دقیقه عبور داد و سپس با کاربرد روش‌های پنوماتیکی به کمک هوا، آن را جداسازی و تمیز نمود.

در این صورت بازده دانه ۲۲/۱±۱۱ درصد خواهد بود. سپس می‌بایست دانه‌ها را به مدت ۲ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد خشک نمود تا رطوبت به ۷-۶ درصد برسد. متعاقباً دانه‌ها تا قطر ۱ میلی متر آسیاب شده و شرایط برای استخراج روغن با استفاده از حلال هایی چون هگزان نرمال، و پترولیوم اتر آماده می‌گردد. بازده روغن استحصالی در این روش ۷۵-۶۵ درصد می‌باشد و حدود ۶-۵ درصد روغن نیز در کنجاله باقی می‌ماند(۶).

روغن هسته انگور، از فشردن و پالایش هسته انگور تازه تهیه می‌شود و از جهت خواص غذایی با روغن زیتون قابل مقایسه است. روغن زیتون مقادیر فراوانی اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه دارد. مصرف روغن زیتون سبب کاهش کلسترول بد (LDL) بدون تاثیر برکلسترول خوب (HDL) می‌گردد. در حالی که مطابق بررسی‌های به عمل آمده، مشخص گردیده که مصرف روغن هسته انگور نه تنها موجب تقلیل میزان LDL می‌شود بلکه سبب افزایش میزان HDL نیز می‌گردد. ضمن اینکه طعم آن برای افرادی که طعم روغن زیتون برایشان مطلوب نیست مطبوع‌تر است. از لحاظ شیمیائی، می‌توان به وجود میزان چشمگیری اسیدهای



Archive of SID

www.SID.ir

چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی، در این روغن اشاره داشت. این روغن همچنان فاقد سدیم و کلسیم است و میزان اسیدهای چرب غیراشباع آن به ۹۰ درصد می‌رسد(۹).

استفاده از روغن دانه انگور به اوایل قرن ۱۶ میلادی بر می‌گردد و گرچه مصرف اندکی در ایالات متحده آمریکا دارد ولی سالهاست که به سبب طعم خوش و تحمل درجه حرارت زیاد، استفاده از آن در آشپزخانه‌های اروپا بر سایر روغن‌ها ترجیح داده می‌شود. روغن هسته انگور غالباً از هسته انگور ضایعاتی کارخانجات تولید عصاره انگور و یا نوشیدنی‌های تخمیری، به دست می‌آید و دارای خواصی به شرح زیر می‌باشد:

الف- حاوی مقادیر بالای اسیدلینولئیک (۷۶-۶۸ درصد) است. این اسید، اسید چرب ضروری بدن انسان بوده و وجود آن در رژیم غذایی از نظر نقش عملکرد آن برای بافت‌ها و حفظ و نگهداری بدن ضروری است. برای مثال وجود این اسید برای تولید هورمون هایی مثل پروستاگلاندین جنبه حیاتی دارد و در پیشگیری از لخته شدن خون در رگ‌ها و تورم شریان‌ها موثر است(۸).

ب-اسید لینولئیک موثرترین اسید چرب برای کاهش سطح کلسترول خون است. از آنجائی که روغن هسته انگور به طور طبیعی فاقد کلسترول است، به همین جهت، در کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و بروز دیگر مشکلات گردش خون مفید است(۸).

ج-روغن هسته انگور حاوی ترکیب‌های پروآنتروسیانیدین‌ها بوده که از گروه آنتی اکسیدان‌های بیوفلاونوییدی می‌باشد. این ترکیب‌ها موجب کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، سکته و سرطان می‌شوند و از همه مهمتر مصرف این نوع روغن موجب کاهش میزان LDL می‌شود و توانایی افزایش HDL را نیز دارد. این تاثیرات منحصر به فرد، مخصوص روغن دانه انگور است. (۱۰).

د-روغن هسته انگور حاوی ۶۰ تا ۱۲۰ میلی گرم ویتامین E می‌باشد که یکی از موثرترین آنتی اکسیدان‌های طبیعی است. بنابراین، نیازی به افزودن آنتی اکسیدان‌های مصنوعی نظیر BHT و TBHQ به روغن استخراجی از هسته انگور وجود ندارد(۱۰).

هـ- روغن هسته انگور نظیر برخی روغن‌های نباتی مثل روغن پالم و نارگیل، حاوی منابع طبیعی توکوترئی انول‌ها است. این ترکیب‌ها به طور کلی در مقایسه با توکوفرول‌ها از قدرت آنتی اکسیدانی بسیار بالاتری برخوردارند، بنابراین علیرغم درجه غیراشباعیت بالا، به دلیل برخورداری از ترکیب‌های پایدارکننده فوق، در مقابل اکسیدایتو پایدار است(۱۰).

و- روغن هسته انگور به سبب خاصیت نرم کنندگی و نیز تطابق با لوسیون‌ها و کرم‌های آرایشی، در تولید لوازم آرایشی کاربرد فراوان دارد. خواص درمانی و تسکین دهندگی روغن هسته انگور در مورد ضایعات پوستی غیرقابل انکار است(۷).

ی- روغن هسته انگور به عنوان منبعی جدید برای تولید روغن نباتی، دارای مصارف غذایی گسترده ای است و مدتهاست که به سبب طعم دلپذیر آن در غذا، خواص ممتاز، ثبات در ماندگاری بسیار مورد استقبال مصرف کنندگان قرار گرفته است. روغن یاد شده جهت پخت و پز، سرخ کردن و سالاد ایده آل است. درجه حرارت پخت و پز متناسب با روغن هسته انگور ۱۶۸ درجه سانتیگراد است و در صورت رسیدن به ۲۳۷/۴ درجه، روغن دود می‌کند. این درجه حرارت خیلی بالاتر از درجه حرارتی است که سایر روغن‌ها شروع به دود شدن می‌کنند. در نتیجه می‌توان آن را بی آنکه بسوزد و یا دود کند، برای سرخ کردن، کباب کردن و پختن مواد غذایی و خوراکی بکار برد(۱۳).

## مواد و روش‌ها

سه نمونه هسته انگور تولیدی مناطق مختلف ایران، از کارخانجات تولید آب انگور، و دو نمونه روغن هسته انگور وارداتی، جهت مقایسه ترکیب‌های روغن آن‌ها آماده گردید و مطابق جدول شماره ۲، کدگذاری شدند. سپس هسته‌ها به مدت ۲ ساعت در ۵۰ درجه سانتیگراد خشک شدند تا رطوبت هسته‌ها به ۷-۶ درصد برسد. در این رطوبت، آنزیم‌ها و میکروارگانیسم‌ها قادر به ادامه حیات و تکثیر نمی‌باشند.

سپس تمام نمونه‌ها به صورت جداگانه آسیاب شدندوبعد هرنمونه در داخل فیلتر پارچه ای ریخته شد وداخل مخزن دستگاه استخراج کننده مایع-جامد۴ قرار گرفت. به منظور افزایش راندمان استخراج روغن، هسته‌ها به مدت ۸ ساعت در داخل حلال غوطه‌ور شدند، و چرخش حلال در دستگاه برای ۸ ساعت دیگر ادامه یافت. این استخراج‌کننده مانند سیستم سوکسله عمل می‌کند و دارای ظرفیت ۳۰ لیتر حلال و تا ۵ کیلوگرم ظرفیت دانه روغنی را دارد.

حلال مورد استفاده در این مرحله AW۴۰۶ بود و هگزان نام داشت. حلال موجود در میسلا، توسط دستگاه تبخیرکننده دوار تحت خلا و در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد از آن جدا شد و به منظور جداسازی کامل حلال باقی مانده، روغن حاصله به مدت ۵ ساعت در آون خلا ۶۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد(۸).

سپس اندازه گیری درصد روغن نمونه‌ها طبق روش سوکسله[5] و در سه تکرار برای هر نمونه انجام شد. حلال مورد استفاده پترولیوم اتر و مدت زمان استخراج ۵ ساعت بود.

هم‌چنین اندیس پراکسید طبق روش AOAC شماره ۹۶۵/۳۳ برای هر نمونه در سه تکرار اندازه‌گیری گردید(۵). کلیه ترکیب‌هایی که می‌توانند یدید پتاسیم را در شرایط آزمایش اکسید کنند برحسب میلی اکی‌والان گرم پر اکسید در کیلوگرم نمونه روغن گزارش می‌شوند. روش کار به صورت تیتراسیون روغن بوسیله تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ و ۰/۱ نرمال در حضور یدید پتاسیم و معرف چسب نشاسته است.

جهت تعیین مقدار و ترکیب اسیدهای چرب از روش استاندارد AOAC شماره۹۶۹/۳۳ استفاده شد. مطابق این روش، ابتدا با استفاده از سدیم متوکسید ۰/۵ نرمال، ۰/۵ گرم از هر نمونه روغن، متیله گردید. بدین طریق که اگر ۲۳ گرم سدیم را بوسیله متانول بدون آب به حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر برسانیم، سدیم متوکسید ۱ نرمال بدست می‌آید. جهت تهیه ۱۰۰ میلی لیترسدیم متوکسید ۰/۵ نرمال، ۱/۱۵ گرم سدیم را از داخل نفت درآورده و آن را داخل ۱۰۰ میلی لیتر متانول بدون آب می‌ریزیم (بهتر است سدیم را در مقداری متانول حل کرده و به بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتر منتقل و سپس با متانل به حجم برسانیم). سدیم متوکسید ۰/۵ نرمال حاصل را باید در یخچال نگهداری کنیم.

سپس متیل استرها بوسیله دستگاه تجزیه گاز کروماتوگرافی با ستون مویین Cpsill۸۸ طبق استاندارد AOAC شماره ۹۶۳/۲۲ جهت شناسایی اسیدهای چرب تشکیل دهنده هر نمونه تعیین شدند. دستگاه

Archive of SID



www.SID.ir

جدول شماره ۱- درصد وزنی ترکیب‌های هسته انگور

| نام ترکیب | مقدار (٪) |
|---|---|
| رطوبت | ۱۱-۹ |
| چربی | ۱۹-۱۷ |
| پروتئین | ۱۳-۱۱ |
| فیبر خام | ۴۴-۳۹ |
| خاکستر | ۳-۲ |
| کلی پلی فنل ها | ۱۰-۵ |

جدول شماره ۲-کد و نام کارخانه عرضه کننده نمونه ها

| نمونه | کد | نام کارخانه |
|---|---|---|
| هسته انگور قرمز<br>هسته انگور رشه سیاه (قرمز) | R | سارونه-ارومیه |
| هسته انگور سفید<br>هسته انگور قزل اوزوم طلایی (سفید) | W | سان سان شهد-ارومیه |
| هسته انگور مخلوط<br>هسته انگور صاحبی و فخری (قرمز وسفید) | M | شهد ایران-مشهد |
| روغن هسته انگور | I | وارداتی-ایتالیا |
| روغن هسته انگور | U | وارداتی-انگلیس |

گاز کروماتوگرافی ساخت شرکت Varianمدل ۶۸۹۰ مجهز به آشکارکننده شعله‌ای (FID) و ستون مویین ۱۲۰ متری پر شده با DEGS می‌باشد و سرعت جریان گاز حامل نیتروژن ۰/۶ میلی متر در دقیقه، فشار ۲۳۰ کیلوپاسکال، مقدار تزریق ۱ میکرولیتر ودمای محل تزریق ۲۵۰، دمای ستون ۱۹۸ و دمای دتکتور ۲۵۰ درجه سانتیگراد است.

همچنین زمان پایداری[۶] در نمونه‌های روغن اندازه‌گیری شد. این آزمایش طبق روش استاندارد ایران شماره ۳۷۳۴ برای ۳ گرم نمونه روغن و در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد انجام گردید. هر ۱۰ درجه سانتیگراد دما، زمان پایداری روغن را نصف می‌کند. جریانی از هوا از نمونه روغن موردنظر که به دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد رسیده، عبور داده می‌شود. گازهایی که در طول فرآیند اکسید شدن همراه با هوا آزاد می‌شوند از یک ظرف حاوی آب دی یونیزه عبور داده می‌شود. الکترود موجود در این ظرف، برای اندازه‌گیری هدایت ویژه تعبیه شده است. پایان زمان پایداری هنگامی است که هدایت ویژه[۷] نسبت به زمان شروع، افزایش سریع پیدا می‌کند. این افزایش به دلیل تجزیه اسیدهای کربوکسیلیک فرار حاصل از اکسیدشدن روغن می‌باشد که جذب آب می‌شود. زمان پایداری روغن برحسب ساعت در ۱۱۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است(۶).

به علاوه درصد اسید چرب آزاد طبق روش AOAC۸ شماره ۹۴۰/۲۸ و در سه تکرار برای هر نمونه، از طریق تیتراسیون روغن بوسیله سود ۰/۰۱ و ۰/۱ نرمال در مجاورت فنل فتالئین تعیین شده است. اسیدچرب آزاد برحسب اسید اولئیک گزارش شده است.

## نتایج و بحث

نتایج حاصله از میانگین درصد روغن، اندیس پراکسید، زمان پایداری و درصد اسیدچرب آزاد نمونه‌های هسته انگور در جدول شماره ۳، نشان داده شده است.

با توجه به جدول شماره ۳، بین روغن‌های هسته انگور ایرانی، نمونه R دارای بیشترین درصد روغن بوده و در سطح یک درصد، اختلاف معنی داری با نمونه‌های W و M دارد. یعنی نمونه R دارای بیشترین راندمان تولید روغن است.



www.SID.ir

جدول شماره ۳- نتایج حاصله از میانگین درصد روغن، اندیس پراکسید، زمان پایداری و درصد اسیدچرب آزاد نمونه‌های روغن هسته انگور

| نمونه | درصد روغن | اندیس پراکسید | زمان پایداری به ساعت | درصد اسید چرب آزاد |
|---|---|---|---|---|
| R | ۱۹/۶ | ۱۰ | ۵ | ۹/۵۲ |
| W | ۱۰/۵۱ | ۹ | ۴ | ۱۲/۸۵ |
| M | ۹/۹ | ۱۳ | ۱۵ | ۱۲/۸۳ |
| U | - | ۸ | ۳/۵ | ۰/۱۶ |
| I | - | ۸ | ۳ | ۰/۱۶ |

جدول شماره۴-درصداسیدهای چرب تشکیل دهنده نمونه‌های روغن هسته انگور مورد آزمایش

| اسیدچرب | R | W | M | I | U |
|---|---|---|---|---|---|
| C۱۴:۰ | ۰/۱۴ | ۰/۴۸ | ۰/۵۳ | ۰/۱۲ | ----- |
| C۱۶:۰ | ۹/۹۴ | ۱۳/۹۳ | ۱۶/۲۸ | ۷/۱۸ | ۶/۹۳ |
| C۱۶:۱ | ۰/۲۰ | ۰/۷۷ | ۰/۶۶ | ۰/۱۰ | ۰/۱۰ |
| C۱۷:۰ | ۰/۱۴ | ۰/۴۵ | ۰/۴۵ | ۰/۳۸ | ----- |
| C۱۸:۰ | ۵/۲۹ | ۴/۹۶ | ۴/۸۶ | ۴/۱۰ | ۴/۴۱ |
| C۱۸:۱ | ۱۹/۵۵ | ۱۸/۶۲ | ۱۳/۵۹ | ۲۰/۷۰ | ۲۰/۳۰ |
| C۱۸:۲ | ۶۲/ ۵۵ | ۵۳/۰۰ | ۵۴/۹۵ | ۶۶/۶۸ | ۶۷/۶۳ |
| C۱۸:۳ | ۱/۰۴ | ۴/۰۱ | ۴/۱۸ | ۰/۳۷ | ۰/۲۴ |
| C۲۰:۰ | ۰/۵۴ | ۱/۸۹ | ۱/۷۸ | ۰/۲۰ | ۰/۲۲ |
| C۲۰:۱ | ۰/۱۸ | ۰/۳۷ | ۰/۹۱ | ۰/۱۷ | ۰/۱۷ |
| C۲۲:۰ | ۰/۱۹ | ۱/۰۰ | ۱/۰۹ | ----- | ----- |
| C۲۴:۰ | ۰/۱۴ | ۰/۵۲ | ۰/۷۲ | ----- | ----- |

هیدروپراکسید، محصول اولیه اکسیداسیون مواد چرب است و به طور کلی هر قدر که درجه غیراشباعی روغن‌ها و چربی‌ها بیشتر باشد آمادگی آن‌ها برای اکسیداسیون بیشتر می‌شود. در ادامه اکسیداسیون روغن‌ها، مواد فرار آلدئیدی و ستنی تولید می‌شود که عامل ایجاد طعم و بوی نامطبوع هستند. گرما، نور، اکسیژن و فلزات از جمله عوامل تشدیدکننده اکسیداسیون هستند(۴). با توجه به جدول شماره ۳، میزان پراکسید در نمونه‌های روغن تصفیه شده U و I کمتر از نمونه‌های تصفیه نشده است به عبارتی در روغن‌های هسته انگور تصفیه نشده R و W و M میزان عدد پراکسید بیشتر از نمونه‌های تصفیه شده است، لیکن در هر دو سطح پنج و یک درصد بین پنج نمونه از نظر اندیس پراکسید اختلاف معنی دار وجود ندارد. لازم به یادآوری است که نوع واریته انگور همانند تاثیر بر اسیدیته بر پراکسید نیز موثر است. شرایط و نوع عملیاتی که روی دانه‌های انگور انجام می‌گیرد نیز می‌تواند در تغییر عدد پراکسید موثر باشد. مثلاً روغن استخراج شده با پرس سرد، پراکسید پایین تری نسبت به روغن استخراج شده با استفاده از حلال دارد (۱۰).

تمام چربی‌ها و روغن‌های خوراکی دارای مقادیری اسید چرب آزاد



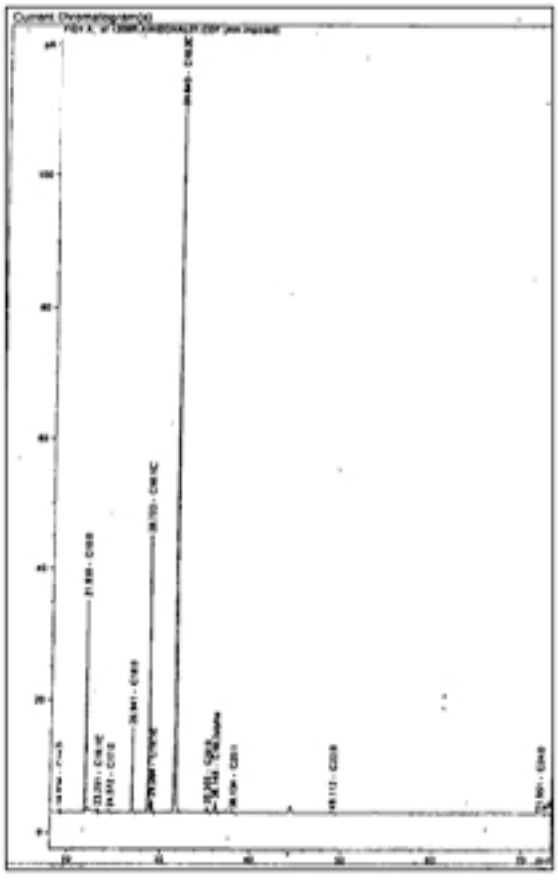
www.SID.ir

هستند ولی ممکن است در اثر هیدرولیز گلیسریدها این مقدار از حد معینی تجاوز کند. بنابراین اندازه گیری درصد اسیدهای چرب آزاد یک روغن نشاندهنده تندشدن هیدرولیتیک[۹] روغن است. وجود اسید، رطوبت، دما و آنزیم‌های هیدرولیزکننده لیپاز از جمله عوامل تشدیدکننده هیدرولیز روغن‌ها و چربی‌ها هستند(۷).

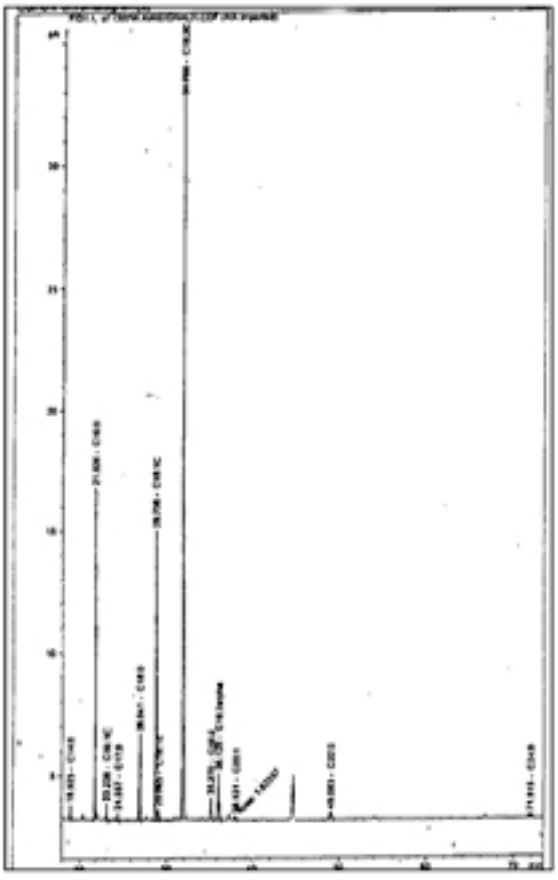
نتایج حاصله از جدول شماره ۳، میزان اسیدچرب آزاد نمونه‌ها را نشان می‌دهد. بالابودن درصد اسیدهای چرب آزاد نمونه‌های W و M و R نشان دهنده شرایط نامناسب نگهداری این دانه‌ها می‌باشد مثلاً بالابودن رطوبت انبار یا درجه حرارت بالای نگهداری باعث تشدید هیدرولیز تری‌گلیسریدهای روغن می‌شود. لیکن بین سه نمونه روغن هسته انگور تصفیه‌نشده از نظر درصد اسیدچرب آزاد در هر دو سطح پنج و یک درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ولی بین نمونه‌های مذکور و نمونه‌های روغن تصفیه شده وارداتی در هر دو سطح اختلاف معنی‌دار مشاهده می‌شود. در واقع، خنثی کردن روغن با قلیا (معمولاً سود) معمولی ترین روش جداسازی اسیدهای چرب آزاد روغن است که باعث تبدیل اسیدهای چرب آزاد به صابون نامحلول در روغن می‌شود و بدین صورت از روغن خارج می‌شوند.

تعیین پایداری روغن و چربی‌ها درمقابل اکسیداسیون، رنسیمت نامیده می‌شود که اولین بار توسط شرکت Metrohm و به وسیله Pardun و Kroll در سال ۱۹۷۲ مورد بحث قرار گرفت. روش رنسیمت، بر اساس اندازه گیری محصولات ثانویه حاصل از اکسیداسیون روغن‌ها و چربی‌ها است. نتایج حاصل از زمان پایداری نمونه‌های روغن هسته انگور تصفیه نشده (خام) و تصفیه شده (وارداتی) در ۱۱۰ درجه سانتیگراد در جدول شماره۳، نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که در روغن‌های تصفیه نشده زمان مقاومت به اکسیداسیون بیشتر از روغن‌های تصفیه شده است. علت این امر می‌تواند کاهش میزان فسفولیپیدها بعد از مرحله صمغ گیری یا خروج توکوفرول‌ها در مرحله بوگیری باشد. خروج این مواد از روغن، زمان پایداری روغن به اکسیداسیون را کاهش می‌دهد.

شناسایی اسیدهای چرب تشکیل دهنده تری گلیسریدها از شاخص‌هایی است که می‌تواند در بررسی کیفیت روغن دانه انگور مطرح باشد. هم چنین امکان ناخالص بودن آن با تغییر در درصد اسیدهای چرب



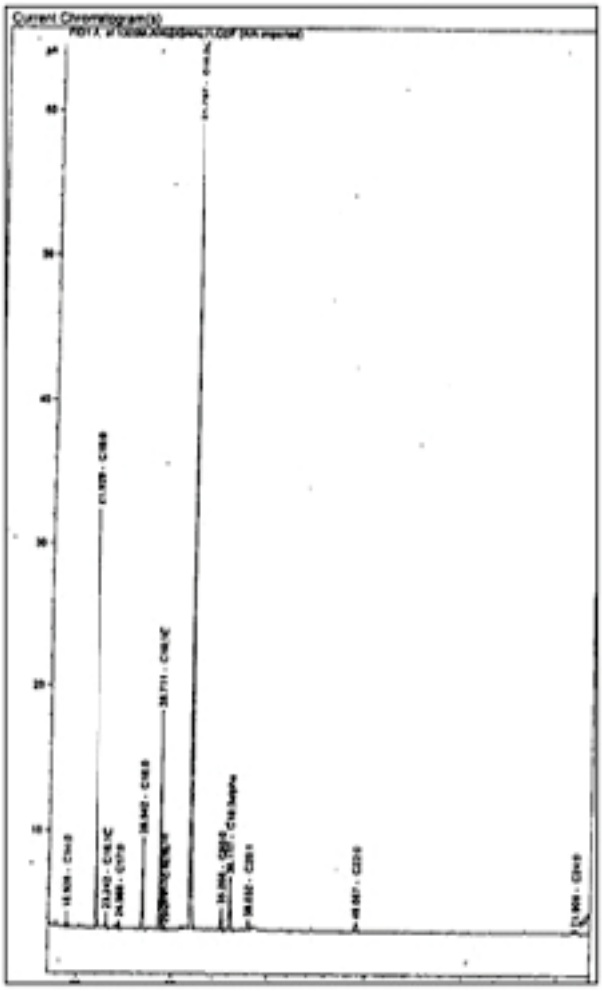
نمودار ۱- ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور نمونه R



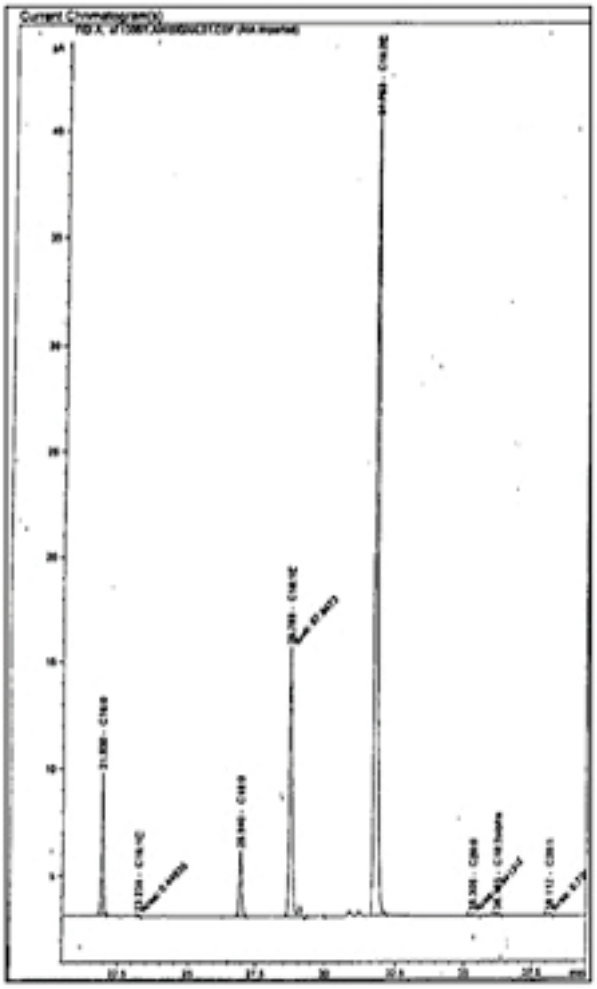
نمودار ۲- ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور نمونه W



www.SID.ir



نمودار ۳- ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور نمونه M



نمودار ۴- ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور نمونه u

قابل بررسی است. جدول شماره۴، درصد اسیدهای چرب تشکیل‌دهنده روغن‌های هسته انگور ایرانی و وارداتی و نمودارهای ۱ الی ۵، ترکیب اسیدهای چرب پنج نمونه روغن هسته انگور در منحنی‌های کروماتوگرام را نشان می‌دهد.

همانطور که معین شده است اسید چرب غالب در تمامی نمونه‌های روغن هسته انگور ایرانی و وارداتی، اسید لینولئیک می‌باشد. البته برحسب نوع واریته و وضعیت جغرافیایی محصول تولید شده، تغییراتی در درصد اسید چرب مذکور مشاهده می‌شود. بنابراین با توجه به پروفیل اسیدهای چرب نمونه‌های روغن هسته انگور ایرانی و وارداتی، اسیدلینولئیک و بعد از آن اسید چرب اولئیک به مقدار بیشتری یافت می‌شود. بنابراین روغن‌های هسته انگور حاصله با داشتن پروفیل اسید چرب مناسب و زمان پایداری مطلوب می‌توانند در گروه روغن‌های مناسب پخت و سرخ کردنی قرار گیرند.

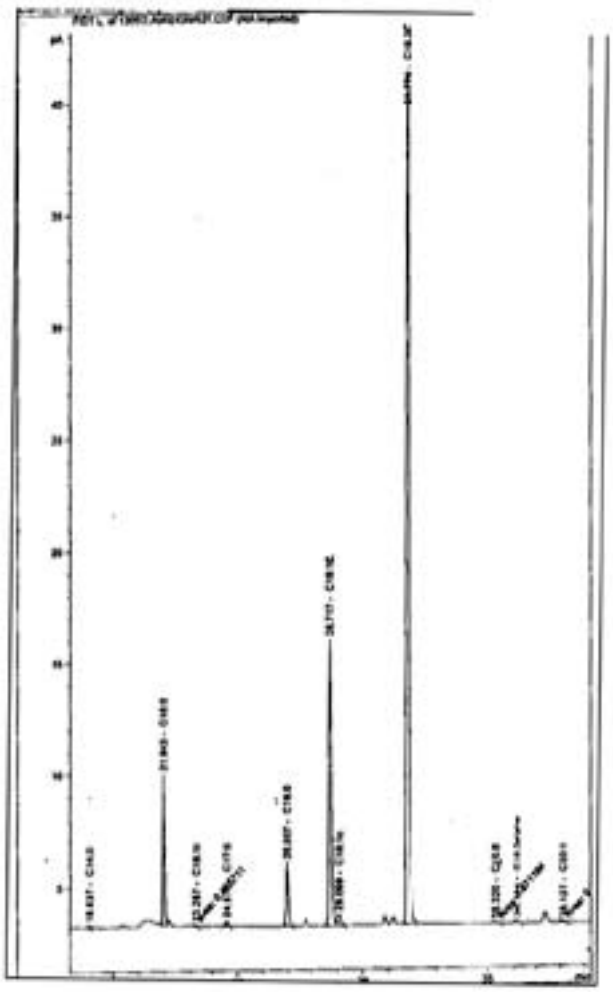
میزان متوسط کل اسیدهای چرب اشباع در روغن هسته انگور واریته‌های ایرانی و وارداتی به ترتیب ۲۰-۱۵ و ۱۲ درصد و میزان متوسط کل اسیدهای چرب غیراشباع آن‌ها به ترتیب ۸۵-۸۰ و ۸۸ درصد است.

همانطور که اشاره شد برحسب نوع واریته و وضعیت جغرافیایی، تغییراتی در درصد اسید چرب تشکیل دهنده ممکن است مشاهده شود. برای مثال درصد اسیدهای چرب روغن استخراج شده از واریته انگور قرمز (R)نزدیکی بیشتری با درصد اسیدهای چرب روغن هسته انگور وارداتی (U و I) دارد. درصد خیلی پایین اسید چرب لینولنیک در روغن هسته انگور نمونه‌های U و I و R باعث مقاومت این روغن‌ها به برگشت عطر و طعم[۱۰] ناشی از اکسیداسیون می‌شود. میزان این اسید چرب در روغن هسته نمونه‌های M و W حدوداً ۴ درصد بوده لیکن این روغن‌ها از زمان پایداری مناسب در مقابل اکسیداسیون برخوردارند که دلیل آن می‌تواند به حضور توکوفرول‌ها و توکوتری‌انول‌ها مربوط باشد(۱۱).

بررسی میزان اسیدهای چرب اسید لینولئیک ، اسید اولئیک ، اسید پالمتیک ، اسید استئاریک می‌تواند احتمال ناخالص بودن نمونه‌های مورد آزمایش را مشخص کند. میزان اسیدلینولئیک در نمونه R حدوداً ۶۳ درصد و در نمونه‌های W و M به ترتیب ۵۳ و ۵۵ درصد و در نمونه‌های وارداتی U و I به ترتیب ۶۷ و ۶۸ درصد می‌باشد. میزان بالای اسید لینولئیک، روغن را



www.SID.ir



نمودار ۵- ترکیب اسیدهای چرب روغن هسته انگور نمونه I

مستعد اکسیداسیون می‌کند لیکن با توجه به عد پراکسید نمونه‌ها (جدول ۳) که در حد استاندارد و مجاز است، می‌توان نتیجه گرفت که این روغن‌ها از کیفیت مناسبی برخوردار بوده و عمل اکسیداسیون هنوز در آن‌ها شروع نشده است. هم چنین این نکته در اینجا مشخص می‌شود که واریته انگور نقش مهمی در درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده روغن دانه انگور دارد. میزان اسید اولئیک در تمامی نمونه‌های آزمایش به جز نمونه M، در حدود ۲۰-۱۹ درصد می‌باشد. میزان مجاز اسید پالمتیک ۱۲-۶ درصد می‌باشد که در تمامی نمونه‌های مورد آزمایش به جز نمونه M در حد مجاز است اما در این نمونه تا ۱۶ درصد افزایش یافته است که می‌تواند ناشی از مخلوط بودن چند واریته باشد. (۹)

میزان مجاز اسید استئاریک ۹-۳ درصد می‌باشد که در هر پنج نمونه در حد مجاز است (۹).

با توجه به درصد اسیدهای چرب تشکیل‌دهنده روغن هسته انگور نمونه‌های مورد آزمایش می‌توان ادعا کرد که تمامی نمونه‌ها، روغن دانه انگور خالص هستند به جز نمونه M که مخلوطی از چند واریته انگور است.

## بحث و نتیجه گیری

با توجه به توان تولید انگور و آب انگور در داخل کشور، استخراج روغن از هسته انگور می‌تواند به عنوان منبعی جدید در کنار سایر دانه‌های روغنی برای تولید روغن نباتی کشور، مطرح باشد. بررسی و شناسایی ترکیب‌های روغن هسته انگور نشان می‌دهد که تمامی نمونه‌ها (ایرانی و وارداتی) حاوی مقادیر زیاد اسید لینولئیک بوده لیکن اختلافاتی در بین ارقام ایرانی و وارداتی از نظر میزان اسید لینولئیک به چشم می‌خورد بنابراین یکی از عوامل مهم در بررسی کیفیت روغن هسته انگور، ترکیب اسیدهای چرب و درصد آن‌ها می‌باشد و البته این ترکیب کاملاً تحت تاثیر واریته انگور قرار می‌گیرد. برای مثال در روغن حاصله از واریته انگور قرمز درصد اسید لینولئیک بیشتر از سایر واریته‌های ایرانی است به علاوه هرگونه تغییر در درصد اسیدهای چرب تشکیل دهنده یک واریته‌های خاص از روغن هسته انگور نشان دهنده ناخالص بودن یا مخلوط بودن چند واریته در آن نمونه می‌باشد. بنابراین با توجه به پروفیل اسیدهای چرب هم در نمونه‌های روغن هسته انگور ایرانی و هم از نوع وارداتی ابتدا اسید چرب لینولئیک و سپس اولئیک غالب است و اختلاف مقادیر آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نیست. همچنین نتایج مطلوب از زمان پایداری روغن به اکسیداسیون در نمونه‌های مذکور در ۱۱۰ درجه سانتیگراد نشان می‌دهد که ترکیب‌های پایدار کننده طبیعی نظیر ویتامین E و توکوتری انول‌ها در روغن هسته انگور موجود است(۱۱)، بنابراین از عوامل مهم دیگر در ترکیب‌های موجود در روغن هسته انگور می‌توان به وجود ۱۲۰-۶۰ میلی گرم ویتامین E درصد گرم روغن اشاره نمود که به عنوان موثرترین آنتی اکسیدان طبیعی در این روغن مطرح است بنابراین نیازی به افزودن آنتی اکسیدان‌های مصنوعی نظیر BHT، TBHQ به روغن مذکور همانند سایر روغن‌های نباتی وجود ندارد(۱۰). در نتیجه روغن هسته انگور به دلیل داشتن ترکیب های پایدارکننده طبیعی ویتامین E در قبال فساد اکسیدایتو پایدار است تفاوت‌های مشاهده شده در نتایج حاصله از بررسی‌های زمان پایداری روغن ناشی از تصفیه و یا عدم تصفیه روغن هسته انگور وارداتی و ایرانی می‌باشد.

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از پروفیل اسید چرب، زمان مقاومت روغن به اکسیداسیون، عدد پراکسید و درصد اسید چرب آزاد. می‌توان روغن هسته انگور را به عنوان روغن مناسب جهت پخت و پز، سرخ کردن و سالاد معرفی نمود و مصرف آن را به عنوان جایگزین مناسبی برای روغن‌های نباتی دیگر ترویج نمود.

## پاورقی‌ها

1- Ampelidaceae
2- Muscadinae
3- Euvitis
4- Leaching Extractor
5 - Soxhlet
6- Induction Period
7- Specific Conductivity
8- Association oF Official Analytical Chemist
9- Hydrolitic Rancidity
10- Flavour Reversion



Archive of SID
www.SID.ir

## منابع مورد استفاده


۱ - اداره کل آمار و اطلاعات کشور۱۳۷۷؛ آمار خشکبار، وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، فصل پنجم.

۲ - تفضلی، ع. حکمتی، ج. فیروزه، پ. ۱۳۷۰؛ انگور، صفحه ۹.

۳ - موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۰؛ نمونه برداری روش‌های آزمون‌های روغن‌ها و چربیها، شماره استاندارد ایران ۴۹۳.

۴ - موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۵؛ روش اندازه گیری پایداری روغن‌ها و چربی‌های خوراکی در برابر اکسید شدن، استاندارد ایران شماره ۳۷۳۴.

5-Association of Official Analytical Chemiststst,1999; Official methods of analysis of the AOAC (15th ed. )Arlington,AOAC, USA : 10-12.

6-American Oil Chemists Society, 1997; Official methods of analysis (16th edition), oven storage test for accelerated aging of olis,Aocs press champion IL : 6-7.

7-Bernardini,E. 1985; Oil seeds,oils and fats,publishing House B. E Oil Rome : 89-99.

8- Edible fats and oils, .1999; Grapeseed Oil definition, charecteristics packaging, protugues, constansts, fatty acids and unsaponifable Grasses-y-8- ceite 34(4)-212-215.

9-EL-Mallan, M. H, Soukra, L. M and Gad, A. M. 1991; Fatty acid composition of oil grapeseed. Seifen – Oelo – Fette -Watchse,(25) : 50, 961.

10-Emmons Cheryld L. Peterson David, M. and Paul Gregory , L. C. 1999; Antioxidant capacity oat extracts. J. Agirc. Food Chem. 42(12)4894- 4898. Abs : 100-102

11-Izzo,R and Muratore G. 2000; Speed lipids from some varieties of grape grown in sicily-fatty acid composition. Revista-delle-sostanze-grasse : 601-604.

12-pryde,E. H. 2002; Fatty acids,A. O. C. S Chapaign Illinois : 61-62.

13-Yoo,J. Y. Shin,D. H. and Min,B. Y. 2000; Composition of grape seed oil. Korean J. Food Sci,and tech. 16(3) : 257-260.


Archive of SID



www.SID.ir