اثر پارامتر محیطی دما روی ΔECN42 روغن زیتون ایرانی

سمانه آهنگر بنادکوکی[۱]*، زهرا پیراوی ونک[۲]، محمد حسین حداد خدا پرست[۳]، حامد صفافر[۴]

۱- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه سبزوار
۲-استادیار پژوهشگاه استاندارد- سازمان ملی استاندارد ایران
۳-استاد علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد
۴- مدیر عامل آزمایشگاه تکنو آزما

(تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۲۳)

چکیده

در این تحقیق ΔECN42 روغن زیتون شیراز مربوط به سال زراعی ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت و با نتایج پیراوی (۲۰۰۹) مقایسه شد. نمونه‌برداری صورت گرفته شامل دو گروه روغن زیتون طبیعی و روغن زیتون تصفیه شده بود. آنالیز اسیدهای چرب با دستگاه GC انجام شد و با استفاده از نتایج اسیدهای چرب ECN42 ۵ تئوری توسط نرم‌افزار ارائه شده توسط شورای بین‌المللی روغن زیتون محاسبه گردید و ECN42 واقعی با دستگاه HPLC تعیین شد. نتایج نشان داد که مقدار اسید لینولئیک در اثر برخی شرایط محیطی، مانند دما، افزایش یافت و به دنبال آن میزان ΔECN42 هم زیاد شد. آنالیز آماری نشان داد که بین دو پارامتر ΔECN42 و اسید لینولئیک (C18:2) همبستگی مثبت در سطح ۰/۰۵ وجود دارد و آزمون آماری در مورد ECN42 تئوری و واقعی نشان داد که بین این دو پارامتر همبستگی مثبت در سطح ۰/۰۱ وجود دارد.

کلید واژگان:ΔECN42، دما، اسیدهای چرب، روغن زیتون

1. Equivalent carbon number

*مسئول مکاتبات: samaneh.ahangar@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

کشور ایران از نظر واردات روغن خام و دانه های روغنی حدود ۸۰ درصد به خارج از کشور نیازمند است و یکی از برنامه‌های مهم وزارت جهاد کشاورزی تامین بخشی از این نیاز توسط کشت زیتون می‌باشد. تثبیت برقراری ارتباط کشورمان با مجامع بین المللی از طریق عضویت رسمی در شورای بین المللی روغن زیتون[1](IOOC) از تاریخ ششم ژانویه ۲۰۰۴ و حضور فعال در اجلاسها و کمیته‌های فنی و تخصصی این شورا سبب افزایش تولید و مصرف میوه و روغن زیتون شده است [۱].

ترکیب تشکیل دهنده میوه زیتون به عوامل مختلفی بستگی دارد که بیشتر تحت تاثیر واریته میوه قرار دارد، با این وجود دیگر فاکتورهای اصلی مثل شرایط آب وهوایی، منطقه جغرافیایی، ویژگی‌های خاک، میزان آبیاری، وضعیت رسیدگی میوه و تکنولوژی استخراج می‌تواند بر بیوسنتز ترکیبات میوه و در نتیجه ترکیب اسیدهای چرب و تری آسیل‌گلیسرول‌های روغن تاثیر بگذارد. اهمیت این موضوع تا حدی است که اعتبار و صحت روغن‌های زیتون طبیعی در اسپانیا به میزان زیادی با توجه به منطقه جغرافیایی تولید کننده آن تعیین می‌شود [۲].

۹۸ تا ۹۹ درصد ترکیبات روغن زیتون را مخلوطی از تری آسیل گلیسرول‌های اشباع و غیر اشباع تشکیل می دهند، ترکیب روغن زیتون در ارقام مختلف و شرایط مختلف کاشت به طور قابل توجهی متفاوت اما در طول دوره رشد و نمو هر رقم نسبتا ثابت است [۳]. تری آسیل گلیسرو لهای کاملا اشباع نظیر PPP, SSS, PSP, SPS و تری آسیل گلیسرول‌های دارای سه پیوند غیر اشباع در روغن زیتون وجود ندارند [۴]. بر اساس اطلاعات به دست آمده از روغن‌های زیتون کشورهای اسپانیا، ایتالیا، یونان، پرتقال، و فرانسه تری آسیل گلیسرول های اصلی شامل LOO ,PLO, POO OOO می باشند [۵].

ΔECN42 یک پارامتر مهم در شناسایی انواع روغن زیتون طبیعی و تصفیه شده می‌باشد و امکان شناسایی اختلاط دانه‌های روغنی در سطح ۳-۱ درصد با استفاده از ΔECN42 در روغن زیتون امکان پذیر می‌باشد. از این پارامتر برای شناسایی مخلوط روغن‌های زیتون با روغن گیاهی آفتابگردان و سویا که حاوی مقدار اسید چرب لینولئیک (C18:2) به مقدار قابل توجه است استفاده می‌شود. ΔECN42 بر اساس تفاوت بین تری آسیل گلیسرول ECN42 تئوری و واقعی محاسبه می‌شود، بنابراین جهت تعیین این پارامتر تری آسیل گلیسرول تمامی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد [۷،۶].

با توجه به تحقیقات انجام گرفته نشان داده شده که در مناطق گرمسیری میزان اسید اولئیک کاهش یافته در حالیکه در مورد اسیدلینولئیک عکس این حالت مشاهده می‌شود [۸]. ولی این موضوع در ایران فقط در رابطه با ساختار اسیدهای چرب انجام شده و اثر دما روی ΔECN42 که تفاوت بین مقدار تری آسیل گلیسرول‌ها از روش HPLC (مقدار واقعی) با مقدار تئوری که از طریق دستگاه GC اندازه‌گیری می‌شود، مشخص نشده است. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر دمای محیط بر ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون و ΔECN42 می‌باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- نمونه

تعداد ۱۳ نمونه روغن زیتون از مناطق واقع در شیراز در سال زراعی۱۳۸۸ مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۳ تهیه گردید [۹] و با نتایج ۲۲ نمونه دکتر پیراوی (۲۰۰۹) مقایسه شد [۱۱و۱۰]

نمونه‌ها شامل ۲۴ نمونه روغن زیتون بکر و ۱۱ نمونه روغن زیتون تصفیه شده بود.

جدول۱ کد شناسایی نمونه‌ها

نام نمونه	علامت اختصاری
شیراز	S
گیلان	G
قزوین	Q
زنجان	Z
گلستان	GO
بکر	V
تصفیه شده	R

1. International olive oil council

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۲- مواد مصرفی

تمامی مواد شیمیائی مورد استفاده در این تحقیق به همراه استاندارد مواد شیمیائی مورد نیاز، ساخت شرکت Merck آلمان بودند.

۲-۳- وسایل

- دستگاه GC، ساخت شرکت Younnglin مدل Acme 6000، مجهز به دتکتور FID وستون مویین HP-5 با طول۱۲۰m، قطر داخلی ۰/۲۵mm و اندازه ذرات ۰/۲۵µm
- دستگاه HPLC، ساخت شرکت Younglin مدل Acme 9000 مجهز به آشکار ساز RI، پمپ چهارتایی و برنامه نرم افزاری Autochrom و ستون RP- 100 با طول ۲۵cm، قطر داخلی۴ mm و اندازه ذرات ۴µm.

۲-۴- اندازه‌گیری ΔECN42 در انواع روغن‌ها

مقدار تری لینولئین (گلیسرول تری لینولئات)، پس از جداسازی تری آسیل گلیسرول ها، بر اساس وزن مولکولی و درجه غیر اشباعی با روش HPLC مخصوص روغن های نیمه خشک، تخمین زده می شود. جداسازی بر اساس ناحیه پیک هاست که با عدد زنجیری هم ارز ۴۲ مطابقت دارد. یک عدد زنجیری هم ارز (ECN) با رابطه زیر تعیین می شود: $ECN = CN - 2n$

که در آن CN اتم کربن مولکول تری آسیل گلیسرول و n تعداد پیوندهای دوگانه است. این رابطه برای گلیسرول تری لینولئات، مقدار ECN را ۴۲ می دهد (۴۲ = ۲×۶ – ۳×۱۸) [۶].

۲-۵- تعیین اختلاف بین ECN42 واقعی و ECN42 تئوری

این آزمون مطابق با روش IOOC انجام شد [۶]. ECN42 تئوری از طریق ترکیب اسید چرب حاصل می‌شود و ECN42 واقعی با HPLC تعیین می‌شود.

برای تعیین ECN42 واقعی توسط دستگاه HPLC ابتدا، ۰/۰۰۱ ±۰/۵ گرم از نمونه در یک بالن حجمی ۱۰ میلی لیتر ریخته و با حلال استون به حجم رسانده می شود. برای تزریق ابتدا بایستی سیستم دستگاه را آماده سازی نمود. برای این کار از حلال پروپیونیتریل[1] با سرعت ۱/۵ml/min استفاده می شود که وارد دستگاه شده تا داخل سیستم را تمیز نموده و خطایی در آنالیز صورت نگیرد. بعد از وارد کردن حلال منتظر مانده تا خط مبنا ثابت شده و ۱۰µl از نمونه را که قبلا آماده سازی شده به دستگاه تزریق می شود.

۲- ۶- تجزیه و تحلیل آماری

روش تجزیه آماری از نوع آنالیز واریانس دو طرفه و با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 18 انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها در سطح ۰/۰۱ انجام شد و با آزمون پیرسون سطح معنی دار بودن و فاصله اطمینان به دست آمد.

۳- نتایج و بحث

تفاوت روغن‌ها وچربی‌ها ناشی از اختلاف در نوع و میزان اسیدهای چرب تشکیل دهنده آنها است. ساختار اسیدهای چرب روغن‌های گیاهی تحت تاثیر محیط رشد گیاه قرار می‌گیرد و در بین عوامل محیطی احتمالا درجه حرارت بیشترین نقش را دارد [۲].

اسید اولئیک (C18:1) مهمترین اسید چرب در ارتباط با ۲ گروه روغن زیتون ایرانی مورد بررسی (بکر و تصفیه) است،که میانگین مقدار آن برای روغن زیتون بکر ۷۰/۰۵ درصد و برای روغن زیتون تصفیه شده ۶۷/۱۹ درصد بوده است، که این نتیجه با تحقیقات بعمل آمده سازگاری دارد [۵]. مقدار اسید اولئیک در روغن زیتون بکر بیشتر از روغن زیتون تصفیه شده است. اسید لینولئیک (C18:2) با مقدار ۱۰/۹۴ درصد برای روغن زیتون بکر و ۱۲/۰۱ درصد برای روغن زیتون تصفیه شده بعد از اسید اولئیک قرار می‌گیرد که مقدار آن در روغن زیتون تصفیه شده بیشتر است. اسید پالمتیک مهمترین اسید چرب اشباع در انواع روغن زیتون آنالیز شده بوده است.

بر اساس نتایج حاصله مطابق با جداول ۱ و ۲، مقادیر حاصله از اسیدهای چرب با مقررات اعلام شده از کدکس و شورای بین‌المللی روغن زیتون مطابقت دارد. اختلاف موجود در ترکیب اسیدهای چرب بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته می‌تواند به دلیل فاکتورهای مهمی مانند واریته، وضعیت اقلیمی و رسیدگی محصول باشد [۱۳،۱۲].

1. Propionitrile

www.SID.ir

جدول۲ میانگین اسیدهای چرب روغن زیتون بکر (بر حسب درصد)

Sample	C14:0	C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0	C18:1c	C18:1t	C18:2c	C18:2t	C20:0	C18:3c	C20:1	C22:0	C24:0
VS	۰/۰۳	۱۴/۱۳	۱/۳۶	۰/۰۶	۰/۰۹	۳/۴۱	۶۲/۲۴	۰/۰۳	۱۶/۵۳	۰/۰۲	۰/۴۶	۰/۹۷	۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۰۹
VG	۰/۰۰۸	۱۳/۴۴	۰/۸۶	۰/۰۷	۰/۱۰	۳/۱۴	۷۰/۵۴	۰/۰۱	۱۰/۲۱	۰/۰۰۷	۰/۴۹	۰/۵۹	۰/۲۷	۰/۱۱	۰/۰۵
VQ	۰/۰۰۷	۱۲/۴۲	۰/۸۹	۰/۰۶	۰/۱۰	۲/۹۶	۷۲/۴۳	۰/۰۱	۹/۵۷	۰/۰۰۲	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۲۷	۰/۱۳	۰/۰۵
VZ	۰/۰۰۵	۱۲/۱۵	۰/۹۸	۰/۰۴	۰/۰۷	۲/۸۰	۷۲/۵۸	nd*	۹/۷۹	nd*	۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۲۷	۰/۰۹	۰/۰۴
VGO	۰/۰۱	۱۲/۹۳	۱/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۸	۳/۰۹	۷۲/۴۷	۰/۰۲	۸۶	۰/۰۰۴	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۲۷	۰/۱۳	۰/۰۷
Mean	۰/۰۱	۱۳/۰۱	۱/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸	۳/۰۸	۷۰/۰۵	۰/۰۱	۱۰/۹۴	۰/۰۰۶	۰/۴۸	۰/۶۶	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۰۶

* Non detected

جدول ۳ میانگین اسیدهای چرب روغن زیتون تصفیه شده (بر حسب درصد)

Sample	C14:0	C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0	C18:1c	C18:1t	C18:2c	C18:2t	C20:0	C18:3c	C20:1	C22:0	C24:0
RS	۰/۰۳	۱۴/۱۳	۱/۳۶	۰/۰۶	۰/۰۹	۳/۴۱	۶۲/۲۴	۰/۰۳	۱۶/۵۳	۰/۰۲	۰/۴۶	۰/۹۷	۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۰۹
RQ	۰/۰۱	۱۳/۹	۰/۸۸	۰/۱۵	۰/۱۹	۳/۸۸	۶۹/۸۳	۰/۰۳	۹/۳۴	۰/۰۲	۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۲۸	۰/۱۴	۰/۰۹
RG	۰/۰۱	۱۳/۶۷	۰/۸۴	۰/۱۴	۰/۱۸	۳/۶۱	۶۹/۵۰	۰/۰۳	۱۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۵۷	۰/۶۱	۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۰۹
Mean	۰/۰۱	۱۳/۹۰	۱/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۵	۳/۶۳	۶۷/۱۹	۰/۰۳	۱۲/۰۱	۰/۰۲	۰/۵۵	۰/۸۲	۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۰۹

تریگو با تحقیق روی روغن‌های زیتون جمع آوری شده از تونس نشان داد، روغن بدست آمده از مناطق جنوبی میزان اسید لینولئیک بیشتری نسبت به روغنهای حاصله از مناطق شمالی داشته در حالیکه در مورد اسید اولئیک عکس این حالت مشاهده شد [۸]. در شیراز که در جنوب واقع می‌باشد میانگین اسید لینولئیک ۱۶/۵۳ درصد بوده است که در مقایسه با شهرهای دیگر که در مناطق شمالی کشور قرار دارند بیشتر می‌باشد، در حالیکه در مورد اسید اولئیک عکس این حالت مشاهده و مقدار آن در شمال بیشتر بوده است. و بالاترین مقدار آن با میزان ۷۲/۵۸ درصد در زنجان محاسبه گردید.

نتایج ΔECN42 و ECN42 واقعی و ECN42 تئوری به ترتیب در جدول‌های ۳ تا ۶ آورده شده است. همانطور که قبلا گفته شد ΔECN42 بر اساس تفاوت بین تری آسیل گلیسرول ECN42 واقعی و تئوری محاسبه می‌شود، بنابراین جهت تعیین این پارامتر ساختار تری آسیل گلیسرول تمامی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. با توجه به جداول ۳ و ۴ مقدار این فاکتور با مقررات تعیین شده از سوی کدکس، اتحادیه اروپا، و شورای بین المللی روغن زیتون مطا بقت دارد.

تحقیق بعمل آمده توسط [۱۴] روی ΔECN42 نشان داده است که در ارتباط با واریته‌های مختلف کرونیکی[1] زیتون در دو منطقه آب و هوایی مقادیرΔECN42 (۰/۲۳ تا ۰/۴۲) بوده است که با مقادیرحاصل از ΔECN42 برای انواع روغن زیتون ایرانی مطابقت دارد.

آنالیز آماری نشان می‌دهد بین میزان ECN42 تئوری و ECN42 واقعی همبستگی مثبت بوده است و همچنین میزان این دو پارامتر (ECN42 تئوری و ECN42 واقعی) و اسید لینولئیک (C18:2) همبستگی مثبت در سطح ۰/۰۱ داشته‌اند.

در شیراز که مقدار اسید لینولئیک آن نسبت به دیگر شهرها بیشتر است دو پارامتر ECN42 تئوری و ECN42 واقعی بیشتری نیز نسبت به سایر مناطق داشته‌اند. بین دو پارامتر ΔECN42 و اسید لینولئیک همبستگی مثبت در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. بالاترین میزان ΔECN42 و اسید لینولئیک در شیراز قابل ذکر است.

جدول ۴ میانگین مقادیر ΔECN42 روغن زیتون بکر

Sample	ΔECN42
VS	۰/۱۹
VG	۰/۱۵
VQ	۰/۱۲
VZ	۰/۱۰
VGO	۰/۰۶
Mean	۰/۱۲

1. Koroneiki

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵ میانگین مقادیر ΔECN42 روغن زیتون تصفیه

Sample	ΔECN42
RS	۰/۲۹
RQ	۰/۰۵
RG	۰/۱۸
Mean	۰/۱۷

جدول۶ میانگین مقادیر ECN42 واقعی و تئوری روغن زیتون بکر

Sample	ECN42 (experimental)	ECN42 (theory)
VS	۱/۳۸	۱/۵۷
VG	۰/۴۳	۰/۴۶
VQ	۰/۵۱	۰/۴۱
VZ	۰/۵۰	۰/۴۶
VGO	۰/۴۱	۰/۴۴
Mean	۰/۶۴	۰/۶۶

جدول ۷ میانگین مقادیر ECN42 واقعی و تئوری روغن زیتون تصفیه شده

Sample	ECN42 (experimental)	ECN42 (theory)
RS	۱/۱۲	۱/۴۲
RQ	۰/۴۶	۰/۴۵
RG	۰/۶۸	۰/۴۸
Mean	۰/۷۵	۰/۷۸

۴- نتیجه گیری

ترکیب تشکیل دهنده میوه زیتون بسته به عوامل مختلفی دارد که بطور اساسی متاثر از واریته میوه است، با این وجود دیگر فاکتورهای اصلی مثل شرایط آب وهوایی، منطقه جغرافیایی، ویژگی‌های خاک روی ترکیب اسیدهای چرب و تری آسیل‌گلیسرول‌های روغن تاثیر گذار است. نتایج نشان می دهد که مقدار اسید لینولئیک در اثر برخی شرایط محیطی، مانند دما، افزایش می یابد و به دنبال آن میزان ΔECN42 و دو پارامتر ECN42 واقعی وتئوری هم زیاد می شود.

در نتیجه از آنجائیکه ΔECN42 تحت تاثیر برخی شرایط محیطی افزایش می‌یابد، محدوده تعیین شده برای این پارامتر از طرف IOOC نمی‌تواند نشانگر تقلب در روغن زیتون باشد

۵- منابع

[1] Report of the Ministry of Jihad e Agriculture (Iran) - Bureau of Olive: 2008.

[2] Dennis, P., Nieddu. G. and Spano, D., 1994, Olive oil quality in relation to environmental condition, Acta Horticulture, 356

[3] Fedeli. E. 1977. Lipids of olive prog Chem. Fast and other lipids, 15: 57.

[4] Firestone, D., E. Fedeli, and E.W. Emmons.1996. Baileys Industrial Oil & Fat products, 5th Ed., Vol. 2, Y. H. Hui (Ed.), John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 241-269

[5] Ollivier, D., Artaud, J., Pinatel, C., Durbec, J. P. and Guerere, M., 2003, Characterization by chemomertics, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51: 5723 – 5731

[6] IOOC Determination of the difference between actual and theoretical content of triacylglycerols with ECN 42. 2001 COI/T.20/Doc.no.20.

[7] Codex. 2003, Codex standard for olive oils and olive pomace oils, stan 33: 1 – 9.

[8] Trigui, A.1996, Improving the quality and quantity of the production in Tunisia, Olivae. No. 61

[9] ISO5555: 2001 Animal and Vegetable Fats and Oils- Sampling.

[10] Piravi-vanak, Z., Ghavami, M., Ezzatpanah, H., Arab, J., Safafar, H. and Ghasemi, J. B., 2009, Evaluation of Authenticity of Iranian olive oil by fatty acid and triacylglycerol Profiles, Journal of American Chemists' Society, 86: 827-833.

[11] Piravi-vanak, Z., Ghasemi, J. B., Ghavami, M., Ezzatpanah, H., 2010, Detection and Quantification of Adulteration in olive oils by Global Method and Extinction Coffi-cient, Australian journal of Basic and Applied Science, 4(12): 6254-6259.

[12] Di bella G., R. Maisano, L. Lapera, V. Loturco, F. Salvo and G. Dugo. 2007. Statistical Characterization of Sicilian Olive Oils from the Peloritana and Maghrebian Zones According to the fatty acid profile J. Agric. Food Chem, 55: 6568-6574.

[13] Lopez-Feria. S., S. Cardenas, JA.Garc-Mesa and MV.Alcarcel. 2008. Classification of extra virgin olive oils according to the protecteddesignation of origin, olive Variety and geographical orgin, Talanta. 75: 937-943.

[14] Surinder K. and T.R. sharma, 1991. Fatty acid. Composition of Himachal.Olive oil. Journal of Food Science Technology, India 28 (3): 171-173.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of the temperature on ΔECN42 of Iranian olive oil

Ahangar Banadkooki, S.[1 *], Piravi Vanak, Z.[2], Hadad Khodaparast, M. H.[3], Safafar, H.[4]

1. Department of Food Science and Technology, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran.
2. Assistant Professor of Standard Research Institute, Iranian National Standardization Organization, Karaj (INSO), Iran
3. Professor of Department of Food Science Industry - Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad (FUM)
4. Administer of National Olive Council, Tehran, Iran

(Received: 90/9/13 Accepted: 90/11/23)

In this research we scrutinize the temperature effect on ΔECN42 and the olive oil produced in Shiraz during 1388 crop year in Iran. Samplings were divided into two groups of natural and refined olive oil. The analysis of fatty acids was done by GC apparatus and with uses this result theoretical ECN42 by software was analyzed. The essential ECN42 was analyzed by HPLC apparatus as well. Statistical analysis showed a positive relation between 2 parameters of ECN42 and linoleic acid (0.05). And statistical test of theoretical and essential ECN42 showed a significant relation in 0.01 levels.

Keywords: Δ ECN42, Temperature, Fatty acids, Olive oil.

Archive of SID

* Corresponding Author E-Mail address: samaneh.ahangar@yahoo.com

www.SID.ir