تاثیر اقلیم محل رشد میوه زیتون بر رنگدانه های روغن زیتون فرابکر ایرانی

ساناز سلمانی زاده[۱*]، زهرا پیراوی ونک[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، گروه علوم و صنایع غذایی، ورامین، ایران
۲- استادیارپژوهشکده غذایی و کشاورزی-پژوهشگاه استاندارد

(تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۲۳)

چکیده

در این پژوهش نمونه برداری روغن های زیتون فرابکر از استان های گیلان، زنجان، قزوین، گلستان و فارس و کرمانشاه انجام شد و مقدار رنگدانه های کلروفیل و کاروتنوئید نمونه های روغن های زیتون با دستگاه HPLC[1] و روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا[۲] با فاز معکوس تعیین شدند. بیشترین میزان میانگین رنگدانه روغن های زیتون فرابکر ایرانی مربوط به فئوفتین a (۲۹/۲۹ ٪)و کمترین میزان میانگین مربوط به پیروفئوفتین(۰/۱۴٪) می باشد. رنگدانه لوتئین و پس از آن وایلاگزانتین بیشترین و عمده ترین رنگدانه کاروتنوئیدی روغن های زیتون فرابکر ایرانی و رنگدانه بتاکاروتن و پس از آن آنترازانتین کمترین و جزئی ترین رنگدانه های کاروتنوئیدی نمونه های مورد بررسی را نشان می دهند. بیشترین رنگدانه کلروفیلی روغن زیتون فرابکر ایرانی مربوط به فئوفتین a و پس از آن کلروفیل a می باشد و کمترین میزان رنگدانه کلروفیلی مربوط به رنگدانه پیروفئوفتین و فئوفتین a' می باشد. ارتباط بین مقدار رنگدانه‌های روغن زیتون با سه فاکتور محیطی درجه حرارت، میزان بارندگی و ارتفاع محل رشد میوه زیتون مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات آماری نشان دادند ارتباط آماری معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین میزان رنگدانه کلروفیلی پیروفئوفتین با ارتفاع محل نمونه برداری مشاهده گردید. چناچه با افزایش ارتفاع محل نمونه برداری میزان رنگدانه مذکور کاهش می‌یابد. همچنین ارتباط آماری معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین میزان رنگدانه کاروتنوئیدی لوتئین با میزان بارش محل نمونه برداری مشاهده گردید با افزایش میزان بارش سالیانه، رنگدانه مذکور افزایش می یابد. اما هیچ ارتباط آماری معناداری بین درجه حرارت و میزان رنگدانه های روغن زیتون مشاهده نگردید.

کلید واژگان:پیروفئوفتین،کاروتنوئید،کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا، کلروفیل، لوتئین

*مسئول مکاتبات : sz.sanaz@gmail.com

1. High perfomance liquid chromatograghy

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

۱-مقدمه

روغن زیتون یکی از اجزای مهم غذایی تشکیل دهنده رژیم غذایی مدیترانه ای است، که با روش استخراج مکانیکی از میوه درخت *Olea europaea* بدست می آید [۱]. در میان طبقه بندیهای متفاوت روغن زیتون، روغن زیتون طبیعی فرابکر[3] دارایفواید تغذیه ای، درمانی و اهمیت اقتصادی بی شمار می باشد.این نوع روغن زیتون دارای طعم و بوی بسیارعالی استوبیشینه اسیدهای چرب آزاد آن بر حسب اسید اولئیک یک در صد و بیشینه عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان درکیلوگرم است [۲].

رنگ روغن زیتون یک معیار اصلی تعیین کیفیت است و اگرچه در قوانین بین المللی اندازه گیری آن برای تعیین ویژگی های روغن زیتون الزامی نیست، اما در ارزیابی حسی یک معیار اساسی برای امتیازدهی به ظاهر روغن می باشد [۳]. روغن زیتون طبیعی بر حسب نوع رنگدانه ها، واریته و درجه رسیدگی میوه،گستردگی رنگی از سبز، زرد تا طلایی دارد. رنگ روغن زیتون طبیعی دارای دو گروه رنگدانه کاروتنوئیدها و کلروفیل‌ها می باشد [۴]. میزان رنگدانه ها در روغن زیتون به عواملی مانند واریته میوه زیتون، میزان رسیدگی میوه زیتون، شرایط آب و هوایی منطقه، نوع فرایند استخراج روغن و شرایط انبار داری وابسته است [۵]. کاروتنوئیدها هیدروکربنهای غیر اشباع و رنگدانه های محلول در چربی هستند که از هشت واحد ایزوپرن سنتز شده اند، کاروتنوئیدهای اصلی موجود در میوه زیتون، شامل لوتئین، بتاکاروتن، ویولاگزانتین، نئوزانتین، آنترازانتین و بتاگزانتین هستند. بیش از ۶۰۰ نوع کاروتنوئید در طبیعت شناخته شده اند که به دو گروه گزانتوفیل ها و کاروتن‌ها تقسیم می شوند [۶]. گزانتوفیل‌ها[4] رنگدانه های زردی هستند که درساختار خود بجای بعضی از اتمهای هیدروژن دارای گروههای هیدروکسیل یا اکسیژن هستند. گروه گزانتوفیل ها شامل لوتئین، زئاگزانتین، وایلاگزانتین و آلفا و بتاکریپتوگزانتین می باشند. کاروتن ها از لحاظ شیمیایی یک ترپن هستند و فقط ساختمان و ماهیت هیدرو کربن دارند مانند آلفا، بتاکاروتن که کاروتن نامیده می شوند [۷]. رنگدانه کلروفیل از چهار حلقه پیرول که با پلهای متین به یکدیگر متصل شده اند و نیز از یک یون منیزیم در مرکز تشکیل شده است. رنگ سبز روغن زیتون طبیعی مخلوطی از کلروفیل های a, b به تنهایی به همراه با محصولات حاصل از تجزیه کلروفیل یعنی فئوفتین a و b هستند [۸].

مقدار کلروفیل در روغن زیتون طبیعی بین ۱/۷ تا ۲۷ ppm می باشد. میزان فئوفتین درروغن زیتون طبیعی بین ۰/۳ تا ppm ۲۱/۷ می باشد. فئوفتین a غالب و مقدار آن در حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد کل فئوفتین است [۹].

به علت اینکه روغن زیتون طبیعی هیچگونه عملیات و فرایندی روی آنها انجام نشده است دارای میزان کلروفیل بالاتری نسبت به سایر روغن های زیتون هستند. شایان ذکر است که درصد بالایی از کلروفیل‌ها طی فرایند تصفیه و استخراج نامناسب و استفاده از دمای بالا از بین می‌برند یا به فئوفتین تبدیل می‌گردند. واکنش فئوفتینه شدن (تبدیل کلروفیل به مشتقات فئوفتین) در روغن زیتون در طی فرایند استخراج ناصحیح و استفاده از دمای بالا شروع شده و با گذشت زمان تحت شرایط انبارداری به طور متفاوتی پیشرفت می کند [۱۰].

Psomiadou & Tsimidio (۲۰۰۱) با بررسی میزان رنگدانه های روغن زیتون های پرورش یافته در مناطق مختلف یونان نشان دادند که میزان فئوفتین a (بیشتر از ۱۰ $mgkg^{-1}$) ترکیب عمده رنگدانه ها می باشد. رنگدانه های لوتئین و بتا کاروتن رنگدانه های عمده کاروتنوئید ها بودند. میزان لوتئین بین (۰/۲و $mgkg^{-1}$ ۳/۹) و میزان بتاکاروتن از ۰/۴ تا ۵/۱ متفاوت می باشد. میزان لوتئین در این روغن ها نسبت به روغن های اسپانیایی بسیار کمتر بوده که تفاوت مشاهده شده را به دلیل واریته یا شرایط اقلیمی مناطق مختلف مورد بررسی نسبت داده اند [۱۱].

Giuffrida و همکاران (۲۰۰۷) رنگدانه های۲۴ نمونه روغن زیتون طبیعی را از سه واریته اصلی در ایتالیا مورد آزمایش قرار دادند. در این بررسی میزان فئوفتین a (۳۶/۱۹-۲۵/۰۴ ppm) ترکیب عمده رنگدانه‌های روغن زیتون بود. سایر رنگدانه ها، شامل بتاکاروتن (۸/۰۶ -۲۷/۱۶ ppm)، فئوفتینb (۲/۹۲- ۱۷/۶ ppm)، لوتئین (۲۸/۲-۴۹/۴ppm) و نئوزانتین (۱/۵۴- ۱۱/۲ ppm) بود. میزان نئوزانتین و بتاکاروتن در مقایسه با نتایج

3. Extra virgin olive
4. Xantophyll

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

اعلام شده برای سایر واریته های زیتون بیشتر بود که این تفاوت را به دلیل فاکتورهای ژنتیکی (واریته زیتون) یا تفاوت مناطق جغرافیایی بیان نمودند [۱۲].

تحقیقات اخیر فواید سلامت بخشی کاروتنوئیدها را به عنوان عامل آنتی اکسیدان، پیشگیری کننده از بیماریهای قلبی و عروقی و بیماریهای حادچشمی و رنگدانه کلروفیل در جداسازی ترکیبات مضر و سم دربدن به همراه کبد نقش بسیار موثری ایفا می کند. همچنین رنگدانه مذکور سبب بهبود سیستم گردش خون، تقویت کارایی سیستم ایمنی و کاهش گرفتگی و دردهای عضلانی دربدن و رفع عفونت داخلی می‌شود [۱۰]. مطالعات انجام شده درخصوص تغذیه انسان با کلروفیل پیشگیری ازبیماریهای مختلف از جمله سرطان جگر، پوست، کولون شش، خون را اثبات کرده است [۱۱].

در این پژوهش نوع و میزان رنگدانه های کلروفیلی و کاروتنوئیدی روغنهای زیتون فرابکر ایرانی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تاثیر شرایط اقلیم محل رشد میوه های زیتون مناطق مورد بررسی بر میزان رنگدانه های روغن زیتون ارزیابی گردید.

۲-مواد و روشها

۲-۱-نمونه برداری

۷ نمونه روغن زیتون فرابکر در پاییز سال ۱۳۸۸ از مناطق زیتون خیز کشور شامل استان های گیلان،قزوین، زنجان، گلستان، کرمانشاه و فارس توسط وزارت جهاد کشاورزی، دفتر طرح زیتون طبق استاندارد ملی ۴۹۳ جمع آوری گردید.

۲-۲-اندازه گیری میزان رنگدانه های کلروفیل و کاروتنوئیدی با روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا با فاز معکوس

میزان رنگدانه های کلروفیل، کاروتنوئید و مشتقاتشان در نمونه های روغن زیتون فرابکر با روش کروما توگرافی مایع با کارایی بالا با فاز معکوس، همچنین استخراج فارجامد توسط کارتریج دی ال مطابق با منبع شماره ۴ به شرح زیر انجام شد. رنگدانه ها از نمونه های روغن زیتون (۱ گرم) توسط استخراج به وسیله فاز جامد با استفاده از کارتریج دی‌ال باند شده جدا گردیده و بعد از تزریق به دستگاه کروماتوگرافی با کارایی بالا با فاز معکوس توسط شناساگر UV اندازه گیری شدند.

۲-۳-استخراج فاز جامد رنگدانه ها با استفاده از کارتریج دی ال

کارتریج دی ال باند شده به منظور ممانعت از خشک شدن ستون و عبور آسان حلال به دستگاه شستشوی تحت خلا وصل شد سپس توسط عبور متوالی ۶ میلی لیتر متانول و ۶ میلی لیتر هگزان مشروط گردیدند. نمونه روغن زیتون (۰/۰۰۱± ۱/۰) وزن و در ۴میلی لیتر هگزان حل شد. محلول روغن به داخل ستون اضافه شده و حلال در یک بالن حجمی جمع آوری شد. سپس ۵ میلی لیتر هگزان به داخل ستون اضافه و با بخش قبلی هگزان ترکیب گردید. در نهایت ستون با ۳ میلی لیتر از استون شسته و حلال در یک تبخیر کننده چرخشی در دمای اتاق و تحت خلا خشک شد. باقیمانده مجددا در ۰/۳ میلی لیتر از استون حل گردید و۲۰ میکرولیتر از محلول نهایی مطابق با منبع شماره ۴ به داخل دستگاه گاز کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا تزریق گردید.

۲-۴- مشخصات دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا

مدل دستگاه Youglin با شناساگر UV بود. طول موج جهت شناسایی کلروفیل‌ها nm ۶۶۰، کاروتن ها nm ۴۵۰ و گزانتوفیل‌ها nm ۴۱۰ بود. نوع ستون مورد استفاده ODS_2، اندازه ذرات ۵ میکرومتر، طول ستون ۲۵۰ میلی متر، قطر داخلی ۴/۶ میلی متر و سرعت جریان فاز متحرک ۱ میلی متر بردقیقه بود.

فاز متحرک A شامل نسبت حجمی/حجمی ۸/۲ متانول/آب به همراه ۰/۲۵ استات آمونیوم و ۵ درصدتری اتیل آمین و فاز متحرک B شامل نسبت حجمی/ حجمی ۱/۱ متانول / استون بود. طول موج جهت شناسایی کاروتن ها nm ۴۵۰ و گزانتوفیل‌ها nm ۴۱۰ بود.

برنامه ریزی دستگاه برای استفاده از حلال بشرح زیر می باشد:

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

فاز متحرک

TIME	A%	B%
۰	۷۵	۲۵
۱۰	۵۰	۵۰
۱۲/۵	۵۰	۵۰
۱۴	۲۰	۸۰
۱۶	۲۰	۸۰
۲۱	۰	۱۰۰
۳۵	۰	۱۰۰
۴۰	۷۵	۲۵

۲-۵-تعیین اسیدیته و پراکسید

اندیس پراکسید نمونه ها با روش یدومتری مطابق با استاندارد AOACشماره ۹۰ـ cd-8b اندازه گیری گردید و میزان فساد روغنها در ۴ هفته متوالی در دو شرایط نور (پشت پنجره) و تاریکی(پوشیده با فویل آلومینیم) با چهار تکرار اندازه گیری شدند. آزمون عدد اسیدی بر اساس استاندارد AOAC با شماره ۹۴۰/۲۸ با سه تکرار مورد سنجش قرار گرفت [۱۲].

۲-۶-بررسی شرایط آب و هوا

سه فاکتور ارتفاع از سطح دریا، میزان بارندگی و میانگین درجه حرارت فصل بهار و تابستان مناطقی که نمونه برداری صورت گرفته بود توسط ایستگاههای هواشناسی مناطق اندازه گیری گردید.

۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

به منظور آنالیز آماری داده ها از آزمون t برای مقایسه میانگین های جفت شده استفاده گردید. نرم افزار مورد استفاده در این تحقیق نسخه۱۶ SPSS بود. به منظور رسم نمودارها از برنامه اکسل استفاده گردید.

۳-نتایج و بحث

۳-۱- نتایج میزان اسیدیته و پراکسید نمونه های روغن زیتون

برای اطمینان از فرابکر بودن نمونه های روغن زیتون مقدار اسیدیته و پراکسید نمونه ها اندازه گیری شد. نتایج حاصله از جدول ۱ با میزان استاندارد اسیدیته IOC که برای روغن های زیتون فرابکر کمتر از ۱ درصد تعیین شده و عدد پراکسید کمتر از ۲۰ میلی اکی والان بر کیلوگرم می باشد مطابقت دارد [۲].

جدول۱ نتایج میزان اسیدیته و پراکسید نمونه های روغن زیتون فرابکر

نمونه	کرمانشاه	گلستان	گیلان۱	زنجان	فارس	قزوین	گیلان۲
میزان اسیدیته(٪)	۰/۶۲	۰/۶۰	۰/۹۵	۰/۸۴	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۷۲
میزان پراکسید(meq/kg)	۱۰/۰۵	۹/۷۵	۹/۸۶	۱۱/۰۷	۱۱/۲۴	۱۱/۴۳	۶/۵۱

۳-۲- ارزیابی نتایج میزان رنگدانه های کلروفیلی نمونه های روغن زیتون مناطق مورد بررسی

با اندازه گیری میزان رنگدانه های کلروفیلی نمونه های روغن زیتون مورد بررسی مناطق مختلف کشور جدول ۲ حاصل شد.

جدول۲ میزان رنگدانه های کلروفیلی روغن های زیتون فرابکر مناطق مختلف مورد بررسی

منطقه	کلروفیل a	کلروفیل b	پیروفئوفتینa	فئوفتینa	فئوفتین b	فئوفتین'a
کرمانشاه	۱۶/۲	۱۰/۴۶	۰/۳۹	۵۷/۶۴	۱۱/۰۵	۳/۴۶
گلستان	۱۵/۰۵	۶/۷	۰	۵۹/۷	۱۲/۶۳	۶/۰۶
گیلان۱	۲۲/۶	۶/۸۱	۰	۴۹/۴۶	۰	۸/۳۹
زنجان	۲۶/۵	۱۱/۳	۰	۴۹/۱۸	۹/۷۲	۳/۱۸
فارس	۱۲/۴	۵/۵	۰/۷۸	۷/۶۴	۱۳	۲/۹
قزوین	۱۵/۱۱	۱۵/۸	۰/۸۳	۶۰/۰۱	۱۰/۷۵	۴/۷۰
گیلان۲	۱۶/۲۸	۵/۷۲	۰	۶۱/۳	۱۱/۱۹	۵/۴

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

جدول۳ میزان میانگین، ضریب تغییرات، بیشینه وکمینه رنگدانه های کلروفیل (ppm) روغن های زیتون فرابکر ایرانی

شاخص	کلروفیل a	کلروفیل b	پیروفئوفتین	فئوفتین a	فئوفتین b	فئوفتین a'
میانگین، ppm	۱۷/۷۳	۸/۸۹	۰/۲۸	۵۷/۴۲	۹/۷۶	۴/۸۷
ضریب تغییرات	۲۷/۹	۴۲/۷	۱۳/۴۰	۱۰/۳	۴۵/۵	۴۰
بیشینه، ppm	۲۶/۵	۱۵/۸	۰/۸۳	۶۴/۷	۱۳	۸/۳۹
کمینه،ppm	۱۲/۴	۵/۵	۰	۴۹/۱۸	۰	۲/۹

بر اساس نتایج بدست آمدهازجدول ۳ رنگدانه فئوفتین a، بیشترین میزان رنگدانه کلروفیلی در ارتباط با روغنهای زیتون فرابکر ایرانی محسوب میشود، که مقدار آن برابر ۵۸/۰۲ درصد کل رنگدانه های کلروفیلی میباشد. همچنین کمترین میزان رنگدانه کلروفیلی مربوط به پیروفئوفتین میباشد که ۰/۲۸ درصد از کل میزان رنگدانه های کلروفیلی روغنهای زیتون فرابکر ایرانی را به خود اختصاص داده است.

نتایج حاصله از جدول ۳ با یافته های Giuffrida (2007) که بیان نمودند بیشترین میزان رنگدانه کلروفیلی روغن زیتون، فئوفتین a می باشد مطابقت دارد [۹].

۳-۳- ارزیابی نتایج میزان رنگدانه های کاروتنوئیدی نمونه های روغن زیتون مناطق مورد بررسی

با اندازه گیری میزان رنگدانه های کاروتنوئیدی نمونه های روغن زیتون مورد بررسی مناطق مختلف جدول حاصل شد.

جدول ۴ میزان رنگدانه های کاروتنوئیدی (ppm) روغنهای زیتون مورد بررسی در مناطق مختلف

منطقه	نئوزانتینایزو	نئوزانتین	لوتئین	وایلا گزانتین	آنترازانتین	سیسلو تئین	نئوگزانتینا ستر	لوتئینایزوم ر	بتاکریپتو گزانتین	بتاکاروتن
کرمانشاه	۱۵/۴	۴/۷	۴۶/۴۶	۱۳/۴۶	۱/۲۲	۲/۳۲	۳/۰۶	۴/۳۹	۲/۴۴	**۰/۹۴**
گلستان	۲/۶	۱۳/۲	۶۸/۶۲	۱۳/۳۳	۱/۵۹	۱/۶۸	۰	۰	۲/۸۳	۰
گیلان۱	۹/۹	۱۴/۸	۶۰/۰۸	۱۴/۱	۰/۹	۰	۰	۰	۰/۳	۰
زنجان	۴/۴	۱۵/۶	۵۴/۴۷	۱۶/۷	۱/۵۳	۱/۹۷	۰	۰/۳	۰/۹۷	۰/۷۶
فارس	۱۲/۸۹	۸/۱۵	۳۳/۹	۱۰/۵۱	۲/۲۳	۷/۸۵	۳/۹۱	۶/۸	۶/۲۰	۱/۵
قزوین	۸/۸۹	۶/۴۲	۴۷/۴	۱۵/۸	۱/۴۲	۶/۵	۴/۵	۰/۸۷	۲/۹	۰/۸۷
گیلان۲	۱۳/۶	۱۴/۸	۴۲/۸	۱۲/۱۹	۱/۸۷	۰/۸۹	۰/۹۲	۱/۶	۶/۲۰	۱/۱۳

همانگونه که در جدول ۳ و ۵ مشاهده می شود تفاوت ضریب تغییرات دربین رنگدانه های مذکور حاکی از آن است صفت مورد بررسی (میزان رنگدانه ها) تنوع زیادی دارد و این تنوع ممکن است تحت تأثیر عوامل زیادی از جمله شرایط متفاوت ژنتیکی، محیطی، واریته، میزان رسیدگی، نوع فرایند استخراج روغن و شرایط انبارداری قرار گرفته باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

جدول۵ میزان میانگین، ضریب تغییرات، بیشینه و کمینه رنگدانه های کاروتنوئید (ppm) روغن های زیتون فرابکر ایرانی

رنگدانه / شاخص	ضریب تغییرات(٪)	میانگین(ppm)	بیشینه(ppm)	کمینه (ppm)
بتاکاروتن	۷۵/۴۷	۰/۷۴	۱/۵	۰
بتاکریپتوگزانتن	۷۴/۱۶	۳/۱۲	۶/۲۰	۰/۳
لوتئینایزومر	۱۳۰/۱۹	۱/۹۹	۶/۸	۰
نئوگزانتینایزومر	۱۱۰/۵۴	۱/۷۷	۴/۵	۰
سیسلوتئین	۹۷/۵۹	۳/۰۳	۷/۸۵	۰
آنترازانتین	۲۷/۹۷	۱/۵۳	۲/۲۳	۰/۹
وایلاگزانتین	۱۴/۵۳	۱۳/۸۴	۱۶/۷	۱۰/۵۱
لوتئین	۲۱/۰۸	۴۹/۹۶	۶۴/۶۲	۳۳/۹
نئوزانتین	۴۹/۴۳	۱۱/۰۹	۱۵/۴	۲/۶
نئوزانتینایزو	۴۰/۹۰	۹/۹۶	۱۵/۶	۴/۷

نتایج حاصله از جدول ۵ با Criado(2007) و همکاران که بیان نمودند بیشترین میزان رنگدانه کاروتنوئیدی روغن زیتون طبیعی لوتئین می باشد مطابقت دارد [۱۳]. همانگونه که در جدول ۵ مشاهده می شود کمترین میزان میانگین رنگدانه کاروتنوئیدی روغن های زیتون ایرانی مربوط به بتاکاروتن می باشد که نتایج حاصله با قسمتی از یافته های (2001) Tsimido و(2007)Gome که بیان کردند بیشترین میزان رنگدانه های کاروتنوئیدی روغن های زیتون طبیعی مربوط به لوتئین و بتاکاروتن می باشد مغایرت دارد[۱۴و ۱۱].

۳-۴- بررسی شرایط آب و هوا بر روی میزان رنگدانه های کلروفیلی و کاروتنوئیدی روغنهای زیتون ایرانی

به منظور بررسی اثر اقلیم بر میزان رنگدانه های روغنهای زیتون فرابکر ایرانی، سه فاکتور ارتفاع از سطح دریا، میزان بارندگی و میانگین درجه حرارت فصل بهار و تابستان مناطقی که نمونه برداری صورت گرفته بود، مطابق با جدول ۶ بررسی گردید.

جدول ۶ مشخصات آب و هوایی مناطق نمونه برداری روغن زیتون

شاخص	کرمانشاه	گلستان	گیلان	زنجان	فارس	قزوین
ارتفاع (متر)	۱۳۱۸/۶	۱۳/۳	۳۶/۷	۱۶۶۳	۱۴۸۴	۱۲۷۹/۲
میزان بارندگی(میلیمتر)	۳۰/۱۴	۲۴	۲۳/۵۵	۲۳/۹۵	۲۵/۲	۲۱
درجه حرارت (درجه سانتیگراد)	۳۱/۹	۱۰۸	۳۹/۴	۳۷/۱	۰/۳	۵۶

برای تعیین ارتباط بین میزان رنگدانه های مورد بررسی و پارامترهای محیطی فوق از تحلیل رگرسیون خطی استفاده شده است که در اینجا با توجه به توزیع دو متغیر ه و تعداد نمونه ها (۷) در جه آزادی برابر ۵ میباشد و ضریب همبستگی(r) تعیین شده در جدول حدهای بحرانی در سطح معنی دار ۰/۰۵ درصد برابر ۰/۷۵۴ می باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

جدول ۷ مقایسه r های(ضریب همبستگی) بدست آمده از بررسی ارتباط بین فاکتورهای محیطی با میزان رنگدانه ها

رنگدانه ها	ضریب همبستگی(r) رنگدانه با دما	ضریب همبستگی(r) رنگدانه با ارتفاع	ضریب همبستگی(r) رنگدانه با بارش
نئوزانتین ایزو	۰/۴۹۵	۰/۱۱۸	۰/۶۹۹
نئوزانتین	۰/۴۲۴	۰/۵۲۹	۰/۲۶۴
لوتئین	۰/۲۸۲	۰/۶۷۸	۰/۷۷۹
وایلاگزانتین	۰/۳۵۷	۰/۱۹۲	۰/۳۱۴
آنترازانتین	۰/۰۸۳	۰/۲۲۱	۰/۲۷۲
سیس لوتئین	۰/۱۳۰	۰/۶۴۱	۰/۳۷۱
نئوگزانتین استر	۰/۱۰۴	۰/۵۸۱	۰/۴۲۳
لوتئین ایزومر	۰/۵۶۹	۰/۴۹۳	۰/۶۹۷
بتاکریپتوگزانتن	۲E-۰۵	۰	۰/۲۹۴
بتاکاروتن	۰/۲	۰/۶۰۴	۰/۷۲۹
کلروفیلa	۰/۱۱۸	۰/۰۵۴	۰
کلروفیل b	۰/۲۰۲	۰/۵۵۲	۰/۱۰۴
پیروفئوفتین	۰	۰/۶۰۹	۰/۴
فئوفتین	۰/۰۴۴	۰	۰/۰۵
فئوفتین b	۰/۱۶۷	۰/۳۶۴	۰/۰۸۳
فئوفتین'a	۰/۳۷۴	۰/۸۵۶*	۰/۴۴۴

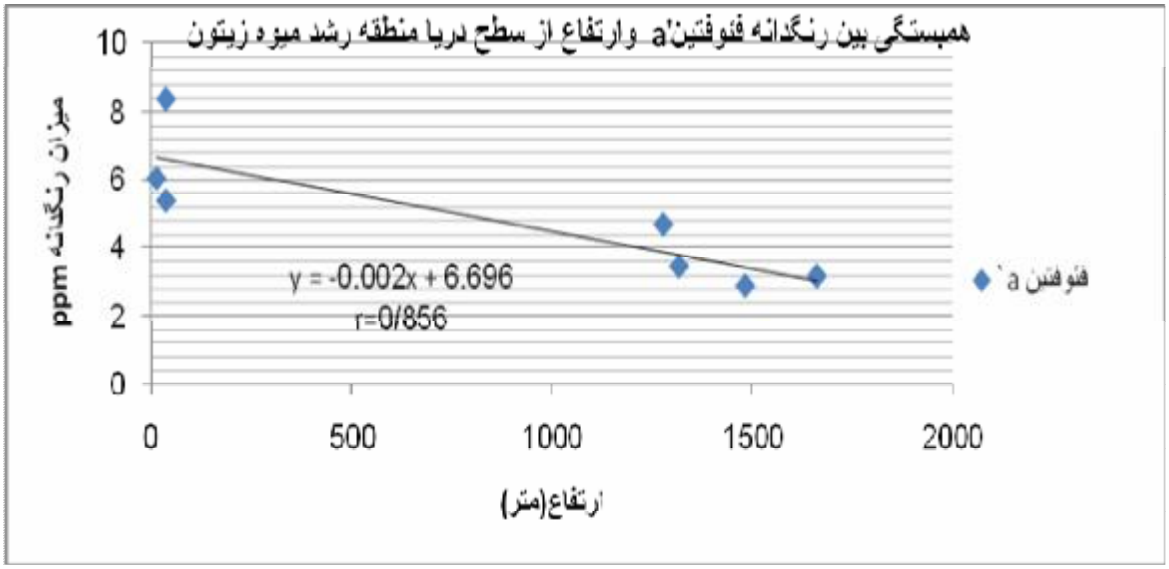
علامت* در هر ستون بیانگر وجود اختلاف آماری معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد هستند.

۳-۵- ارزیابی همبستگی بین میزان رنگدانه های روغن زیتون و ارتفاع از سطح دریا میوه زیتون

همانگونه که در جدول ۷ مشاهده می گردد تنها بین میزان رنگدانه فئوفتین' a (رنگدانه کلروفیلی) با ارتفاع از سطح دریا منطقه رشد میوه های زیتون همبستگی منفی در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد.

همانطوری که در نمودار۱ ملاحظه می گردد با افزایش ارتفاع از سطح دریا منطقه رشد میوه زیتون میزان رنگدانه فئوفتین 'a کاهش یافته است.

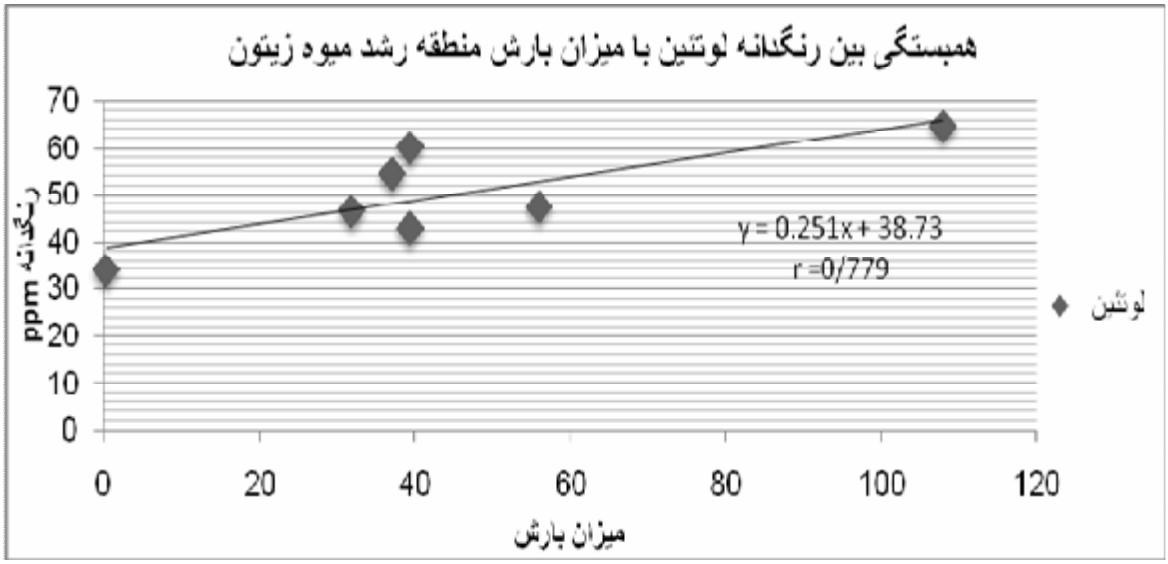
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]



نمودار ۱ ارتباط بین رنگدانه فئوفتین 'a با میزان ار تفاع از سطح دریا منطقه رشد میوه زیتون

۳-۶- ارزیابی همبستگی بین میزان رنگدانه های روغن زیتون و بارش سالیانه منطقه رشد میوه زیتون

طبق جدول ۷ از نظر آماری همبستگی مثبت در سطح اطمینان ۹۵٪ بین میزان رنگدانه کاروتنوئیدی لوتئین و بارش سالیانه مشاهده گردید. همانگونه که در نمودار ۲ ملاحظه می گردد با افزایش میزان بارش سالیانه، میزان رنگدانه لوتئین افزایش می یابد.



نمودار ۲ ارتباط بین رنگدانه لوتئین با میزان بارش منطقه رشد میوه زیتون

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

۳-۷- ارزیابی همبستگی بین میزان رنگدانه های روغن های زیتون مورد بررسی و دمای میانگین رشد میوه

طبق نتایج بدست آمده از جدول ۷ از نظر آماری هیچ اختلاف معناداری بین میزان رنگدانه های روغن زیتون مناطق مختلف مورد بررسی و دمای میانگین رشد میوه ها در فصل بهار و تابستان مشاهده نگردید.

با بررسی شرایط مختلف آب و هوایی مناطق رشد میوه های زیتون بین میزان رنگدانه فئوفتین'a (یکی از رنگدانه های کلروفیلی) با ارتفاع از سطح دریا منطقه رشد میوه های زیتون همبستگی منفی مشاهده گردید. به این صورت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا منطقه رشد میوه زیتون میزان رنگدانه مذکور کاهش یافت. همچنین از نظر آماری همبستگی مثبت بین میزان رنگدانه کاروتنوئیدی لوتئین و بارش سالیانه بوجود آمد چناچه با افزایش میزان بارش سالیانه، میزان رنگدانه لوتئین افزایش یافت.

۴-نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد بیشترین و کمترین میزان رنگدانه های کاروتنوئیدی روغن های زیتون فرابکر ایرانی به ترتیب مربوط به رنگدانه لوتئین و بتاکاروتن می باشد. همچنین بیشترین و کمترین میزان رنگدانه های کلروفیلی روغن های زیتون فرابکر ایرانی به ترتیب مربوط به فئوفتینa و پیروفئوفتین می باشد. با توجه به این موضوع که میزان و نوع رنگدانه های روغن زیتون در مناطق مختلف جهان به دلایل مختلف ژنتیکی، شرایط آب و هوایی، واریته، نوع استخراج، درجه رسیدگی میوه زیتون متفاوت می باشد لذا به نظر می رسد میزان بسیار جزئی رنگدانه بتاکاروتن در روغن های زیتون فرابکر ایرانی در مقایسه با سایر کشورها به دلیل عوامل مذکور باشد.

نظر به اینکه رنگدانه لوتئین بیشترین میزان رنگدانه کاروتنوئیدی روغن های زیتون طبیعی ایرانی هستند و با توجه به خواص سلامت زایی رنگدانه مذکور (خاصیت آنتی اکسیدانی، پیشگیری بیماری های قلبی و عروقی،کاهش ریسک ابتلا به بیماری آب مروارید و انحطاط شبکیه چشم، جاذب نور آبی زیان آور به چشم و ممانعت کننده از آسیب چشم در اثر ورود نورهای مضر [۱۵].

توجه به این رنگدانه و کشت و کار زیتـون در منـاطقی کـه دارای سطح مناسب بارندگی هستند اهمیت خاصی دارد.

۵- منابع

[1] Shahidi, F. 2004. BailysIndustrial Oil &Fat Products, Volume 2 Edible Oil & fat Products Edible oils, A John Wiley &Sons, Ins., Publication, 306-326.

[2] IOC, 2008. Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils, COI/T.15/NC no. 3/Rev. 3.

[3] Lanfer-Marquez, U.M., Barros, R., and Sinnecker, P. 2005, Antioxidant activity of chlorophylls and their derivatives. Journal of Food Research International, 38: 885-891.

[4] Mateos, R., and Garcia-Mesa, J.A., 2006, Rapid and quantitative extraction method for the determination of chlorophylls and carotenoids in olive oil by high performance liquid chromatography, Food Chemistry, 385: 1247-1254.

[5] Oconnella, O.F., Ryan, L. and Obrien, N.M, 2007, Xanthophyll carotenoids are more bioaccessible from fruit than dark green vegetables, Journal of NuutrionResearch, 27: 258-364.

[6] Norman I. Krinsky, Elizabeth J. Johnson.2005.Carotenoid actions and their relation to health and disease, Molecular Aspects of Medicine 26,459–516.

[7] Orla F. O'Connell, Lisa Ryan4, Nora M. O'Brien. 2007. Xanthophyll carotenoids are

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

more bioaccessible from fruits than dark green vegetables, Nutrition Research 27: 258– 264.

[8] Glorine, L.D. and Fabietti, F, 2005, Copper chlorophyll in olive oils: identification and determination by LIF capillary electrophoresis, Journal of Food Control, 16: 267-272.

[9] Giuffrida, D., Salvo, F., Salvo, A., Pera,L. and Dugo, G, 2007, Pigments composition in monovarietal virgin olive oils from various Sicilian olive varieties, Food Chemistry, 101: 833-837.

[10] Gallardo-Guerrero, L., Gandul-Rojas, B., Roca, M., and Minguez-mosquera, I., 2005, Effect of storage on the original pigment profile of Spanish virgin olive oil, Journal of American Oil Chemists' Society, 82: 33-39.

[11] Psomiadou, E., Tsimidou, M, 2001, Pigments in virgin olive oils:occuraence and levels, Journal of the Food and Agriculture, 81: 640-647.

[12] Firestone, D. (1994), Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical chemists.15thedn, Arlington, USA.

[13] Criado MN, Romero MP, Casanovas M, Motilva M, 2007, Pigment profile and colour of mono varietal virgin olive oils from Arbequina cultivar obtained during two consecutive crop seasons Lleida Spain.2007;191; 25198.

[14] Gomez-Alonso, S., Mancebo-campos, V., Salvador, M.,andFregapane, G., 2007, Evolution of major and minor components and oxidation indicaes of virgin olive oil during 21 month storage at room temperature, Food Chemistry, 100: 36-42.

[15] Roca, M., Minguez-Mosquera, M.I, 2001, Change in the natural ratio betweenchlorophylls and carotenoids in olive fruit during processing for virgin olive oil, Gournal of the American oil Chemists' Society, 78: 133-138.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]

Effect of climate of the growth of the olives fruit on the pigments of the Irainian extra virgin olive oils

Salmanizadeh, S.[1*], Piravi Vanak, Z. [2]

1. Department of Food Science and Technology, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.
2. Assistant Professor of Standard Research Institute, Iranian National Standardization Organization و Karaj (INSO), Iran

(Received: 90/6/5 Accepted: 90/11/23)

In the present study,sampling was carried out using 7 extra virgin olive oils from Gillan, Zanjan, Ghazvin, Golestan,Fars and Kermanshah Province. The amounts of the chlorophylls and carotenoidswere determined for each sample using diol-phase cartridges and the extract was analysed by reverse-phase HPLC.Pheophytina (29/29%) show the highest content of all pigments in Iranian extra virgin olive oils and pyropheophytin (0/14%) show the lowest concentrations. Lutein (51/48%) show the highest content of all carotenoids pigments followed by violaxanthin in Iranian olive oils and betacaroten (0/76%) and anthraanthin show the lowest concentrations. Pheophyting a shows the highest content of all pigments followed by chlorophyll a in Iranian olive oils and pheophytina andpyropheophytin show the lowest concentrations.

The correlation between amount of pigments and three environment factors; temperature, raining fall and height were investigated. Statistical studies showedthere is a direct relationship between pyropheophytin content and the hight of sampeling local with a 95% confidence limit.An increase in hight resulted in decrease pigments.And also there is a positive correlation at 95% confidence level between lutein and raining of sampeling local.When raing of sampling local increases, lutein has been increasing as well. Statistical studies showed no correlation between temperature and amount of pigmens in the olive oils.

Keyword: Pyropheophytin**,** Carotenoid**,** High performance liquid chromatography, Chlorophyll, Lutein

[*]Corresponding Author E-Mail address: sz.sanaz@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-26]