مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی/جلد ۱۶/ شماره ۳/سال ۱۳۹۴/ص ۶۶-۵۷

# تعیین کیفیت و کمیت روغن دو رقم زیتون (زرد و دزفول) در دو منطقهٔ آب و هوایی استان فارس

سمیه مهبودی*، فرشاد صادقی و محمدرضا تسلیم‌پور**

* نگارنده مسئول: دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران. ص. پ: ۳۶۴-۷۱۳۶۵، تلفن: ۲۳۴۲۰۲۱(۰۷۱۱)، پیام‌نگار: somayehmehboodi@yahoo.com

** به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز؛ و مسئول ایستگاه تحقیقات زیتون استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۵/۳۱

## چکیده

**نوع و درصد ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون از عوامل مهم تعیین‌کنندهٔ ارزش کیفی و اقتصادی این روغن محسوب می‌شود. ترکیب روغن زیتون در ارقام و شرایط مختلف کاشت متفاوت است. با توجه به اینکه استان فارس از مناطق مستعد کشت زیتون به شمار می‌آید؛ این پژوهش با هدف بررسی ویژگی‌های دو رقم امیدبخش زیتون (زرد و دزفول) شهرهای شیراز و کازرون اجرا شد. نمونه‌های دو رقم زیتون زرد و دزفول از دو شهر شیراز و کازرون تهیه و صفات میوه شامل وزن، حجم، طول و قطر میوه و هسته و نسبت وزن گوشت به هسته و همچنین تعیین درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب توسط کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که، از نظر شاخص‌های فیزیکی تفاوت معنی‌داری بین دو رقم زرد و دزفول، جز در طول هسته که در رقم دزفول بیشتر است وجود ندارد. در بین دو منطقهٔ کاشت، طول میوه و نسبت وزنی گوشت به هسته در شیراز بالاتر از طول میوه و نسبت وزنی گوشت به هسته کازرون است. در بین دو رقم زیتون، میزان اسیدهای اولئیک، اسید استئاریک و اسید آراشیدیک در رقم زرد بالاتر است تا در رقم دزفول و میزان اسید پالمیتیک، اسید لینولئیک و اسید پالمیتولئیک در رقم دزفول بیشتر است تا در رقم زرد. در بین مناطق کاشت نیز درصد روغن و میزان اسید اولئیک در شیراز بالاتر از درصد روغن و میزان اسید اولئیک در زیتون منطقه کازرون است و میزان لینولئیک اسید، پالمیتیک، اسید پالمیتولئیک و اسید آراشیدیک در کازرون بیشتر است تا در شیراز. به طور کلی روغن زیتون رقم زرد شیراز دارای بالاترین سطح اسید اولئیک و پایین‌ترین میزان اسید لینولئیک است که از لحاظ کیفی ممتاز تلقی می‌شود.**

## واژه‌های کلیدی

**دزفول، روغن زیتون، رقم ، رقم زرد، شیراز، کازرون**

## مقدمه

درخت زیتون (*Olea europaea* L.) از خانوادهٔ Oleacea از گیاهان با ارزش خوراکی و دارویی و قدیمی‌ترین گونهٔ درختان میوهٔ حوزهٔ دریای مدیترانه است. محصول اقتصادی زیتون در نقاط گرم و نیمه‌گرمسیری و در مناطقی به دست می‌آید که خطر یخبندان‌های شدید زمستانه وجود نداشته باشد (Sadeghi, 2002). مهم‌ترین ترکیب تجمع‌یافته در میوهٔ زیتون، روغن است. مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کمیت و کیفیت میوه و روغن زیتون شامل رقم، منطقهٔ کاشت،

Archive of SID



www.SID.ir

زمان برداشت و شرایط نگهداری پس از برداشت است (Ricardo & Sibbett, 2001). مقدار نهایی روغن در میوه‌ها بستگی به برهمکنش شرایط محیطی منطقه کاشت و پتانسیل ژنتیکی رقم دارد (Lavee & Wonder, 2004). مهم‌ترین اسیدهای چرب روغن زیتون شامل اسید اولئیک، اسید پالمیتیک و اسید لینولئیک است. روغن زیتونی که دارای اسید اولئیک بالا اما اسید لینولئیک و اسید پالمیتیک آن پایین باشد کیفیت بهتری دارد. اسید اولئیک مهم‌ترین عامل تفکیک روغن زیتون و عامل ثبات روغن به لحاظ کندی در اکسیداسیون آن است. ترکیب روغن زیتون در ارقام مختلف و شرایط مختلف کاشت به طور قابل توجهی متفاوت است. میزان اسیدهای چرب اشباع یک رقم مشخص زیتون در شمال مناطق زیتون‌خیز، در مقایسه با مناطق جنوبی گرم‌تر، بیشتر اما میزان اسیدهای چرب اشباع شده بیشتر اما میزان اسیدهای چرب غیر اشباع آن کمتر است (Sadeghi, 2002; Paz Aguilera *et al*., 2005). جیمینو و همکاران (Gimeno *et al*., 2002) نشان دادند که میزان آنتی‌اکسیدان‌ها، فنل‌ها و بتاکاروتن‌ها با افزایش درجهٔ رسیدن کاهش پیدا می‌کند. بایانو و همکاران (Baiano *et al*., 2013) با مطالعهٔ اثر چهار رقم زیتون در چهار منطقه کشت در ایتالیا نشان دادند شاخص‌های کیفی و آنتی‌اکسیدانی روغن در بین ارقام کشت شده در یک منطقه و حتی در یک رقم در مناطق کشت مختلف، متفاوت است.

تمایم و همکاران (Temime *et al*., 2006) با بررسی ترکیبات روغن زیتون در هفت منطقهٔ متفاوت گزارش دادند که تفاوت‌های قابل توجهی در ترکیبات اسیدهای چرب آنها وجود داردکه ناشی از اثر برهمکنش رقم و محیط کاشت است. دئیدا و همکاران (Deidda *et al*., 1994) با بررسی ارتباط میان کیفیت روغن زیتون و شرایط محیطی نشان دادند که روغن به دست آمده از زیتون‌های نواحی مرتفع، کیفیت بالاتری دارند. نوع، درصد و نسبت ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون از عوامل مهم تعیین کنندهٔ ارزش کیفی و اقتصادی روغن محسوب می‌شود. این نسبت در ارقام مختلف زیتون تحت تأثیر شرایط مختلف محیطی قرار می‌گیرد. در بین اسیدهای چرب روغن زیتون، اسید اولئیک نقش بسیار تعیین کننده‌ای در کیفیت و نیز قیمت این روغن دارد. میزان اسید پالمتیک، اسید استئاریک و اسید لینولئیک رابطهٔ مستقیمی با دما دارد. در روغن، هرچه نسبت اسید اولئیک به لینولئیک بالاتر باشد کیفیت آن نیز بالاتر است (Kalua *et al*., 2007; Allalout *et al*., 2009). در استان فارس، کمیت و کیفیت روغن به دلایلی پایین است که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کشت ارقام مختلف زیتون، دقیق نبودن مطالعات، رعایت نکردن مسئله سازگاری، مخلوط شدن ارقام کنسروی و روغنی، و یکدست نبودن ارقام در یک باغ، رعایت نکردن زمان دقیق برداشت، استفاده نکردن از دستگاه‌های مدرن برداشت و شیکرها، ضعیف بودن وضعیت اقتصادی باغداران زیتون و بی‌توجهی به تغذیه مناسب و سم‌پاشی به موقع درختان زیتون. این پژوهش به منظور بررسی کیفیت و کمیت میوه و روغن زیتون در دو رقم زرد و دزفول در دو منطقهٔ مختلف آب و هوایی استان فارس (شیراز و کازرون)، برای تعیین مناسب‌ترین رقم با بالاترین میزان و کیفیت روغن و بهترین منطقه کاشت برای هر رقم انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز روی محصول درختان زیتون باغ‌های دو شهر شیراز و کازرون اجرا شد. شیراز به طور متوسط در ارتفاع ۱۵۳۰ متری سطح دریا قرار قرار دارد. میانگین دمای پنجاه ساله شهر شیراز ۱۷/۶ درجه سلسیوس است. شهر کازرون به طور متوسط در

Archive of SID



www.SID.ir

ارتفاع ۸۶۰ متری از سطح دریا واقع و میانگین دمای سی ساله آن ۲۳ درجه سلسیوس است. نمونه‌های محصول در شیراز و کازرون به ترتیب از باغ بش و ایستگاه تحقیقات کازرون تهیه شدند. درختان از نقاط مختلف باغ انتخاب شدند بدین‌گونه که باغ به چهار قسمت تقسیم شد و از هر بخش نمونه‌ها به طور تصادفی و در زمانی تهیه شدند که عدد شاخص برداشت ۴/۵ تا ۵ بود. سعی شد از هر درخت نیز نمونه‌ها از جهات مختلف درخت برداشت شود. میوه‌های برداشت شده در مرحلهٔ سیاه رنگ با رعایت اصول جابه‌جایی به آزمایشگاه منتقل و در یخچال در دمای ۱± ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان اجرای آزمایش نگهداری شدند. میوه‌های یک شکل، سالم، عاری از بیماری، بدون آفت‌زدگی و ضربه ندیده جدا شدند و پس از شست و شو با آب معمولی، خشک و آماده شدند. طول، عرض و وزن میوه در هر رقم تعیین شد. میوه‌ها در استوانهٔ مدرج حاوی حجم معینی آب ریخته، با تقسیم کردن تغییر حجم بر تعداد میوه‌ها حجم متوسط هر میوه تعیین شد. برای اندازه‌گیری وزن هسته، طی یازده تکرار سی تایی گوشت میوه‌ها به وسیله سایش با ماسه ریز از هسته جدا شد؛ هسته‌ها شسته شدند و وزن آنها پس از خشک شدن رطوبت سطحی، به دست آمد. برای اندازه‌گیری مقدار روغن، نمونه‌ها در آسیاب خرد شدند و مقدار روغن آنها با اضافه کردن حلال دی اتیل اتر و در دستگاه سوکسله (ME1000, UK) اندازه‌گیری شد. برای تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی (Yougl in 6000) در ابتدا با روش پتاس الکلی متیله شدند. پس از استری شدن اسیدهای چرب، مخلوط سانتریفوژ شد و ۱ میکرولیتر از فاز بالایی نمونه به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق شد. نمونه‌ها به دستگاه کروماتوگرافی گازی با دتکتور یونیزاسیون شعله‌ای و ستون مویین CP-Sil88 از نوع Varian به طول ۶۰ متر تزریق شدند. فاز متحرک گاز هیدروژن و دمای تزریق ۲۵۰ درجه سلسیوس بود و با برنامه دمایی ۱۵۰ درجه سلسیوس (۵ دقیقه)، افزایش دما با شدت ۵ درجه سلسیوس در دقیقه تا دمای ۱۷۵ درجه سلسیوس (۳۵ دقیقه) صورت گرفت (Homapour *et al.*, 2014). برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

## نتایج و بحث

### ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون

نتایج تجزیه واریانس صفات فیزیکی میوه زیتون نشان می‌دهد که بین دو رقم ارزیابی شدهٔ زرد و دزفول تنها در میزان طول هسته تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P<0/01$). نتایج مقایسهٔ میانگین‌ها نیز نشان می‌دهد که طول هسته در رقم دزفول (۱۵/۸ میلی‌متر) به طور معنی‌داری بیشتر از طول هسته در رقم زرد (۱۳/۱ میلی‌متر) است. در مورد سایر صفات ارزیابی شده در بین دو رقم تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. بر اساس تجزیه و تحلیل‌های آماری بین مناطق ارزیابی شده در مورد صفات فیزیکی وزن، حجم و قطر میوه، چگالی میوه و هسته و طول هسته تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد. بین این مناطق در مورد صفات طول میوه، وزن و قطر هسته و نسبت وزن گوشت به میوه تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد (جدول ۱). نتایج حاصل از این آزمایش در مورد خصوصیات کمی و کیفی میوه زیتون نشان می‌دهد که از بین صفات مورد بررسی، تنها طول میوه، وزن هسته، قطر هسته و نسبت وزن گوشت به هسته تحت تأثیر منطقهٔ کاشت قرار دارند و صفات قطر میوه، وزن میوه و طول هسته متأثر از منطقهٔ کاشت زیتون نیستند. بیشترین طول میوه و نسبت وزن گوشت به هسته مربوط به منطقهٔ کاشت شیراز است. در منطقهٔ شیراز که دارای میانگین دمای کمتر از کازرون است. میوه‌های هر دو رقم زرد و دزفول کشیده‌تر از میوه‌های این ارقام در کازرون با دمای

Archive of SID



www.SID.ir

گرم‌تر است که می‌تواند به علت وجود مقدار بیشتر هورمون جیبرلین در میوه در مناطق سردتر باشد (Tous & Romero, 1994). احتمالا در مرحلهٔ اول رشد و نمو میوه زیتون که مرحله تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلول است، در هوای خنک شیراز بهتر انجام می‌شود. بیشترین وزن و قطر هستهٔ زیتون مربوط به میوه‌های منطقهٔ کازرون است که می‌تواند بیانگر آن باشد که خصوصیات فیزیکی میوه زیتون در منطقهٔ شیراز مطلوب‌تر از خصوصیات فیزیکی میوه‌های کازرون است. بیشتر بودن وزن و قطر هستهٔ میوه در نمونه‌های تهیه شده در کازرون می‌تواند به این علت باشد که احتمالا گرمای هوا مانع از رشد سریع گوشت در مرحلهٔ سوم رشد و نمو میوه است که میوه‌هایی با هسته درشت و گوشت کم حاصل می‌شود. بررسی ارقام از نظر این خصوصیات نشان می‌دهد که دو رقم زیتون زرد و دزفول تنها از نظر میزان طول و قطر هسته متفاوتند بدین معنا که در رقم دزفول طول و قطر هسته بیشتر از طول و قطر هسته رقم زرد زیتون است. این دو رقم از نظر سایر ویژگی‌های مورد بررسی از قبیل طول، قطر، وزن وحجم میوه و وزن و حجم هسته و نسبت وزن گوشت به هسته تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. این اختلاف در ارقام منشاء ژنتیکی دارد. برهمکنش منطقهٔ کاشت و رقم نیز تنها بر صفات طول هسته و نسبت وزن گوشت به هسته تأثیرگذار است به طوری که بیشترین طول هسته مربوط به رقم دزفول شیراز و بیشترین نسبت وزن گوشت به هسته نیز مربوط به رقم زرد شیراز و زرد کازرون است. این اختلافات ناشی از تأثیر ژنتیکی و شرایط آب و هوایی شیراز است. اندازهٔ میوه صفت ژنتیکی است که به میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد، نسبت وزن گوشت به هسته زیتون در ارقام مختلف، یک صفت مطلوب برای بررسی سازگاری به شرایط آب و هوایی است، در حقیقت مقدار زیاد گوشت میوه باعث تجمع مقدار زیاد روغن در میوه می‌شود، در حالی که هسته ارزش تجارتی ندارد (Arslan, 2012). بنا به گزارش لاوی و وندر (Lavee & Wonder, 2004) عملکرد، اندازهٔ میوه و درصد روغن زیتون بستگی به شرایط محیطی و ژنتیکی دارد.

**جدول ۱- تجزیهٔ واریانس خصوصیات کمی و کیفی میوه زیتون**

| منابع تغییر | درجهٔ آزادی | میانگین مربعات | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | طول میوه | قطر میوه | وزن میوه | حجم میوه | وزن هسته | طول هسته | قطر هسته | حجم هسته | نسبت وزن گوشت به هسته |
| تکرار (بلوک) | ۲ | ۰/۰۷$^{ns}$ | ۰/۰۱* | ۰/۰۳$^{ns}$ | ۰/۲۷$^{ns}$ | ۰/۱۶$^{ns}$ | ۰/۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۰۳$^{ns}$ | ۰/۰۵$^{ns}$ | ۰/۵۴$^{ns}$ |
| رقم | ۱ | ۰/۰۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۴$^{ns}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۰/۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۰/۲۲$^{**}$ | ۰/۰۰۵$^{ns}$ | ۰/۱۹$^{ns}$ | ۰/۲۲$^{ns}$ |
| منطقهٔ کاشت | ۱ | ۰,۰۵$^{*}$ | ۰/۰۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۰/۴۷$^{ns}$ | ۰/۳$^{*}$ | ۰/۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۱$^{*}$ | ۰/۰۳$^{ns}$ | ۱۱/۲۳$^{*}$ |
| رقم* منطقهٔ کاشت | ۱ | ۰/۲$^{ns}$ | ۰/۰۴$^{ns}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۰/۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۲$^{ns}$ | ۰/۲۲$^{**}$ | ۰/۰۰۵$^{ns}$ | ۰/۰۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۲۲$^{ns}$ |
| خطای آزمایش | ۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۲ | ۰/۰۸ | ۰/۸۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۸ | ۰/۶۲ |
| کل | ۱۱ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ضریب تغییرات (درصد) | - | ۹,۰۲ | ۱۲/۸ | ۷/۶۶ | ۲۹/۱ | ۱۹/۷ | ۴/۸۳ | ۷/۹ | ۳۲/۸ | ۲۱/۲۷ |

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns: نبود اختلاف معنی‌دار

Archive of SID



www.SID.ir

**مقدار روغن**

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری روغن زیتون نشان می‌دهد که اثر منطقهٔ کاشت زیتون بر میزان روغن زیتون معنی‌دار است (P<۰/۰۵). اثر رقم و اثر متقابل رقم و منطقهٔ کاشت بر درصد روغن زیتون تفاوت معنی‌داری ندارد. درصد روغن در دانه زیتون در منطقهٔ شیراز بیش از میزان روغن در منطقهٔ کازرون است. برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر درصد روغن زیتون نشان می‌دهد که بیشترین میزان روغن زیتون مربوط به رقم زرد در منطقهٔ شیراز است که به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار روغن در رقم زرد منطقهٔ کازرون است ولی تفاوت معنی‌داری با میزان روغن در سایر تیمارها ندارد (جدول ۲).

**ترکیب اسیدهای چرب روغن میوه زیتون**

**اسید پالمیتیک**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس روغن زیتون نشان می‌دهد که اثر منطقهٔ کاشت، رقم و برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت زیتون بر مقدار این اسید معنی‌دار است (P<۰/۰۱). مقایسهٔ میانگین اثر منطقه کاشت و رقم بر میزان اسید پالمتیک نشان داد که بیشترین مقدار این اسید مربوط به روغن میوه‌ها در منطقهٔ شیراز و در بین ارقام مربوط به رقم دزفول است. برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید پالمیتیک نشان داد بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم دزفول در منطقهٔ شیراز و به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار این اسید در سایر تیمارها است (جدول ۲). مهم‌ترین اسیدهای چرب اشباع در روغن زیتون که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند شامل اسید پالمیتیک (C16)، اسید استئاریک (C18)، اسید آراشیدیک (C20) هستند. در این پژوهش اسیدهای چرب اشباع میریستیک (C14)، مارگاریک (C17) و بهنیک (C22) دیده نشد. اسید پالمیتیک مهم‌ترین اسید چرب اشباع در انواع روغن زیتون است، و در اغلب دانه‌های روغنی وجود دارد ولی بیشترین مقدار آن در روغن پالم دیده می‌شود. طبق استاندارد ملی ایران و شورای بین‌المللی زیتون میزان آن در روغن زیتون بین ۷/۵ تا ۲۰ درصد باید باشد. تمامی نمونه‌های مورد مطالعه از نظر میزان اسید پالمیتیک در این محدوده قرار داشتند. بیشترین میزان اسید پالمیتیک در این آزمایش مربوط به رقم دزفول (۱۵/۷) در منطقهٔ کاشت شیراز است. به طور کلی بیشترین میزان این اسید در رقم دزفول شیراز وجود دارد.

**اسید استئاریک**

تجزیه واریانس میزان اسید استئاریک روغن زیتون نشان می‌دهد که، اثر رقم و برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت در سطح پنج درصد (P<۰/۰۵) دارای اختلاف آماری معنی‌دار است. اثر منطقهٔ کاشت بر میزان این اسید معنی‌دار نیست. مقایسهٔ میانگین اثر رقم بر مقدار اسید استئاریک نشان داد بیشترین درصد این اسید مربوط به رقم زرد بود (شکل ۹). برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید استئاریک نشان می‌دهد که بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم زرد در منطقهٔ کازرون است که به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار این اسید در سایر تیمار است (جدول ۲).

اسید استئاریک در چربی ذخیره‌ای حیوانی در بالاترین حد خود است. میزان این اسید چرب در ارقام مختلف زیتون طبق استاندارد ملی و شورای بین‌المللی زیتون بین ۰/۵ تا ۵ درصد گزارش شده است (Homapour *et al*., 2014). در این پژوهش مقدار اسید استئاریک در بین مناطق کاشت تفاوت معنی‌داری دیده نمی‌شود. در بین تیمارهای ترکیبی بیشترین میزان اسید استئاریک مربوط به رقم زرد کازرون (۴/۴ درصد) است. کازرون ارتفاع کمتر و دمای بیشتری دارد از این رو میزان

Archive of SID



www.SID.ir

اسید استئاریک در رقم زرد بالاتر از میزان این اسید در رقم زرد شهر شیراز است که با نتایج هماپور و همکاران (Homapour *et al.*,2014) تطابق دارد. اسیدهای چرب اشباع شده مانند اسید پالمیتیک و استئاریک به عنوان پیش ماده برای تولید اسیدهای چرب اشباع نشده مانند اسید اولئیک هستند. از سوی دیگر، اشباع نشدن اسیدهای چرب اشباع شده، به وسیله آنزیم‌های غیر اشباع‌کننده انجام می‌شود. به نظر می‌رسد میزان فعالیت این آنزیم‌ها در بین ارقام متفاوت و در نتیجه باعث تولید میزان متفاوت از ترکیب اسیدهای چرب در نمونه‌های روغن این ارقام باشد (Tous & Romero, 1994). در این آزمایش نیز به نظر می‌رسد مقدار اسید پالمیتیک با شرکت در ساخت اسید اولئیک به عنوان پیش ماده، کاهش می‌یابد و با کاهش اسید پالمیتیک با شرکت در این واکنش و با توجه به ارتباط منفی آن با اسید استئاریک، میزان این اسید می‌تواند افزایش یابد.

### اسید آراشیدیک

در تجزیه واریانس اسید آراشیدیک، اثر منطقهٔ کاشت و اثر رقم و برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت دارای اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۱). در مقایسهٔ میانگین‌ها، مقدار این اسید در منطقهٔ کاشت کازرون بیشتر بود. همچنین بیشترین درصد این اسید مربوط به رقم زرد است. برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید آراشیدیک نشان داد بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم دزفول شیراز و زرد کازرون بود که به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار اسید آراشیدیک در تیمار دزفول کازرون و زرد شیراز است (جدول ۲).

### اسید پالمیتولئیک

در تجزیه واریانس این اسید، اثر رقم و برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت در سطح یک درصد (P<۰/۰۱) و اثر منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید پالمیتولئیک در سطح پنج درصد (P<۰/۰۵) دارای اختلاف آماری معنی‌دار است. در مقایسهٔ میانگین‌ها بیشترین مقدار این اسید مربوط به روغن میوه‌های زیتون منطقهٔ کازرون و در بین ارقام مربوط به رقم دزفول است. برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید پالمیتیک در روغن زیتون نشان داد که بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم دزفول در منطقهٔ شیراز است که به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار این اسید در سایر تیمارها بود (جدول۲). طبق استاندارد ملی و شورای بین‌المللی زیتون میزان اسید پالمیتولئیک در ارقام مختلف زیتون بین ۰/۳ تا ۳/۵ درصد گزارش شده است.

### اسید اولئیک

تجزیه واریانس میزان اسید اولئیک در روغن زیتون نشان می‌دهد که اثر رقم بر مقدار این اسید دارای اختلاف آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۵). در بررسی مقایسهٔ میانگین ارقام، بیشترین درصد این اسید مربوط به رقم زرد است. برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید اولئیک در روغن زیتون نشان می‌دهد که بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم زرد در منطقهٔ شیراز است که تفاوت معنی‌داری با میزان این اسید در روغن زیتون رقم زرد کازرون ندارد ولی به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار این اسید در سایر تیمارها است (جدول ۲).

میزان استاندارد اسید اولئیک ۸۳-۵۵ درصد گزارش شده است و میزان آن در همهٔ نمونه‌ها در این آزمایش بین این دو مقدار اندازه‌گیری شده است. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که اسید چرب اشباع نشده اولئیک در منطقهٔ شیراز (۷۰/۶ درصد) و در بین ارقام در رقم زرد (۷۲/۶۷ درصد) دارای بیشترین مقدار در روغن زیتون است. همچنین در تیمارهای ترکیبی بیشترین میزان اسید اولئیک در رقم زرد شیراز (۷۴/۲)

Archive of SID



www.SID.ir

مشاهده شد که با نتایج تحقیقات هماپور و همکاران (Homapour *et al*., 2014)، در مورد درصد بیشتر اسید اولئیک در رقم زرد زیتون شیراز نسبت به رقم زرد کازرون، مطابقت دارد. میزان درصد اسید چرب تک اشباع نشده اولئیک در بالا بردن کیفیت روغن زیتون و بازارپسندی این محصول نقش بسزایی دارد زیرا بالا بودن میزان آن سبب افزایش پایداری اکسیداتیو روغن زیتون می‌شود (Paz Aguilera *et al*., 2005).

## اسیدلینولئیک

در تجزیهٔ واریانس اسید لینولئیک، اثر رقم و منطقهٔ کاشت در سطح یک درصد (P<۰/۰۱) و برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار این اسید در سطح پنج درصد (P<۰/۰۵) دارای اختلاف آماری معنی‌دار است. در مقایسهٔ میانگین‌ها، بیشترین مقدار این اسید مربوط به منطقه کازرون و در بین ارقام مربوط به رقم دزفول است. برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید لینولئیک در روغن زیتون نیز نشان می‌دهد که بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم دزفول در منطقهٔ کازرون است که به طور معنی‌داری بیشتر از مقدار این اسید در سایر تیمارهاست. کمترین میزان این اسید مربوط به رقم زرد شیراز است که به طور معنی‌داری کمتر از مقدار اسید اولئیک در روغن زیتون در سایر تیمارهاست (جدول ۲). بر اساس استاندارد ملی ایران مقدار اسید لینولئیک روغن زیتون بین ۳/۵ تا ۲۱ درصد است. در این آزمایش، بیشترین مقدار اسید لینولئیک در بین مناطق کاشت متعلق به منطقه کازرون (۱۳/۶ درصد) و در بین ارقام مربوط به رقم دزفول (۹/۱۵ درصد) به دست آمده است. در بین تیمارهای ترکیبی نیز بیشترین میزان این اسید در رقم دزفول کازرون (۱۷/۱ درصد) و کمترین آن در رقم زرد شیراز (۸/۲ درصد) مشاهده شد. بین افزایش میانگین دمای مناطق مورد بررسی و افزایش مقدار اسید لینولئیک رابطهٔ مستقیمی وجود دارد. دمای بیشتر موجب افزایش میزان اسید لینولئیک و کاهش اسید اولئیک می‌شود (Tous & Romero, 1994). در این پژوهش نیز با توجه به اینکه منطقهٔ کازرون دمای بیشتری نسبت به شیراز دارد می‌توان مقدار بیشتر اسید لینولئیک و مقدار کمتر اسید اولئیک در روغن زیتون در منطقه کازرون را به دمای بیشتر منطقه نسبت داد که با نتایج سایر محققان (Kalua *et al*., 2007; Homapour *et al*., 2014) نیز تطابق دارد.

## اسید ایکوزونوئیک

تجزیهٔ واریانس اسید ایکوزونوئیک نشان می‌دهد که اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر میزان این اسید معنی‌دار نیست. برهمکنش رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار این اسید دارای اختلاف آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). مقایسه میانگین برهمکنش اثر رقم و منطقهٔ کاشت بر مقدار اسید ایکوزونوئیک نشان می‌دهد که بیشترین میزان این اسید مربوط به رقم دزفول کازرون و زرد شیراز و کازرون است (جدول ۲). دئیدا و همکاران (Deidda *et al*., 1994) ارتباط میان کیفیت روغن زیتون و شرایط محیطی گزارش کرده‌اند که روغن به دست آمده از زیتون‌های نواحی مرتفع، کیفیت بالاتری دارند. نتایج آزمایش حاضر با گزارش بایانو و همکاران (Baiano *et al*., 2013) تطابق دارد. دابو و همکاران (Dabbou *et al*., 2010) نیز با بررسی ترکیبات اسید چرب در سه رقم زیتون کشت شده در یک منطقهٔ گزارش دادند که میزان اسیدهای چرب اشباع شده و اشباع نشده در روغن زیتون ارقام مختلف، متفاوت است که با نتایج این آزمایش سازگار است.

Archive of SID



www.SID.ir

جدول۲- بررسی مقایسه میانگین رقم و منطقهٔ کاشت زیتون بر خصوصیات بیوشیمیایی و اسیدهای چرب روغن زیتون (درصد)

| رقم | منطقهٔ کاشت | روغن | اسید پالمیتیک | اسید پالمیتولئیک | اسید استئاریک | اسید اولئیک | اسید لینولئیک | اسید آراشیدیک | اسید ایکوزونوئیک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زرد | شیراز | ۱۶/۴a | ۱۳c | ۰/۴d | ۳/۷b | ۷۴/۲a | ۸/۲d | ۰/۱b | ۰/۳a |
| | کازرون | ۱۳/۲b | ۱۲/۹c | ۰/۶c | ۴/۴a | ۷۱/۳ab | ۱۰/۱c | ۰/۲a | ۰/۳a |
| دزفول | شیراز | ۱۴/۳ab | ۱۵/۷a | ۰/۸a | ۳c | ۶۷b | ۱۳/۲b | ۰/ ۲a | ۰/۲b |
| | کازرون | ۱۳/۶ab | ۱۴/۵b | ۰/۷b | ۲/۳d | ۶۵b | ۱۷/۱a | ۰/۱b | ۰/۳a |

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

## نتیجه‌گیری

نوع و درصد ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون از عوامل مهم تعیین‌کننده ارزش کیفی و اقتصادی روغن محسوب می‌شود. ترکیب روغن زیتون به مقدار قابل توجهی در بین ارقام مختلف و شرایط کاشت متفاوت است. در بین اسیدهای چرب روغن زیتون، اسید اولئیک نقش بسیار تعیین کننده‌ای در کیفیت و نیز قیمت آن دارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میزان اسید اولئیک و در نتیجه کیفیت روغن زیتون در مناطق مختلف متفاوت است. میزان اسید پالمتیک، اسید استئاریک و اسید لینولئیک رابطهٔ مستقیم با دما و رابطهٔ عکس با ارتفاع جغرافیایی منطقه کاشت دارد. میزان اسید اولئیک در واریته‌های شیراز بالاتر از میزان این اسید در واریته‌های کازرون است. میزان اسید لینولئیک واریته‌های زیتون زرد و دزفول شیراز نیز کمتر از میزان این اسید در واریته‌های کازرون است. در روغن زیتون هر چه نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک بالاتر باشد کیفیت آن نیز بالاتراست. بین دمای پایین و میزان اسید اولئیک رابطهٔ مستقیم وجود دارد. از یک سو میزان اسید اولئیک رقم زرد بیشتر از میزان این اسید در رقم دزفول و از سوی دیگر اسید اولئیک هر دو رقم در شیراز که (دمای پایین‌تری دارد) بالاتر از میزان این اسید در ارقام شهر کازرون است. بنابراین می‌توان گفت روغن زیتون شیراز با دارا بودن نسبت بیشتر اسید اولئیک به اسید لینولئیک و همچنین دارا بودن درصد روغن بیشتر، کیفیت و کمیت بالاتری نیز دارد و منطقهٔ شیراز برای کشت ارقام روغنی مناسب‌تر از منطقهٔ کازرون است. در بین دو رقم زرد و دزفول زیتون، روغن رقم زرد با دارا بودن نسبت بیشتر اسید اولئیک به اسید لینولئیک کیفیت بالاتری نیز دارد.

## مراجع

Allalout, A., Krichène, D., Methenni, K., Taamalli, A., Oueslati, I., Daoud, D. and Mokhtar, Z. 2009. Characterization of virgin olive oil from Super Intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia. Sci. Hort. 120, 77-83.

Arslan, D. 2012. Physico-chemical characteristics of olive fruits of Turkish varieties from the province of Hatay. Grasas Aceites. 63(2): 158-66.

Archive of SID



www.SID.ir

Baiano, A., Terracone, C., Viggiani, I. and Del Nobile, M. A. 2013. Effect of cultivars and location on quality, phenolic content and antioxidant activity of extra-virgin olive oil. J. Amer. Oil Chem. Soc. 90, 103-111.

Dabbou, S., Rjiba, I., Nakbi, A., Gazzah, N., Issaoui, M. and Hammami, M. 2010. Compositional quality of virgin olive oils from cultivars introduced in Tunisian arid zones in comparison to Chemlali cultivars. Sci Hort. 124, 122-127.

Deidda, P., Bandino, G., Solinas, M., Nieddu, G., Orru, V., Serraiocco, A. and Spano, D. 1994. Olive oil quality in relation to environmental conditions. Acta Hort. 356, 354-357.

Gimeno, E., Fito, M., Lamuela –Raventos, R. M., Castellote, A. I., Covas, M. and Farré, M. 2002. Effect of ingestion of virgin olive oil on human low -density lipoprotein composition. Eur. J. Clin. Nutr. 56, 114-120.

Homapour, M., Hamedi, M., Moslehishad, M. and Safafar, H. 2014. Physical and chemical properties of olive oil extracted from olive cultivars grown in Shiraz and Kazeroon. Iranian J. Nutr. Sci. Food Tech. 9, 121-130. (in Farsi)

Kalua, C. M., Allen, M. S., Bedgood, D. R., Bishop, A. G., Prenzler, P. D. and Robards, K. 2007. Olive oil volatile compounds, flavour development and quality: A Critical Review. Food Chem. 100, 273-86.

Lavee, S. and Wonder, M. 2004. The effect of yield, harvest time and fruit size on the oil content in fruits of irrigated olive trees (Olea europaea), cvs. Barnea and Manzanillo. Scientia Hort. 99, 267-277.

Paz Aguilera, M., Beltran, G., Ortega, D., Fern, A., Jimenez, A. and Uceda, M. 2005. Characterization of virgin olive oil of Italian olive cultivars: 'Frantoio' and 'Leccino', grown in Andalusia. Food Chem. 89, 387-91.

Ricardo, A. and Sibbett, G. S. 2001. Thermal Adapability of the Olive (*Olea europaea* L.) to the Arid Chaco of Argentina. Agric. Ecosys. Environ. 84, 277-285.

Sadeghi, H. 2002. Olive (Cultivating, Preserving, Harvesting). Agricultural Education Pub.

Temime, S. B., Wael, T., Bechir, B., Leila, A., Douja, D. and Mokhtar, Z. 2006. Changes in olive oil quality of chétoui variety according to origin of plantation. J. Food Lipids.13, 88-99.

Tous, J. and Romero, A. 1994. Cultivar and location effects on the olive oil quality in Catalotonia (Spain). Acta Hort. 356, 323-27.

Archive of SID



www.SID.ir

*Journal of Agricultural Engineering Research/Vol.16/No.3/2015/P:57-66*

# Determination of Quality and Quantity of Olive Oil from Zard and Dezful Cultivars in two Climatic Regions in Fars Province, Iran

**S. Mehboodi*, F. Sadeghi and M. R. Taslimpoor**

* Corresponding Author: M.Sc. Student in Pomology of Horticulture, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, P. O. Box: 71365-364, Shiraz, Iran. Email: somayehmehboodi@yahoo.com
Received: 4 February 2015, Accepted: 22 August 2015

Knowledge of the attributes of a cultivar is important to selection of the appropriate cultivar for modern olive culture. These include productivity, resistance to pests and natural conditions, high oil content, oil quality, size and shape of fruit, and high proportion of meat to core. The type and amount of fatty acid in olive oil determines its quality and the economic value of the oil. The composition of olive is significantly affected by the cultivar and climatic conditions. The present study determined the physical and chemical characteristics of olive and olive oil extracted from two Iranian varieties of olive (Zard and Dezful), bothgrown in the regions of Shiraz and Kazeroon, two major olive producing areas in Fars province. After determining the physical characteristics of the fruit, the olive oil was mechanically extracted. Physical characteristics of the fruit (weight, density, length, diameter of fruit and core, and meat-to-core ratio) were recorded. The fatty acid composition of the oil was determined by gas chromatography. The results showed that the physical and chemical properties of both cultivars were in accordance with national and international standards. The Dezful cultivar showed a longer length of core, but there were no significant differences between cultivars for other physical characteristics. The length of fruit in Shiraz and the meat-to-core ratio was higher than offruit in Kazeroon. There was no significant differencesbetween areas for the other physical characteristics. The biochemical indicators between cultivars indicated that the oleic, stearic, and arachidic acid content of the Zard cultivar was higher than for the Dezful cultivar and the palmitic, palmitoleic, and linoleic acid content of the Dezful was higher than the Zard. There was a positive correlation between oleic acid content and temperature. Shiraz olives had the highest oil and oleic acid contents and the linoleic acid, palmitic, and palmitoleic acid content ofKazeroon oliveswere higher. The Zard cultivar in Shiraz had the highest oleic acid content.The superior quality of the Zard cultivar in Shiraz, which had the highest oleic acid content (74.2%) and lowest linoleic acid content, recommends it as the best variety. These results indicate that the quality of the olive oil depends both on the olive cultivar and the geographical location.

**Keywords**: Dezful Cultivar, Kazeroon, Olive oil, Shiraz, Zard Cultivar

Archive of SID



www.SID.ir