مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال نهم، شماره 1، بهار 1393، صفحات 130-121

بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی دو رقم زیتون زرد و روغنی شهرهای شیراز و کازرون

مسعود هماپور[1]، منوچهر حامدی[2]، مریم مصلحی شاد[3]، حامد صفافر[3]

1- نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران، پست الکترونیکی: homapourmasoud@gmail.com
2- استاد بازنشسته گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
3- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم دارویی، باشگاه پژوهشگران جوان، تهران، ایران
4- دبیر کمیته پژوهشی شورای ملی زیتون ایران

تاریخ دریافت: 92/5/6 تاریخ پذیرش: 92/8/25

چکیده

سابقه و هدف: ترکیب روغن زیتون در ارقام و شرایط مختلف کاشت متفاوت است. با توجه به این که استان فارس مناطق مستعد کشت زیتون به شمار می‌آید؛ این پژوهش با هدف بررسی ویژگی‌های دو رقم اصلی زیتون (زرد و روغنی) شهرهای شیراز و کازرون صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: نمونه برداری از دو رقم زیتون زرد و روغنی در دو شهر شیراز و کازرون انجام شد و پس از تعیین ویژگی‌های فیزیکی، میوه‌های زیتون تحت استخراج مکانیکی قرار گرفتند، به این ترتیب که ابتدا میوه‌ها آسیاب شده و سپس طی مرحله مالش دادن قطرات ریز روغن به یکدیگر ملحق شدند. سپس استحصال روغن به‌وسیله سانتریفوژ انجام شد. آزمایشات فیزیکی میوه شامل اندازه‌گیری طول، عرض، وزن و حجم و آزمایشات شیمیایی بر روی روغن استحصالی مشتمل بر اسیدیته، پراکسید، عدد یدی، عدد صابونی، ترکیبات غیرقابل‌صابونی به روش AOCS و ترکیب اسیدهای چرب توسط کروماتوگرافی گازی صورت گرفت.

یافته‌ها: تمامی شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی مورد ارزیابی به جز میزان اولئیک اسید در رقم روغنی کازرون با استانداردهای ملی و بین المللی روغن زیتون مطابقت داشت. تفاوت معنی‌داری بین اسیدیته، عدد یدی و پراکسید ارقام زرد و روغنی در هر دو منطقه وجود داشت ($P<0/05$) ؛ در حالی که در مورد عدد صابونی و ترکیبات غیرقابل‌صابونی اختلاف معنی‌دار ملاحظه نشد ($P>0/05$). اولئیک اسید رقم زرد بالاتر از رقم روغنی و اسیدهای پالمیتیک، پالمیتولئیک، لینولئیک و لینولنیک رقم روغنی بیش از رقم زرد بود. رقم زرد شیراز دارای اولئیک اسید بیش از سایر نمونه‌ها بود و در رقم روغنی کازرون پایین‌تر از حداقل استاندارد تعیین گردید.

نتیجه‌گیری: روغن زیتون رقم زرد شیراز دارای بالاترین سطح اولئیک‌اسید (75%) و پائین‌ترین میزان لینولئیک‌اسید است و از لحاظ ویژگی‌های کیفی ممتاز می‌باشد. در حالی که رقم روغنی شهر کازرون به سبب اولئیک‌اسید پایین و لینولئیک اسید بالا از کیفیت پایینی برخوردار است. بنابراین نتایج حاصل نشان داد؛ کیفیت روغن زیتون تابعی از نوع رقم و اقلیم کشت آن می‌باشد.

واژگان کلیدی: روغن زیتون، رقم زرد، رقم روغنی، کازرون، شیراز

• مقدمه

زیتون با اقلیم مدیترانه‌ای و شبه‌مدیترانه‌ای سازگار است و ارتفاع از سطح دریا تأثیر قطعی روی ترکیب آن دارد. زیتون بسته به اقلیم متفاوت در ارتفاع 400 تا2000 متری به‌خوبی عمل می‌آید (4-1).

بیشتر باغ‌های اقتصادی زیتون ایران از ارقام زرد و روغنی محلی تشکیل شده‌اند و ارقام فیشمی، شنگه و ماری نیز در سطوح بسیار محدودی مشاهده می‌گردد. رقم زرد بومی ایران بوده و رقمی پرمحصول است. درصد روغن آن بالاست و بیشترین سطح زیر کشت زیتون کشور را تشکیل می‌دهد رقمی دومنظوره بوده که به منظور کنسروسازی و روغن‌کشی برداشت می‌شود. رقم روغنی محلی نیز بومی ایران بوده و از نظر سطح زیر کشت دومین رقم ایرانی است درصد روغن میوه بسیار بالا است. میوه‌های آن بیضوی شکل بوده و اولین میوه‌های آن در سال سوم زراعی تشکیل می‌شود(6، 5).

یکی از صفات برجسته زیتون قابلیت سازش آن با مناطق مختلف جغرافیایی است. در زیتون‌کاری نوین جهت انتخاب

ارقام مناسب، مجموعه‌ای از صفات نظیر پربار بودن، مقاومت به آفات و شرایط نامساعد طبیعی، میزان روغن زیاد، کیفیت خوب روغن، اندازه و شکل مناسب و نسبت بالای گوشت به هسته حائز اهمیت می‌باشند. در ایران تعدادی از ارقام با شرایط محلی سازگار شده اما از طرفی به‌علت محصور ماندن در یک منطقه خاص (طارم و رودبار) تنوع ژنتیکی چندانی در آن بوجود نیامده است. بیشتر باغ‌های اقتصادی زیتون ایران از ارقام زرد و روغنی محلی تشکیل شده‌اند و ارقام فیشمی، شنگه و ماری نیز در سطوح محدودی مشاهده می‌گردد (7-5).

رقم زرد، بومی ایران می‌باشد و بیشترین سطح زیر کشت زیتون کشور را تشکیل می‌دهد که رقمی پرمحصول و دومنظوره است میوه آن به‌صورت رسیده سبز به منظور کنسروسازی و روغن‌کشی برداشت می‌شود متوسط عملکرد آن 10-8 تن در هکتار می‌باشد. شکل میوه نسبتاً کروی و میانگین وزن آن 5-3 گرم و نسبت گوشت به هسته آن 5/5 به 1 می‌باشد. درصد روغن آن بالا و حدود 28-25 درصد است. رقم روغنی محلی نیز بومی ایران بوده و از نظر سطح زیر کشت دومین رقم ایرانی است درصد روغن میوه بسیار بالا و حدود 32-28 درصد است. عملکرد این رقم حدود 8 تن در هکتار است. میوه‌های آن بیضوی شکل بوده و به‌طور متوسط 4-3 گرم وزن دارد و نسبت گوشت به هسته آن 5 به 1 است (7).

در تجارت بین‌المللی ترکیب اسیدهای‌چرب مهم‌ترین عامل تعیین کننده قیمت روغن زیتون است؛ مقایسه اسیدهای‌چرب موجود در روغن‌زیتون با روغن سایر دانه‌های روغنی نشان می‌دهد که مجموع درصد اسیدهای‌چرب اشباع و غیراشباع روغن‌زیتون تقریباً مشابه سایر دانه‌های روغنی است؛ اما اسیدچرب غیراشباع اولئیک‌اسید (83-55%) بیشترین ترکیب روغن‌زیتون را تشکیل می‌دهد. وجود مقدار زیاد اولئیک‌اسید، سبب ایجاد پایداری اکسیداتیو بالا می‌شود؛ هر چند در این رابطه ترکیبات آنتی‌اکسیدان طبیعی فراوان روغن زیتون نیز اهمیت بسیاری دارند (9، 8).

کشت دانه‌های روغنی به آب و خاک زیادی نیاز دارد. به سبب این که کشور ما با کمبود آب و فرسایش خاک مواجه است، لذا به نظر می‌رسد کشت زیتون به عنوان دانه روغنی که کمتر به آب نیاز دارد، راه حل بسیار مناسبی جهت بر طرف ساختن این مشکل باشد. در طرح طوبی مقرر شده بود که با شناسایی عرصه‌های مستعد باغبانی به تولید بیشتر زیتون دست یابیم؛ زیرا از یک سو زیتون به آب بسیار کمی احتیاج دارد و از سوی دیگر درخت زیتون را می‌توان در تپه ماهورها با شیب نسبتاً زیاد نیز کشت نمود و از این لحاظ از فرسایش خاک و ایجاد سیلاب نیز جلوگیری کرد. ضمن این‌که مصرف روغن‌زیتون حاصل علاوه بر کاهش وابستگی به واردات روغن های خوراکی، سبب افزایش سلامت عمومی مردم کشور نیز می‌شود.

با توجه به این‌که سطح زیر کشت زیتون استان فارس قابل ملاحظه بوده و بر اساس نظر متخصصین، این استان از استان‌های مستعد کشور در جهت کشت درخت زیتون است، لذا در این پژوهش، زیتون کشت شده در این استان مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است، محققان پیشین در مورد مناطق دیگر نیز بررسی‌هایی انجام داده‌اند. در مطالعات پیشین خواص فیزیکی و شیمیایی روغن بذر چای، رقم گیله زیتون و روغن آفتابگردان مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این مطالعات نشان داد که ماندگاری روغن بذر چای و روغن زیتون مشابه یکدیگر و بیش از روغن آفتابگردان می‌باشد. روغن بذر چای حاوی 56% اولئیک اسید، 22% لینولئیک اسید و 0/3% لینولنیک اسید بود. بنابراین از نظر اولئیک اسید بین روغن آفتابگردان و زیتون قرار می‌گیرد(10). لذا با توجه به مطالب فوق بر آن شدیم تا ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون و شاخصه-های شیمیایی روغن استحصالی از دو رقم مهم زیتون شامل رقم روغنی محلی و رقم زرد در دو شهر شیراز و کازرون را بررسی نماییم.

• مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری: از دو شهر شیراز و کازرون نمونه‌برداری انجام شد. شیراز به‌طور متوسط در ارتفاع 1530 متری سطح دریا قرار دارد. میانگین دمای 50 ساله شهر شیراز ^{o}C 17/6 است. در شهر شیراز نمونه‌برداری از باغ بش انجام گرفت. شهر کازرون به‌طور متوسط در ارتفاع 860 متری از سطح دریا با میانگین دمای سی‌ساله ^{o}C 23 است. در شهر کازرون از باغ زیتون نیروگاه این شهر نمونه‌برداری انجام گرفت. به‌طور متوسط از هر رقم در هر منطقه از 30 درخت سالم زیتون در حد 5 کیلوگرم نمونه‌برداری به صورت دستی از میوه‌های بدون آفت انجام شد. درختان از نقاط مختلف باغ انتخاب شدند به گونه‌ای که باغ به چهار قسمت تقسیم شد و از هر بخش نمونه‌برداری به صورت تصادفی از میان درختان انجام شد؛ این درحالی بود که سعی شد از هر درخت نیز نمونه‌برداری از جهات مختلف انجام شود. اصالت ارقام نیز

به‌وسیله کارشناسان مجرب اداره کشاورزی استان مورد تأیید قرار گرفت. سپس نمونه‌ها در سبدهای پلاستیکی استاندارد در اسرع وقت به آزمایشگاه جهت روغن‌کشی ارسال گردید.

تعیین ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون: طول، عرض و وزن330 عدد میوه در هر رقم تعیین شد. میوه‌ها در استوانه مدرج حاوی حجم معینی آب ریخته شد و تغییر حجم را بر تعداد میوه‌ها تکرار تقسیم گردید و حجم میوه تعیین شد(11).

وزن هسته: 11 تکرار 30 تایی گوشت میوه‌ها به وسیله سایش با ماسه‌ریز از هسته‌شان جدا شد؛ سپس هسته‌ها شسته و پس از خشک شدن رطوبت سطحی، وزن گردید (11).

استحصال روغن: میوه‌ها توسط آسیاب کاملاً له شده در مرحله بعد حدود 25ـ20 درصد آب ^{o}C 28 به آن اضافه گردید و برای مدت نیم ساعت در همزن قرار گرفت انجام این عمل که موسوم به مرحله مالش دادن (Malaxation) می‌باشد جهت الحاق قطرات ریز روغن و افزایش راندمان روغن‌کشی ضروری است. در مرحله بعد استحصال روغن به‌وسیله سانتریفوژ انجام شد (12). درصد روغن نمونه‌ها توسط روش رزونانس مغناطیس هسته NMR (Nuclear magnetic Resonance) با طول موج 20 مگاهرتز ساخته شرکت Bruker اندازه‌گیری شد. درصد روغن اندازه‌گیری شده بر حسب وزن خشک نمونه‌ها تعیین شد.

تعیین ویژگی‌های شیمیایی روغن زیتون: عدد صابونی بر مبنای روش AOCS شماره Cd 3-25 اندازه‌گیری شد. تعیین عدد یدی و عدد پراکسید به ترتیب بر مبنای AOCS شماره Cd 1c-85 و Cd 8-53 تعیین گردید؛ اسیدیته به روش AOCS شماره Cd 3d-63 انجام پذیرفت. اندازه‌گیری درصد ترکیبات غیرقابل‌صابونی شدن بر اساس استاندارد AOAC شماره 933/08 صورت گرفت (14، 13).

تعیین ترکیب اسیدهای‌چرب روغن‌زیتون: نمونه‌ها جهت تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی در ابتدا با روش پتاس الکلی متیله شدند. پس از استری شدن اسیدهای چرب، مخلوط سانتریفوژ می‌شود و 1 میکرولیتر از فاز بالایی نمونه به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق می‌گردد (16، 15).

نمونه‌ها به دستگاه کروماتوگرافی گازی Yougl in 6000 با دتکتور یونیزاسیون شعله‌ای و ستون موئین CP-Sil 88 از نوع Varian به طول 60 متر تزریق شدند. فاز متحرک گاز هیدروژن و دمای تزریق ^{o}C250 بود و با برنامه دمایی ^{o}C150 (5 دقیقه)، افزایش دما با شدت ^{o}C/min5 تا دمای ^{o}C175 (35 دقیقه) صورت گرفت (15).

تجزیه و تحلیل آماری: آنالیز واریانس یک طرفه و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS16 انجام گرفت و در صورت معنی‌دار بودن داده‌ها مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از دانکن (Duncan) انجام شد.

• یافته‌ها

ویژگی‌های فیزیکی میوه زیتون: بر طبق تقسیم‌بندی شورای بین المللی زیتون IOC (International Olive Council) هر دو رقم زرد روغنی در گروه میوه‌هایی با وزن متوسط قرار دارند. وزن متوسط رقم زرد همواره بالاتر از رقم روغنی بود. بر اساس تجزیه و تحلیل‌های آماری بین مناطق ارزیابی‌شده در مورد وزن اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($P<0/05$) و بین ارقام نیز اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P<0/01$). بین مناطق ارزیابی شده در مورد طول و عرض نمونه‌ها تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P>0/05$). اما بین ارقام در این مورد اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($P<0/01$).

نسبت طول به عرض رقم روغنی در هر دو شهر بالاتر از رقم زرد بود به طوری‌که رقم زرد جزء گروه زیتون‌های بیضوی شکل و رقم روغنی جز گروه زیتون‌های کشیده طبقه‌بندی می‌شوند. حجم صفتی است که به ویژه در ارقام کنسروی بسیار حائز اهمیت است و تعداد میوه در ظرف را معین می‌سازد. بین مناطق و ارقام ارزیابی شده در مورد حجم میوه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P>0/05$) (جدول 1).

از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی (وزن، حجم و ابعاد) همواره رقم زرد بالاتر از رقم روغنی بود در مورد وزن، هر دو رقم جزء زیتون‌های متوسط یعنی میوه‌هایی با میانگین وزن بین 4-2 گرم قرار دارند در مورد حجم چون رقم زرد یک رقم دومنظوره (روغنی، کنسروی) می‌باشد، حجم بالاتری از رقم روغنی دارد. وزن هسته رقم زرد بیش از رقم روغنی بود. درصد استحصال روغن بر حسب وزن خشک نمونه‌ها ارقام زرد شیراز و کازرون هردو 34/6% و ارقام روغنی شیراز و کازرون به ترتیب 42/1% و 40/1% تعیین گردید.

جدول 1. ویژگی‌های فیزیکی میوه‌های زیتون

صفت / رقم ـ شهر	زرد شیراز	روغنی شیراز	زرد کازرون	روغنی کازرون
طول (cm)	21/77 ± 0/21[c]	23/64 ± 0/28[a]	22/18 ± 0/36[bc]	23/07 ± 0/41[ab]
عرض (cm)	15/81 ± 0/19[a]	15/19 ± 0/20[a]	15/45 ± 0/25[a]	14/37 ± 0/44[b]
حجم (cm^2)	3/14 ±0/03[a]	3/22 ± 0/05[a]	3/20 ± 0/16[a]	3/19 ± 0/03[a]
وزن (g)	3/33 ± 0/05[a]	3/24 ± 0/04[a]	3/30 ± 0/03[a]	2/99 ± 0/03[b]
وزن هسته (g)	0/51 ± 0/008[b]	0/50 ± 0/007[b]	0/56 ± 0/007[a]	0/46 ± 0/008[c]
نسبت طول به عرض	1/38 ± 0/02[b]	1/56 ± 0/02[a]	1/44 ± 0/02[b]	1/62 ± 0/03[a]

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح 0/05 دارند.

ویژگی‌های شیمیایی روغن‌زیتون: ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌های مورد ارزیابی دو رقم زیتون شهرهای شیراز و کازرون شامل اسیدیته، پراکسید، عدد یدی، صابونی، ترکیبات غیرقابل‌صابونی بررسی شد (جدول2). ترکیب اسیدهای‌چرب روغن‌زیتون ارقام زرد و روغنی شهرهای شیراز و کازرون نیز تعیین شد(جدول3). نتایج حاصل از مقایسه میزان اسیدهای‌چرب اشباع و غیراشباع ارقام روغن‌های زیتون در شکل 1 ارائه شده است.

اسیدیته آزاد: اسیدیته آزاد روغن زیتون بکر (Virgin olive oil) بر حسب درصد اولئیک‌اسید نباید بیشتر از 2 گرم درصد باشد (19، 18). مقادیر اسیدیته (روغنی کازرون: 0/005± 1/44، روغنی شیراز: 0/006± 1/38، زرد کازرون: 0/003± 0/65، زرد شیراز: 0/003±0/45) روغن‌های آنالیز شده کمتر از این حد بودند. بین اسیدیته ارقام و مناطق ارزیابی شده اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (P<0/05).

عدد پراکسید: حد بیشینه عدد پراکسید روغن زیتون بکر طبق استاندارد ملی و شورای بین المللی زیتون20 میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم می‌باشد (19، 18). بین ارقام و مناطق ارزیابی شده در مورد عدد پراکسید (زرد شیراز: 0/13± 19/73، روغنی شیراز: 0/23±21/60، زرد کازرون: 0/09± 19/85، روغنی کازرون: 0/03± 29/45) اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P<0/05). تنها در این میان بین رقم زرد شیراز و زرد کازرون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. عدد پراکسید رقم روغنی محلی در هر دو منطقه بالاتر از رقم زرد بود که این امر با توجه به بالا بودن عدد یدی رقم روغنی محلی از رقم زرد قابل توجیه است.

عدد صابونی: عدد صابونی نمایانگر وزن مولکولی نسبی گلیسریدهای روغن است. عدد صابونی نمونه‌ها همگی در محدوده استاندارد روغن زیتون بکر بود. این محدوده طبق استاندارد کدکس بین 184تا 196می‌باشد (20). بین ارقام (زرد شیراز: 2/21± 191/31، روغنی شیراز: 2/15 ± 194/59، زرد کازرون: 4/09± 196/47، روغنی کازرون: 0/47±188/94) مورد ارزیابی اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نشد (P>0/05).

عدد یدی: عدد یدی نمایانگر میزان غیراشباعی روغن است. طبق استاندارد کدکس عدد یدی روغن زیتون بین 75 تا 94 می‌باشد (20). تمام نمونه‌ها (زرد شیراز: 0/17± 80/98، روغنی شیراز: 3/69± 86/24، زرد کازرون: 0/56±85/99، روغنی کازرون: 0/19± 93/58) عدد یدی استاندارد داشتند. عدد یدی رقم روغنی محلی در هر دو شهر بالاتر از رقم زرد بود. عدد یدی رقم روغنی کازرون بسیار بالاتر از بقیه نمونه‌ها بود که دلیل آن پایین بودن بیش از حد اولئیک‌اسید و بالاتر بودن لینولئیک‌اسید آن بود (P<0/05).

میزان ترکیبات غیرقابل‌صابونی شدن: میزان ترکیبات غیرقابل صابونی در تمام نمونه‌ها (زرد شیراز: 0/005± 1/41، روغنی شیراز: 0/005± 1/39، زرد کازرون: 0/02±1/32، روغنی کازرون: 0/01± 1/33) در حد استاندارد بود. البته میزان این ترکیبات در هر دو نمونه شهر کازرون پایین‌تر از نمونه‌های شهر شیراز بود. بر اساس آنالیزهای آماری بین مناطق اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده شد (P<0/05). ولی بین واریته‌ها اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت (P>0/05).

جدول2، ویژگی‌های شیمیایی روغن‌زیتون ارقام مورد ارزیابی

ویژگی شیمیایی	رقم- شهر زرد شیراز	روغنی شیراز	زرد کازرون	روغنی کازرون
اسیدیته (برحسب درصد اولئیک اسید)	0/45 ±0/003[a]	1/38 ±0/006[c]	0/65 ± 0/003[b]	1/44 ±0/005[d]
عدد پراکسید (میلی‌اکی‌والان گرم اکسیژن بر کیلوگرم روغن)	19/73 ±0/13[a]	21/60 ± 0/23[b]	19/85 ± 0/09[a]	29/45 ± 0/03[c]
عدد صابونی (mg KOH)	191/31 ±2 /21[a]	194/59 ± 2/15[a]	196/47 ± 4/60[a]	188/94 ± 0/47[a]
عدد یدی	80/98 ±0/17[a]	86/24 ± 3/69[a]	85/99 ± 0/56[a]	93/58 ± 0/19[b]
مواد غیرقابل صابونی (%)	1/41 ±0/005[b]	1/39 ± 0/005[b]	1/32 ± 0/02[a]	1/33 ± 0/01[a]

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح 0/05 دارند.

ترکیب اسیدهای‌چرب: پالمیتیک اسید در اغلب دانه‌های روغنی وجود دارد، طبق استاندارد ملی ایران و شورای بین المللی زیتون میزان آن در روغن زیتون بین 7/5 تا 20 درصد است. تمامی نمونه های مورد مطالعه از نظر میزان پالمیتیک اسید در این محدوده قرار داشتند (17، 16). بر اساس آنالیزهای آماری میزان پالمیتیک‌اسید بین ارقام اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<0/05). به‌علاوه، میزان پالمیتیک اسید رقم زرد در شهر کازرون بیشتر از شیراز بود (P<0/05). در حالی که در مورد رقم روغنی چنین اختلافی مشاهده نشد (P>0/05).

بر طبق استاندارد ملی و شورای بین المللی زیتون میزان پالمیتولئیک اسید در ارقام مختلف زیتون بین 0/3 تا 3/5 درصد گزارش شده است (19، 18). میزان این اسیدچرب در رقم روغنی محلی هر دو منطقه بالاتر از رقم زرد بود (P<0/01).

استئاریک اسید در چربی ذخیره‌ای حیوانی در بالاترین حد خود می‌باشد. میزان این اسیدچرب در ارقام مختلف زیتون طبق استاندارد ملی و شورای بین المللی زیتون بین 0/5 تا 5 درصد گزارش شده است (19، 18).

این موضوع در مورد رقم زرد وجود داشت به این معنی که در شهر کازرون که ارتفاع کمتر و دمای بیشتری دارد میزان استئاریک اسید بالاتر از رقم زرد شهر شیراز بود (P<0/01) اما در مورد رقم روغنی این موضوع مشاهده نشد (P>0/05) . میزان استئاریک اسید رقم زرد شیراز کمتر از سایر نمونه‌ها بود (P<0/01).

میزان اولئیک‌اسید رقم روغنی کازرون بود که با مقدار متوسط 46/99 درصد بسیار پایین‌تر از حداقل استاندارد اعلام شده برای این اسید چرب (53 درصد) می‌باشد؛ بین نمونه مذکور و سایر نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری (P<0/01) مشاهده شد . به نظر می‌رسد در این رابطه موقعیت خاص جغرافیایی این منطقه باید بر روی این رقم تأثیر گذاشته باشد. به‌علاوه بررسی حاضر نشان داد میزان اولئیک‌اسید رقم زرد شیراز بیش از سایر نمونه‌هاست (P<0/01) .

جدول3، ترکیب اسیدهای‌چرب روغن زیتون ارقام مختلف

اسید چرب	رقم - شهر زرد شیراز	روغنی شیراز	زرد کازرون	روغنی کازرون
پالمیتیک	11/27 ±1/18[b]	16/55 ±1/46[a]	14/5 ±0/58[a]	17/74 ±0/19[a]
پالمیتولئیک	0/78 ±0/14[b]	1/78 ± 0/17[a]	0/91 ± 0/13[b]	1/82 ± 0/02[a]
استئاریک	2/68 ±0 /03[b]	3/24 ± 0/10[a]	3/18 ± 0/03[a]	3/00 ± 0/13[a]
اولئیک	75/20 ±2/18[a]	61/92 ± 2/39[b]	65/81 ± 2/10[b]	46/99 ± 0/50[c]
لینولئیک	8/19 ± 1/04[c]	14/59 ± 0/79[b]	15/34 ± 0/60[b]	28/47 ± 0/06[a]
لینولنیک	0/45± 0/03[b]	0/60 ± 0/10[ab]	0/63 ± 0/07[ab]	0/86 ± 0/17[a]
آراشیدیک	0/32 ± 0/03[a]	0/30 ± 0/06[a]	0/29 ± 0/06[a]	0/30 ± 0/14[a]
بهنیک	0/09 ± 0/01[a]	0/21 ± 0/09[a]	0/19 ± 0/11[a]	0/17 ± 0/01[a]

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ردیف، اختلاف معنی‌داری در سطح 0/05 دارند.

بر اساس استاندارد ملی ایران مقدار لینولئیک اسید در روغن زیتون بین 3/5 تا 21 درصد می‌باشد (20-18). مطالعات پیشین نشان داده بین میزان لینولئیک‌اسید با دمای محیط رابطه مستقیم وجود دارد همچنین بین میزان این اسیدچرب با میزان اولئیک اسید رابطه عکس مشاهده می‌شود (21). این موضوع در مطالعه حاضر نیز مشاهده شد. به این معنا که از یک سو میزان لینولئیک‌اسید رقم روغنی بیش از رقم زرد می‌باشد و از سوی دیگر میزان لینولئیک-اسید هر دو رقم در شهر کازرون (با دمای بالاتر) بیشتر از شهر شیراز بود ($P<0/01$) . میزان لینولئیک اسید رقم روغنی کازرون (0/06±28/47%) بالاتر از حد بیشینه استاندارد بود (19، 18).

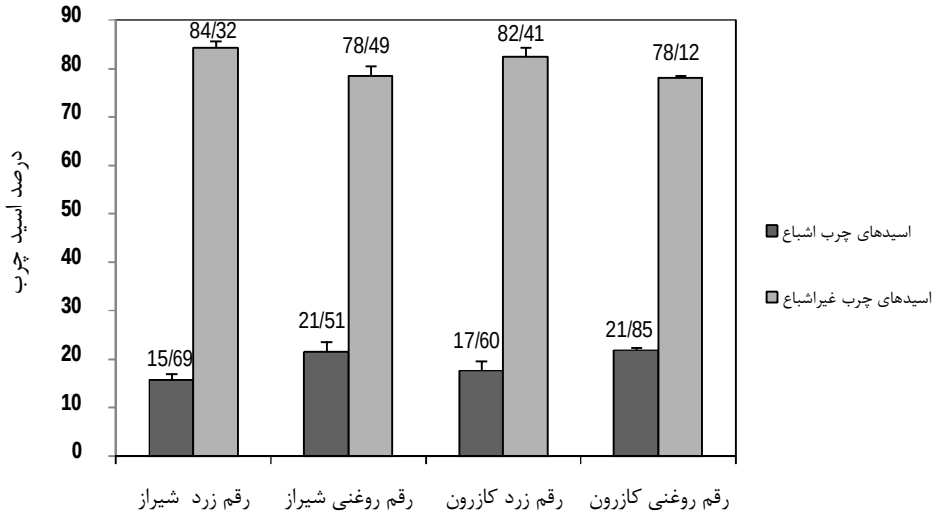
مقدار لینولنیک اسید در روغن زیتون طبق استاندارد ملی ایران باید کمتر از 1% باشد (19، 18). مشخص شد که میزان این اسیدچرب در همه ارقام در حد مجاز استاندارد قرار دارد و بین افزایش دما و افزایش مقدار لینولنیک اسید ارتباط معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$).

میزان آراشیدیک اسید طبق استاندارد کدکس کمتر از 0/6 درصد می‌باشد (19، 18). همه نمونه‌های مورد بررسی از این لحاظ در حد استاندارد قرار داشتند. بین میزان این اسیدچرب در ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$).

مقدار بهنیک‌اسید طبق استاندارد کدکس باید کمتر از 0/2 درصد باشد (17، 16). نمونه‌ها از این لحاظ در حد استاندارد بودند بین مقدار این اسید چرب در ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری ملاحظه نشد ($P>0/05$).

تعیین درصد اسیدهای‌چرب اشباع و غیراشباع ارقام مختلف زیتون بیانگر وجود اختلاف معنی‌داری بین رقم روغنی کازرون و رقم زرد شیراز بود ($P<0/01$) .

نتایج حاصل نشان داد، در رقم روغنی شیراز (2/10±78/49) و رقم روغنی کازرون (0/26±78/12) غیراشباعی نسبت به رقم زرد شیراز (1/26±84/32) و رقم زرد کازرون (1/80±82/41) کمتر است زیرا در هر دو منطقه در ارقام روغنی، پالمیتیک اسید بالاتر و اولئیک اسید پایین‌تر می‌باشد.



شکل 1. مقایسه اسیدهای‌چرب اشباع و غیراشباع ارقام زرد و روغنی شیراز و کازرون

• بحث

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که در هر دو منطقه شیراز و کازرون میزان اسیدیته آزاد و پراکسید در رقم روغنی محلی بالاتر از رقم زرد بود. نوع رقم زیتون، شرایط محل کاشت و شرایط نگهداری زیتون پس از برداشت از عوامل مؤثر بر اسیدیته و پراکسید آن هستند. فعالیت لیپولیتیکی رقم روغنی محلی بالاتر از رقم زرد است که این موضوع توجیه کننده بالا بودن اسیدیته آن است (21). در نتیجه باعث می‌شود میزان اسید چرب آزاد نیز در این رقم بالاتر از رقم زرد باشد از آنجا که اسیدهای چرب آزاد با سرعت بیشتری نسبت به تری‌گلیسریدها دچار اکسیداسیون می‌شوند این امر می‌تواند دلیل بالا بودن عدد پراکسید این روغن باشد. در مجموع بین ارقام ارزیابی شده در مورد عدد یدی، عدد پراکسید و اسیدیته تفاوت معنی‌دار وجود داشت. ولی در مورد عددصابونی و میزان ترکیبات غیرقابل‌صابونی بین واریته‌ها، تفاوت معنی‌دار آماری ملاحظه نشد. مواد غیرقابل‌صابونی ترکیباتی هستند که با وجود مقدار کم، بر روی خواص حسی روغن زیتون بسیار مؤثر هستند. اسکوالن فراوان‌ترین ترکیب غیرقابل‌صابونی در روغنی زیتون است. مواد غیرقابل صابونی در روغن زیتون تفاله محتوی ترکیبات الکلی بیشتری از روغن زیتون بکر می‌باشد همچنین اندیس یدی آن‌ها به همین دلیل پایین‌تر از روغن زیتون‌بکر است و نقطه ذوب آن‌ها بالاتر خواهد بود. میزان مواد غیرقابل صابونی در روغن زیتون بکر طبق استاندارد کدکس نباید بیش از 1/5% باشد (19، 18).

نتایج حاصل از مطالعه اسیدهای‌چرب زیتون دو شهر شیراز و کازرون با دو ارتفاع مختلف نشان داد، میزان پالمیتیک، استئاریک و لینولئیک اسید رابطه مستقیمی با دما و رابطه عکس با ارتفاع جغرافیایی دارد. به‌طوری که میزان این اسیدهای‌چرب در هر دو رقم شهر کازرون که منطقه‌ای پست‌تر و گرم‌تر نسبت به شیراز است، بالاتر بود. از سوی دیگر میزان اولئیک اسید با دما نسبت عکس دارد. یعنی میزان اولئیک اسید ارقام شهر شیراز بالاتر بود. در روغن‌زیتون هر چه نسبت اولئیک‌اسید به لینولئیک اسید بالاتر باشد بیانگر کیفیت بالاتر آن می‌باشد. در نمونه‌های آنالیز شده در هر دو شهر نسبت اولئیک اسید به لینولئیک اسید در مورد رقم زرد بالاتر از رقم روغنی محلی است. بنابراین به‌طور کلی روغن‌زیتون رقم زرد ارزش کیفی بالاتری از رقم روغنی محلی دارد. نکته بسیار مهم پایین بودن بیش از حد میزان اولئیک اسید در روغن‌زیتون رقم روغنی محلی در شهر کازرون بود. با توجه به استاندارد کدکس حداقل میزان اولئیک اسید روغن‌زیتون 55% می‌باشد. درحالی‌که میزان این اسیدچرب در رقم روغنی محلی شهر کازرون حدود 47% بود که بسیار پایین‌تر از استانداردهای قابل قبول روغن‌زیتون است (22-19). اولئیک اسید بیشترین و مهم‌ترین جزء تشکیل دهنده روغن‌زیتون می‌باشد و طبق استاندارد کدکس در ارقام مختلف زیتون بین 53 تا 84 درصد است (19، 18). بالا بودن میزان اولئیک اسید به عنوان یک اسیدچرب تک غیراشباعی برای زیتون یک مزیت مهم به‌شمار می‌رود زیرا سبب افزایش پایداری اکسیداتیو روغن‌زیتون می‌گردد و همچنین ثابت شده بین مصرف بالای روغن‌های تک غیراشباعی و کاهش کلسترول خون رابطه مستقیم وجود دارد (22).

محققان پیشین گزارش کرده‌اند که بین دمای پایین و میزان اولئیک‌اسید رابطه مستقیمی وجود دارد (23). این موضوع در مطالعه حاضر نیز کاملاً مشهود است. از یک سو میزان اولئیک اسید رقم زرد بیشتر از رقم روغنی محلی بود و از سوی دیگر اولئیک اسید هر دو رقم در شهر شیراز که دمای پایین‌تری دارد بالاتر از ارقام شهر کازرون بود.

محققان گزارش کرده‌اند که دمای بیشتر موجب افزایش میزان پالمیتیک اسید می‌شود که این موضوع در این مطالعه نیز مشاهده شد و میزان پالمیتیک اسید رقم زرد در شهر کازرون بیشتر از شیراز بود. در مورد رقم کروناییکی گزارش کرده‌اند که میزان پالمیتیک اسید در منطقه‌ای با ارتفاع 100 متر از سطح دریا بیشتر از منطقه‌ای با ارتفاع 400 متر از سطح دریا است؛ این موضوع در مطالعه حاضر نیز مشاهده گردید. به طوری که در منطقه کازرون (با ارتفاع کمتر) میزان این اسید چرب در مورد رقم زرد بالاتر بود (24). محققان گزارش کرده‌اند که در ارتفاع 100 متر میزان استئاریک‌اسید در روغن میوه کروناییکی بیشتر از ارتفاع400 متر بوده است و میزان استئاریک‌اسید نیز با افزایش دما افزایش می‌یابد (25).

از طرف دیگر بیشینه لینولئیک‌اسید در روغن‌زیتون طبق استاندارد باید حدود 21% باشد که میزان آن در رقم روغنی شهر کازرون حدود 28% بود که بسیار بالاتر از حد مجاز روغن زیتون است. به‌طوری که با این شرایط روغن‌زیتون این رقم در شهر کازرون مزایای روغن‌زیتون را دارا نخواهد بود.

اما از طرف دیگر روغن‌زیتون رقم زرد شیراز به‌طور میانگین دارای بیش از 75% اولئیک اسید بود که رقم بسیار ایده‌آلی می‌باشد (19، 18).

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، بالا بودن میزان اولئیک‌اسید و پایین بودن لینولئیک اسید از پارامترهای مهم کیفی روغن زیتون به شمار می‌رود. براین مبنا روغن زیتون رقم زرد شیراز از نظر ترکیب اسیدچرب از بالاترین کیفیت و رقم روغنی کازرون با اولئیک اسید پایین و لینولئیک اسید بالا از پایین‌ترین کیفیت اسیدهای چرب برخوردار است. با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود که از کشت رقم روغنی در منطقه کازرون خودداری گردد. دولت از سال 78 با تصویب طرح طوبی به کاشت زیتون در مناطق مختلف پرداخت. ولی متأسفانه به دلیل عدم توجه به مسائل علمی باغات زیتون کشت شده، بازدهی مناسبی ندارند. بدیهی است که نمی‌توان با ماده اولیه بی‌کیفیت به محصول خوب و با کیفیت بالا دست یافت (26). بنابراین لزوم تاسیس مرکزی که سالانه تحقیقاتی بر روی ارقام مختلف زیتون به‌منظور پی بردن به اثرات اقلیمی بر روی شرایط کمی و کیفی زیتون در روغن آن انجام دهد، احساس می‌شود. انجام آزمون‌های تشخیصی بر روی ترکیب و مقدار روغن ارقام مختلف قبل از اقدام به کشت یک رقم در یک منطقه نیز ضرورت دارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از همکاری پژوهشکده غذایی و کشاورزی، پژوهشگاه استاندارد و حمایت مالی ایشان جهت انجام این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایند.

• References

1. Paz Aguilera M, Beltran G, Ortega D, Fern A, Jimenez A. Uceda M. Characterisation of virgin olive oil of Italian olive cultivars: ‘Frantoio’ and ‘Leccino’, grown in Andalusia. Food Chem. 2005; 89, 387–91.
2. Radha T, Mathew L. Fruit crops. New India Publishing. 2007; pp. 256-257.
3. Ricardo A, Sibbett GS. Thermal Adapability of the Olive (Olea europaea L.) to the Arid Chaco of Argentina. Agricultue, Ecosystem and Environment, 2001; 84, 277-85.
4. Kailis S, Harris D. Producing Table Olives. Landlinks. Press 2007; pp. 82-84.
5. Anonymous. Agricultural landscape of Roudbar city, olive town, farm management, city Roudbar. 1996. p. 67-70 [in Persian].
6. Mirmansouri A. Olive. Agricultural education. Karaj. Press; 1997. p. 108 [in Persian].
7. Sadeghi, H. Olive production and management. Agricultural education. Press; 2003. p. 121-122 [in Persian].
8. Kalua CM, Allen MS, Bedgood DR, Bishop AG, Prenzler PD, Robards K. Olive oil volatile compounds, flavour development and quality: A critical review. Food Chem. 2007; 100: 273–86.
9. Vlahov G. Application of NMR to the study of olive oils. Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. 1999; 35: 341–57.
10. Sahari MA, Ataii D, Hamedi M. Characteristics of tea seed oil in comparison with sunflower and olive oils and its effect as a natural antioxidant. J. Am. Oil Chem. Soc. 2004; 81(6): 588-83.
11. Arslan D. Physico-chemical characteristics of olive fruits of Turkish varieties from the province of Hatay. Grasas Aceites. 2012; 63 (2),158-66.
12. Niaounakis M, halvadakis C.P. Olive Processing Waste Management: Literature Review and Patent Survey Pergamon Press Oxford, UK. 2006; p. 95-100.
13. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC, Arlington, AOAC, USA; 2003.
14. American Oil Chemists Society. Official methods of analysis, oven storage test for accelerated aging of olis, AOCS press champion IL; 2006.
15. ISO 5508. International Organization for Standardization: Animal and vegetable fats and oils. Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids; 1990.
16. ISO 5509. International Organization for Standardization: Animal and vegetable fats and oils. Preparation of methyl esters of fatty acids; 1990.
17. Barranco D, Cimato A, Fiorino P, Rallo L, Touzani A, Castañeda C, Serafín F, Trujillo I. World catalogue of olive varieties. International Olive Oil Council. Madrid, Spain, 360; 2000.
18. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Olive oil– Specifications and test methods. ISIRI no. 1446 3rd. revision, Karaj: ISIRI; 2011 [in Persian].
19. International Olive Oil Council Trade standard applying olive oil and olive pomace oils. COI/T.15/NC n 3, 2012 .

20. Codex Standard for Olive Oils and Olive Pomace Oils. Codex Standard, 2003; 33–1981.

21. Yildirim, G. Effect of storage time on olive oil quality [Thesis]. Turkey: İZMİR University. Faculty of Engineering and Sciences, 2009.

22. Psaltopoulou T, Naska A, Orfanos P, Trichopoulos D, Mountokalakis T, Trichopoulou A. Olive oil, the Mediterranean diet, and arterial blood pressure: the Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study**.** Am. J. Clin. Nutr 2004; 80, 1012–18.

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

24. Osman M, Metzidakis I, Gerasopoulos D. Qualitative changes in olive oil of fruit collected from trees grown at two altitudes. Sostanze Gr. 1994; 71, 187-194.

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

26. Boland Nazar SZ, Ghavami M, Servili M, Hooshmand D, Safafar H. Changes of oil content and total polyphenol in three varieties of olives during the course of maturation. JFST 2013; 39(10), 1-9. [in Persian].

Physical and chemical properties of olive oil extracted from olive cultivars grown in Shiraz and Kazeroon

Homapour M[*1], Hamedi M[2], Moslehishad M[3], Safafar H[4]*

*1- *Corresponding author: Ph.D Student in Food Science and Technology Faculty of Agriculture, Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail:homapourmasoud@gmail.com*

2- Prof, Dept. of Food Science and Engineering, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3- Young Researchers Club, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

4- Research Committee of National Iranian Olive Council

Received 28 Jul, 2013 **Accepted 16 Nov, 2013**

Background and objective: The composition of olive oil is significantly affected by the cultivar and climatic conditions. The present study determined the chemical characteristics of olive oil extracted from two major Iranian varieties of olive (yellow and local oil-grade) in Shiraz and Kazeroon, two major olive-producing areas in Fars province.

Materials and methods: The composition of olive oil is significantly affected by the cultivar and climatic conditions. The present study determined the chemical characteristics of olive oil extracted from two major Iranian varieties of olive (yellow and local oil-grade) in Shiraz and Kazeroon, two major olive-producing areas in Fars province.

Results: The results showed that the physical and chemical properties of both cultivars are in accordance with national and international standards. There was a significant difference in acidity, iodine content and peroxide content between cultivars ($P<0.05$) in both regions, but the differences between saponification and nonsaponifiable matter were not statistically significant ($P\geq 0.05$). The oleic acid content of the yellow cultivar was higher than the local oil-grade, and the palmitic, palmitoleic, linoleic, and linolenic acid content in the local oil-grade was higher. There was a positive correlation between oleic acid content and temperature. The oleic acid content of the local oil-grade cultivar in Kazeroon was lower than codex standards and the yellow cultivar of Shiraz had the highest oleic acid content.

Conclusion: The superior quality of the yellow cultivar of Shiraz, which had the highest oleic acid content (75%) and lowest linoleic acid content recommends it as the best variety. The inferior quality of the local oil-grade olive is demonstrated by its low oleic acid content and high linoleic acid content. These results indicate that the quality of the olive oil depends both on the olive cultivar and geographical region.

Keywords: Olive oil, Yellow cultivar, Oil-grade cultivar, Shiraz, Kazeroon