

# تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت میوه زیتون ارقام 'زرد' و 'آربکین' بر اساس ویژگی‌های فیزیولوژیک

سعیده کیوانفر<sup>۱</sup>، داود هاشم‌آبادی<sup>۲\*</sup> و بهزاد کاویانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی، گروه باغبانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه باغبانی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

\*عهده‌دار مکاتبات: دانشیار علوم باغبانی، پست الکترونیک: [davoodhashemabadi@yahoo.com](mailto:davoodhashemabadi@yahoo.com)

DOI: [10.22067/jhs.2023.75205.1138](https://doi.org/10.22067/jhs.2023.75205.1138)

## چکیده

میوه زیتون (*Olea europaea* L.) از خانواده Oleaceae، دارای اسیدهای چرب غیراشباع است و نقش آنتی‌اکسیدانی دارد. ویژگی تجزیه و تحلیلی مراحل بلوغ، یک پیش‌نیاز برای زمان برداشت میوه در هر رقم و کیفیت محصولات زیتون است. ایجاد وقفه بین برداشت و استحصال روغن زیتون، باعث ایجاد شرایط نامطلوب در این میوه می‌شود. بنابراین، تعیین بهترین زمان برداشت میوه حائز اهمیت است. برای تعیین زمان مناسب برداشت و اثر آن روی کیفیت روغن، آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو فاکتور؛ رقم در دو سطح ('زرد' و 'آربکین') و زمان برداشت در شش سطح (۳، ۱۰، ۱۷، ۲۴، ۳۱ و ۳۸ آذر) بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. شاخص‌های فیزیولوژیک؛ درصد روغن، میزان ترکیبات فنولیک، درجه پراکسیداسیون، مقدار اسید اولئیک، اسیدیته، و نیروی جداسازی میوه از دم ارزیابی گردیدند. نتایج نشان داد که بالاترین درصد روغن میوه (۵۴ و ۵۲ درصد)، به ترتیب در رقم 'آربکین' برداشت شده در دو زمان هشتم و اول آذر به دست آمد. پایین‌ترین درصد روغن میوه (۴۵ درصد) در میوه رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان به دست آمد. بالاترین غلظت پلی‌فنل (۸۱۵/۹۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و اسید اولئیک (۷۷/۸۹ درصد)، به ترتیب در رقم 'زرد' برداشت شده در سوم آبان و اول آذر به دست آمد. بیشترین (۶/۳۰ نیوتن) و کمترین (۳/۲۰ نیوتن) نیروی لازم برای جداکردن دم از فرابر، به ترتیب در میوه‌های رقم 'زرد' و 'آربکین' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان و هشتم آذر به کار گرفته شد. در مجموع، نتایج نشان داد که مناسب‌ترین زمان برای برداشت رقم 'زرد'، ۱۷ آبان و برای رقم 'آربکین'، ۲۴ آبان است.

**واژه‌های کلیدی:** ارقام زیتون، اسید اولئیک، ترکیبات فنولیک، کیفیت میوه، میوه‌های روغنی

## مقدمه

زیتون (*Olea europaea* L.) از خانواده Oleaceae و زیرخانواده Oleideae است. این خانواده، ۲۰ جنس و ۴۰۰ گونه دارد. بیش از ۱۱ میلیون هکتار از زیتون‌هایی که در جهان در حال رشد هستند، ۹۸ درصد آن در اقلیم مدیترانه‌ای قرار دارند. زیتون یکی از مهم‌ترین درختان میوه در این منطقه است (۱۳). گل‌آذین زیتون، خوشه‌ای است و هر گل‌آذین حاوی ۵ تا ۲۵ گل کامل می‌باشد. نوع میوه زیتون، شفت است. روغن زیتون دارای اسیدهای چرب غیراشباع است و نقش آنتی‌اکسیدانی دارد. حدود ۹۰ درصد زیتون‌های تولیدی در جهان برای تهیه روغن مورد استفاده قرار می‌گیرد و ۱۰ درصد آن به عنوان خوراکی (کنسروی) مصرف می‌شود (۱۵). اگرچه در ایران استفاده به صورت روغن و کنسروی درصد تقریباً برابری را به خود اختصاص می‌دهند (۱۷).

تعیین به موقع مراحل بلوغ زیتون روی شاخه، یک بصیرت و بینش به صورت مدیریت مناسب در محل را فراهم می‌آورد (۹). ویژگی تجزیه و تحلیلی مراحل بلوغ، یک پیش‌نیاز برای زمان برداشت میوه در هر رقم و کیفیت محصولات زیتون است (۴). زمان برداشت و نگهداری مناسب بعد از برداشت، دو عامل مهم کمیت و کیفیت روغن میوه زیتون هستند. تعیین دقیق زمان برداشت زیتون بستگی به منطقه جغرافیایی، رقم و شرایط اقلیمی، زراعی و باردهی دارد (۱، ۸). رسیدن میوه زیتون یک فرآیند دراز مدت و آهسته است. برداشت زودهنگام باعث کاهش عملکرد میوه و برداشت دیرهنگام باعث افزایش ریزش میوه می‌شود. زمان برداشت نامناسب روی کمیت و کیفیت میوه در سال بعد هم تأثیرگذار است (۵). هنگامی که رنگ پوست میوه از سبز به زرد سپس قرمز و در نهایت به رنگ بنفش تیره در آمد، زمان مناسب برداشت میوه برای استخراج روغن و بهره‌برداری از آن است (۸). وزن میوه‌ها با نزدیک شدن به زمان برداشت تا مرحله بلوغ افزایش می‌یابد. تأخیر در زمان برداشت میوه، تعادل برخی هورمون‌های درون‌زا از جمله جیبرلین‌ها را بر هم می‌زند، که خود روی فراوانی جوانه‌های رویشی و زایشی تأثیرگذار است، به طوری که درصد جوانه‌های رویشی سال بعد افزایش و درصد جوانه‌های زایشی کاهش می‌یابد (۸).

مدت زمان نگهداری میوه‌ها قبل از عمل روغن‌کشی، دلیل اصلی افزایش اسیدیته روغن زیتون و کاهش کیفیت آن است. ترکیب اسیدهای چرب بین ارقام مختلف زیتون، تفاوت معنی‌داری دارد. زمان برداشت میوه زیتون قابل پیش‌بینی است. زمان برداشت نقش بسیار مؤثری بر کیفیت میوه دارد (۱۰) و روی همه ترکیبات آلی از جمله روغن‌ها و آنتی‌اکسیدان‌های آن اثرگذار است. مقدار اسیدهای چرب موجود در میوه زیتون وابسته به نوع و مرحله فرآوری می‌باشد. اسید اولئیک مهم‌ترین اسید چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه در روغن زیتون است که عامل متمایزکننده روغن زیتون با سایر روغن‌های خوراکی می‌باشد (۱۷). مطالعه روی ارقام مختلف زیتون در مناطق مختلف زیتون‌خیز ایران و جهان مشخص نمود که زمان برداشت میوه نقش مؤثری روی شاخص‌های مورفولوژیک، فیزیولوژیک و متابولیک میوه دارد (۱، ۴، ۸، ۱۰، ۱۱). زمان تقریبی برداشت میوه زیتون در نقاط مختلف جغرافیایی، آبان و آذر است (۱، ۱۰).

زمان رسیدن میوه زیتون تأثیر به‌سزایی بر میزان روغن آن دارد. نتایج برخی مطالعات نشان داد که بیشترین مقدار روغن در میوه‌ها در انتهای دوره رشد نهایی تجمع می‌یابد (۱). تجمع روغن پس از سخت شدن هسته آغاز می‌شود (۱۴). با وجود تفاوت‌ها بین ارقام و شرایط رشد زیتون، علت اصلی تفاوت در ویژگی‌های کیفی روغن، مربوط به بلوغ میوه و زمان

۱ برداشت است (۷). زمان برداشت میوه زیتون، در ارقام مختلف متفاوت است و روی بو، طعم، سفتی، رنگ و اندازه میوه،  
۲ همچنین روی جداسدن گوشت میوه از هسته و پذیرش مصرف کنندگان اثرگذار می‌باشد. همچنین، ایجاد وقفه بین برداشت و  
۳ استحصال روغن زیتون باعث ایجاد شرایط نامساعد و تغییرات مورفولوژیک نامطلوب در این میوه می‌گردد، لذا تعیین و  
۴ تشخیص زمان مناسب برداشت بسیار حائز اهمیت است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی زمان مناسب برداشت میوه زیتون  
۵ ارقام 'آربکین' (Arbequina) و 'زرد' (Yellow) برای دستیابی به حداکثر کیفیت میوه و روغن بود.

## مواد و روش‌ها

### محل انجام آزمایش

۹ این پژوهش در ایستگاه تحقیقات زیتون شهرستان رودبار واقع در جنوب استان گیلان با طول شرقی  $31^{\circ} 49'$  و عرض  
۱۰ شمالی  $36^{\circ} 38'$ ، ارتفاع از سطح دریا ۵۰۰ متر در مسیر دره سفیدرود در مرکز سلسله جبال البرز با استفاده از زیتون‌های  
۱۱ برداشت‌شده از ایستگاه اتکا منجیل (شکل ۱) انجام شد. متوسط دمای سالیانه این منطقه، ۱۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط  
۱۲ بارندگی آن، ۳۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌لیتر است. آبیاری به روش قطره‌ای بود و تغذیه با کود NPK (۴۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم،  
۱۳ ۱۵۰ کیلوگرم پتاس و ۱۲۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار) در اواخر فصل زمستان انجام گرفت.

### مواد گیاهی

۱۵ تعداد ۶ درخت از دو رقم؛ 'آربکین' و 'زرد' (از هر رقم ۳ درخت) که از نظر ارتفاع، سن، قطر تاج، شرایط تغذیه و آبیاری  
۱۶ مشابه بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. درختان به فواصل  $6 \times 8$  متر کاشته شده بودند.

### مراحل انجام آزمایش

۱۸ پس از انتخاب درختان، باغ زیتون به بلوک‌های مورد نظر تقسیم‌بندی و علامت‌گذاری شد. هر هفته در تاریخ‌های  
۱۹ مشخص، از هر درخت، ۲ تا ۳ کیلوگرم زیتون به طور تصادفی برداشت شد. میوه‌های زیتون (شکل ۱) چیده‌شده بلافاصله به  
۲۰ یخچال ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار منتقل شدند. در میوه‌های دارای دم، نیروی مورد نیاز برای جداسازی دم از میوه توسط  
۲۱ دستگاه نیروستج اندازه‌گیری شد. میوه‌ها برای استخراج روغن، شستشو شدند و روغن آن‌ها توسط دستگاه روغن‌کشی  
۲۲ آزمایشگاهی، استخراج و برای انجام اندازه‌گیری‌های دیگر به آزمایشگاه منتقل شدند.

### طرح آزمایش و تیمارها

۲۴ این مطالعه در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. دو فاکتور مورد استفاده شامل  
۲۵ رقم زیتون در دو سطح ('زرد' و 'آربکین') و زمان برداشت میوه در شش سطح (۳، ۱۰، ۱۷ و ۲۴ آبان و ۱ و ۸ آذر) با سه تکرار  
۲۶ بودند.

### اندازه‌گیری صفات

۱ تعداد ۱۰ عدد میوه (در تاریخ‌های مورد نظر) به طور تصادفی از نقاط مختلف تاج درخت انتخاب شدند و نیروی لازم  
۲ برای جدا کردن میوه از دم توسط پنترومتر (مدل S0052022) اندازه‌گیری شد و اعداد مشاهده شده بر حسب نیوتن یادداشت  
۳ گردیدند.

۴ از روش استاندارد شماره‌ی ۴۱۷۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران برای اندازه‌گیری پراکسید روغن زیتون  
۵ استفاده شد (۱۲). ابتدا ۵ گرم نمونه روغن در ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته شد و ۳۰ میلی‌لیتر حلال پراکسید (محلول  
۶ اسید استیک-کلروفرم) به آن افزوده گردید و به هم زده شد تا روغن در حلال حل گردد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر محلول یدید  
۷ پتاسیم اشباع به آن افزوده شد و به خوبی به هم زده شد و به مدت یک دقیقه در تاریکی نگهداری گردید. بعد از گذشت یک  
۸ دقیقه، ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر چسب نشاسته به محلول افزوده شد. اگر محلول بعد از افزودن چسب نشاسته  
۹ تغییر رنگ نداد عدد پراکسید صفر است و اگر تغییر رنگ داد، محلول تا از بین رفتن رنگ تیره و رسیدن به رنگ زرد با  
۱۰ تیوسولفات سدیم ۰/۱ نرمال تیترو می‌شود تا بی‌رنگ گردد. عدد پراکسید توسط رابطه‌ی زیر محاسبه گردید.

$$۱۱ \quad \text{حجم مصرفی تیوسولفات سدیم} \times 10 = \frac{\text{عدد پراکسید}}{\text{وزن اولیه نمونه (گرم)}}$$

۱۲ از آنجایی که در روش استاندارد مذکور، مقدار ۵ گرم روغن برای تعیین عدد پراکسید کافی می‌باشد، پس از برداشت  
۱۳ میوه، مقدار ۲ کیلوگرم از محصول هر کرت برای استحصال روغن در آزمایشگاه استفاده شد. پس از استخراج روغن، برای  
۱۴ جدا کردن آب، روغن و تفاله از یکدیگر، از دستگاه سانتریفیوژ استفاده شد. سپس عدد پراکسید روغن خالص در آزمایشگاه  
۱۵ تعیین گردید. تعیین عدد پراکسید مجدداً برای نمونه‌هایی که یک هفته در انبار ماندند نیز به همین ترتیب تکرار شد (۱۲).

۱۶ برای تعیین درصد اسیدیته روغن زیتون، از استاندارد شماره ۴۱۷۸ مؤسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران استفاده  
۱۷ شد. مقدار ۲ گرم روغن زیتون در ۲۵ میلی‌لیتر کلروفرم خالص حل گردید، سپس ۲ میلی‌لیتر از این نمونه با ۲۵ میلی‌لیتر الکل  
۱۸ خنثی مخلوط شد. پس از آن، ۶ قطره فنل فتالین به این مخلوط افزوده شد و روی هیتر با حرارت ملایم توسط سود تیترازول  
۱۹ ۰/۱ نرمال عمل تیترو انجام گرفت. مقدار سود مصرفی خوانده شد و طبق فرمول زیر، اسیدیته بر حسب اسید اولئیک برای  
۲۰ ۱۰۰ گرم روغن زیتون محاسبه گردید (۱۲).

$$۲۱ \quad \text{درصد اسیدیته روغن} = \frac{0.0282 \times 100 \times V}{W}$$

۲۲ که در آن؛ V: حجم سود مصرفی و W: وزن نمونه (گرم) است.

۲۳ مقدار ۱۰ گرم روغن زیتون هر نمونه در ۵۰ لیتر هگزان حل شد و در قیف جداکننده ریخته شد. سپس ۳ بار با ۳۰  
۲۴ میلی‌لیتر محلول متانول:آب مقطر به نسبت ۳:۲ عمل استخراج انجام شد. هر بار قیف جداکننده حدود ۵ دقیقه تکان داده شد  
۲۵ و محصول استخراجی هر ۳ مرحله با هم مخلوط شدند و سپس توسط دستگاه تقطیر در خلأ وارد و در دمای ۴۰ تا ۶۰ درجه  
۲۶ سانتی‌گراد و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه عمل تغلیظ صورت گرفت و متانول و هگزان آن خارج گردید. باقیمانده در ۱/۵ میلی‌لیتر  
۲۷ متانول حل گردید و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمون در ظروف کوچک نگهداری شد. برای سنجش، ۰/۳  
۲۸ میلی‌لیتر از عصاره فوق در بالن ژوژه ۱۰ میلی‌لیتری ریخته شد و به آن ۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین

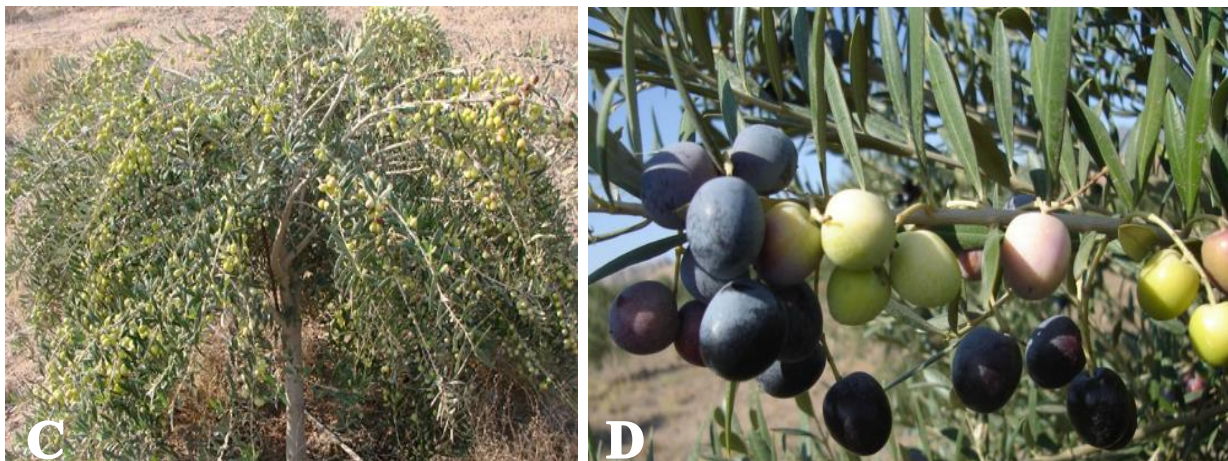
۱ سیوکالتو افزوده شد و پس از ۱۳ دقیقه، یک میلی لیتر کربنات سدیم اشباع به آن افزوده گردید و سپس با آب مقطر به حجم  
۲ رسانده شد. پس از گذشت یک ساعت، در طول موج ۷۲۵ نانومتر در برابر شاهد، میزان جذب قرائت گردید (۶).  
۳ برای تعیین درصد روغن از دستگاه سوکسله استفاده شد. تعداد ۱۰ عدد میوه از هر درخت یک کرت به طور تصادفی  
۴ انتخاب شدند و در آزمایشگاه توسط هسته گیر، هسته های آن ها جدا گردیدند. سپس گوشت میوه ها در آون در دمای ۱۰۵ درجه  
۵ سانتی گراد گذاشته شد. پس از ۲۴ ساعت که میوه ها خشک شدند، مقدار ۲ گرم از گوشت میوه های هر نمونه توسط دستگاه  
۶ خردکن آزمایشگاهی خرد گردید و در میان دستمال گذاشته شد. با گذاشتن دستمال حاوی نمونه در داخل دستگاه سوکسله،  
۷ مقدار روغن آن توسط حلال دی اتیل اتر در این دستگاه جدا گردید. سپس با اندازه گیری مجدد وزن نمونه، درصد روغن نمونه  
۸ تعیین شد (۱۲).

۹ برای آماده سازی نمونه جهت تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)، ابتدا ۰/۲ گرم روغن در لوله آزمایش درب  
۱۰ سمباده ای ریخته شد، سپس ۳ میلی لیتر هگزان و ۰/۴ میلی لیتر پتاس متانولی به آن افزوده گردید و به مدت ۳۰ ثانیه به شدت  
۱۱ تکان داده شد. پس از تکان دادن، لوله آزمایش حاوی این محلول داخل حمام آب گرم در دمای ۵۵ درجه سانتی گراد گذاشته  
۱۲ شد. پس از گذشت ۵ تا ۱۰ دقیقه، لوله آزمایش از داخل بشر بیرون آورده شد و هم زده شد. این عمل چند بار تکرار گردید تا  
۱۳ زمانی که کدروی اولیه که بالای لوله آزمایش مشاهده می شد، برطرف گردید و محلول حاصل کاملاً شفاف گردید. تجزیه  
۱۴ کروماتوگرافی استرهای متیل با استفاده از دستگاه کروماتوگراف گازی HP (Hewlett Packard) مجهز به دتکتور یونیزاسیون  
۱۵ شعله ای (FID) (با مشخصات ستون ۵۰ متر طول و ۰/۲۵ میلی متر قطر) مجهز به سیستم کامپیوتری تزریق شد. دمای دتکتور  
۱۶ و قسمت تزریق هر دور روی ۱۵۰ درجه سانتی گراد و دمای آون روی ۲۱۰ درجه سانتی گراد تنظیم گردید. گاز هلیوم با سرعت  
۱۷ ۱۵ میلی لیتر در دقیقه به عنوان گاز حامل عمل کرد. مقدار تزریق از محلول متیل استرهای آماده شده، ۰/۱ میکرومتر بود.  
۱۸ مدت ۵۰ دقیقه طول کشید تا نمونه آنالیز گردد و از دستگاه خارج شود (۱۲).

### تجزیه و تحلیل داده ها

۲۰ تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین آن ها به روش دانکن در سطح احتمال  
۲۱ ۰/۰۵ درصد انجام شد.





شکل ۱- زیتون‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر. درخت زیتون رقم 'زرد' (A)، میوه زیتون رقم 'زرد' (B)، درخت زیتون رقم 'آربکین' (C)، میوه زیتون رقم 'آربکین' (D). عکس‌ها از زیتون‌های در حال رویش در ایستگاه اتکا منجیل گرفته شده است.

Figure 1- Studied olives in the present research. Olive tree cv. 'Yellow' (A), Olive fruit cv. 'Yellow' (B), Olive tree cv. 'Arbequina' (C), Olive fruit cv. 'Arbequina' (D). Photos have been taken from growing olives in Manjil ETKA Station.

## نتایج

**اسیددیده:** اثر ساده ارقام زیتون و زمان برداشت و اثر متقابل رقم و زمان برداشت بر شاخص اسیددیده میوه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بررسی مقایسه میانگین اثر ساده (جدول ۲) و اثر متقابل (جدول ۳) رقم و زمان برداشت نشان داد که بالاترین اسیددیده میوه (۵/۲۵ و ۵/۱۰ درصد) در رقم 'آربکین'، به ترتیب برداشت‌شده در دو زمان هشتم و اول آذر به دست آمد. پایین‌ترین اسیددیده میوه (۲/۹۱ درصد) نیز در میوه رقم 'آربکین' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان به دست آمد (جدول ۳).

**پراکسید:** نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اثر ساده ارقام زیتون و زمان برداشت و اثر متقابل رقم و زمان برداشت بر شاخص پراکسید میوه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و زمان برداشت (جدول ۳) نشان داد که بالاترین ارزش پراکسید میوه (۹۵/۹۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم) در رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ اول آذر به دست آمد. از طرف دیگر، پایین‌ترین ارزش پراکسید میوه (۵ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم) در رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان به دست آمد.

**پلی‌فنل:** جدول ۱ حاکی از این است که اثر ساده ارقام زیتون و زمان برداشت و اثر متقابل رقم و زمان برداشت بر شاخص پلی‌فنل میوه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و زمان برداشت روی مقدار پلی‌فنل میوه (جدول ۳) نشان داد که بالاترین ارزش این شاخص (۸۱۵/۹۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان به دست آمد. از طرف دیگر، پایین‌ترین ارزش پلی‌فنل میوه (۳۴۶/۴۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) در رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ هشتم آذر به دست آمد.

**اسید اولئیک:** بر اساس نتایج ارائه‌شده در جدول ۳، در چهار تیمار مقدار اسید اولئیک میوه بالا بود. هر چهار تیمار نیز مربوط به رقم 'زرد' زیتون بود. میوه رقم 'زرد' برداشت‌شده در چهار تاریخ اول آذر و بیست و چهارم، دهم و هفدهم آبان به ترتیب با ۷۷/۸۹، ۷۴/۳۳، ۷۴/۵۸ و ۷۴/۴۳ درصد، بالاترین درصد اسید اولئیک را داشتند. پایین‌ترین درصد اسید اولئیک (۵۸/۷۱ درصد)، مربوط به رقم 'آربکین' برداشت‌شده در سوم آبان بود. بر اساس نتایج ارائه‌شده در جدول ۱، هر سه اثر ساده ارقام

زیتون و زمان برداشت و اثر متقابل رقم و زمان برداشت بر شاخص اسید اولئیک میوه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود.

**روغن:** اثر ساده رقم و زمان برداشت بر شاخص درصد روغن میوه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. اثر متقابل این دو فاکتور بر درصد روغن میوه معنی دار نبود (جدول ۱). بررسی جداول ۲ و ۳ نشان داد که بالاترین درصد روغن میوه (۵۴ و ۵۲ درصد)، به ترتیب در رقم 'آربکین' برداشت شده در دو زمان هشتم و اول آذر به دست آمد. پایین ترین درصد روغن میوه (۴۵ درصد) در میوه رقم 'زرد' برداشت شده در تاریخ سوم آبان به دست آمد.

**نیرو:** نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اثر ساده رقم و زمان برداشت بر شاخص نیروی لازم برای جداکردن دم میوه از فرابر میوه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. اثر متقابل این دو فاکتور بر شاخص نیروی لازم برای جداکردن دم از فرابر معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین (جداول ۲ و ۳) نشان داد که بیشترین نیرو (۶/۳۰ نیوتن) برای جداکردن دم از فرابر میوه رقم 'زرد' برداشت شده در تاریخ سوم آبان به کار گرفته شد. از طرف دیگر، کمترین نیرو (۳/۲۰ نیوتن) برای جداکردن دم از فرابر میوه رقم 'آربکین' برداشت شده در تاریخ هشتم آذر به کار گرفته شد.

جدول ۱- آنالیز واریانس اثر ارقام و زمان برداشت روی صفات اندازه‌گیری شده در زیتون

Table 1- Analysis of variance of the effect of cultivars and harvest time on measured traits in olive

میانگین مربعات MS							منبع تغییرات S.o.V
نیرو Power	روغن Oil	اسید اولئیک Oleic acid	پلی فنل Polyphenol	پراکسید Peroxide	اسیدیته Acidity	درجه آزادی df	
0.71ns	9.27**	281.29**	0.72ns	1.75ns	6.84**	2	تکرار Replication
50.47**	92.83**	3373.85**	525.70**	30.61**	15.43**	1	رقم (A) Cultivar (A)
37.10**	42.20**	75.83**	567.04**	63.46**	54.20**	5	زمان برداشت (B) Harvest time (B)
1.99ns	1.31ns	15.50**	66.73**	21.78**	4.37**	5	رقم × زمان برداشت A × B
0.39	0.002	0.36	179.56	39.86	0.08	22	خطا Error
13.46	3.45	0.88	2.55	20.10	4.5	-	ضریب تغییرات (درصد) C.V. (%)

ns و \*\*: به ترتیب تفاوت غیرمعنی دار و تفاوت معنی دار در سطح احتمال یک درصد  
ns and \*\*: No significant difference, significant difference in the probability level of 1%

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ساده ارقام و زمان برداشت روی صفات اندازه‌گیری شده در زیتون

Table 2- Mean comparison of the effect of simple effect of cultivars and harvest time on measured traits in olive

نیرو (نیوتن) Power (N)	روغن (درصد) Oil (%)	اسید اولئیک (درصد) Oleic acid (%)	پلی فنل (میلی گرم بر کیلوگرم) Polyphenol (mg/kg)	پراکسید (میلی اکی والان بر کیلوگرم) Peroxide (meq/kg)	اسیدیته (درصد) Acidity (%)	تیمارها Treatments
5.43a	47.00b	74.04a	576.49b	37.22a	3.78b	A <sub>1</sub>
3.93b	52.00a	62.30b	747.08a	25.57b	4.13a	A <sub>2</sub>

6.72a	44.00e	64.92e	705.30a	8.71d	1.12d	B <sub>1</sub>
6.08a	46.00d	68.04c	628.10b	13.58d	1.25c	B <sub>2</sub>
5.09b	48.00c	68.50c	556.29c	26.19c	1.30c	B <sub>3</sub>
4.18c	50.00c	69.55b	484.83d	42.09b	1.44b	B <sub>4</sub>
3.38d	53.00b	71.17a	419.61e	65.05a	1.56a	B <sub>5</sub>
2.66d	56.00a	66.87d	357.63f	32.77c	1.61a	B <sub>6</sub>

حروف مشترک در هر ستون، عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون دانکن را نشان می‌دهد.

A: رقم و B: زمان برداشت. A<sub>1</sub>: رقم 'زرد'، A<sub>2</sub>: رقم 'آربکین'، B<sub>1</sub>: ۷/۳، B<sub>2</sub>: ۱۰/۱، B<sub>3</sub>: ۱۷/۴، B<sub>4</sub>: ۲۴/۵، B<sub>5</sub>: ۳۱/۸ و B<sub>6</sub>: ۳۸/۹.

Means followed by the same letter within each column shows no significant differences at 0.05 level by Duncan's test.

A: Cultivar and B: Harvest time. A<sub>1</sub>: 'Yellow' cultivar, A<sub>2</sub>: 'Arbequina' cultivar, B<sub>1</sub>: 7<sup>th</sup> Nov., B<sub>2</sub>: 14<sup>th</sup> Nov., B<sub>3</sub>: 21<sup>th</sup> Nov., B<sub>4</sub>: 28<sup>th</sup> Nov., B<sub>5</sub>: 24<sup>th</sup> Oct., and B<sub>6</sub>: 31<sup>th</sup> Oct.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل ارقام و زمان برداشت روی صفات اندازه‌گیری شده در زیتون

Table 3- Mean comparison of the effect of interaction effect of cultivars and harvest time on measured traits in olive

نیرو (نیوتن) Power (N)	روغن (درصد) Oil (%)	اسید اولئیک (درصد) Oleic acid (%)	پلی فنل (میلی گرم بر کیلوگرم) Polyphenol (mg/kg)	پراکسید (میلی اکی والان بر کیلوگرم) Peroxide (meq/kg)	اسیدیته (درصد) Acidity (%)	تیمارها Treatments
6.30a	45.00c	71.13b	815.90a	5.00d	3.25d	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>
5.70b	50.00ab	74.58a	715.48b	13.73d	3.42d	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
5.20c	46.00b	74.43a	616.14c	41.89bc	3.32d	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
5.10c	47.00b	75.33a	527.47d	38.41bc	3.93c	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>
4.50cd	50.00ab	77.89a	437.57ef	95.90a	4.39bc	A <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
4.10cd	51.00ab	70.89b	346.43i	33.70c	4.71b	A <sub>1</sub> B <sub>6</sub>
5.20c	46.00b	58.71e	594.49c	12.41d	2.91e	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
4.91c	46.00b	61.49d	547.20d	13.42d	3.52cd	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
4.50cd	50.00ab	62.56cd	496.44e	15.00d	3.97c	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
4.25cd	51.00ab	63.76c	442.18ef	45.76a	4.52b	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>
3.75d	52.00a	64.44c	401.65g	39.51b	5.10a	A <sub>2</sub> B <sub>5</sub>
3.20e	54.00a	62.86c	368.83h	31.85c	5.25a	A <sub>2</sub> B <sub>6</sub>

حروف مشترک در هر ستون، عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد توسط آزمون دانکن را نشان می‌دهد.

A: رقم و B: زمان برداشت. A<sub>1</sub>: رقم 'زرد'، A<sub>2</sub>: رقم 'آربکین'، B<sub>1</sub>: ۷/۳، B<sub>2</sub>: ۱۰/۱، B<sub>3</sub>: ۱۷/۴، B<sub>4</sub>: ۲۴/۵، B<sub>5</sub>: ۳۱/۸ و B<sub>6</sub>: ۳۸/۹.

Means followed by the same letter within each column shows no significant differences at 0.05 level by Duncan's test.

A: Cultivar and B: Harvest time. A<sub>1</sub>: 'Yellow' cultivar, A<sub>2</sub>: 'Arbequina' cultivar, B<sub>1</sub>: 7<sup>th</sup> Nov., B<sub>2</sub>: 14<sup>th</sup> Nov., B<sub>3</sub>: 21<sup>th</sup> Nov., B<sub>4</sub>: 28<sup>th</sup> Nov., B<sub>5</sub>: 24<sup>th</sup> Oct., and B<sub>6</sub>: 31<sup>th</sup> Oct.

## بحث

زمان مناسب برداشت میوه زیتون نقش بسیار مهمی روی کیفیت میوه دارد. میوه‌ها باید در هنگامی که حاوی بیشترین مقدار تجمع روغن هستند، برداشت شوند (۸). در پژوهش حاضر، بیشترین مقدار اسید اولئیک و بالاترین درصد روغن در میوه‌های زیتون، به ترتیب در میوه‌های برداشت‌شده در اول و هشتم آذر به دست آمد. بررسی روی چند رقم زیتون در چین نشان داد که مناسب‌ترین زمان برداشت میوه، اواخر اکتبر (آبان) تا اواسط نوامبر (آذر) است. همچنین، ظاهر و رنگ میوه زیتون طی بلوغ تغییر کرد و ترکیبات مهم شیمیایی آن (همانند قندها، روغن‌ها، اسیدهای آلی، فلاونوئیدها، پلی فنول‌ها، آنتوسیانین‌ها و برخی آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۰). تأخیر در برداشت میوه ممکن است باعث افزایش مقدار روغن شود، اما روی مرحله زایشی فصل رشد بعد اثر نامطلوب دارد (۸). یک ارتباط معنی‌داری بین تغییرات مقادیر قند



۱ کل در میوه و برگ و تجمع روغن در میوه وجود داشت، به طوری که همانطور که میزان روغن در میوه در حال افزایش بود،  
۲ میزان قند در میوه و برگ در حال کاهش بود. در حالی که میزان روغن میوه طی بلوغ افزایش یافت اما نوع و نسبت اسیدهای  
۳ چرب تغییر قابل توجهی نداشت. کیفیت میوه و تکامل آن به طور عمده به نوع رقم، ویژگی‌های ژنتیکی، درجه بلوغ و شرایط  
۴ محیطی و زراعی بستگی دارد (۱۰). مقدار اسید آلی کل در ارقام مختلف موجود در ترکیه (Uslu و Memecik, Domat) در  
۵ مراحل مختلف بلوغ (در زمان‌های مختلف) متفاوت بود (۱۱). در این مطالعه، یک ارتباط مثبت بین مقدار قند کل و اسید آلی  
۶ میوه وجود داشت، در حالی که این ارتباط بین مقادیر روغن و اسیدهای آلی کل قابل توجه نبود.

۷ مطالعه روی برخی ارقام زیتون نشان داد که نسبت بین قندها (در نتیجه شیرینی نسبی) نیز در مراحل مختلف بلوغ  
۸ یک میوه و بین ارقام مختلف میوه زیتون (Kato Drys, Ladoelia و Korakou) متفاوت است (۴). الگوی کاهش در مقدار  
۹ فنول کل میوه طی بلوغ یک ویژگی وابسته به رقم است (۴). در پژوهش حاضر، تفاوت بین مقدار اسید اولئیک و درصد روغن  
۱۰ در ارقام 'زرد' و 'آربکین' معنی‌دار بود، به طوری که اسید اولئیک رقم 'زرد' از رقم 'آربکین' و درصد روغن رقم 'آربکین' از  
۱۱ رقم 'زرد' بیشتر بود. اسید اولئیک مهم‌ترین اسید چرب غیراشباع میوه زیتون است و بالا بودن مقدار آن باعث افزایش کیفیت  
۱۲ میوه می‌شود (۲). تفاوت ارقام در تجمع مقدار ترکیبات اولیه و ثانویه از جمله اسیدهای چرب در برخی مطالعات گزارش شد  
۱۳ (۴، ۸، ۱۱، ۱۵). تفاوت در مقدار و ترکیب اسیدهای چرب بین ارقام مختلف می‌تواند به دلیل تفاوت در میزان فعالیت آنزیم‌های  
۱۴ غیراشباع‌کننده در بین این ارقام باشد (۲). بررسی مقدار اسید اولئیک در ۱۲ رقم و ژنوتیپ داخلی و خارجی آشکار کرد که رقم  
۱۵ 'بلیدی' به دلیل داشتن اسید اولئیک بیشتر نسبت به ارقام دیگر (ملکشاهی، لمسکی زرد، شیراز، مانزانیلا، آربکین، لچینو،  
۱۶ والانولیا و تالمو) دارای کیفیت روغن بالاتری است (۱۶). طی دوره فرآوری و انبارمانی، تفاوت بین مقدار اسید اولئیک در اکثر  
۱۷ این ارقام و ژنوتیپ‌ها نسبت به زمان برداشت معنی‌دار نبود (۱۶). تجمع روغن در میوه زیتون بیشتر به رقم بستگی دارد و  
۱۸ بیشترین مقدار روغن قبل از رسیدگی کامل تجمع می‌یابد (۱). مطالعه روی ارقام 'کرونایکی' و 'میشن' نشان داد که بین  
۱۹ زمان‌های مختلف برداشت و میزان روغن زیتون تفاوت معنی‌داری وجود داشت (۱). مقدار تجمع روغن در میوه زیتون وابسته  
۲۰ به رقم است و در سه رقم 'زرد'، 'لچینو' و 'روغنی' با پیشرفت رسیدگی میوه افزایش یافت (۷).

۲۱ تعداد گل آذین و گل در شاخه، تعداد و وزن میوه و مقدار روغن در ماده خشک در چند رقم زیتون (کنسروالیا، آمیگدالولیا،  
۲۲ کاریدولیا، کرونایکی، آربکین، زرد و روغنی) و زمان‌های مختلف برداشت متفاوت بود (۸). این محققان بیان کردند که  
۲۳ مناسب‌ترین زمان برداشت میوه زیتون برای تهیه کنسرو، اوایل مهر ماه و برای استخراج روغن، اواخر مهر ماه می‌باشد. با  
۲۴ پیشرفت رسیدگی میوه، درصد روغن نیز افزایش می‌یابد (۳، ۸). بنابراین، میوه‌ها باید هنگامی که بیشترین تجمع روغن را  
۲۵ دارند، برداشت شوند. در مطالعه جامی و همکاران (۸) روی ارقام مختلف زیتون، بیشترین مقدار روغن در ماده خشک در  
۲۶ میوه‌های برداشت‌شده در برداشت پنجم (آخرین مرحله برداشت) تجمع یافته بود. بین ارقام در ارتباط با بسیاری از صفات از  
۲۷ جمله مقدار روغن تفاوت معنی‌داری وجود داشت و از بین ۷ رقم مورد مطالعه، رقم 'آمیگدالولیا' بیشترین مقدار روغن را داشت.  
۲۸ مطالعه روی ارقام 'کرونایکی' و 'میشن' در منطقه گرگان نشان داد که مقدار روغن در ماده خشک و درصد اسید چرب آزاد با  
۲۹ افزایش درجه رسیدگی افزایش یافت، در حالی که از ارزش پراکسید با پیشرفت رسیدگی کاسته شد (۱). یکی از علت‌های  
۳۰ کاهش ارزش پراکسید طی رسیدگی، کاهش در فعالیت لیپوکسی‌ژناز است. این آنزیم با اثر روی اسید لینولنیک و اسید  
۳۱ لینولئیک، ارزش پراکسید را بالا می‌برد (۷). در اواخر دوره برداشت، کاهش دما باعث کاهش پراکسید شد، زیرا کاهش دما  
۳۲ موجب کاهش فعالیت آنزیم‌های اکسیدکننده روغن می‌گردد (۱). بر اساس این نتایج، بهترین زمان برداشت برای ارقام فوق،  
۳۳ اوایل آذر ماه است. نتایج پژوهش حاضر یافته‌های این محققان را کاملاً تأیید می‌کند. طبق نتایج به دست آمده در پژوهش

حاضر، میزان پراکسید میوه زیتون در رقم 'زرد' بیشتر از رقم 'آربکین' بود. زمان‌های مختلف برداشت نیز اثر بسیار معنی‌داری روی میزان پراکسید داشت، به طوری که میوه‌های برداشت‌شده در سوم آبان دارای کمترین میزان پراکسید و میوه‌های برداشت‌شده در اول آذر دارای بیشترین میزان پراکسید بودند، اما بعد از آن یعنی هشتم آذر میزان پراکسید نسبت به اول آذر به نصف کاهش یافت. میزان پراکسید در روغن زیتون نشان‌دهنده ارزش پراکسید میوه نیست و ممکن است به دلیل اکسیداسیون ترکیبات فنلی اتفاق افتد (۷).

پژوهش حاضر نشان داد که بیشترین و کمترین نیروی لازم برای جداکردن دم از فرابر، به ترتیب در میوه‌های رقم 'زرد' و 'آربکین' برداشت‌شده در تاریخ سوم آبان و هشتم آذر به کار گرفته شد. عوامل مؤثر در ریزش میوه شامل محل قرارگیری میوه روی شاخه اصلی و طول دمگل می‌باشد که لرزش در مسیر محور اصلی و شاخه اصلی و انتقال آن به میوه سبب ریزش می‌شود. اندازه طول دمگل ژنتیکی می‌باشد که در مورد رقم 'آربکین' که یک رقم اصلاح‌شده است طول دمگل زیاد سبب ریزش دیرهنگام آن می‌شود، به طوری که هر چه طول دمگل بیشتر باشد نیروی بیشتری برای ریزش نیاز می‌باشد.

## نتیجه‌گیری کلی

مدیریت زمان برداشت محصول زیتون نقش مؤثری روی حفظ کیفیت میوه دارد. زمان بلوغ کامل، یک پیش‌نیاز برای زمان برداشت میوه در هر رقم و کیفیت محصولات زیتون است. زمان برداشت و نگهداری مناسب بعد از برداشت، دو عامل مهم کمیت و کیفیت روغن زیتون هستند. تعیین دقیق زمان برداشت زیتون به عوامل مختلفی بستگی دارد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مناسب‌ترین زمان برای برداشت زیتون رقم 'زرد'، ۱۷ آبان و برای رقم 'آربکین'، ۲۴ آبان است. بالاترین درصد اسید چرب اولئیک، در رقم 'زرد' برداشت‌شده در تاریخ ۱۷ آبان به دست آمد که از نظر افزایش کیفیت، عالی است. در رقم 'آربکین' برداشت‌شده در تاریخ ۲۴ آبان، درصد روغن در حد قابل قبول بود. در هر دو رقم، تأخیر بیشتر در برداشت نسبت به تاریخ‌های فوق، درصد روغن را افزایش می‌دهد، ولی روی مراحل زایشی سال بعد تأثیر منفی می‌گذارد و شاید یکی از علل سال‌آوری زیتون، تأخیر بیش از حد در برداشت باشد.

## منابع

- 1- Asefie Najaf Abadi A., Hemmatie K., Ghasem Neghad A., Ghazaieyan M. and Ebrahimie P. 2010. Determination of harvesting time of two cultivars olive and its effect on quality and quantity of oil in Gorgan region. Journal of Horticultural Science 24 (1): 70–74 (In Persian).
- 2- Banilas G., Moressis A., Nikoloudakis N. and Hatzopoulos P. 2005. Spatial and temporal expressions of two distinct oleate desaturases from olive (*Olea europaea* L.). Plant Science 168: 547–555.
- 3- Dag A., Kerem Z., Yogev N., Zipori I., Lavee S. and Ben-David E. 2011. Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality. Scientia Horticulturae 127 (3): 358–366.

- 1 4- Emmanouilidou M.G., Koukourikou-Petridou M., Gerasopoulos D. and Kyriacou M.C.  
2 2020. Evolution of physicochemical constitution and cultivar-differential maturity  
3 configuration in olive (*Olea europaea* L.) fruit. *Scientia Horticulturae* 272: 109516.
- 4 5- Ferguson L., Rosa U.A., Castro-Garcia S., Lee S.M., Guinard J.X., Burns J., Krueger W.H.,  
5 O'Connell N.V. and Glozer K. 2010. Mechanical harvesting of California table and oil  
6 olives. *Advances in Horticultural Science* 24 (1): 53–63.
- 7 6- Gutfinger T. 1981. Polyphenols in olive oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*  
8 58: 966–968.
- 9 7- Hamidoghli Y., Jamalizadeh S. and Ramzani Malekroudi, M. 2008. Determination of  
10 harvesting time effect on quality and quantity of olive (*Olea europea* L.) oil in Roudbar  
11 regions. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 6: 238–241.
- 12 8- Jami M., Rabiei V. and Taheri M. 2016. Effect of harvesting time on fruit weight, oil  
13 accumulation and productivity of some olive cultivars (*Olea europaea* L.) in Tarrom region  
14 (Zanjan province). *Iranian Journal of Horticultural Science* 47 (2): 265–273 (In Persian).
- 15 9- Khosravi H., Saedi S.I. and Rezaei M. 2021. Real-time recognition of on-branch olive  
16 ripening stages by a deep convolutional neural network. *Scientia Horticulturae* 287:  
17 110252.
- 18 10- Kong W., Han R., Liu N., Bai W., Ma J., Bai X., Liang J., Wang J. and Zhang J. 2019.  
19 Dynamic assessment of the fruit quality of olives cultivated in Longnan (China) during  
20 ripening. *Scientia Horticulturae* 253: 8–16.
- 21 11- Nergiz C. and Ergönül P.G. 2009. Organic acid content and composition of the olive fruits  
22 during ripening and its relationship with oil and sugar. *Scientia Horticulturae* 122 (2): 216–  
23 220.
- 24 12- Parvaneh V. 2010. Food quality control and chemical testing. Tehran University Press, 332  
25 p.
- 26 13- Rallo L., Díez C.M., Morales-Sillero M., Miho H., Priego-Capote F. and Rallo P. 2018.  
27 Quality of olives: A focus on agricultural preharvest factors. *Scientia Horticulturae* 233:  
28 491–509.
- 29 14- Ravetti L. 2008. Guide to efficient olive harvesting. Rural Industries Research and  
30 Development Corporation ISSN 1440-6845.
- 31 15- Rezaei Kalaj Y., Zeinanloo A.A., Tavusi S.M. and Emadpour M. 2020. The evaluation of  
32 biochemical and organoleptic properties of some promising table olive genotypes. *Iranian*  
33 *Journal of Horticultural Science* 51 (1): 139–151 (In Persian).
- 34 16- Soltani S., Seifi E., Ghasemnejad A. and Fereidooni H. 2017. The study of some native  
35 and exotic olive cultivars and genotypes in terms of morphological diversity, oil quality  
36 and fatty acid composition. *Journal of Plant Production* 23 (2): 1–22 (In Persian).
- 37 17- Zeinanloo A.A. and Zeinaloo A.A. 2014. Olive oil and its health benefits. Qazvin  
38 University of Medical Sciences Press pp: 15 (In Persian).

# Determination of the Most Suitable Time for Harvesting Olive Fruits 'Yellow' and 'Arbequina' Cultivars Based on Physiologic Characteristics

## Abstract

**Introduction** Olive (*Olea europea* L.) fruit ripening is a slow and long process and has a great impact on fruit quality, including the amount of oil. Also, interrupting the harvest and extraction of olive oil causes unfavorable conditions in this fruit. Therefore, it is important to determine the best time to harvest the fruit. Olive oil has unsaturated fatty acids and has an antioxidant activity. The analysis of maturation stages is a prerequisite for fruit harvest time in each cultivar and quality of olive products. The time of harvest and maintenance after harvest is two important factors in the quality and quality of olive fruit oil. The exact determination of olive harvest time depends on the geographical area, cultivar and climate, agronomic and fruiting conditions. Study on different olive cultivars in different regions of Iran and the world revealed that fruit harvest time plays an effective role on the morphological, physiological and metabolic parameters of fruit. The approximate time of olive fruit harvest is in different geographical points, November and October. The purpose of this study was to investigate the right time of olive fruit harvesting 'Arbequina' and 'Yellow' cultivars for obtaining maximum quality of fruit and oil.

**Materials and Methods** A factorial experiment containing two factors; cultivar in two levels ('Yellow' and 'Arbequina') and harvest time in six levels (24<sup>th</sup> and 31<sup>th</sup> October, and 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 21<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> November) based on a completely randomized block design with two factors in 12 treatments, 3 replicates and 36 experimental units was done to determine the appropriate harvest time and its effect on oil quality. Physiologic parameters; percentage of oil, amount of phenolic compounds, degree of peroxidation, amount of oleic acid, force of separation of fruit from tail and acidity were evaluated. This research was conducted at the olive research station in Rudbar city in southern Guilan province using the removed olives from the Manjil ETKA station. The 6 trees from two cultivars; 'Arbakkin' and 'Yellow' (from each 3 tree) which were similar in terms of height, age, crown diameter, mean conditions and irrigation were evaluated. Trees were planted at 6 × 8 m intervals. After selecting trees, from each tree, 2 to 3 kg of olive was randomly harvested. In fruits with tail, the force needed to separate the tail of the fruit was measured by the force assessment device. Standard method numbers 4178 and 4179 standard institutes and industrial research of Iran were used to measure acidity and olive oil peroxide, respectively. Polyphenols were measured with spectrophotometer. To determine the percentage of oil, saccule was used. For measurement of oleic acid, gas chromatography (GC) was used. Data were analyzed using SAS software and their average comparison was done by Duncan.

**Results and Discussion** Mean comparison of the interaction effect between cultivar and harvest time showed that the highest acidity of the fruit was obtained in 'Arbequina' cultivar, respectively harvested at two times 31<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> October. The highest fruit peroxide value and the highest percentage of oleic acid were calculated in 'Yellow' cultivar in 24<sup>th</sup> October. The highest value of polyphenol was obtained in 'Yellow' cultivar on 7<sup>th</sup> November. The highest percentage of fruit oil was obtained in 'Arbequina' cultivar on 31<sup>th</sup> October. The lowest force to separate the tail from the fruit was applied in 'Arbequina' cultivar on 31<sup>th</sup> October. The results showed that the best time to harvest 'Yellow' cultivar is 7<sup>th</sup> November and for 'Arbequina' cultivar is 14<sup>th</sup> November. The study on several olive cultivars in China showed that the most suitable fruit harvest time was in late October until mid-November. There was an adverse significant correlation between changes in total sugar content in fruit and leaf and oil accumulation in the fruit. The quality of fruit depends mainly to the type of cultivar, genetic characteristics, maturity and environmental conditions. Study on some olive cultivars showed that the ratio between sugars is different in various stages of fruit maturity and between different cultivars of olive fruit. Some studies have shown that the most suitable time of olive fruit harvest for canned preparation is early September and for extraction of oil, late September. Fruits should be harvested when they have the highest oil accumulation. The study on 'Koroneiki' and 'Mission' cultivars in Gorgan region showed that the amount of oil in the dry matter and the percentage of free fatty acids increased with increasing degree of maturity, while peroxide value was reduced. One of the causes of peroxide value reduction during maturity is reduction in lipoxygenase enzyme activity. This enzyme increases the peroxide value by effect on linolenic acid and linoleic acid. Based on these results, the best time to harvest for the above cultivars is early in December.

**Keywords:** Olive cultivars, oleic acid, phenolic compounds, fruit quality, oil fruits

نسخه پلاس انتشار