مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱۹ شماره ۱ صفحه‌های ۷۵ تا ۸۸ (۱۳۹۷)

اثر روش‌های فراوری بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی زیتون کنسروی در چند نژادگان انتخابی[۱]

Effect of Table Olive Processing Methods on the Physico-Chemical Properties of Some Promising Olive Genotypes

یوسف رضائی کلج*، علی اصغر زینانلو، سید مهیار طاووسی و معصومه عمادپور[۲]

چکیده

انتخاب مناسب رقم و روش فراوری از شاخص‌های اصلی تهیه کنسرو زیتون می‌باشد. بنابراین در این پژوهش قابلیت فراوری نمونه‌ها با روش‌های مختلف و کیفیت زیتون کنسروی در دوره تخمیر و عمر قفسه‌ای زیتون‌های سبز و سیاه فراوری شده در رقم‌ها و نژادگان‌های انتخابی (شیراز، مانزانیلا، زرد، دیره، مشکات، تخم کبکی، KH15، BN5، QG18، TMN2 و GW1) بررسی شد. ارزیابی ویژگی‌ها در طول دوره تخمیر و انبارمانی نشان داد که بالاترین مقدار اسیدیته در رقم شیراز و نژادگان TMN2 وجود داشت، هرچند مقدار آن با گذشت زمان رسیدگی میوه کاهش یافت. مقدار اسید چرب اولئیک در میوه‌های سبز رقم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری داشته و مقدار آن با رسیدگی میوه و تغییر رنگ آن به سیاه کاهش یافت. در ارزیابی حسی، نمونه‌های تلخی‌زدایی شده با سود نسبت به نمونه‌های برش خورده دارای امتیاز بالاتری در ویژگی‌هایی هم‌چون پذیرش کلی و سفتی بافت بوده، هرچند نمونه‌های برش خورده نیز دارای امتیاز بالاتری در ویژگی‌هایی هم‌چون راحت جدا شدن هسته از گوشت و رنگ پوست میوه نسبت به نمونه‌های فراوری شده با سود بودند. در ارزیابی زیتون‌های سیاه، رقم مانزانیلا و مشکات و نژادگان‌های BN5 و GW1 به‌دلیل دارا بودن رنگ یکنواخت، سفتی مناسب و پذیرش کلی مطلوب، می‌توانند در تولید زیتون‌های سیاه کنسروی مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: انبارمانی، تخمیر، زیتون کنسروی، تلخی‌زدایی.

مقدمه

تهیه زیتون کنسروی به‌عنوان یکی از فراورده‌های اصلی میوه زیتون در کشورهای تولید کننده می‌باشد. در ایران حدود ۶۰٪ از کل زیتون تولیدی برای تهیه کنسرو زیتون برداشت می‌شود که نشان از جایگاه ویژه آن در بین مصرف‌کنندگان دارد (۳).

در تولید زیتون کنسروی، نوع رقم و روش فراوری میوه زیتون نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آن‌جائی‌که زیتون به‌علت وجود یک ترکیب فنولی به نام اولئوروپین[۳] که بسیار تلخ می‌باشد، مصرف تازه‌خوری ندارد. به‌همین دلیل فرایندهایی روی آن باید انجام شود تا قابل مصرف گردد. در کل برای تهیه زیتون کنسروی، سه روش کلی اسپانیایی (که در ایران نیز مرسوم است)، کالیفرنیایی و یونانی وجود دارد (۶). در روش اول و

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۴

۲- به‌ترتیب دانشیار، پژوهشگر و کارشناس آزمایشگاه پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج و استادیار، گروه بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (yousef_rezaeikalaj@yahoo.com).

۳- Oleuropein

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

دوم حذف اولئوروپین در زمان بسیار کوتاه (۶ تا ۱۲ ساعت) با روش آبکافت و با استفاده از محلول سود سوزآور ۱/۵ تا ۲٪ انجام می‌شود. ولی در روش آخر زیتون‌ها فقط در آب نمک یا نمک خشک و بدون هیچ ماده شیمیایی قرار داده می‌شوند. در این روش ماده اولئوروپین به روش انتشار از گوشت میوه به محلول آب نمک در یک دوره چند ماهه خارج می‌گردد (۷، ۱۰، ۱۳). البته باید توجه داشت که روش‌های مختلف تلخی‌زدایی زیتون بر اساس رقم، مرحله رسیدگی میوه و منطقه کاشت درختان زیتون متفاوت می‌باشد (۱۱). در تیمار سود هر چند عمل تلخی‌زدایی سریع‌تر و حذف تلخی میوه به‌صورت کامل انجام می‌گیرد ولی یک فرایند غیرطبیعی و شیمیایی است که باقی مانده این محلول در پایان فراوری می‌تواند به عنوان یک ماده آلوده کننده محیط قلمداد شود (۲۲). به همین دلیل در سال‌های پیشین فراوری سنتی و طبیعی زیتون که در آن از ماده‌های شمیایی استفاده نمی‌شود نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است.

ترکیب‌های اصلی میوه زیتون شامل آب، روغن، قند، پروتئین، آنتوسیانین و اولئوروپئین می‌باشد (۱۷). البته روش تلخی‌زدایی میوه زیتون و مرحله آن، تاثیر بالایی بر تغیرات این ترکیب‌ها در دوره فراوری و انبارمانی دارد (۲۲). یکی از ویژگی‌های مهم انتخاب رقم برای زیتون، مقدار روغن آن است که بیشتر به شرایط رشدی و درجه رسیدگی میوه بستگی دارد. هرچند به صورت عملی باغداران میوه، رقم‌هایی که دارای قند زیاد و روغن کم هستند را برای تهیه زیتون کنسروی انتخاب می کنند (۲۴).

مرحله رسیدن میوه زیتون به طور معنی‌داری بر مقدار روغن استخراج شده از آن تأثیرگذار است (۲، ۱۲) به این معنی که از ابتدای تشکیل میوه، ساخت روغن در میوه آغاز و تا مرحله سخت شدن هسته این روند با کندی افزایش می‌یابد، ولی پس از این مرحله، روند تشکیل روغن هم‌زمان با افزایش ماده خشک میوه با سرعت بالایی انجام می گیرد. در طول فراوری نیز، مقدار ماده خشک میوه به‌دلیل جذب آب کاهش کمی پیدا می‌کند (۹). هم‌چنین، مقدار ماده خشک در زمان رسیدن میوه و تغییر رنگ آن از سبز به سیاه، افزایش نسبی می‌یابد (۲۳). پژوهش‌های پیشین نشان داده است که همبستگی مثبتی بین درصد ماده خشک و تجمع روغن در میوه زیتون وجود دارد (۱۸).

رقم میوه می‌تواند تاثیر زیادی روی ترکیب‌های اسیدهای چرب داشته باشد (۵، ۱۴). اگرچه منطقه جغرافیایی و دمای محیط در زمان رسیدگی میوه نیز در مقدار اسیدهای چرب روغن زیتون تاثیر مهمی دارد. پژوهشی روی ۱۲ رقم زیتون در مناطق مختلف نشان داد که مقدار اولئیک‌اسید در بیشتر رقم‌ها در مناطق طارم، گرگان و رودبار بیشتر از مناطق سرپل ذهاب و کازرون بود که باعث افزایش کیفیت روغن آن‌ها در این مناطق می‌شود (۴).

در بررسی اثر روش‌های مختلف فراوری شامل استفاده از سود (در مرحله رنگ سبز زیتون)، برش زدن میوه (در مرحله تغییر رنگ زیتون از سبز به سیاه یا روش کالاماتا) و استفاده از آب نمک (در مرحله رنگ سیاه زیتون)، روی زیتون رقم Memecik گزارش شده است (۲۳)، که مقدار درصد روغن زیتون‌های برداشت شده در مرحله سبز، بنفش و سیاه به‌ترتیب با ۱۴/۸، ۲۱/۹ و ۲۶/۳٪ در زمان برداشت بوده است که در طول فراوری و انبارمانی تغییرهای چندانی نداشته است. در ابتدای برداشت مقدار پالمتیک و اولئیک‌اسید در زیتون‌های سبز بیشتر از بنفش و سیاه بوده است و تغییرهای اندکی در کاهش این نوع اسیدها در طول انبارمانی به ویژه در زیتون‌های سبز و بنفش مشاهده شده است. در ارزیابی اثر روش‌های مختلف تلخی‌زدایی شامل استفاده از سود سوزآور (۱٪)، برش زدن میوه و استفاده از آب خالی (کنترل) روی زیتون رقم Domat (۲۲)، مقدار اسیدیته (لاکتیک اسید) تولیدی در روش برش دادن میوه و نگهداری آن در محلول آب نمک (۷٪) دارای بالاترین و در تیمار با سود دارای کمترین مقدار در طول دوره تخمیر میوه بوده است. درصد روغن در نمونه های کنترل دارای کمترین مقدار در سال اول (۴/۸۰ گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) و در سال دوم آزمایش (۶/۸۵ گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) بوده است. نتیجه‌های این بررسی نشان داد تیمار سود اثر منفی روی ویژگی‌های حسی و کیفیت غذایی میوه

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

داشته است، در حالی که روش برش دادن به دلیل حفظ ویژگی‌های حسی و کیفی، به‌عنوان یک روش آسان و کاربردی در فراوری صنعتی زیتون می‌تواند به‌کار رود. بنابراین با توجه به وجود بررسی‌های بسیار کم در ارتباط با روش‌های مختلف فراوری، این پژوهش با هدف بررسی اثر نوع فراوری بر ویژگی‌های کیفی و حسی نمونه‌های مختلف زیتون کنسروی سبز و سیاه رقم‌ها و نژادگان‌های انتخابی در دوره تخمیر و عمر قفسه‌ای صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، قابلیت فراوری و کیفیت زیتون کنسروی رقم‌ها و نژادگان‌های انتخابی، شامل نژادگان‌های KH15، BN5، QG18، TMN2، GW1 و رقم‌های شیراز، تخم کبکی، مشکات و دیره، در دوره انبارمانی مورد ارزیابی قرار گرفته است. هم‌چنین از نمونه‌های مانزانیلا و زرد که دو رقم تجاری رایج هستند، به‌عنوان نمونه‌های شاهد استفاده گردید. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل (فاکتور اول رقم با ۱۱ سطح و فاکتور دوم تیمار تلخی‌زدایی با استفاده از محلول سود سوزآور ۲٪ در دو سطح و فاکتور سوم تلخی‌زدایی به روش برش زدن میوه همراه با استفاده از محلول آب نمک ۸٪ در دو سطح (میوه‌های سبز و سیاه) بر پایه طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. مقدار میوه مورد نیاز از هر رقم یا نژادگان حدود ۱۰ کیلوگرم و مقدار وزن کل نمونه‌های زیتون ۱۱۰ کیلوگرم برای هر سال آزمایش در نظر گرفته شد. برداشت میوه در اواخر شهریورماه ۱۳۹۵، به صورت دستی و به طور یکنواخت از سرتاسر سایه‌سار درختانی که پیشتر در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم علیا انتخاب شده بودند، انجام گردید.

نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، منتقل و عملیات تلخی‌زدایی به سه روش زیر انجام و سپس مراحل تخمیر و انبارمانی را طی کردند.

روش شیمیایی

در این روش میوه‌های سبز زیتون با آب معمولی شستشو و در محلول سود سوزآور (۲٪) به‌مدت ۴ تا ۸ ساعت بسته به نوع رقم قرار داده شدند تا ماده تلخ زیتون (اولئوروپین) از بین برود (با توجه به متغیر بودن زمان نفوذ سود سوزآور بسته به رقم، زمان نگهداری نمونه‌ها در محلول سود سوزآور بر اساس نفوذ سود سوزآور به مقدار سه چهارم گوشت میوه در نظر گرفته شد). سپس برای حذف سود سوزآور نفوذی به داخل بافت میوه، دو مرتبه در روز در طول ۴ روز با آب معمولی تعویض گردید (برای اطمینان از حذف کامل سود سوزآور در نمونه ها از معرف فنول فتالیین استفاده شد). درپایان میوه‌ها در محلول آب و نمک (با غلظت ۸٪) درون ظرف‌های پلاستیکی مخصوص قرار داده شدند تا فرآیند تخمیر در شرایط انبار در دمای اتاق به‌مدت ۴ هفته صورت گیرد (۷، ۲۳). در طول این چهار هفته درب ظرف‌ها به‌طورکامل بسته نگه داشته شدند و درنهایت میوه‌ها در محلول آب نمک ۸٪ در انبار (دمای اتاق) به‌مدت ۱۸ هفته نگهداری شدند.

روش برش زدن زیتون

در این روش پس از شستشوی میوه‌های سبز زیتون، دو برش طولی در دو سمت میوه به صورت مکانیکی زده شد. سپس نمونه‌ها در آب معمولی و در دمای اتاق به مدت ۲ هفته نگهداری شدند. در هفته اول، کل آب محتوی نمونه ها به‌صورت هر دو روز یک‌بار و در هفته دوم دو مرتبه با آب تازه تعویض گردید (۲۳). در نهایت، میوه‌ها در محلول آب و نمک (با غلظت ۸٪) و در انبار (با دمای حدود ۲۰ درجه سلسیوس) به‌مدت ۱۸ هفته نگهداری شدند.

روش استفاده از محلول نمک

در این روش تلخی‌زدایی نمونه ها فقط از راه استفاده محلول نمک صورت گرفت و هیچ‌گونه ماده شیمیایی دیگر استفاده نشد. در این روش، میوه رقم‌های مختلف زیتون در مرحله رسیده و سیاه (سه‌چهارم گوشت میوه

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

سیاه باشد) در نیمه اول آذر ماه برداشت شدند و پس از شستشو با آب، در محلول آب نمک با غلظت ۸٪ به‌مدت ۲۴ هفته در انبار (دمای اتاق) به منظور تخمیر و انبارمانی قرار داده شدند (۲۰). در طول دوره تخمیر و انبارمانی، به صورت هر چهار هفته ۱۵ عدد میوه از هر تیمار، رقم و تکرار برای اندازه گیری ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی زیر مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری مقدار اسیدهای چرب فقط در ابتدای دوره آزمایش (قبل از شروع فراوری) و در پایان دوره انبارمانی صورت گرفته است.

مقدار اسیدیته گوشت میوه

برای اندازه گیری مقدار اسیدیته موجود در میوه، مقدار ۱۰ میلی لیتر عصاره میوه به همراه ۹۰ میلی لیترآب مقطر را درون یک بشر ریخته و سپس به وسیله سود ۰/۱ نرمال عمل تیتراسیون را تا رسیدن به نقطه pH=۸/۲ انجام گرفت. نتیجه‌ها بر اساس درصد اسید لاکتیک بیان گردید (۲۴).

درصد ماده خشک و روغن

اندازه‌گیری درصد ماده خشک میوه به وسیله ترازوی دقیق و دستگاه آون در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس انجام گرفت. هم‌چنین برای تعیین درصد روغن نمونه‌ها از دستگاه سوکسله استفاده شد. بر این اساس پس از جداکردن هسته و آسیاب کردن گوشت میوه، آن‌ها را در داخل آون در دمای ۸۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار داده تا خشک شوند. در نهایت روغن کشی از پودر خشک شده با دستگاه سوکسله توسط حلال اتر نفت، انجام گردید. روغن استخراج شده وزن گردید و در پایان برحسب درصد به وزن تر محاسبه شد (۱۷).

ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون

ترکیب اسید چرب‌های جدا شده با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی FID (Perkin Elmer, CLARUS 500, USA) تعیین شد. برای تهیه متیل استر اسید چرب، ۰/۰۵ گرم از نمونه‌های روغن به محلول هیدروکسید پتاسیم متانولی درون لوله آزمایش افزوده شد. سپس، آمیخته حاصل در حمام آب گرم (۵۰°C به‌مدت ۳۰ دقیقه) قرار داده شد و ۱ میلی لیتر از آب مقطر به همراه ۱ میلی لیتر هگزان به آمیخته افزوده شد. در انتها ۰/۵ میکرولیتر به ستون موئین از CP-Sil 88 با مشخصات (ضخامت فیلم 0.25 × 100 m (mm ID × 0.20 mμ ساخت Chrompack, Varian INC., Walnut Creek, CA تزریق گردید. دمای تزریق و دتکتور در دمای ۱۹۰ درجه سلسیوس تنظیم گردیده بود. افزایش دما به تدریج با شدت ۵ درجه سلسیوس در دقیقه تا دمای ۲۴۰ درجه سلسیوس صورت گرفت. متیل استر اسیدهای چرب نمونه با مقایسه زمان نگهداری پیک‌های حاصل از متیل استر اسید چرب استاندارد که به عنوان استاندارد خارجی مورد استفاده قرار گرفتند، شناسایی شد(۷).

ارزیابی حسی ویژگی‌های میوه

در این ارزیابی ۱۰ نفر از اعضای متخصص که پیشتر آموزش دیده بودند، نمونه‌ها را از لحاظ ویژگی‌هایی هم‌چون پذیرش کلی، سفتی بافت، رنگ پوست میوه، میزان شوری، جدا شدن هسته از گوشت میوه، ترشیدگی و لهیدگی بررسی و درجه‌بندی کردند (این اندازه گیری پس از مرحله تخمیر و انبارمانی صورت گرفته است). در این ارزیابی نمره ۱۰ به میوه‌های بسیار با کیفیت و نمره صفر به نمونه‌های بی کیفیت داده می‌شود (۲۲).

واکاوی آماری

واکاوی آماری نتیجه‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (SAS Institute Inc/ Version 9.2, Cary, USA) صورت گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD با یکدیگر مقایسه شدند. نمودارها نیز با نرم افزار Excel رسم گردید.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

نتایج و بحث

درصد ماده خشک و روغن

در مقایسه میانگین مربوط به درصد ماده خشک بر اساس وزن تر میوه برداشت شده به‌صورت سبز، نشان داد، بیشترین درصد ماده خشک به ترتیب با ۳۷/۳۵، ۳۵/۱۷ و ۳۴/۱۳٪ مربوط به رقم مشکات، زرد و مانزانیلا بود. درحالی که کمترین مقدار آن به ترتیب با ۲۴/۶۴، ۲۷/۰۴ و ۲۷/۵۲٪ مربوط به نژادگان‌های GW1، KH15، و رقم تخم کبکی بود. در دیگر رقم‌ها نیز مقدار ماده خشک بین ۲۸ تا ۳۴٪ متفاوت بود (جدول ۱). در مرحله تلخی‌زدایی با سود، کاهش معنی‌داری در مقدار ماده خشک در تمام رقم‌ها ایجاد شد. علت این امر نفوذ آب به گوشت میوه و نشت ماده‌های محلول میوه به درون محلول آب‌نمک می‌باشد (۲۳). مقدار ماده خشک پس از مرحله تخمیر نسبت به زمان برداشت کمی افزایش یافت، ولی در طول انبارداری مقدار آن به‌تقریب ثابت بود. در مقابل مقدار ماده خشک در نمونه‌های برش خورده، در شروع مرحله تلخی‌زدایی نسبت به زمان برداشت کاهش چشمگیری داشت (جدول ۱)، هرچند در طول دوره انبارداری روند تغییرهای مقدار ماده خشک نسبت به زمان برداشت بسیار اندک و با شیب کاهشی بسیار ملایم همراه بود، در زیتون سیاه فراوری شده با آب نمک نیز فقط در پایان دوره انبارداری (هفته ۲۴)، کاهش اندکی در مقدار ماده خشک بسته به نوع رقم نسبت به زمان برداشت به وجود آمد (جدول ۱). در ارزیابی صورت گرفته روی ترکیب‌های شیمیایی میوه زیتون در دوره فراوری (۹) مشاهده شده است که مقدار ماده خشک در طول این دوره کاهش معنی‌داری نسبت به زمان برداشت (۵۶٪/۸۲) داشته است چنانچه در مرحله پایانی تخمیر (۱۹۶روز بعد از شروع تخمیر) مقدار ماده خشک به ۵۳/۴۰٪ رسید.

در زمان برداشت میوه‌های سیاه، بیشترین درصد ماده خشک با ۵۱/۰۹ و ۴۹/۶۲٪ مربوط به رقم زرد و QG18 و کمترین مقدار آن به‌ترتیب با ۳۴/۲۰ و ۳۴/۴۸٪ مربوط به نژادگان BN5 و رقم تخم کبکی بود (جدول ۱). در کل مقدار ماده خشک در زیتون‌های برداشت شده به‌صورت سیاه حدود ۵۰ تا ۶۰٪ بسته به نوع رقم بیشتر از زیتون‌های سبز بود. در پژوهشی مشابه روی زیتون رقم Memecik نشان داده که مقدار ماده خشک با رسیدن میوه و تغییر رنگ آن از سبز (۳۵/۱۴٪) به بنفش (۳۵/۱۴٪) سیاه (۴۴/۲۳٪) افزایش یافت (۲۳).

با توجه به نتیجه‌های به‌دست آمده در زمان برداشت میوه زیتون به صورت سبز، درصد روغن بین ۵/۹۳ و ۱۳/۷۸٪، به‌ترتیب متعلق به رقم‌های تخم کبکی و مشکات بود (جدول ۲). نتیجه‌ها نشان داد که با پیشرفت رسیدگی میوه و تغییر رنگ آن به سیاه مقدار درصد روغن افزایش می‌یابد. این نتیجه‌ها با گزارش‌های علمی گذشته، که نشان می‌دهد که زمان برداشت بر مقدار روغن تأثیر معنی‌داری دارد و تجمع روغن تا زمان شروع سیاه شدن افزایش می‌یابد، همسو بود (۱۵، ۲۱). در این پژوهش در نمونه‌های برداشت شده در مرحله سیاه، کمترین مقدار روغن در رقم تخم کبکی با ۱۵/۵۳٪ و بیشترین آن در رقم زرد و مشکات به‌ترتیب با ۲۴/۴۴ و ۲۳/۷۵٪ دیده شد (جدول ۲). در طول دوره فراوری تغییرهای بسیار کمی در مقدار روغن رقم‌های مختلف وجود داشت. بررسی مقدار روغن رقم ممسیک در سه زمان برداشت به‌صورت سبز (۱۴/۸٪)، کالاماتا (۲۱/۹۰٪) و سیاه (۲۶/۵۵٪) نشان داد که مقدار روغن با رسیدگی میوه، افزایش می یابد. هر چند در طول دوره فراوری و انبارداری تغییرهای معنی‌داری در مقدار روغن موجود در میوه زیتون وجود نداشت (۲۳). در این پژوهش یک همبستگی مثبت بین ماده خشک و درصد روغن در زیتون‌های سیاه ($r \geq ۰/۵۰$) و زیتون‌های سبز ($r \geq ۰/۴۰$) بسته به نوع رقم مشاهده شد که با پژوهش‌های پیشین همسو بود (۱۸).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

جدول ۱- مقایسه میانگین مقدار روغن (درصد) نمونه‌های زیتون سبز و سیاه در طول فراوری و انبارمانی.

Table 1. Mean comparison of oil content (%) in green and black table olive fruit samples obtained during processing and storage period.

مرحله نمونه برداری Sampling step		QG18	GW1	KH15	BN5	Meshkat	TMN2	Zard	Manzanilla	Shiraz	Direh	Thokhm Kabki
زیتون های سبز فراوری شده با سود Green olives processed by NaOH												
برداشت Initial values		12.48 dk	6.3 vw	7.42 sw	13.03 bh	13.78 ae	10.05 mp	11.45h m	10.67 ln	6.14 w	10.94 jn	5.93 w
پس از مرحله سود زدن After alkaline treatment		12.14 ek	6.09 w	8.15 qu	12.75 cj	13.4 ag	9.34 mr	11.33h m	10.79 ln	6.18 vw	11.76 gk	6.03 w
پس از مرحله تخمیر After fermentation		12.36 ek	6.61 uw	8.83 qs	12.77 cj	14.14 ad	10.89 ln	13.14 ah	12.79 ci	6.97 tw	11.55hm	6.9 tw
انبارمانی (هفته) Storage (week)	4	13.26 ag	7.48 sw	9.37 nr	14.09 ad	14.79 a	9.8 mq	12.72 cj	11.98 fk	7.15 tw	11.23 im	7.54 sw
	8	11.58 hm	6.92 tw	8.84 qs	12.67 cj	13.53 af	10.87 ln	10.9 ln	11.63 gl	7.49 sw	10.97 jn	7.53 sw
	12	11.98 ek	6.845 tw	8.49 pt	13.17 ah	13.89 ae	10.61 lo	10.9 jn	11.58 gm	7.66 rw	11.08 in	7.73 rw
	18	12.73 cj	7.00 tw	7.81 rv	14.29 ac	14.57 ab	9.43 nr	11.3 hm	11.86 fk	7.79 rw	10.83 ln	7.83 rv
زیتون های سبز فراوری شده به روش برش زدن Green olives processed by cutting												
برداشت Initial values		12.48 ag	6.30 rt	7.42 ns	13.03 ad	13.78 ab	10.05 kl	11.44 el	10.67 il	6.13 st	10.9 4 hl	5.93 st
پس از تلخی‌زدایی After debittering		12.59 ag	7.07 pt	8.91 mn	12.10 cj	12.76 af	11.18 gl	12.51 ag	12.66 ag	5.83 t	11.2 3 fl	7.71 nr
انبارمانی Storage (week)	4	12.17 bi	6.82 qt	8.05 np	12.13 cj	12.22 bh	11.48 gl	12.17 bi	11.77 cj	6.44 qt	9.85 ml	6.22 rt
	8	12.27 bh	8.14 np	8.81 mo	13.24a c	13.92 a	11.75c j	11.39 el	12.42 ah	6.85 pt	10.4 7 jl	7.39 ns
	12	12.25 bh	6.96 pt	7.97 nq	11.68 cj	12.91 ae	11.05 gl	11.46 dl	11.54 dk	6.90 pt	10.6 2 jl	7.02 pt
	16	12.06 bj	7.09 ot	7.79 nr	11.52 ck	12.61 ad	10.88 el	11.38 el	11.42 dl	6.95 pt	10.9 0	6.82 pt
	18	11.83 cj	7.69 nr	8.01 np	12.28 bh	13.04 ag	11.47 gl	11.50 dl	11.12 gl	7.10 pt	11.4 1	5.97 st
زیتون های سیاه فراوری شده با آب‌نمک Black olives processed by brine												
برداشت Initial values		23.14 ag	15.88 op	18.81 ip	18.66 jp	23.75 ae	20.88 dj	24.44 ac	19.8 hl	17.21 lp	20.36 fl	15.53 p
انبارمانی Storage (week)	8	23.24 ag	15.9 op	18.84 io	19.42 hl	23.22 ag	20.73 ek	23.49 af	19.96 gl	17.51 kp	19.12 io	15.98 np
	16	24.06 ad	16.96mp	20.57 ek	18.78 ip	25.74 a	22.44 bh	24.08 ad	21.26 cj	20.47 el	18.99 io	17.23 lp
	24	25.62 ab	17.2 lp	20.61 ek	19.25 hn	23.62 af	22.07 ci	25.7 ab	21.41 cj	19.36 hl	19.36 hl	15.97 np

†Means followed by the same letters in each processing method are not significantly different at $P \leq 0.05$ using LSD test.

†در هر گروه، میانگین‌های دارای حرف‌های مشترک، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

جدول۲- مقایسه میانگین مقدار ماده خشک (درصد) نمونه های زیتون سبز و سیاه در طول فراوری و انبارمانی.

Table 2. Mean comparison of dry matter content (%) for green and black table olive fruit samples obtained during processing and storage period.

زمان نمونه برداری Sampling time		QG18	GW1	KH15	BN5	Meshkat	TMN2	Zard	Manzanilla	Shiraz	Direh	Thokhm Kabki
زیتون های سبز فراوری شده با سود Green olives processed by NaOH												
برداشت Initial values		31.98 bg	24.64 ms	27.04 io	33.32 bd	37.35 a	30.23 cj	35.17 ab	34.13 ac	30.42 ci	28.66 fm	27.52 hn
پس از مرحله سود زدن After alkaline treatment		22.3 qt	21.53 st	21.09 st	24.75 ms	24.77 ms	22.56 ot	25.05 ms	21.83 rt	18.85 t	23.82 os	22.19 qt
پس از مرحله تخمیر After fermentation		27.18 io	22.54 pt	25.78 iq	28.04 gn	32.09 bf	27.42 ho	30.05 dk	29.45 el	24.22 ns	25.49 ir	22.38 pt
انبارمانی Storage (week)	4	27.76 hn	22.65 pt	23.8 os	27.94 gn	31.7 bg	25.08m s	29.38 el	29.56 dl	23.52 os	25.2 6 ms	23.38 os
	8	28.62 fm	22.83 os	25.88 iq	31.88 bh	32.95 be	28.19 gn	27.23 io	30.49 ci	26.22 kq	26.5 8 jp	24.38 ns
	12	28.96 em	22.54 pt	25.605 is	32.17 bg	33.26 be	28.45 fn	27.01 ip	30.24 ck	26.475 jq	26.9 7 jp	24.61 ms
	18	28.6 fm	22.82 os	25.86 iq	31.23 ch	32.93 be	28.18 gn	27.22 io	30.47 ci	26.21 kq	26.5 7 jp	24.37 ns
زیتون های سبز فراوری شده به روش برش زدن Green olives processed by cutting												
برداشت Initial values		31.98 bd	24.64 js	27.04 fl	33.32 bc	37.35 a	30.23 cg	35.17 ab	34.13 ab	30.42 cf	28.66 dh	27.52 ek
پس از تلخی‌زدایی After debittering		26.83 fm	20.01 v	22.91 ov	27.13 fl	27.27 el	26.98 fl	28.03 ej	28.45 di	21.87 rv	24.39 ks	24.25 kt
انبارمانی Storage (week)	4	25.93 hq	20.56 uv	21.85 rv	27.19 fl	28.52 dh	25.16 iq	28.54 dh	26.45 hp	21 tv	22.17 rv	21.41 sv
	8	26.15 hq	22.41 qv	22.68 ov	28.92 dh	30.73 ce	26.78 gn	22.23 rv	27.5 ek	22.77 ov	23.11 nv	23.43 lu
	12	26.51 go	22.42 qv	21.63 sv	27.41 ek	28.78 dh	25.80 hq	26.41 hp	28.49 dh	22.48 pv	22.57 ov	23.35 lv
	16	26.65 hp	23.06 kt	21.65 pv	26.77 hq	28.38 ei	25.65 hp	26.56 di	28.06 ej	22.41 pv	22.54 ov	23.04 nv
	18	26.16 gn	24.26 nv	22.48 rv	25.99 fn	28.34 di	26.12 hq	28.43 go	27.8 ej	23.24 mv	22.09 rv	21.67 rv
زیتون های سیاه فراوری شده با آب‌نمک Black olives processed by brine												
برداشت Initial values		49.62 ab	36.39 jp	38.65 go	34.2 np	43.07 cg	39.7 fm	51.09 a	39.5 fm	39.94 em	35.8 4 kp	34.48 mp
انبارمانی Storage (week)	8	49.84 ab	39.13 fn	41.24 dj	40.84 dk	40.21 el	41.37 dj	46.95 ac	41.58 cj	39.71 fm	35.4 6 kp	35.24lp
	16	45.98 ad	36.16 jp	38.92 fo	37.32 io	45.03 be	41.2 dj	44.34 be	40.33 el	39.94 em	35.4 2 kp	34.8 mp
	24	42.1 ci	38.14 go	36.77 jp	35.49 kp	42.64 ch	37.78 ho	43.98 ce	37.68 ho	34.44 mp	33.8 4 op	31.9 p

†Means followed by the same letters in each processing method are not significantly different at $P \leq 0.05$ using LSD test.

†در هر گروه، میانگین‌های دارای حرف‌های مشترک، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

درصد اسید چرب اولئیک

همسو با نتیجه‌های این پژوهش، مقدار اسیدهای چرب در تمام رقم‌ها، در محدوده مقدار استاندارد شورای بین‌المللی زیتون (۱۶) قرار داشت، هرچند از لحاظ مقدار آن‌ها بین رقم‌های مختلف و زمان رسیدگی میوه تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود داشت (نتیجه‌ها نشان داده نشده است). این امر می‌تواند به‌دلیل تفاوت در مقدار فعالیت آنزیم‌های غیراشباع کننده در بین رقم‌های مطالعه شده باشد که منجر به تولید مقدار متفاوتی از ترکیب اسیدهای چرب می‌شود (۱۹). اولئیک‌اسید مهمترین اسید چرب غیر اشباع میوه زیتون به شمار می‌رود و بالا بودن آن باعث افزایش کیفیت زیتون می‌شود (۸، ۲۵). اولئیک‌اسید رقم‌ها و نژادگان‌های مختلف که در مرحله سبز برداشت شده‌اند، بین ۶۱/۱۳ و ۷۲/۹۵٪ متغیر بود (شکل ۱). بیشترین مقدار اولئیک‌اسید در نژادگان BN5 و بعد از آن به ترتیب در رقم دیره و رقم مشکات با ۷۲/۹۵، ۷۲/۶۶ و ۷۰/۷۳٪ دیده شد. هم‌چنین کمترین مقدار اولئیک‌اسید با ۶۱/۱۳، ۶۱/۱۷ و ۶۲/۹۵٪ به‌ترتیب در نژادگان KH15 و بعد از آن در رقم تخم کبکی و رقم مانزانیلا مشاهده شد. در مقایسه، مقدار اولئیک‌اسید در بین دو زمان مختلف برداشت نیز مقدار این اسید چرب در رقم‌ها و نژادگان‌های GW1، مشکات، BN5 و دیره با افزایش رسیدگی میوه کاهش می‌یابد، هرچند در دیگر رقم‌ها این روند دیده نمی‌شود. بررسی‌های پیشین نشان داده که به‌طور معمول با پیشرفت رسیدن ۱۲ رقم میوه از مقدار اولئیک‌اسید کاسته شده و بر مقدار لینولئیک اسید افزوده می‌شود (۳،۵). در پژوهشی که روی نژادگان زیتون خارجی و داخلی انجام شد، رقم بلیدی نسبت به دیگر رقم‌های مورد بررسی هم‌چون زرد، شیراز، ملکشاهی، Manzanilla، Arbequina و Leccino) دارای اولئیک‌اسید بیشتری بود (۵).

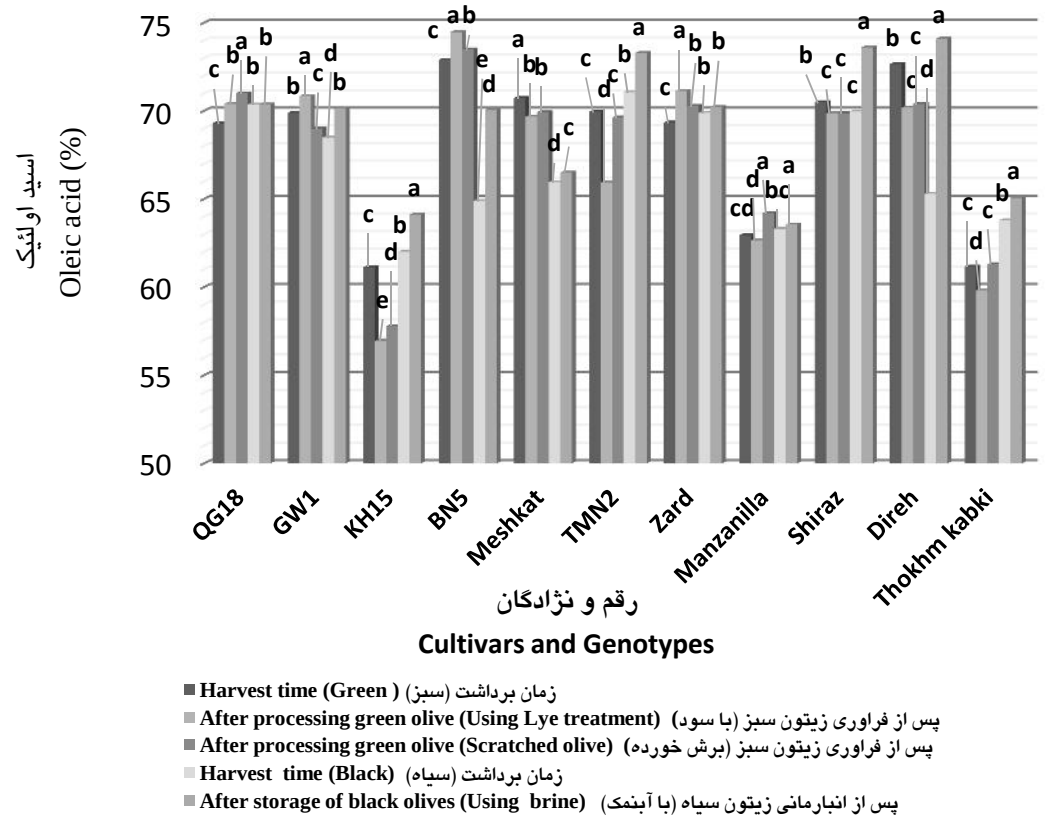

Fig. 1. Changes in the oleic acid of green and black table olive fruit samples at harvest time and after processing stage.

شکل ۱ – تغییرهای مقدار اولئیک‌اسید نمونه های زیتون سبز و سیاه در زمان برداشت و در پایان مرحله فراوری.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

اسیدیته قابل تیتر

مقدار اسیدیته قابل تیتر در آب میوه در زمان برداشت میوه سبز بین ۰/۱۲ و ۰/۲۴٪ بسته به نوع رقم و نژادگان متفاوت بود، که بالاترین آن در شیراز و TMN2 با مقادیر ۰/۲۴ و ۰/۲۲٪ مشاهده گردید (شکل ۲). مقدار اسیدیته پس از اعمال تیمار سود و شستشوی آن کاهش چشمگیری در همه رقم‌ها به‌دلیل جذب آب توسط میوه، داشته است. هر چند که نتیجه‌های به‌دست آمده در طول دوره فراوری و انبارمانی نشان داد که مقدار این ویژگی بسته به نوع و مرحله فراوری روند مشخصی ندارد و متفاوت است. مقدار اسیدیته در نمونه‌های زیتون فراوری شده با سود در مرحله پس از تخمیر به مقدار ۲ تا ۴ برابر مقدار اولیه آن در زمان برداشت بود (۰/۲۵ در نژادگان‌های BN5 و TMN2 و ۰/۶٪ در نژادگان KH15). هرچند پس از این دوره این مقدار بسته به نوع رقم، کاهش داشته و علت این امر می‌تواند به‌دلیل حل شدن اسید کربوکسیلیک موجود در گوشت میوه در محلول آب نمک و ایجاد تعادل شیمیایی باشد (۲۳). در طول انبارمانی نیز مقدار اسیدیته دارای یک روند ثابتی بود، چنانچه در پایان انبارداری مقدار اسیدیته بسته به نوع رقم بین کمترین مقدار با ۰/۱۳٪ در مانزانیلا و ۰/۲۱٪ در KH15 مشاهده گردید. اندازه‌گیری تغییرهای اسیدیته آب میوه در طول دوره تخمیر و انبارمانی نمونه‌های برش خورده نیز نشان داد (شکل ۲) که در دوره تلخی‌زدایی به‌دلیل آبشویی و هم‌چنین عدم شروع تبدیل قند به اسید، مقدار اسیدیته کمی کاهش می‌یابد ولی از شروع هفته چهارم به‌دلیل تخمیر میوه‌های زیتون و اسیدی شدن گوشت میوه‌ها مقدار اسیدیته بسته به نوع رقم کمی افزایش می یابد. البته پس از هفته ۱۴ بسته به نوع رقم مقدار اسیدیته به‌تقریب ثابت می‌شود، چنانچه در انتهای دوره انبارمانی مقدار آن بین ۰/۱۷٪ (GW1) و ۰/۳۸٪ (شیراز) قرار دارد. در حالی‌که روند تغییرهای مقدار اسیدیته گوشت میوه در نمونه‌های سیاه از همان ابتدای دوره فراوری و انبارداری به‌صورت یک شیب ملایم افزایشی بوده است (شکل ۲). چنانچه مقدار اسیدیته در انتهای انبارداری (هفته ۱۶)، بین ۰/۲۲٪ (KH15، BN5 و مانزانیلا) و ۰/۳۳٪ (تخم کبکی، شیراز و QG18) مشاهده گردید.

ارزیابی حسی

ارزیابی ویژگی‌هایی که در شکل ۳ آمده است نشان می‌دهد که روش‌های مختلف فراوری روی ارزیابی حسی نمونه‌ها موثر می باشد، چناچه در تمام رقم‌ها و نژادگان ها، نمونه‌های زیتون سبز فراوری شده با سود و برش خورده از نظر پذیرش کلی از نمونه‌های سیاه فراوری شده با آب‌نمک دارای امتیاز بالاتری می‌باشند. دلیل این امر نیز می‌تواند به‌دلیل بالا بودن سفتی بافت، جدا شدن راحت هسته از گوشت و کم بودن نمک و ترشیدگی در نمونه‌های سبز نسبت به نمونه‌های سیاه باشد. هرچند در مقایسه دقیق‌تر تفاوت‌های حسی قابل ملاحظه‌ای بین نمونه‌های سبز فراوری شده با استفاده از سود و برش خورده وجود داشت، چنانچه سفتی بالاتر و شکل یکنواخت تر میوه‌های سوددار باعث برتری جزئی پذیرش کلی این نمونه‌ها به نسبت نمونه‌های برش خورده شده بود. ولی نمونه‌های برش خورده دارای امتیاز بالاتری در ویژگی‌هایی هم‌چون جدا شدن هسته از گوشت و رنگ پوست به نسبت نمونه‌های زیتون فراوری شده با سود بوده است. در ارزیابی ویژگی‌های حسی میوه‌های زیتون فراوری شده (۲۲)، مشاهده شده است که رنگ میوه‌های تلخی‌زدایی شده با سود به‌دلیل قرار گرفتن در محیط قلیایی قوی (هیدرکسید سدیم) امتیاز کمتری را در مقایسه با نمونه‌های تلخی‌زدایی شده با آب خالی و یا فراوری شده با روش برش خورده کسب نمودند. در ارزیابی آن‌ها هم‌چنین نشان داده شد که وقتی‌که نمونه‌ها از محلول آب‌نمک خارج می‌شوند میوه‌های تلخی‌زدایی شده با سود در مقایسه به میوه‌های برش خورده حساسیت بالاتری به اکسایش دارند و سریع‌تر سیاه می‌شوند. در کل افراد امتیاز دهنده به ویژگی‌های حسی، نمونه‌های تلخی‌زدایی شده به روش سنتی و طبیعی (برش خورده) را با وجود مزه تلخی و شوری بالاتر نسبت به روش دیگر (استفاده از سود)، بیشتر پسندیدند و امتیاز بالاتری به پذیرش کلی آن‌ها دادند. در بین نمونه‌های فراوری شده با سود، زیتون‌های زرد، QG18، GW1، دیره، مشکات، مانزانیلا، BN5 و TMN2 با دارا بودن امتیاز بالاتر از لحاظ

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

پذیرش کلی (بین ۷/۵ تا ۹) بیشتر مورد پسند بودند. در حالی‌که در بین نمونه‌های برش خورده، نمونه‌های رقم زرد، QG18، GW1، مشکات، مانزانیلا و BN5 با دارا بودن امتیاز بالاتر نسبت به رقم‌های دیگر از لحاظ شاخص پذیرش کلی(۷/۵ ≥) به‌دلیل سفتی بالاتر و شوری پایین‌تر مورد پسند بیشتری واقع شدند. هم‌چنین نتیجه‌های ارزیابی میوه‌های سیاه فراوری شده با آب‌نمک نشان داد که از بین ۱۱ رقم و نژادگان مورد بررسی، فقط ۴ رقم مانزانیلا، مشکات، BN5 و GW1 به‌دلیل دارا بودن پذیرش کلی مناسب (۵/۵ ≥)، سفتی بافت بالا (۵ ≥) و هم‌چنین رنگ سیاه یکنواخت (۷ ≥)، ≥)، پتانسیل تولید زیتون کنسروی سیاه با بازار پسندی مناسب را خواهند داشت (شکل ۳).

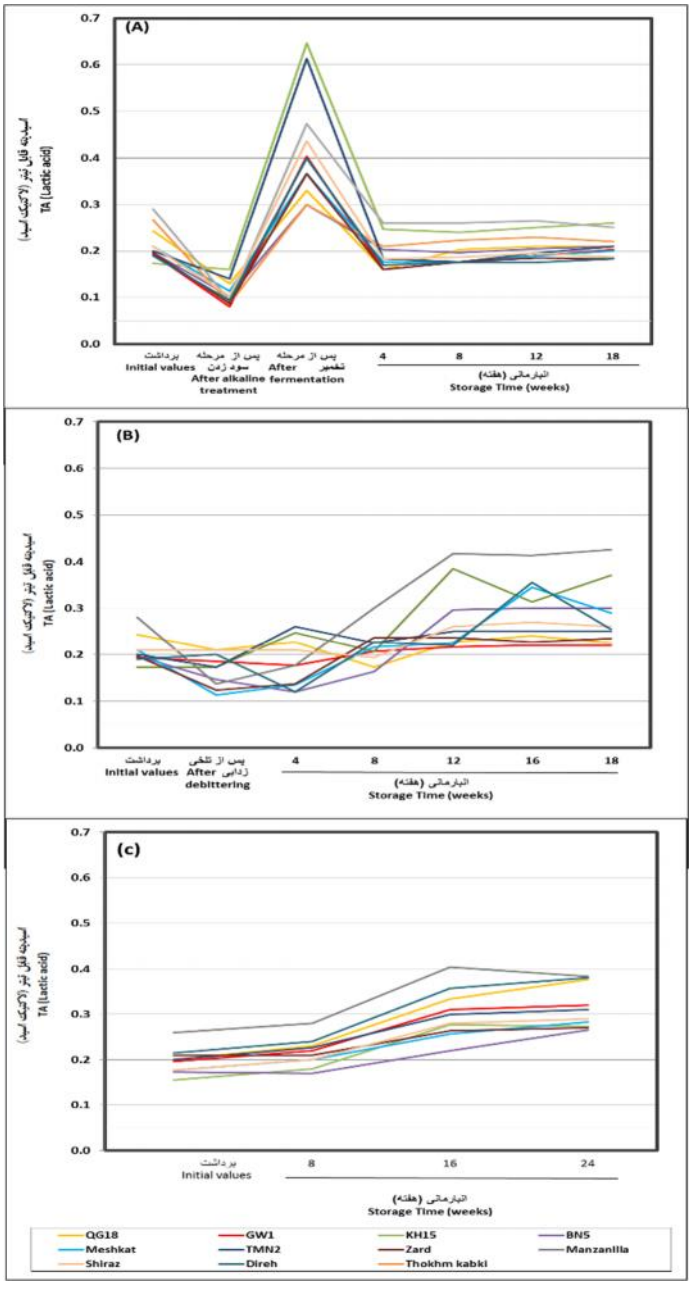

Fig 2. Changes in the titratable acidity content (TA) in green and black olives processed by NaOH (A), cutting (B) and brine (C).

شکل ۲- تغییرهای مقدار اسیدیته قابل تیتر زیتون‌های سبز و سیاه فراوری شده با سود (A)، برش زدن (B) و محلول نمک (C).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

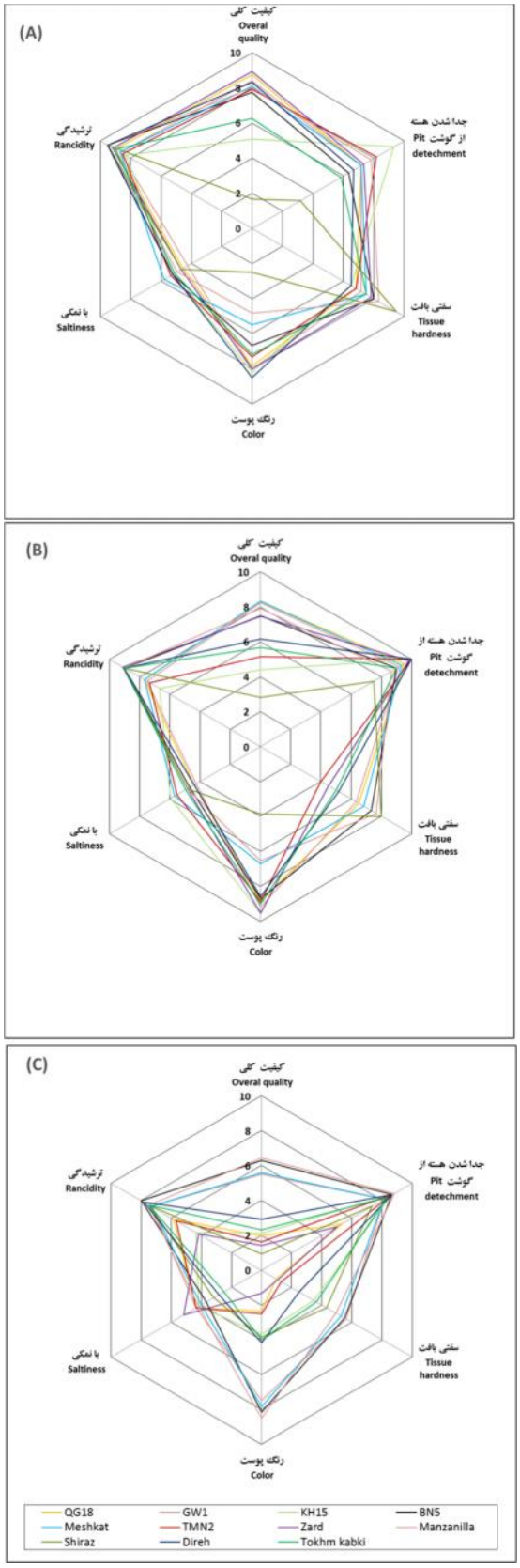

Fig 3. The spider diagram of descriptive sensory analysis of green and black olives processed by NaOH (A), cutting (B) and brine (C).

شکل ۳- نمودار عنکبوتی ویژگی‌های حسی زیتون‌های سبز و سیاه فراوری شده با سود (A)، برش زدن (B) و محلول نمک (C).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

نتیجه گیری

همسو با نتیجه‌ها، بیشترین درصد ماده خشک در رقم‌های مشکات، زرد و مانزانیلا (٪۳۴≤) و کمترین آن در نژادگان‌های GW1، KH15، و رقم تخم کبکی (٪۲۸≤) مشاهده گردید، که در طول رسیدگی میوه، مقدار آن تا ۶۰٪ بسته به نوع رقم افزایش داشت. در طول دوره فراوری نیز، به علت نفوذ آب به گوشت میوه‌های تلخی‌زدایی شده با سود، درصد ماده خشک کاهش معنی‌داری نسبت به زمان برداشت داشت، اگرچه در پایان فراوری و در طول انبارداری مقدار آن به‌تقریب ثابت بود. رقم‌های مشکات و تخم کبکی به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین درصد روغن در بین نمونه‌های سبز بودند، که با پیشرفت رسیدگی تغییر رنگ میوه به سیاه مقدار آن افزایش یافت. هرچند در طول دوره فراوری تغییرهای بسیار کمی در مقدار روغن نمونه ها نسبت به زمان برداشت مشاهده گردید. هم‌چنین، همبستگی معنی‌دار و مثبتی بین میانگین ماده خشک و درصد روغن در هر دو زیتون سبز (۰/۵۰≤ r) و سیاه (۰/۴۰≤ r) دیده شد. اثر رقم و زمان رسیدگی میوه به عنوان دو عامل تاثیرگذار بر مقدار اولئیک‌اسید در این پژوهش دیده شد، به‌طوری‌که بالاترین مقدار اولئیک‌اسید به‌ترتیب در BN5، دیره و مشکات و کمترین مقدار آن نیز در KH15، تخم کبکی و مانزانیلا مشاهده شد که با گذشت زمان رسیدن میوه مقدار آن، به‌ویژه در GW1، مشکات، BN5 و دیره افزایش یافته است. مقدار اسیدیته قابل تیتر در آب میوه نیز در زمان برداشت بسته به نوع رقم متفاوت بوده ولی پس از اعمال عمل تلخی‌زدایی، در نمونه‌های با سود و برش خورده، به‌دلیل جذب آب مقدار آن کاهش چشمگیری داشته است. مقدار اسیدیته میوه‌های سبز در طول دوره انبارمانی، بسته به روش فراوری و زمان نمونه‌برداری متفاوت بوده و دارای روند مشخصی نبود، درحالی‌که تغییرهای آن در نمونه‌های سیاه از همان ابتدای دوره فراوری تا انتهای دوره دارای یک روند افزایشی ملایم بوده است. هم‌چنین از نظر ارزیابی ویژگی‌های حسی، نمونه‌های سوددار، به‌دلیل سفتی و پذیرش کلی بالاتر دارای برتری نسبی نسبت به میوه‌های برش خورده از طرف افراد ارزیاب بودند. اگرچه نمونه‌های برش خورده نیز از نظر ویژگی‌هایی هم‌چون جدا شدن هسته از گوشت و رنگ پوست، دارای امتیاز بالاتری نسبت به نمونه‌های سوددار بودند. هم‌چنین، در ارزیابی میوه‌های سیاه زیتون نیز، فقط ۴ رقم مانزانیلا، مشکات، BN5 و GW1، با دارا بودن پذیرش کلی بالاتر به‌دلیل داشتن سفتی مناسب و رنگ یکنواخت نسبت به رقم‌های دیگر دارای توان تولید زیتون‌های کنسروی سیاه با بازارپسندی مناسب خواهند بود.

منابع References

۱. ابراهیم زاده، ح.، ع. ا. زینانلو، م. پیوندی، س. م. سیدنژاد و ن. معتمد. ۱۳۹۱. زیتون ایران با نگاه پژوهشی. انتشارات تک رنگ تهران. ۵۳۴ ص.

۲. زینانلو، ع. ا. و ع. ا. زینالو. ۱۳۹۳. روغن زیتون و نقش آن در سلامتی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی قزوین. ۲۳۰ ص.

۳. زینانلو، ع. ا.، ع. ارجی، م. تسلیم پور، م. رمضانی ملک رودی و م. عظیمی. ۱۳۹۴. اثر رقم و شرایط اقلیمی بر ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون. علوم باغبانی ایران، ۲۴۲-۲۳۳: (۲)۴۶.

۴. سلطانی، س.، ا. سیفی، ع. قاسم نژاد و ح. فریدونی. ۱۳۹۵. مطالعه برخی از رقم‌ها و نژادگان های بومی و خارجی زیتون از نظر تنوع ریخت شناختی، کیفیت روغن و ترکیب اسیدهای چرب. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۲-۱:(۲) ۲۳.

۵. مکوندی، م.، س. شاهپوری و ع. ا. رامین. ۱۳۹۲. تاثیر ۱-متیل سیکلو پروپن و کلرید کلسیم بر افزایش طول عمر انباری میوه رسیده سبز زیتون رقم" میشن" . نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۴۹۴-۴۸۸:(۴) ۲۷.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

۶. نیک زاد، ن.، م.ع. سحری، م. قوامی، ز. پیراوی ونک، س.ا. حسینی، ح. صفافر و س.ا. بلندنظر. ۱۳۹۲. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و شاخص‌های تغذیه‌ای ارقام زیتون طی فرآیند کنسرو کردن، فصلنامه علوم و صنایع غذایی، ۳۱-۴۱:(۱۰) ۳۹.

۷. هماپور، م.، م. حامدی، ش. م. مصلحی و ص. صفافر. ۱۳۹۳. بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی دو رقم زیتون زرد و روغنی شهرهای شیراز و کازرون. علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، ۱۳۰-۱۲۱:(۱) ۹.

۸. آسفی نجف آبادی، ا.، خ. همتی، ع. قاسم نژاد ، م. غزائیان و پ. ابراهیمی ۱۳۸۹. بررسی تعیین زمان برداشت دو رقم زیتون و تاثیر آن بر کیفیت و کمیت روغن در منطقه گرگان. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنابع کشاورزی)، ۷۰-۴۷: (۱)۲۴.

9. Borcakli, M., G. Ozay, I. Alperden, E. Ozsan and Y. Erdek. 1993. Changes in chemical and microbiological composition of two varieties of olive during fermentation. Grasas y Aceites. 44 (5): 253-258. https://doi.org/10.3989/gya.1993.v44.i4-5.1075.
10. Brenes Balbuena, M., P. Garcia Garcia, M.C. Duran Quintana and A. Garrido Fernandez 1992. Concentration of phenolic compounds change in storage brines of ripe olives. J. Food Sci. 58:347-350.
11. Colmagro, S., G. Collins and M. Sedgley. 2001. Processing technology of the table olive. Hort. Rev. 25:235-242.
12. Dag, A., Z. Kerem, N. Yogev, I. Zipori, Sh. Lavee and E. Ben-David. 2011. Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality. Sci. Hort. 127: 358–366.
13. Fernandez Diez, M.J. 1971. The olive. Vol. 2. In 'the biochemistry of fruits and their products''. Hulme AC. (Ed.), Academic Press, London, p. 255.
14. Hashempour, A., R. Fotouhi Ghazvini, D. Bakhshi and S. Asadi Sanam. 2010. Fatty acids composition and pigments changing of virgin olive oil (*Olea europea* L.) in five cultivars grown in Iran. Aust. J. Crop Sci. 4(4):258-263.
15. Inglese, P. 1999. Fruit growth, oil accumulation and ripening of the olive cultivar carolea in relation to fruit density. Acta Hort. 474: 265–269.
16. International olive oil council. Trade standard applying olive oil and olive pomace oils. IOOC. 2016. International Olive Oil Council: World table olive figures. COI/T.15/NC No 3/Rev. 8.
17. Kiritsakis, A. K. 1998. Olive oil, from the tree to the table. Second Edition, Food and Nutrition Press, Inc. Trumbull, Connecticut 06611 USA.
18. Mickelbart, M.V. and D. James 2003. Development a dry matter maturity index for olive (*Olea europaea* L.). New Zealand J. Crop Hort. Sci. 31:267-276.
19. Parvini, F., A. A Zeinanloo, E. Ebrahimie, S. Tahmasebi-Enferadi and M. Hosseini-Mazinani. 2015. Differential expression of fatty acid desaturases in Mari and Shengeh olive cultivars during fruit development and ripening. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 117:523-531.
20. Piga, A., F. Gambella, V. Vacca and M. Agabbio 2001. Response of three sardinian olive cultivars to processing by the greek style. Ital. J. Food Sci. 13:29-40.
21. Rostami Ozumchuluei, S., M. Ghasemnezhad and M. Ramzani Malekroudi 2016. Effect of fruit harvest time on oil yield and quality of some olive *(Olea europaea* L.*)* Cultivars in roudbar region. J. Crop Prod. Proc. 5 (18):115-124.
22. Savaş, E. and Uylaşer V. 2013. Quality improvement of green table olive cv. ‘domat’ (*Olea europaea* L.) grown in turkey using different de- bittering methods: Not Bot Hort. Agrobo. 41(1):269-275.
23. Ünal, K. and Nergiz, C. 2003. The effect of table olive preparing methods and storage on the composition and nutritive value of olives. Grasas y Aceites. 54:71-76.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

24. V. Marsilio, L. Seghetti, E. Iannucci, F. Russi, B. Lanza and M. Felicioni. 2005. “Use of lactic acid bacteria starter culture during green olive *(Olea europaea* L. Cv. Ascolana tenera*)* processing. J. Sci. Food Agr. 85 (7):1084-1090.
25. Yildirim, G. 2009. Effect of storage time on olive oil quality. [Thesis] Turkey: İZMİR University. Faculty of Engineering and Sciences. http://hdl.handle.net/11147/4068.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 19 (1):75-88 (2018)

Effect of Table Olive Processing Methods on the Physico-Chemical Properties of Some Promising Olive Genotypes

Y. Rezaei Kalaj*, A. A. Zeinanloo, S.M. Tavusi and M. Emadpour[1]

Proper selection of cultivar and processing method are the main factors intended for production of table olive. Therefore, in the current research, the different processing ability and quality of processed green and black table olives were evaluated during fermentation and storage periods. Evaluations were carried out on selected cultivars including Shiraz, Manzanilla, Zard, Direh, Meshkat, Tokhm Kabki, and genotypes including KH15, BN5, QG18, TMN2 and GW1. Evaluation of qualitative parameters during fermentation and storage periods showed the highest amount of acidity in Shiraz cultivar and TMN2 genotype, which decreased with increasing fruit maturity. Also, in terms of oleic acid, there was a significant difference between cultivars at harvest time, which reduced with increasing fruit maturity and changing fruit skin color to black. According to the sensory analysis results unscratched fruit treated with NaOH with a profit compared to the scratched fruit have a higher rating in terms of overall acceptance and texture hardness; however, the scratched samples also had a remarkable superiority in traits such as the pit detachment and fruit color compared to unscratched fruits. According to results of the processed black olive, Manzanilla, Meshkat, BN5 and GW1 had higher potential for production of black table olives due to uniform color, appropriate firmness and optimal overall acceptance.

Keywords: Debittering, Table olive, Fermentation, Storage.

1. Postdoctoral Researcher, Associate Professor and Lab Technician of Horticultural Science Research Institute – Karaj and Assistant Professor, Department of Biotechnology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, respectively.

* Corresponding author, Email: (yousef_rezaeikalaj@yahoo.com).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-05-26]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1397.19.1.10.0]