Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 51, No 1, Spring 2020 (139-151)
DOI: 10.22059/ijhs.2018.254821.1428

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۵۱، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۹ (ص ۱۵۱-۱۳۹)

ارزیابی ویژگی‌های بیوشیمیایی و حسی برخی ژنوتیپ‌های امیدبخش زیتون کنسروی

یوسف رضائی کلج[1*]، علی اصغر زینانلو[2]، سید مهیار طاووسی[3] و معصومه عمادپور[4]
۱، ۲ و ۳. پژوهشگر پسادکتری، دانشیار و کارشناس آزمایشگاه، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج، ایران
٤. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱/۲٦ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۷/۲۲)

چکیده

در این پروژه قابلیت فرآوری و کیفیت زیتون کنسروی سبز در دوره عمر قفسه‌ای با استفاده از ٦ رقم و ٥ ژنوتیپ انتخابی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از برداشت و شست‌وشو، به‌وسیله محلول سودسوزآور (۲ درصد) تلخی زدایی شدند. سپس میوه‌ها به منظور انجام تخمیر و انبارمانی در محلول آب و نمک قرارداده شدند. در طول دوره تخمیر و انبارمانی، اندازه‌گیری صفاتی همچون درصد خاکستر میوه، گلوکز، اسیدهای چرب، اسیدیته و pH، عناصر معدنی میوه و خواص حسی صورت گرفت. در زمان برداشت، رقم‌های دیره، تخم کبکی و ژنوتیپ KH15 به ترتیب دارای بیشترین وزن میوه نسبت به سایر رقم‌ها و ژنوتیپ ها بوده‌اند. در طول دوره فرآوری و انبارمانی مقدار سدیم گوشت میوه، نسبت به زمان برداشت دارای روند افزایشی، ولی مقدار کلسیم و پتاسیم کاهش یافت. هرچند مقدار تغییرات اسیدیته میوه در این دوره، دارای روند مشخصی نبود. مطابق با ارزیابی حسی، به‌ترتیب زیتون‌های رقم زرد، QG18، GW1، دیره، مشکات، مانزانیلا، TMN2 و BN5 با کسب امتیاز بالا از نظر پذیرش کلی میوه در بین داوران (بین ۷/۵ – ۹) در یک گروه آماری واقع شدند.

واژه‌های کلیدی: **تخمیر، رقم، زیتون کنسروی، خواص حسی، ویژگی‌های بیوشیمیایی.**

The evaluation of biochemical and organoleptic properties of some promising table olive genotypes

Yousef Rezaei Kalaj[1*], Ali Asghar Zeinanloo[2], Seyed Mahyar Tavusi[3] and Masoumeh Emadpour[4]
1, 2, 3. Postdoctoral Researcher, Associate Professor and Technical Assistant, Temperate and Cold Fruits Research Institute (TCFRI), Horticultural Sciences Research Institute, Karaj, Iran
4. Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
(Received: Apr. 15, 2018- Accepted: Oct. 14, 2018)

ABSTRACT

In this project, the processing ability and quality of green table olives during storage period on six selected cultivars and five genotypes were investigated. After harvesting, debittering carried out using NaOH (2%). The fruits were then placed in a solution of water and salt for fermentation and storage. During the fermentation and storage period, quality parameters such as ash, glucose, fatty acids, acidity, pH, mineral elements and sensory properties were evaluated. At harvesting time, Direh, Tokhm kabki and KH15 genotypes had the highest fruit weight in comparison to the other selected cultivars and genotypes. During the processing and storage period, there was an increase trend for sodium, while a decrease trend in the amount of calcium and potassium in the fruit flesh compared to the harvest time. However, there was not a distinct trend in the acidity changes during the processing period. According to the sensory analysis, Zard, QG18, GW1, Direh, Meshkat, Manzanilla, TMN2 and BN5, acquired the high score of total acceptance index among panelists (between 7.5 and 9), respectively.

Keywords: Biochemical characteristics, cultivar, fermentation, sensory properties, table olive.

* Corresponding author E-mail: yousef_rezaeikalaj@yahoo.com

مقدمه

در سالیان دور از روغن زیتون به‌عنوان یکی از منابع سوخت برای روشنایی استفاده می‌شد (Piravi, 2009)، ولی اکنون بخش زیادی از محصول زیتون که دارای میوه‌های درشت هستند به‌منظور تولید زیتون کنسروی و رقم‌هایی که دارای میوه ریز هستند برای تولید روغن زیتون خوراکی استفاده می‌شود. کنسرو زیتون پس از روغن زیتون یکی از فرآورده‌های اصلی و مهم میوه زیتون پس از برداشت به‌شمار می‌رود. در کل دنیا، حدود۹۰ درصد زیتون‌های تولیدی در تهیه روغن، و تنها ۱۰ درصد (حدود ۲/۵ میلیون تن) به تولید زیتون‌های کنسروی اختصاص می‌یابد (Zeinanlo & Zeinanlo, 2014; Colmagro *et al*., 2001)، اگرچه بر اساس آمار شورای بین‌اللملی زیتون (IOC)[1] در سال ۲۰۱۴ مقدار تولید زیتون کنسروی ایران برابر با ۶۸ هزار تن بوده است که این میزان حدود ۶۰ درصد از کل زیتون تولیدی کشور می‌باشد (Zeinanlo & Zeinanlo, 2014)، که نشان از جایگاه ویژه آن در بین مصرف‌کنندگان دارد. از لحاظ خصوصیات ظاهری میوه زیتون، صفاتی همچون اندازه، شکل، نسبت گوشت به هسته، بافت گوشت، رنگ پوست و آسان جدا شدن هسته از گوشت برای مصرف کنندگان و کارخانجات فرآوری زیتون کنسروی بسیار اهمیت دارد (Morales *et al*., 2008). هرچند باغداران، معمولاً میوه رقم‌هایی که دارای قند زیاد و روغن کم هستند را برای تهیه زیتون کنسروی انتخاب می کنند (Ünal & Nergiz, 2003).

ترکیبات اصلی میوه زیتون شامل آب، روغن، ترکیبات قندی، عناصر معدنی، پروتئین، آنتوسیانین و اولئوروپئین[2] می‌باشد (Kiritsakis, 1998). نوع فرآوری و تلخی زدایی میوه زیتون تأثیر بالایی بر تغییرات این ترکیبات در دوره فرآوری و انبارمانی دارد (Ünal & Nergiz, 2003). اگرچه گزارش زیادی از تغییر معنی‌داری در میزان روغن موجود در میوه زیتون در مرحله فرآوری وجود ندارد، ولی در یک تحقیق صورت‌گرفته در سال‌های گذشته، مقدار روغن در دوره فرآوری نمونه‌های زیتون با کمی افزایش همراه بوده است (Bravo-Abad & Inigo, 1988). همچنین در طول فرآوری گزارش گردیده است که مقدار ماده خشک میوه به‌دلیل جذب آب و نشت مواد معدنی در آب، کاهش کمی پیدا می‌کند (Brocakli *et al*., 1993).

در طول فرآوری زیتون، به‌دلیل این‌که مقدار تغییرات اسیدیته و pH محلول آب نمک زیتون می‌تواند بر رشد میکروارگانیسم‌ها و میزان تخمیر مؤثر باشد، بسیار حائز اهمیت است. مرحله رسیدگی میوه و میزان نمک محلول محتوی زیتون، از مهمترین عوامل مؤثر در مقدار pH می‌باشد. به‌طور مثال، در صورتی‌که میوه‌ها کاملا رسیده باشند، مقدار pH غالبا به غلظت نمک محلول زیتون بستگی دارد. به‌منظور عدم رشد باکتریها و میکروارگانیسم‌های مضر، غلظت نمک محلول بایستی مناسب باشد (بالای ۴ درصد) و pH محلول نیز بین ۴ الی ۴/۵ در طول دوره تخمیر تنظیم گردد.

میزان تخمیر میوه زیتون در مرحله فرآوری، به شاخص‌هایی همچون نسبت میوه زیتون به آب نمک، میزان نفوذپذیری پوست میوه، دمای محیط، غلظت نمک و در نهایت به ترکیب و توسعه باکتری‌های مفید آن بستگی دارد (Fernández *et al*., 1985). در طول فرآوری، میزان اسیدهای چرب موجود در زیتون معمولاً دارای تغییرات معنی‌داری نبوده و مقدار آن وابسته به نوع و مرحله فرآوری می‌باشد (Ünal & Nergiz, 2003). اسید اولئیک (C18:1) مهم‌ترین اسید چرب غیراشباع با یک باند مضاعف (MUFA) در روغن زیتون و متمایز کننده آن با بیشتر روغن‌های خوراکی می‌باشد (Zeinanloo *et al*., 2013).

نوع رقم از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر روی خواص زیتون کنسروی قلمداد می‌شود. به این جهت، تحقیقات گسترده‌ای در ارتباط با انتخاب و معرفی رقم‌های مناسب جهت تولید زیتون کنسروی در حال انجام است. در بررسی که بر روی خواص کیفی میوه زیتون بر روی ۱۳۴ ژنوتیپ انتخابی حاصل از تلاقی ۳۰ رقم (۱۳ رقم مادری و ۱۷ رقم به‌عنوان گرده‌افشان) به‌منظور معرفی ژنوتیپ‌های برتر به‌عنوان زیتون کنسروی، روغنی و دومنظوره در سه منطقه

1. International Olive Council
2. Oleuropein

مختلف کاشت انجام گرفت (Pannelli *et al*., 2006)، ژنوتیپ‌هایی با درصد روغن کمتر از ۴۰ درصد ماده خشک، بالاتر از ۴۸ درصد و بین ۴۴ و ۴۸ درصد وزن میوه به‌ترتیب به‌عنوان ژنوتیپ‌های کنسروی، روغنی و دو منظوره طبقه‌بندی شده است

میوه زیتون به‌علت وجود یک ترکیب فنولی به نام اولئوروپئین که بسیار تلخ می‌باشد، مصرف تازه‌خوری ندارد. به همین دلیل فرآیندهایی روی آن بایستی انجام شود تا قابل مصرف گردد. در کل برای تهیه زیتون قابل مصرف، سه روش کلی اسپانیایی، کالیفرنیایی و یونانی وجود دارد (Mackvandi *et al*., 2013). در روش اول که در ایران نیز بسیار مرسوم شده است، ماده عامل تلخی در زیتون (اولئوروپین) در زمان بسیار کوتاه (۶ الی ۱۲ ساعت) با روش هیدرولیز و با استفاده از محلول سودسوزآور ۱/۵ تا ۲ درصد از بین می رود. در تیمار سودسوزآور هرچند یک عمل شیمیایی است، ولی در این روش حذف تلخی میوه نسبت به دیگر روش‌ها به‌صورت کامل و سریع‌تر انجام می‌گیرد.

در کل زیتون‌ها به دو دلیل ارزش غذایی و صفات حسی، ارزشمند هستند (Marscilio *et al*., 2001). معمولاً ارزیابی حسی براساس توصیف خصوصیات مثبت و منفی اجزای حسی نمونه‌های زیتون استوار است. به‌طور مثال خصوصیات مثبت حسی عبارت از دارا بودن سفتی بالا، برخورداری از رنگ مناسب، راحت جدا شدن هسته از گوشت میوه و یا بالا بودن پذیرش کلی. همچنین از خصوصیات منفی نیز می‌توان به بو یا مزه ترشیدگی و یا دارا بودن نمک زیاد در نمونه‌های زیتون اشاره نمود. مطالعات بسیار محدودی در مورد اثر رقم یا ژنوتیپ‌های زیتون موجود در ایران بر خواص کیفی و ظاهری زیتون کنسروی وجود دارد. با توجه به اهمیت نوع رقم و اثر آن بر خواص کیفی زیتون کنسروی، در این تحقیق به مطالعه اثر رقم بر خواص کیفی و حسی زیتون‌های فرآوری شده به‌روش متداول تهیه زیتون کنسروی در ایران (استفاده از سود سوزآور) در مرحله سبز پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این پروژه قابلیت فرآوری و کیفیت زیتون کنسروی در دوره انبارمانی با استفاده از رقم‌ها و ژنوتیپ‌های انتخابی، شامل ژنوتیپ‌های KH15، BN5، QG18، TMN2، GW1 و رقم‌های شیراز، تخم کبکی و همچنین مشکات و دیره که حاصل از برنامه به نژادی قبلی در ایستگاه تحقیقات طارم که دارای ویژگی‌های برتر میوه هستند، مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین رقم‌های مانزانیلا و زرد نیز به‌عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت و عامل اول رقم در ۱۱ سطح و عامل دوم زمان نگهداری در ۶ سطح (پس از مرحله استفاده از سودسوزآور، پس از مرحله تخمیر و پس از ۴، ۸، ۱۲ و ۱۸ هفته انبارمانی) بود. مقدار میوه مورد نیاز از هر رقم یا ژنوتیپ حدود ۱۰ کیلوگرم برای هر سال آزمایش در نظر گرفته شد. برداشت میوه به‌صورت دستی و به‌طور یکنواخت از سرتاسر تاج درختانی که قبلاً انتخاب شده بودند، انجام گردید (نمونه‌ها در انتهای شهریورماه از ایستگاه تحقیقات زیتون طارم تهیه شده است).

نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل و پس از حذف میوه‌های فاسد و خراب، ارزیابی اولیه بر روی خصوصیات میوه همچون وزن کل، وزن هسته و درصد گوشت میوه صورت گرفت. سپس میوه‌ها با آ ب معمولی شست‌وشو و در محلول سودسوزآور (۲ درصد) که از یک روز قبل آماده شده بود به‌مدت ۴ الی ۸ ساعت بسته به نوع رقم قرار داده شدند تا ماده تلخ زیتون (اولئوروپئین) از بین برود (با توجه به متغیر بودن زمان نفوذ سودسوزآور بسته به شرایط و رقم، زمان نگهداری نمونه‌ها در محلول سود سوزآور براساس مشاهده نفوذ سود سوزآور به میزان سه چهارم گوشت میوه که به‌وسیله برش طولی میوه با چاقو انجام گرفت، در نظر گرفته شد). سپس برای حذف سودسوزآور نفوذی به داخل بافت میوه، محلول سودسوزآور به‌صورت دو مرتبه در روز در طول ۴ روز با آب معمولی تعویض گردید (برای اطمینان از حذف کامل سودسوزآور در نمونه‌ها از معرف فنل فتالیین استفاده شد). در نهایت میوه‌ها در محلول آب و نمک (با غلظت ۸ درصد) درون ظروف پلاستیکی مخصوص درب‌دار قرارداده شدند تا فرآیند تخمیر در شرایط انبار

(دمای اتاق)، به‌مدت ۴ هفته صورت گیرد (Ünal & Nergiz, 2003; Nikzad *et al*., 2013). درنهایت میوه‌ها در همان ظروف، در محلول آب نمک ۸ درصد در انبار (دمای اتاق) به‌مدت ۱۸ هفته نگهداری شدند.

پس از مرحله سود سوزآور زدن، مرحله تخمیر و در طی دوره انبارمانی (به‌صورت هر چهار هفته) ۱۵ عدد میوه از هر تیمار، رقم و تکرار به‌طور تصادفی برای اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکوشیمیایی زیر مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری مقدار اسیدهای چرب فقط در ابتدای دوره آزمایش (قبل از شروع فرآوری) و در پایان دوره انبارمانی صورت گرفت.

درصد رطوبت و خاکستر میوه

درصد رطوبت میوه به‌وسیله ترازوی دقیق و دستگاه آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت. همچنین مقدار خاکستر میوه نیز از روش AOAC 923.03، که بر اساس آن نمونه‌ها در کوره (دل۱۲۰۰/۱۸ ساخت کارخانه آترا کشور ایران) با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به خاکستر سفید و وزن ثابت حرارت داده می شوند، بدست آمد.

مقدار اسیدیته و pH گوشت میوه

برای اندازه‌گیری اسیدیته موجود در میوه، مقدار ۱۰ میلی‌لیتر عصاره میوه به‌همراه ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر درون یک بشر ریخته و سپس به وسیله سودسوزآور ۰/۱ نرمال عمل تیتراسیون تا رسیدن به نقطه pH، ۸/۲ ادامه یافت و نتایج بر اساس درصد اسید لاکتیک بیان گردید (Marscilio *et al*., 2001). برای اندازه‌گیری pH از دستگاه pH متر (مدل ۲۰۶ کارخانه Testo ساخت آلمان) استفاده شد.

اندازه‌گیری مقدار گلوکز

به‌منظور تعیین میزان قندهای اصلی گلوکز و فروکتوز موجود در میوه از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (مدل شیمادزو ژاپن) استفاده شد. ستون مورد استفاده یوروکت ۱۱ و دمای ستون در تیمار حرارتی ۲۰ درجه سانتی‌گراد بود؛ فاز متحرک شامل اسیدسولفوریک ۰/۰۱ نرمال، سرعت فاز متحرک، بدون گرادیان، ۰/۵ ml/min و حجم تزریق بود. پس از مرحله آماده سازی و عبور از فیلتر ۰/۲ میکرون، ۲۰ میکرولیتر از عصاره به ستون HPLC تزریق شد. با مقایسه ی زمان بازداری (retention time) و سطح زیر منحنی نمونه با نمونه‌های استاندارد (تهیه‌شده در هفت غلظت برای هر کدام از قندها)، میزان قند گلوکز تعیین و در نهایت بر حسب درصد وزن تر میوه بیان شد.

میزان یون‌های سدیم، پتاسیم و کلسیم

برای اندازه‌گیری یون‌های سدیم و پتاسیم، نمونه‌های زیتون پس از هسته‌گیری در آون (مدل Memmert- ساخت کارخانه KARL KLOB- آلمان غربی) با دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت خشک گردید. یک گرم از پودر خشک شده در کروزه چینی در داخل کوره در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به خاکستر تبدیل شد. سپس خاکستر حاصل در حلال ۱۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۲ نرمال حل گردید و با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. در انتها میزان سدیم و پتاسیم، با استفاده ازدستگاه فلیم فتومتر (مدل PFP7- ساخت شرکت Jenway- انگلستان) اندازه‌گیری گردید (Chapman & Pratt, 1961). میزان کلسیم در محلول حاصل از انحلال خاکستر با روش کمپلکس متری از طریق تیتراسیون با EDTA در مجاورت پاتون ریدر (H/H/S/N/N/A) اندازه‌گیری گردید. در این روش ۵ میلی‌لیتر از محلول هضم‌شده با ۱ میلی‌لیتر سود سوزآور ۴ نرمال مخلوط نموده و روی آن چند قطره معرف رنگی پاتون ریدر اضافه شد. سپس محلول صورتی رنگ حاصل به‌وسیله EDTA تا تغییر رنگ به ارغوانی تیتر گردید. به محض تغییر رنگ مقدار EDTA مصرفی را یادداشت کرده و مقدار کلسیم با روش استاندارد محاسبه گردید.

تعیین ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون

ترکیب اسیدهای چرب جداشده با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی FID (Perkin Elmer, CLARUS 500, USA) تعیین گردید. برای تهیه متیل استر اسید چرب، ۰/۰۵ گرم از نمونه‌های روغن به محلول هیدروکسید پتاسیم متانولی درون لوله آزمایشگاه اضافه

گردید. پس از آن مخلوط حاصل در حمام آب گرم (۵۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۳۰ دقیقه) قرار داده شد. سپس ۱ میلی‌لیتر از آب مقطر به‌همراه ۱ میلی‌لیتر هگزان به مخلوط اضافه گردید. در انتها ۰/۵ میکرولیتر از لایه شفاف رویی به‌وسیله سرنگ برداشته و به ستون موئین از CP-Sil 88 با مشخصات (ضخامت فیلم 0.25 µm×100 m ID×0.20 mm) ساخت (Chrompack, Varian INC., Walnut Creek, CA) تزریق گردید. دمای تزریق و دتکتور در ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید، که افزایش دما به تدریج با شدت ۵°C/min تا دمای ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. شناسایی متیل استر اسیدهای چرب به‌وسیله مقایسه زمان بازداری[1] آنها با روش استاندارد انجام گرفت. دمای تزریق و آشکارساز بر روی ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. دمای آون در ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم و میزان آن به تدریج تا رسیدن به دمای ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد (هر دقیقه ۵ درجه سانتی‌گراد) افزایش یافت. متیل استر اسیدهای چرب نمونه با مقایسه زمان نگهداری پیک‌های حاصل از متیل استر اسید چرب استاندارد که به‌عنوان استاندارد خارجی مورد استفاده قرارگرفتند، شناسایی شد.

ارزیابی خصوصیات حسی میوه

در این ارزیابی ۱۰ نفر از داوران که قبلاً آموزش داده شده بودند، نمونه‌ها را از لحاظ ۶ خصوصیت حسی شامل پذیرش کلی، سفتی بافت، رنگ پوست میوه، جدا شدن هسته از گوشت میوه، شوری، و ترشیدگی، براساس جدول امتیازبندی معرفی‌شده توسط Panagou (2002)، بررسی و ارزیابی نمودند (این اندازه‌گیری پس از مرحله تخمیر و انبارمانی صورت گرفت). در این ارزیابی نمره ۱۰ به میوهایی بسیار با کیفیت (به‌دلیل دارابودن بالاترین درجه مقبولیت، بیشترین میزان سفتی، رنگ سبز تیره، راحت جداشدن گوشت از هسته میوه و کمترین میزان شوری و ترشیدگی) و نمره صفر به نمونه‌های بی‌کیفیت (به‌دلیل دارا بودن پایین‌ترین درجه مقبولیت، کمترین میزان سفتی، رنگ قهوه‌ای، سخت جداشدن گوشت از هسته میوه و بیشترین میزان شوری و ترشیدگی)، داده شد.

1. Retention times

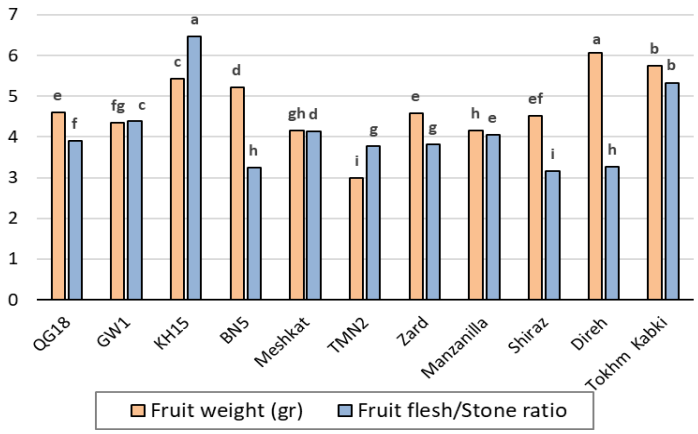
آنالیزآماری

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار 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 نرم‌افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

ارزیابی‌های اولیه میوه در زمان برداشت

وزن کل میوه و نسبت گوشت به هسته قطعاً از شاخص‌های اصلی کیفیت میوه زیتون کنسروی به‌حساب می‌آید، به‌طوری‌که میوه‌هایی که دارای نسبت بالاتری از گوشت میوه هستند، مقدار ماده خشک و تجمع روغن نیز در آنها بالا است، درحالی‌که هسته ارزش تجارتی ندارد (Hadji Amiri *et al.*, 2013). طبق نتایج تجزیه واریانس، اثر رقم بر میانگین وزن میوه و نسبت گوشت به هسته درسطح یک درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین وزن میوه به‌ترتیب با ۶/۰۶، ۵/۷۴ و ۵/۲۱ گرم مربوط به رقم‌های دیره، تخم کبکی و ژنوتیپ KH15 بود (شکل ۱). رقم‌ها یا ژنوتیپ‌های BN5، QG18، زرد، شیراز، GW1، مشکات و مانزانیلا نیز با وزن متوسط بین ۴ تا ۵ گرم در رده‌های بینابینی قرار گرفتند. طبق همین ارزیابی، کمترین میانگین وزن میوه نیز با ۲/۹۸ گرم در ژنوتیپ TMN2 مشاهده گردید. همچنین در مقایسه میانگین مربوط به نسبت گوشت به هسته نیز، بیشترین نسبت به‌ترتیب با ۶/۴۷ و ۵/۳۳ مربوط به ژنوتیپ KH15 و رقم تخم کبکی بود (شکل ۱). کمترین آن نیز به‌ترتیب با نسبت‌های ۳/۱۵، ۳/۲۵ و ۳/۲۶ متعلق به رقم شیراز، ژنوتیپ BN5 و رقم دیره بود. سایر رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها (QG18، GW1، مشکات، TMN2، زرد و مانزانیلا) در گروه بینابین با نسبت ۳/۵۰ تا ۴ قرار گرفتند. در ارزیابی که در مناطق طارم بر روی رقم‌های کنسروالیا، چالکیدیکیس، تیاکی، پاترینی، مگارون و اکروماناکو و پاترینی انجام شده است (Arji & Norizadeh, 2015)، بیشترین نسبت گوشت به هسته به‌ترتیب مربوط به رقم‌های کنسروالیا (۱۳/۹۳) و چالکیدیکیس (۱۳/۳۰) و کمترین آن متعلق به رقم تیاکی (۵/۵۵) گزارش گردیده است.



شکل ۱. مقایسه میانگین وزن میوه و نسبت گوشت به هسته رقم‌ها و ژنوتیپ های مختلف زیتون در مرحله برداشت

Figure 1. Mean comparisons for the fruit weight (gr) and fruit flesh / stone ratio of different olive cultivars and genotypes at harvest time

در بررسی خواص فیزیکوشیمیایی میوه پنج رقم زیتون زرد، فیشمی، آسکولانا، آمیگدالولیا و کنسروالیا، بیشترین وزن کل میوه مربوط به رقم آمیگدالولیا (۷/۲۳ گرم) و کمترین آن مربوط به رقم فیشمی (۳/۵۶ گرم) بود (Nikzad *et al*., 2013). همچنین در مطالعه آنها رقم زرد با وزن ۵/۲۳ گرم جزو رقم‌های بینابینی بود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. در این ارزیابی رقم کنسروالیا دارای بیشترین نسبت گوشت به هسته (۵/۱۵) و کمترین آن مربوط به رقم زرد (۳/۵۷) بود. اگرچه در یکی از تحقیقات گذشته، وجود یک همبستگی مثبت بین نسبت گوشت به هسته و اندازه میوه نشان داده شده است (Soltani *et al*., 2017)، ولی در بررسی نتایج این تحقیق، فقط یک رابطه بسیار ضعیف (r^2=۰/۱) و غیرمعنی‌دار وجود داشت.

خاکستر میوه

نتایج درصد خاکستر در زمان برداشت بصورت زیتون سبز و سیاه نشان داد که BN5 و مشکات در زمان برداشت با دارا بودن بالای ۲ درصد خاکستر دارای بالاترین مقدار در بین رقم‌ها و ژنوتیپ های مورد بررسی بودند. درحالی‌که رقم تخم کبکی و ژنوتیپ‌های GW1و KH15 دارای کم ترین مقدار خاکستر (≤۱) در مقایسه با ارقام دیگر بودند (جدول ۱). نتایج ارزیابی نشان داد که مقدار خاکستر در کلیه نمونه‌های ارقام مختلف در طول دوره فراوری و انبارمانی غالباً به‌دلیل جذب نمک دارای روندی افزایشی بوده است (Brocakli *et al*., 1993)، به‌طوری‌که بیشترین مقدار خاکستر در انتهای دوره انبارمانی مشاهده گردید (جدول ۱). نتایج بدست آمده از این تحقیق با دستاورد تحقیقات گذشته شباهت دارد (Ünal & Nergiz, 2003; Brocakli *et al*., 1993). در تحقیقات گذشته (Ünal & Nergiz, 2003)، مقدار خاکستر میوه پس از فراوری (تلخی زدایی و تخمیر) افزایش یافت، هر چند در دوره انبارداری مقدار آن تقریباً ثابت و دارای تغییرات کمی بود. طبق بررسی که بر روی خواص شیمیایی زیتون رسیده جملیک انجام شده است (Brocakli *et al*., 1993)، مقدار خاکستر در مرحله تخمیر (۴/۳۵ درصد) افزایش زیادی نسبت به زمان برداشت میوه (۱/۶۵ درصد) داشته است. ولی در طول مرحله تخمیر و انبارداری با روندی ملایم تری این افزایش ادامه داشته، چنانچه میزان خاکستر در ۱۹۶ روز بعد از شروع تخمیر به ۶/۶۳ درصد می رسد.

میزان گلوکز

مقایسه میانگین قند گلوکز رقم‌های مختلف در زمان برداشت نشان داد به‌ترتیب بیشترین میزان قند گلوکز در ژنوتیپ KH15 و رقم شیراز با ۲/۹۸ و ۲/۵۶ درصد وجود داشت (جدول ۱). همچنین کمترین میزان آن نیز در ژنوتیپ های BN5 و QG18 با ۱/۴۵ و ۱/۵۸ درصد دیده شد.

جدول ۱. مقایسه میانگین درصد خاکستر (Ash) و گلوکز (Glu) در مراحل مختلف فرآوری زیتون کنسروی
Table 1. Mean comparisons for the ash and glucose (Glu) in different processing period of table olive

Cultivar	Initial values		After alkaline treatment		After storage	
	Ash (%)	Glu (%)	Ash (%)	Glu (%)	Ash (%)	Glu (%)
QG18	1.87 b	1.58 ef	1.91 e	ND	3.21 e	ND
GW1	0.82 gh	1.88 de	2.05 de	ND	4.41 abc	ND
KH15	0.92 g	2.98 a	1.84 ef	ND	4.61 ab	ND
BN5	2.19 a	1.45 f	2.10 b	ND	4.10 bdc	ND
Meshkat	2.16 a	2.13 cd	1.91 e	ND	4.06 bdc	ND
TMN2	1.31 e	2.24 cd	2.08 de	ND	4.61 ab	ND
Zard	1.867 b	2.38 bc	2.42 c	ND	3.49 de	ND
Manzanilla	1.50 d	1.91 d	1.60 f	ND	3.72 cde	ND
Shiraz	1.05 f	2.56 b	1.69 f	ND	3.57 de	ND
Direh	1.69 c	2.34 bc	3.13 ab	ND	4.30 abc	ND
Thokhm kabki	0.70 h	2.31 bcd	3.45 a	ND	4.91 a	ND

در هر ستون، میانگین های دارای حروف مشابه تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.
In each column means with same letters do not have significant difference at 5% probability

میزان قند گلوکز میوه در طول فراوری (تلخی زدایی و تخمیر) یک روند کاهشی در کلیه ارقام از خود نشان داد، چنانچه در این مراحل مقدار گلوکز قابل اندازه‌گیری نبود. عدم وجود یاکم شدن قند در مراحل فراوری می تواند به دوعلت، یکی تبدیل شدن قند به اسید لاکتیک و اسید فورمیک در طول فراوری (Vamvoukas *et al*., 1980) و یا به دلیل روش فراوری مانند شست‌وشو، قراردادن میوه‌ها در هیدروکسید سدیم و انبارمانی میوه ها در آبنمک اتفاق بیفتد (Marsilio *et al*., 2005).

درصد اسیدهای چرب

طبق استاندارد ملی ایران (ISIRI) به‌شماره ۱۴۴۶ و شورای بین‌المللی زیتون (IOC) میزان اسیدهای چرب پالمیتیک، پالمیتولئیک، استئاریک و لینولئیک اسید در روغن زیتون به‌ترتیب بین ۷/۵ و ۲۰ درصد، ۰/۳ و ۳/۵ درصد، ۰/۵ و ۵ درصد و ۳/۵ تا ۲۱ درصد می‌باشد. مقدار اسیدهای چرب نمونه‌های کلیه رقم‌های مورد مطالعه در این تحقیق در محدوده استاندارد ذکرشده قرار داشت، هرچند تفاوت معنی‌داری در مقدار اسیدهای چرب در بین رقم‌ها مختلف وجود داشت که این امر می‌تواند به‌دلیل تفاوت در میزان فعالیت آنزیم‌های غیراشباع‌کننده دربین رقم‌های مطالعه شده باشد که منجر به تولید میزان متفاوتی از ترکیب اسیدهای چرب می‌شود (Banilas *et al*., 2005).

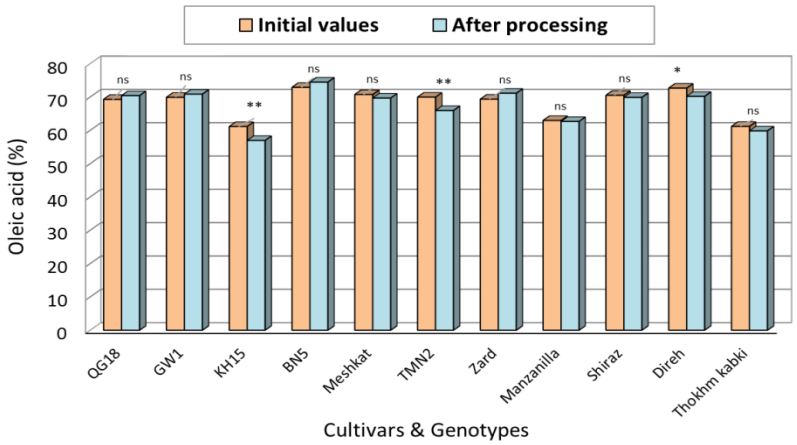
در زمان برداشت، رقم‌ها و ژنوتیپ‌های زرد، مانزانیلا، QG18 دارای بیشترین درصد اسید استئاریک بود و میزان آن در دوره فرآوری و انبارداری نیز با تغییرات بسیار ناچیز روبرو بود و روند تقریباً ثابتی داشت. اسید اولئیک مهمترین اسید چرب غیراشباع میوه زیتون به‌شمار می‌رود و بالا بودن آن باعث افزایش کیفیت زیتون می‌شود (Banilas *et al*., 2005; Ünal & Nergiz, 2003). مقدار اسید اولئیک در رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مورد بررسی، بین ۶۱/۱۳ و ۷۲/۹۵ درصد متغیر بود (شکل ۲). چنانچه بیشترین مقدار اسید چرب اولئیک در ژنوتیپ BN5 با ۷۲/۹۵ درصد و پس از آن به‌ترتیب در دیره و مشکات به‌ترتیب با ۷۲/۶۶ و ۷۰/۷۳ درصد ملاحظه گردید. در این ارزیابی همچنین کمترین مقدار اسید اولئیک به‌ترتیب با ۶۱/۱۳، ۶۱/۱۷ و ۶۲/۹۵ درصد در KH15 و بعد از آن در تخم کبکی و مانزانیلا دیده شد. بررسی میزان اولئیک در ۱۲ رقم و ژنوتیپ زیتون خارجی و داخلی نشان داده شده است که رقم بلیدی به‌دلیل دارابودن اسید اولئیک بالاتر نسبت به دیگر رقم‌ها (زرد، شیراز، مانزانیلا، آربکین، لچینو، والانولیا، تالمو، ملکشاهی و لمسکی) دارای بهترین کیفیت روغن می‌باشد (Soltani *et al*., 2017). همچنین نتایج مقدار اسید اولئیک نمونه‌های رقم‌های مختلف در دوره فرآوری و انبارمانی نشان داد که مقدار آن در اکثر رقم‌ها و ژنوتیپ‌ها (به استثنای رقم‌ها و ژنوتیپ‌های KH15، TMN2 و دیره) دارای تفاوت بسیار کمی (غیر معنی‌دار) نسبت به زمان برداشت بودند. در مطالعه‌ای که بر روی زیتون رقم ممجیک[1] انجام شده است،

مقدار اسید اولئیک در نمونه‌های فرآوری‌شده در هر دو روش فرآوری (استفاده از سود سوزآور و برش‌زدن) در طول فرآوری و انبارمانی تفاوت معنی‌داری نداشته است، هرچند در پایان این دوره مقدار آن نسبت به زمان برداشت کمی کاهش یافته است (Ünal & Nergiz, 2003). همچنین طبق نتایج به‌دست‌آمده بین میزان اسید لینولئیک با میزان اسید اولئیک رابطه عکس وجود داشت (نتایج نشان داده نشده است)، به‌طوری‌که هرچه مقدار درصد اسید لینولئیک کمتر باشد، میزان اولئیک روغن زیتون بیشتر شده است که طبیعتاً کیفیت آن بهتر می‌شود این نتایج با مطالعات پیشین (Homapour *et al.*, 2014; Yildirim, 2009) مطابقت دارد.

اسیدیته قابل تیتر و pH

مطابق با نتایج به‌دست‌آمده از مقدار اسیدیته قابل تیتر آب میوه نمونه‌ها بسته به نوع رقم و ژنوتیپ بین ۰/۱۲ و ۰/۲۴ درصد متغیر بود، که بیشترین مقدار آن در رقم شیراز و ژنوتیپ TMN2 با مقادیر ۰/۲۴ و ۰/۲۲ درصد مشاهده گردید (شکل ۳). در ابتدای مرحله فرآوری، مقدار اسیدیته پس از اعمال سودسوزآور و شست‌وشوی میوه‌ها به‌دلیل جذب آب توسط گوشت میوه، کاهش چشم‌گیری در کلیه نمونه‌های رقم‌های مختلف داشته است. هرچند در طول دوره فرآوری و انبارمانی، مقدار آن بسته به مرحله فرآوری روند مشخصی نداشت و متفاوت بود. مقدار اسیدیته در مرحله پس از تخمیر به میزان ۲ تا ۴ برابر (بین ۰/۲۵ و ۰/۶ درصد به‌ترتیب در BN5 یا TMN2 و KH15) میزان اولیه آن در زمان برداشت بود. هرچند پس از این دوره مقدار آن بسته به نوع رقم، کاهش داشته و علت این امر می‌تواند به‌دلیل حل شدن اسید کربوکسیلیک موجود در گوشت میوه در محلول آب نمک به‌منظور ایجاد تعادل شیمیایی باشد (Ünal & Nergiz, 2003). در طول انبارمانی نیز مقدار اسیدیته دارای روند ثابتی بود، چنانچه در پایان انبارمانی مقدار اسیدیته بسته به نوع رقم بین ۰/۱۳ درصد (کمترین مقدار در مانزانیلا) و ۰/۲۱ درصد (بیشترین مقدار در KH15) مشاهده گردید.

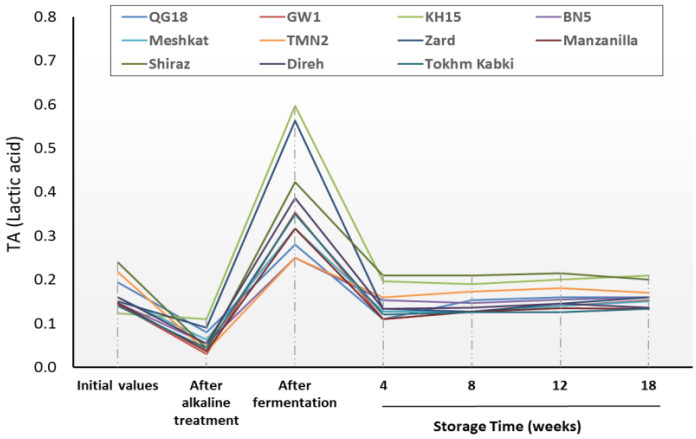
اندازه‌گیری مقدار pH میوه و آب نمک محتوی میوه‌های زیتون در دوره فرآوری به‌دلیل ارتباط مستقیم آن با نحوه و شدت فرآوری در دوره‌های تلخی زدایی میوه، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مقدار pH نمونه‌ها در زمان برداشت بین ۴/۳۸ (TMN2) و ۴/۷۶ (زرد و KH15) متغیر بود و مقدار آن بلافاصله پس از تیمار با سودسوزآور و شست‌وشو به‌دلیل نفوذ سودسوزآور به گوشت میوه و کاهش اسیدیته، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و میزان آن بسته به نوع رقم بین ۶/۷۸ (QG18) و ۶/۷۵ (KH15) مشاهده گردید.



شکل ۲. مقایسه میانگین میزان اسید اولئیک در رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف در زمان برداشت و انتهای فرآوری زیتون کنسروی

Figure 2. Mean comparisons for the oleic acid content (%) of different cultivars/genotypes at harvest and after processing period of table olive

1. Memecik



شکل ۳. تغییرات مقدار اسیدیته قابل تیتر (برحسب لاکتیک اسید) در مراحل مختلف فرآوری و انبارمانی زیتون کنسروی
Figure 1. Changes in the titratable acidity content (TA) during processing and storage of table olive

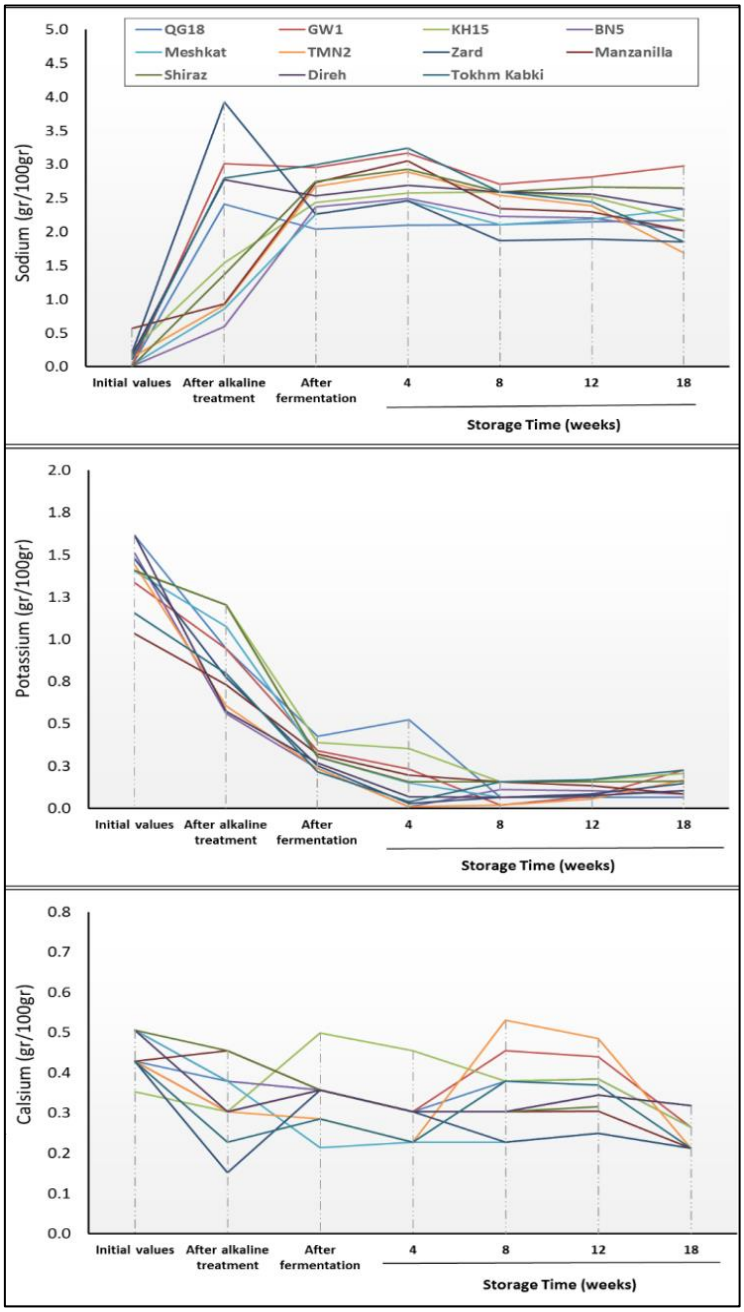
اگرچه پس از مرحله تخمیر به‌علت تبدیل‌شدن قند به اسیدهای آلی شاهد کاهش چشم‌گیری در مقدار pH در کلیه رقم‌ها ایجاد شد، چنانچه مقدار آن بسته به نوع رقم بین ۳/۷۹ (رقم شیراز و KH15) و ۴/۴۳ (مانزانیلا) بود. مقدار pH در دوره انبارمانی نیز به استثنای ابتدای این مرحله که همراه با کمی افزایش بود دارای روندی تقریباً ثابت تا انتهای دوره بود. این نتایج با تحقیقات گذشته که بر روی زیتون رقم ممجیک انجام گرفته است، نیز مطابقت دارد (Ünal & Nergiz, 2003). مقدار pH نمونه‌ها بلافاصله پس از اعمال سودسوزآور افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند، ولی پس از آن مقدار آن به‌دلیل شروع تخمیر،کاهش معنی‌داری می‌یابد. در دوره انبارمانی یکساله آن نیز مقدار آن تقریباً ثابت بود (بین ۴/۳ و ۴/۷).

عناصر معدنی

مطابق با نتایج به‌دست‌آمده از میزان عناصر معدنی گوشت میوه‌های رقم‌های مورد بررسی، نوع رقم تأثیر معنی‌داری بر روی ترکیبات معدنی همچون کلسیم، پتاسیم و سدیم نمونه‌ها داشت (شکل ۴). البته رقم‌ها و ژنوتیپ‌های شیراز، دیره، BN5 و مشکات به‌طور مساوی با دارا بودن حدود ۰/۵۱ گرم در صد گرم بیشترین مقدار کلسیم را دارا بودند. در این ارزیابی بالاترین مقدار پتاسیم در رقم دیره و ژنوتیپ QG18 به‌طور مساوی با ۱/۶۱ گرم در صد گرم مشاهده گردید. در این ارزیابی رقم مانزانیلا و ژنوتیپ KH15 به‌ترتیب با دارا بودن ۰/۵۷ و ۰/۲۵ گرم در صد گرم دارای بالاترین مقدار سدیم بودند. همچنین در ارزیابی میزان این ترکیبات در طول فرآوری و انبارمانی، شاهد کاهش معنی‌دار مقدار کلسیم و پتاسیم به‌دلیل شست‌وشوی نمونه‌های زیتون در چندین مرحله (Ünal & Nergiz, 2003) و افزایش مقدار سدیم در نمونه‌ها به‌دلیل جذب آن از محلول آب نمک و هیدروکسید سدیم، به نسبت زمان برداشت بودیم. اگرچه قابل ذکر است که روند کاهش مقدار پتاسیم و افزایش مقدار سدیم، پس از شروع دوره فرآوری زیتون و عمل تلخی‌زدایی با شیب و سرعت تندی در کلیه نمونه‌های رقم‌های مختلف صورت گرفت، درحالی‌که در دوره پس از مرحله تخمیر یک روند ثابتی در میزان پتاسیم و سدیم موجود در نمونه‌ها مشاهده گردید.

ارزیابی حسی

براساس نتایج خصوصیات حسی نمونه‌های فرآوری‌شده با سودسوزآور، مشاهده گردید که تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌های رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسی وجود دارد. به‌طوری‌که رقم‌های KH15، TMN2، مانزانیلا، زرد، مشکات، GW1 و QG18 از لحاظ جدا شدن هسته از گوشت میوه و رقم‌ها و ژنوتیپ‌های شیراز، مانزانیلا، BN5، زرد، تخم کبکی، مشکات و GW1 از لحاظ سفتی میوه دارای بالاترین امتیاز بوده و از لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند. همچنین در مورد رنگ میوه نیز رقم‌ها و ژنوتیپ‌های دیره، KH15، زرد، GW1، QG18، TMN2، تخم کبکی و BN5 در یک گروه قرار گرفتند و بالاترین امتیاز را کسب کردند.



شکل ۴. تغییرات مقدار سدیم، پتاسیم و کلسیم (گرم در ۱۰۰ گرم) در مراحل مختلف فراوری و انبارمانی زیتون کنسروی

Figure 4. Changes in the mineral content of samples (sodium, potassium and calcium gr/100gr) during processing and storage of table olive

ارزیابی صفات حسی ترشیدگی و شوری نمونه‌های مختلف نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین رقم‌ها مختلف وجود نداشت. در کل رقم‌ها و ژنوتیپ‌های زرد، QG18، GW1، دیره، مشکات، مانزانیلا، BN5 و TMN2 به‌دلیل دارا بودن امتیاز بالاتر از لحاظ پذیرش کلی (بین ۷-۹) نسبت به بقیه رقم‌ها، موردپسند بیشتری واقع شدند. در حالی‌که KH15 و تخم کبکی با کسب نمره‌ای پایین‌تر (بین ۵-۷) در گروه دوم قرار گرفتند و نسبت به رقم‌های گروه اول دارای مقبولیت کمتری بودند. در این ارزیابی رقم شیراز به‌دلیل رنگ نامناسب و مزه نامطبوع و با کسب کمترین امتیاز پذیرش (۱/۶۷) مورد پسند قرار نگرفت. در بررسی که روی ۴ ژنوتیپ (BK013، MT038، GK131 و GK132) و رقم مانزانیلا انجام گرفته است.

ملاحظه شد که ژنوتیپ GK132 به‌طور معنی‌داری بالاترین امتیاز از لحاظ کیفیت کلی، ظاهری، سفتی بافت، رنگ پوست میوه نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر می‌باشد (Ozdemir & Kurultay, 2016). هرچند این ژنوتیپ دارای بالاترین مقدار شوری در گوشت میوه بوده است، درحالی‌که رقم مانزانیلا دارای کمترین میزان شوری بود. همچنین در ارزیابی آنها ژنوتیپ MT038 به‌دلیل داشتن شوری بالا، پایین بودن کیفیت رنگ و سفتی گوشت و دارا بودن کمترین امتیاز کیفیت کلی و ظاهری میوه، مورد پسند قرار نگرفت.

نتیجه گیری کلی

دو شاخص وزن میوه و نسبت گوشت به هسته در تولید زیتون‌های کنسروی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا در این تحقیق، رقم‌های دیره، تخم کبکی و ژنوتیپ KH15 به‌دلیل داشتن وزن میوه بالاتر (۵گرم≥) و نسبت گوشت به هسته بهتر نسبت به بقیه رقم‌های مورد مطالعه (۵٪≥)، می‌توانند برای تولید زیتون کنسروی مناسب باشند، اگرچه بایستی به خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی این رقم‌ها در دوره فرآوری و انبارمانی نیز دقت شود.

نتایج ارزیابی مقدار خاکستر در طول دوره فراوری و انبارمانی نیز نشان داد که غالبا میزان آن به‌دلیل جذب نمک دارای روندی افزایشی می‌باشد، به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن در انتهای دوره انبارمانی مشاهده گردید. از طرفی در فراوری زیتون، مقدار قند میوه به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر میزان و سرعت تخمیر، یکی از شاخص‌های مهم در زیتون‌های کنسروی می‌باشد که هر چه میزان آن بالاتر باشد سرعت و مقدار تخمیر بیشتر خواهد بود. در این تحقیق در مرحله برداشت، به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان قند گلوکز در ژنوتیپ KH15 و BN5 ملاحظه گردید. مقدار گلوکز در طول فراوری میوه نیز به‌دلیل تبدیل شدن قند به اسید لاکتیک و همچنین استفاده از روش‌های فراوری همچون شست‌وشوی میوه و هیدروکسید سدیم، قابل اندازه‌گیری نبود. همچنین در ارزیابی به‌دست‌آمده از تغییرات عناصر معدنی در طول فرآوری نمونه‌های زیتون، بسته به نوع رقم، شاهد کاهش مقدار کلسیم و پتاسیم و همچنین افزایش مقدار سدیم در طول دوره و انتهای دوره انبارمانی به نسبت زمان برداشت، بودیم.

در این تحقیق، نوع رقم به‌عنوان یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر میزان اسیدهای چرب موجود در نمونه‌ها مشخص شد، به‌طوری‌که بالاترین مقدار اسید اولئیک به‌ترتیب در BN5، دیره و مشکات، و کمترین مقدار آن نیز به‌ترتیب در ژنوتیپ KH15، تخم کبکی و مانزانیلا مشاهده گردید. همچنین رقم‌های زرد، مانزانیلا، QG18 دارای بیشترین درصد اسید استئاریک در زمان برداشت و در پایان انبارداری بودند. در دوره فرآوری و انبارداری نیز مقدار این اسیدهای چرب دارای تغییرات اندکی بود. از طرف دیگر، بر اساس ارزیابی خصوصیات حسی صورت گرفته، زیتون‌های زرد، QG18، GW1، دیره، مشکات، مانزانیلا، TMN2 و BN5 با دارا بودن امتیاز بالاتر مورد پسند بیشتری در بین داوران واقع شدند و از لحاظ کیفیت فراوری میوه به‌عنوان رقم‌ها و ژنوتیپ های برتر در این تحقیق معرفی گردیدند. پس از رقم‌های فوق، KH15 و تخم کبکی با کسب نمره‌ای پایین‌تر نسبت به گروه اول دارای مقبولیت متوسطی در بین داوران بودند. در این ارزیابی رقم شیراز به‌دلیل رنگ نامناسب و مزه نامطبوع و با کسب کمترین امتیاز مورد پذیرش قرار نگرفت.

REFERENCES

1. AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. *15th ed. Association of Official Analytical Chemists*, Washington, DC.
2. Arji, I. & Norizadeh, M. (2015). Adaptability of some olive cultivars in Taroum and Sarpole Zehab environmental conditions. *Seed and Plant Improvement Journal*, 30-1(4), 703-717. (in Farsi)
3. Banilas, G., Moressis, A., Nikoloudakis, N. & Hatzopoulos, P.(2005). Spatialand temporal expressions of two distinct oleate desaturases from olive (*Olea europaea* L.). *Plant Science*, 168, 547-555.
4. Borcakli, M., Ozay, G., Alperden, I., Ozsan, E. & Erdek, Y. (1993). Changes in chemical and microbiological composition of two varieties of olive during fermentation. *Grasas y Aceites*, 44 (4-5), 253-258.

5. Bravo-Abad, F. & Inigo, R. M. (1988). Bacterial populatipon and changes in chemical composition of the olive in the course of lactic fermentation. *Alimentaria*, 189, 87-89.
6. Chapman, H. D., and Pratt, P. F. (1961). *Methods of analysis for soils, plants and waters* (pp. 60–61 and 150–179). Los Angeles, CA: University of California, Division of Agricultural Science.
7. Colmagro, S., Collins, G. & Sedgley, M. (2001). Processing technologyof the table olive. *Horticultural Reviews*, 25, 235-242.
8. Fernández Diez, M.J., Ramos, R.C., Garrido Fernández, A., Cancho, F.G., Pellisó, F.G., Vega, M.N., Moreno, A.H., Mosquera, I.M., Navarro, L.R., Duran Quintana, M.C., Roldan, F.S., García, P.G. & Gómez-Millán, A.C. (1985). *Biotecnología de la aceituna de mesa*» 475 p.-Servicio dePublicaciones del C.S.I.C. Madrid.
9. Hadji Amiri, A.M., Safari, H., Gerdakaneh, M. & Najafi, M. (2013). Study of comparison and adaptation of 15 Iranian and foreign olive (*Olea europaea* L.) cultivars under Sar-E-Pol-E- Zehab conditions. *Journal of Horticulture Science (Agricultural Sciences and Technology*), 27(2), 166-177. (in Farsi)
10. Homapour, M., Hamedi, M., Moslehishad, M. & Safafar, H. (2014). Physical and chemical properties of olive oil extracted from olive cultivars grown in Shiraz and Kazeroon. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, 9 (1), 121-130. (in Farsi)
11. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2011). *Olive oil-specifications and test methods*. ISIRI no. 1446 3rd. revision, Karaj: ISIRI. (in Farsi)
12. *International Olive Oil Council: World table olive figures.* Retrieved January 12, 2018, from: http: www.internationaloliveoil.org.estaticos.view.132-world-table-olive-figures. Accessed 18 May 2016.
13. Kiritsakis, A. K. (1998). Olive Oil, From the Tree to the Table. Second Edition, Food and Nutrition Press, Inc. Trumbull, Connecticut 06611 USA.
14. Mackvandi, M., Shahpory, S. & Ramin, A.A. (2013). Effect of 1-methylecyclopropen (1-MCP) and calcium chloride ($CaCl_2$) on increasing storage longevity in mature-green "Mission" olives. *Journal of Horticultural Science*, 27, 488-494. (in Farsi)
15. Marsilio, V., Campestre, C., Lanza, B. & Angelis, M. (2001). Sugarand polyol compositions of some European olive fruit varieties (*Olea europea* L.) suitable for table olive purposes. *Food Chemistry*, 72, 485-490.
16. Marsilio, V., Seghetti, L., Iannucci, E., Russi, F., Lanza, B. & Felicioni, M. (2005). Use of lactic acid bacteria starter culture during green olive (*Olea europaea* cv L. cv *Ascolana tenera*) processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (7), 1084-1090.
17. Mickelbart, M.V. & James, D. (2003). Development a dry matter maturity index for olive (*Olea europaea* L.). *New Zealand Journal of Crop and Hoticulture Science*, 31, 267-276.
18. Morales, Sillero A., Jimenez, R., Fernandez, J.E., Troncoso, A. & Rejano, L. (2008). Effect of fertigation on the 'Manzanilla de Sevilla' table olive quality before and after ''Spanish-style'' green processing. *HortScience*, 43(1), 153-158.
19. Nikzad, N., Sahari, M., Ghavami, M., Piravi, Z., Hoseini, S., Safavar, H. & Bolandnazar, S. (2013). Physico-chemical properties and nutritional indexes of cultivars during table olive processing. *Journal of Food Science and Technology*, 39, 31-41. (in Farsi)
20. Ozdemir, Y. & Kurultay, S. (2016). Physical and chemical characteristics of crossed olives and their convenience to green table olive fermentation by using *Lactobacillus Plantarum* as a starter culture. *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, 20, 154-161.
21. Panagou, E.Z., Tassou, C.C. & Katsaboxakis, K.Z. (2002). Microbiological, physicochemical and organoleptic changes in dry salted olives of Thassos variety stored under different modified atmospheres at 4 and 20°C. *International Journal of Food Science & Technology*, 7, 635-641.
22. Pannelli, G., Rosati, A., Pandolfi, S., Padula, G., Mennone, C., Giordani E. & Bellini, E. (2006). Field evaluation of olive selections derived from a breeding program. In: Proceedings of *2nd International Conference of "Biotechnology and Quality of Olive Tree Products Around the Mediterranean Basin*", 5-10 November, Mazara del Vallo, 1, 95-102.
23. Piga, A., Gambella, F., Vacca, V. & Agabbio, M. (2001). Response of three Sardinian olive cultivars to processing by the Greek style. *Italian Journal of Food Science*, 13, 29-40.
24. Piravi Vanak, Z. (2009). *Comprehensive Method of Identifying the Foreign Oils inTypes of Olive Oil*. Ph.D. Thesis. Islamic Azad University. Science and Research Branch of Tehran, Iran. (in Farsi)
25. Savaş, E. & Uylaşer, V. (2013). Quality improvement of green table olive cv. 'Domat' (*Olea europaea* L.) grown in Turkey using different de-bittering methods. *Notulae Botanicae Horti Agrotanici Cluj-Napoca*, 41(1), 269-275.
26. Soltani, S., Seifi, E., Ghasemnejad, A. & Fereidooni, H. (2017). The study of some native and exotic olive cultivars and genotypes in terms of morphological diversity, oil quality and fatty acid composition. *Journal of Plant Production*, 23 (2), 1-22. (in Farsi)

27. Ünal, K. & Nergiz, C. (2003). The effect of table olive preparing methods and storage on the composition and nutritive value of olives. *Grasas Aceites*, 54, 71-76.
28. Yildirim, G. (2009). *Effect of storage time on olive oil quality*. M.Sc.thesis, İZMİR University, Turkey:
29. Zeinanloo, A.A., Arji, I., Taslimpour, M.R., Ramazani Malak Roodi, M. & Azimi, M. (2013). Effect of cultivar and climatic conditions on olive (*Olea europaea* L.) oil fatty acid composition. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 26(2), 232-242. (in Farsi)
30. Zeinanloo, A.A. & Zeinaloo, A.A. (2014). *Olive oil and its health benefits.* Qazvin University of Medical Sciences Press. Pp: 15. (in Farsi)
31. Vamvoukas, D., Stefanoudakis–Katzourakis E., Loupasakis-Androulakis, M. & Kiritsakis, A. (1980). Results from chemical analysis and determinations of the main cultivars and styles of Greek table olives. In Proceedings of *the 3rd International Congress on the biological value of Olive Oil*. Chania, Crete, pp. 21-541.