ارزیابی خصوصیات فیزیکوشیمیایی برخی ژنوتیپ‌های امیدبخش زیتون کنسروی

یوسف رضائی‌کلج*، علی‌اصغر زینانلو، سید مهیار طاووسی
* پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج
*نویسنده مسئول: yrezaei@atb-potsdam.de

چکیده

با توجه به اینکه سالیانه حدود ۲,۵ میلیون تن زیتون کنسروی در دنیا تولید و مصرف می‌شود انتخاب ارقام مناسب در این زمینه ضروری می‌باشد. در کشور ما نیز مصرف زیتون کنسروی از استقبال بالایی برخوردار بوده که ضروری است برای بهبود زیتون کنسروی کشور ارقام زیتون با خصوصیات فیزیکوشیمیایی برتر معرفی گردد. بنابراین در این پروژه قابلیت فراوری و کیفیت زیتون کنسروی در دوره انبارمانی به دو صورت سبز و سیاه با استفاده از 8 ژنوتیپ انتخابی که شامل ژنوتیپ‌های شیراز، تخم کبکی، KH15، BN5، QG18، TMN2، BN3، GW1 و رقم دیره مورد ارزیابی قرار گرفت. که ارقام مانزانیلا و زرد نیز به‌عنوان شاهد مورداستفاده قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل و ارزیابی اولیه خصوصیات میوه همچون وزن کل و درصد گوشت میوه بروی آن‌ها صورت گرفت. سپس نمونه‌ها با آ ب معمولی شستشو و به سه روش استفاده از محلول سود سوزاور ۲ درصد و برش زدن میوه بر روی زیتون‌های سبز انجام گرفت و همچنین با استفاده از محلول آب‌نمک ۸ درصد که بر روی زیتون‌های سیاه انجام گرفت، تلخ زدایی، تخمیر و انبارمانی گردیدند. در طول دوره تخمیر و انبارمانی، به فاصله زمانی معین، ۱۵ عدد زیتون از هر رقم، تیمار و تکرار برای اندازه‌گیری درصد رطوبت و درصد خاکستر، میزان اسیدیته و pH، مقدار عناصر معدنی میوه (کلسیم، پتاسیم و سدیم) و خواص حسی انتخاب گردیدند. نتایج این بررسی نشان داد که رقم دیره و ژنوتیپ‌های تخم کبکی و KH15 به ترتیب با میانگین وزن میوه ۶/۰۶، ۵/۷۴ و ۵/۲۱ گرم دارای بیشترین وزن میوه بوده که یک مزیت اساسی برای زیتون‌های کنسروی می‌باشد. در ارزیابی حسی] شاهد تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌های سبز فراوری‌شده با استفاده از سود و نمونه‌های برش زده بودیم. سفتی بالاتر و شکل یکنواخت‌تر و کیفیت کلی بهتر نمونه‌های فراوری‌شده با سود به نسبت نمونه‌های برش خورده و بالعکس راحت جدا شدن هسته از گوشت و رنگ پوست مناسب‌تر میوه‌های برش خورده به نسبت نمونه‌های فراوری‌شده با سود در ارزیابی حسی نمونه‌ها بسیار مشهود بود.از طرف دیگر، ارزیابی زیتون‌های سیاه فراوری‌شده با آب‌نمک به ما نشان داد که ۴ رقم مانزانیلا، BN3، BN5 و GW1 به دلیل دارا بودن رنگ یکنواخت، سفتی مناسب و کیفیت کلی قابل‌قبول می‌توانند در تولید زیتون‌های سیاه کنسروی استفاده گردند.

کلمات کلیدی: **رقم، کیفیت، تخمیر، تلخ زدایی، زیتون**

مقدمه

از زیتون‌های تولیدی در کل دنیا ۹۰ درصد برای تهیه روغن و تنها ۱۰ درصد (حدود دو میلیون و پانصد هزار تن) به تولید زیتون‌های کنسروی اختصاص می‌یابد (زینانلو ۱۳۹۳، گولماگرو و همکاران ۲۰۰۱). بر اساس آمار شورای بین‌المللی زیتون (IOOC[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 (زینانلو ۱۳۹۳) که نشان از جایگاه ویژه آن در بین مصرف‌کنندگان دارد. صفاتی همچون اندازه، شکل، نسبت گوشت به هسته، بافت گوشت، رنگ پوست و آسان جدا شدن هسته از گوشت برای مصرف‌کنندگان و کارخانجات فراوری زیتون کنسروی بسیار اهمیت دارد (مورالز، ۲۰۰۸).

[1] International Olive Oil Council

ازآنجاکه نوع رقم به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورهای اثرگذار بر روی خواص فیزیکوشیمیایی میوه زیتون در زمان برداشت و پس از فراوری آن قلمداد می‌شود، تحقیقات گسترده‌ای در ارتباط با انتخاب و معرفی ارقام مناسب جهت تولید زیتون کنسروی در حال انجام است. بدین‌جهت، بررسی 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 مختلف کاشت انجام گرفته است (پاننلی، ۲۰۰۶)، ژنوتیپ‌هایی با درصد روغن کمتر از ۴۰ درصد، بالاتر از ۴۸ درصد و بین ۴۴ و ۴۸ درصد وزن میوه به ترتیب به‌عنوان ژنوتیپ‌های کنسروی، روغنی و دومنظوره طبقه‌بندی شده است (میانگین درصد روغن کل ژنوتیپ‌ها ۴۴/۱ درصد بوده است). مطابق با این دسته‌بندی و منطقه کاشت، ۲۱ ژنوتیپ که حداقل در ۲ منطقه در دسته‌بندی به‌عنوان کنسروی یا کنسروی و دومنظوره طبقه‌بندی شده است به‌عنوان ژنوتیپ‌های مناسب کنسروی معرفی‌شده است. همچنین در بررسی عملکرد میوه کل ژنوتیپ‌های حاصل از تلاقی، ۱۹ ژنوتیپ متعلق به دسته‌بندی ژنوتیپ‌های زیتون روغنی یا روغنی و دومنظوره و ۴ ژنوتیپ متعلق به زیتون کنسروی یا کنسروی و دومنظوره، عملکردی به‌مراتب بالاتر از میانگین عملکرد کل را نشان دادند.

از طرف دیگر نقش روش‌های مختلف فراوری زیتون کنسروی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجائی که زیتون به علت وجود یک ترکیب فنولی به نام اولئوروپین[2] که بسیار تلخ می‌باشد، مصرف تازه‌خوری ندارد. به همین دلیل فرآیندهایی روی آن بایستی انجام شود تا قابل‌مصرف گردد. در کل برای تهیه زیتون قابل‌مصرف، سه روش کلی اسپانیایی (که در ایران نیز مرسوم است) ، کالیفرنیایی و یونانی وجود دارد (مکوندی و همکاران، ۱۳۹۲). در روش اول و دوم از بین رفتن ماده عامل تلخی در زیتون (اولئوروپین) در زمان بسیار کوتاه (۶ الی ۱۲ ساعت) با روش هیدرولیز و با استفاده از محلول سود سوزاور۱/۵. تا ۲ درصد که دارای محیط قلیایی از بین می‌رود. ولی در روش آخر زیتون‌ها فقط در آب‌نمک یا نمک خشک و بدون هیچ ماده شیمیایی قرار داده می‌شوند که ماده اولئوروپین به روش انتشار از گوشت میوه به محلول آب‌نمک در یک دوره چندماهه ماه خارج می‌گردد (نیک زاد و همکاران، ۱۳۹۲، فرناندز، ۱۹۷۱ و برینس، ۱۹۹۲). البته باید توجه داشت که روش‌های مختلف تلخ زدایی زیتون بر اساس واریته، مرحله رسیدگی میوه و منطقه کاشت درختان زیتون متفاوت می‌باشد (گولماگرو و همکاران، ۲۰۰۱). در تیمار سود هر چند عمل تلخ زدایی سریع‌تر و حذف تلخی میوه به‌صورت کامل انجام می‌گیرد ولی یک فرایند غیرطبیعی و شیمیایی است و باقی‌مانده این محلول در انتهای فراوری می‌تواند به‌عنوان یک ماده‌ای که می‌تواند باعث آلودگی محیطی شود قلمداد شود (ساواس و اویلاسر، ۲۰۱۳). به همین دلیل در سالیان اخیر فراوری سنتی و طبیعی زیتون که در آن از مواد شیمیایی استفاده نمی‌شود نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. ساواس و اویلاسر (۲۰۱۳) در ارزیابی اثر روش‌های مختلف تلخ زدایی شامل استفاده از سود سوزاور (۱ درصد)، برش زدن میوه و استفاده از آب (کنترل) بر روی زیتون رقم دومات[3] به این نتیجه رسیدند که مقدار اسیدیته (لاکتیک اسید) تولیدی در روش برش دادن میوه و نگهداری آن در محلول آب‌نمک (۷ درصد) دارای بالاترین و در تیمار با سود دارای کمترین مقدار در طول دوره تخمیر میوه بوده است. مقدار پروتئین در میوه‌های کنترل در این طرح در سال اول دارای کمترین (۰/۶۴ درصد) ولی در سال دوم دارای بیشترین مقدار (۱,۶۴ درصد) را در بین تیمارها بوده است. درصد روغن در میوه‌های کنترل دارای کمترین مقدار در سال اول (۴/۸۰ گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) و در سال دوم (۶/۸۵ گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) آزمایش بوده است. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که استفاده از تیمار سود اثر منفی بر روی خواص حسی و کیفیت غذایی میوه داشته است، در حالیکه استفاده از روش برش دادن نیز به دلیل حفظ خصوصیات حسی و کیفی به‌عنوان یک روش آسان و کاربردی در فراوری صنعتی زیتون بکار رود. نتایج بررسی منابع نشان می‌دهد که مطالعات منتشرشده‌ای در مورد اثر فرایند تلخ زدایی بر خواص کیفی و ظاهری زیتون ارقام مختلف موجود در ایران به‌صورت کامل انجام نگرفته است. پس هدف از پژوهش حاضر بررسی و انتخاب ارقام مناسب زیتون جهت تهیه کنسرو با حفظ خصوصیات کیفی در طول فراوری و همچنین انتخاب روش مناسب جهت فراوری (تلخ زدایی) زیتون برای هر یک از ارقام موردبررسی در این پروژه می‌باشد.

[2] Oleuropein
[3] Domat

مواد و روش‌ها

این پروژه قابلیت فراوری و کیفیت زیتون کنسروی در دوره انبارمانی به دو صورت سبز و سیاه با استفاده از ۸ ژنوتیپ انتخابی که شامل ژنوتیپ‌های شیراز، تخم کبکی، KH15، BN5، QG18، TMN2، BN3، GW1 و رقم دیره که حاصل از برنامه به نژادی قبلی در ایستگاه تحقیقاتی طارم که دارای ویژگی‌های برتر ازنظر عملکرد و درشتی میوه هستند، مورد ارزیابی قرار گرفته است. همچنین در این پروژه ارقام مانزانیلا و زرد نیز به‌عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل که فاکتور اول رقم با ۱۱ سطح و فاکتور دوم اثر تیمار تلخ زدایی که به‌صورت دو آزمایش جداگانه با ۲ سطح (روش استفاده محلول سود سوزاور ۲ درصد و برش زدن میوه) بر روی زیتون‌های سبز و با ۱ سطح (استفاده از محلول آب‌نمک ۸ درصد) بر روی زیتون‌های سیاه بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. مقدار میوه موردنیاز از هر رقم یا ژنوتیپ حدود ۱۰ کیلوگرم و مقدار وزن کل نمونه‌های زیتون ۱۱۰ کیلوگرم برای هرسال آزمایش در نظر گرفته شد. برداشت میوه به‌صورت دستی و به‌طور یکنواخت از سرتاسر تاج درختانی که قبلاً انتخاب شده بودند انجام گردید.

نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل و ارزیابی اولیه خصوصیات میوه مانند وزن کل و درصد گوشت میوه بروی آن‌ها صورت گرفت. سپس نمونه‌ها با آ ب معمولی شستشو و به سه روش زیر تلخ زدایی، تخمیر و انبارمانی گردیدند.

۱. روش برش زدن زیتون: در این روش پس از شستشو میوه‌های سبز زیتون، دو برش طولی در دو سمت میوه به‌صورت مکانیکی زده شد. سپس نمونه‌ها در آب معمولی و در دمای ۲۰ درجه نگهداری شدند. در هفته اول، کل آب محتوی نمونه‌ها به‌صورت هر دو روز یک‌بار و سپس هر هفته دومرتبه با آب تازه تعویض گردید (اونال و نرگیز، ۲۰۰۳). درنهایت پس از ۶ هفته، میوه‌ها در محلول آب و نمک (با غلظت ۸ درصد) و در انبار (دمای اتاق) به مدت ۱۸ هفته نگهداری شدند.

۲. ،روش شیمیایی: در این روش میوه‌های سبز زیتون پس از شستشو، در محلول سود (۲ درصد) که از یک روز قبل آماده شده بود قرار داده شدند تا ماده تلخ زیتون (اولئوروپین) از بین برود (با توجه به متغیر بودن زمان نفوذ سود بسته به شرایط و رقم، زمان نگهداری نمونه‌ها در محلول سود بر اساس نفوذ سود به میزان سه‌چهارم گوشت میوه در نظر گرفته شد). سپس برای حذف سود نفوذی به داخل بافت میوه، محلول سود به‌صورت دومرتبه در روز در طول ۴ روز با آب معمولی تعویض گردید (برای اطمینان از حذف کامل سود در نمونه‌ها از معرف فنل فتالیین استفاده شد). همچنین در این مدت با اضافه کردن اسیدسیتریک (سرکه)، pH محلول محتوی زیتون اسیدی شد. درنهایت میوه‌ها در محلول آب و نمک (با غلظت ۸ درصد) درون ظروف پلاستیکی مخصوص قرار داده شدند تا فرآیند تخمیر در شرایط انبار با درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴ هفته صورت گیرد (نیک زاد و همکاران ۱۳۹۲، اونال و نرگیز ۲۰۰۳). درنهایت میوه‌ها در محلول آب‌نمک ۸ درصد در انبار (دمای اتاق) به مدت ۱۸ هفته انبار گردیدند.

۳. روش استفاده از محلول نمک: در این روش تلخ زدایی فقط از طریق محلول نمک صورت گرفته است و هیچ‌گونه ماده شیمیایی دیگر استفاده نشده است. در این روش، پس از برداشت میوه رسیده و سیاه زیتون (۳/۴ گوشت میوه سیاه باشد) در نیمه اول آذرماه و شستشو، آن‌ها را در محلول آب‌نمک با غلظت ۸ درصد به مدت ۲۴ هفته در انبار (دمای اتاق) به‌منظور تخمیر و انبارمانی قرار داده شدند (پیگا و همکاران، ۲۰۰۱).

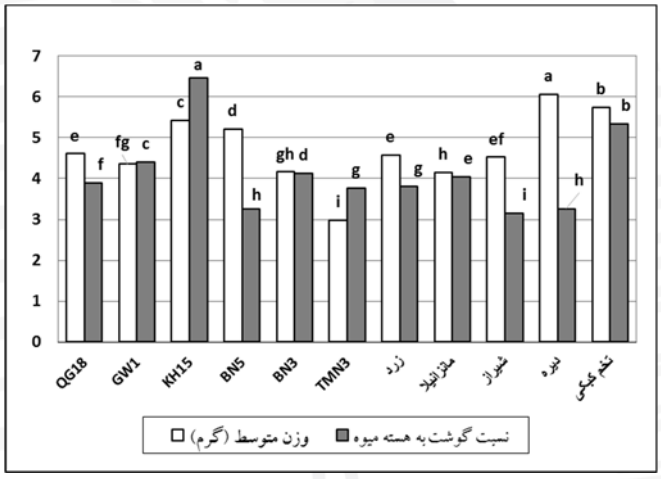
در طول دوره تخمیر و انبارمانی، به‌صورت هر چهار هفته ۱۵ عدد میوه از هر تیمار، رقم و تکرار برای اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه‌ها همچون درصد رطوبت و خاکستر، مقدار اسیدیته، pH و ترکیبات معدنی موردبررسی قرار گرفت. همچنین خصوصیات حسی میوه شامل سفتی و رنگ پوست میوه، ترشیدگی، با نمکی، جدا شدن هسته از گوشت میوه و کیفیت ظاهری میوه در انتهای دوره تخمیر و انبارمانی توسط ۱۰ نفر از اعضای پنل لیست بررسی و درجه‌بندی می‌کنند.

نتایج و بحث

وزن میوه و نسبت گوشت به هسته

وزن کل میوه و نسبت گوشت به هسته قطعاً از شاخص‌های اصلی ارزیابی کیفی میوه زیتون کنسروی به‌حساب می‌آید، که اغلب میوه‌هایی که دارای نسبت بالاتری از گوشت میوه هستند، مقدار تجمع روغن نیز در آن‌ها بالا است. طبق نتایج تجزیه واریانس، اثر رقم و ژنوتیپ بر روی این نوع صفات در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود (نتایج نشان داده نشده است). وزن میوه زیتون بسته به نوع رقم و ژنوتیپ در بین ارقام موردمطالعه متفاوت بود. بطوریکه در مقایسه میانگین‌های انجام‌شده مربوط به وزن میوه به روش دانکن گروه‌های مختلفی تشخیص داده شد. بیشترین میانگین وزن میوه به ترتیب با ۶/۰۶، ۵/۷۴ و ۵/۲۱ گرم مربوط به ارقام دیره، تخم کبکی و ژنوتیپ KH15 بود (شکل ۱). ارقام و ژنوتیپ‌های BN5، QG18، زرد، شیراز، GW1، BN3 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.

در مقایسه میانگین‌های انجام‌شده مربوط به نسبت گوشت به هسته به روش دانکن نیز، بیشترین نسبت گوشت به هسته به ترتیب با ۶/۴۷ و ۵/۳۳ در گروه اول مربوط به ژنوتیپ KH15 و رقم تخم کبکی بود (شکل ۱) و کمترین آن نیز به ترتیب با نسبت‌های ۳/۱۵، ۳/۲۵ و ۳/۲۶ متعلق به ژنوتیپ‌های شیراز، BN5 و رقم دیره بود. در سایر ارقام که در گروه بینابین قرار گرفتند این نسبت بین ۳/۵۰ تا ۴ قرار داشت.



شکل ۱. مقایسه میانگین وزن و نسبت گوشت به هسته ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف زیتون در مرحله برداشت.

خاکستر میوه

نتایج ارزیابی نشان داد که مقدار خاکستر در کلیه نمونه‌های ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف در طول دوره فراوری و انبارمانی غالباً به دلیل جذب نمک دارای روندی افزایشی بوده است، بطوریکه بیشترین مقدار خاکستر در انتهای دوره انبارمانی مشاهده گردید (نتایج نشان داده نشده است).

اسیدیته قابل تیتر

مقدار اسیدیته قابل تیتر در زمان برداشت بین ۰/۱۵ و ۰/۳۰ درصد بسته به نوع رقم و ژنوتیپ متفاوت بود، البته بالاترین آن در ژنوتیپ‌های شیراز و TMN2 با مقادیر ۰/۲۴ و ۰/۲۲ درصد مشاهده گردید (شکل ۲). هرچند که نتایج بدست آمده در طول دوره فراوری و انبارمانی نشان می‌دهد که مقدار این صفت بسته به نوع و مرحله فراوری روند مشخصی ندارد و متفاوت بوده است. مقدار اسیدیته در نمونه‌های سود دار در مرحله تخمیر به میزان ۲ تا ۴ برابر (۰/۳ تا ۰/۶ درصد) به نسبت میزان اولیه آن در زمان برداشت بود. هرچند پس از این دوره این مقدار کاهش چشمگیری داشته و در حدود ۰/۲ تا ۰/۳ درصد در طول انبارمانی روند ثابتی از خود نشان می‌دهد. اندازه‌گیری تغییرات اسیدیته آب میوه در طول دوره تخمیر و انبارمانی نمونه‌های برش زده شده نیز نشان می‌دهد که در دوره تخمیر و هفته‌های اولیه انبارمانی (هفته چهارم) تغییرات

زیادی وجود ندارد، ولی پس از آن به دلیل تخمیر میوه‌های زیتون و اسیدی شدن گوشت میوه‌ها، بین ۵۰ الی ۱۰۰ درصد مقدار اسیدیته بسته به نوع رقم افزایش می‌یابد و در انتهای دوره انبارمانی مقدار آن بین ۰/۲ تا ۰/۴ درصد بسته به نوع رقم ثابت می‌ماند. در حالیکه روند تغییرات مقدار اسیدیته گوشت میوه در نمونه‌های سیاه از همان ابتدای دوره فراوری به‌صورت یک شیب ملایم افزایش داشته است که پس از هفته هشتم انبارمانی با افزایش چشمگیر مقدار اسیدیته، مقدار آن بین۰/۲۵ تا ۰/۴ درصد در انتهای هفته شانزدهم و پس از آن مشاهده می‌شود.

عناصر معدنی

نتایج تجزیه عناصر معدنی نمونه‌های زیتون نشان داد که اثر رقم بر روی کلیه ترکیبات معدنی نمونه‌های زیتون، همچون کلسیم، پتاسیم و سدیم در زمان برداشت معنی‌دار بوده است (نتایج نشان داده نشده است). چنانچه ارقام و ژنوتیپ‌های شیراز، دیره، BN5 و BN3 به‌طور مساوی با دارا بودن حدود ۰/۳۱ گرم در صد گرم دارای بیشترین مقدار کلسیم بودند (شکل ۳). در این ارزیابی بالاترین مقدار پتاسیم در رقم دیره و ژنوتیپ QG18 با ۱/۶۱ گرم در صد گرم مشاهده گردید. همچنین ژنوتیپ KH15 و رقم زرد به ترتیب با دارا بودن ۰/۲۵ و ۰/۲۱ گرم در صد گرم دارای بالاترین مقدار سدیم بودند. در ارزیابی نتایج بدست آمده از تغییرات ترکیبات معدنی نمونه‌های بدست آمده از هر سه روش در طول فراوری، شاهد کاهش مقدار کلسیم و پتاسیم و همچنین افزایش مقدار سدیم به دلیل جذب آن از محلول آب‌نمک در طول دوره و انتهای دوره انبارمانی به نسبت زمان برداشت بودیم. هرچند روند کاهش پتاسیم و افزایش سدیم در نمونه‌ها با شیب تندی صورت گرفت ولی روند کاهش میزان کلسیم با شیبی ملایم در ابتدای دوره فراوری (زمان تلخی زدایی و تخمیر) صورت گرفت. پس از مرحله تخمیر و از هفته چهارم و هشتم انبارمانی به بعد به ترتیب در نمونه‌های فراوری‌شده زیتون سبز (در هر دو روش سود و برش زدن) و در زیتون سیاه، شاهد یک روند ثابتی از مقادیر پتاسیم و سدیم بودیم.

ارزیابی حسی

در این تحقیق، ارزیابی حسی بر اساس توصیف خصوصیات مثبت و منفی اجزای حسی نمونه‌های زیتون که به سه روش مختلف فراوری‌شده است زیتون استوار است. بطوریکه در این ارزیابی چهار خصوصیات مثبت حسی عبارت‌اند از دارا بودن سفتی بالا، برخورداری از رنگ مناسب، راحت جدا شدن هسته از گوشت میوه و درنهایت بالا بودن کیفیت کل و دو خصوصیات منفی نیز شامل بو یا مزه ترشیدگی و دارا بالا بودن نمک در نمونه‌ها بود. بر اساس این خصوصیات حسی، نتایج ارزیابی نمونه‌های فرواری شده زیتون که در شکل ۴ نشان داده شده است نشان داد که روش‌های مختلف فراوری بر روی ارزیابی حسی نمونه‌ها مؤثر می‌باشد، چنانچه در کلیه ارقام و ژنوتیپ‌ها، نمونه‌های زیتون سبز فراوری‌شده با سود و برش زدن ازلحاظ کیفیت کلی از نمونه‌های سیاه فراوری‌شده با آب‌نمک دارای امتیاز بالاتری می‌باشند. دلیل این امر نیز می‌تواند به دلیل سفتی بافت بالاتر، جدا شدن راحت‌تر هسته از گوشت و کم بودن نمک و ترشیدگی در نمونه‌های سبز نسبت به نمونه‌های سیاه دانست. هرچند در این ارزیابی شاهد تفاوت‌های حسی مشهودی بین نمونه‌های سبز فراوری‌شده با استفاده از سود و برش زدن نیز بودیم، چنانچه سفتی بالاتر و شکل یکنواخت‌تر میوه‌های سود دار باعث افزایش کیفیت کلی این نمونه‌ها به نسبت نمونه‌های برش خورده گردیده است. البته نمونه‌های برش خورده دارای امتیاز بالاتری در صفاتی همچون جدا شدن هسته از گوشت و رنگ پوست به نسبت نمونه‌های سود دار بود.

نتایج ارزیابی نمونه‌های سیاه فراوری‌شده با آب‌نمک همچنین به ما نشان داد که فقط ۴ رقم مانزانیلا، BN3، BN5 و GW1 از بین ۱۱ رقم و ژنوتیپ موردبررسی، به دلیل دارا بودن کیفیت مناسب‌تر (۵/۵ ≤)، سفتی بافت بالاتر(۵ ≤) و همچنین رنگ یکنواختی سیاه (۷ ≤) به نسبت ارقام و ژنوتیپ‌های دیگر دارای پتانسیل تولید زیتون‌های کنسروی سیاه از آن‌ها و احتمالاً بازارپسندی مناسب را خواهند داشت(شکل ۴).

منابع

زینانلو، علی‌اصغر. ۱۳۹۳. کتاب روغن زیتون و نقش آن در سلامتی. فصل ۱، صفحه ۱۵.

مکوندی، م.، شاهپوری، س.،رامین،ع.ا. ۱۳۹۲. تأثیر-1 متیل سیکلو پروپن و کلرید کلسیم بر افزایش طول عمر انباری میوه رسیده سبز زیتون رقم" میشن" ، نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد 27 ، شماره4، ص ۴۹۴-۴۸۸.

نیک زاد، ن.، سحری، م.ع.، قوامی،م.، پیراوی ونک، ز.، حسینی، س.ا.، صفافر،ح.، بلندنظر، س.ا. ۱۳۹۲. خواص فیزیکوشیمیایی و شاخص‌های تغذیه‌ای ارقام زیتون طی فرآیند کنسرو کردن، فصلنامه علوم و صنایع غذایی، شماره 39، دوره 10، ص ۴۱-۳۱.

فرهنگ دوست، ز.، اسداللهی،س.، زینانلو، ع.ا. ۱۳۹۲. ارزیابی و مقایسه ویژگی‌های شیمیایی روغن زیتون در ارقام زرد، روغنی، شنگه،کنسروالیا و ماری، مجله نوآوری در علوم و فنّاوری غذایی /سال پنجم /شماره سوم، ص ۲۹-۲۳.

زمان، آ.، سیدنژاد،س. م.، معلمی، ن. ۱۳۹۳. بررسی تغییرات برخی ترکیبات بیوشیمیایی میوه زیتون (*Olea europaea* L.) در ارقام کرونیکی، T2 و T7 طی رسیدگی میوه در منطقه اهواز، مجله فیزیولوژی و بیوشیمی گیاهی ایران، جلد1 ، شماره1، ص ۳۸-۳۱.

Piravi Vanak, Z. 2009. Comprehensive Method of Identifying the Foreign Oils in Types of Olive Oil. PhD Thesis. Islamic Azad University. Science and Research Branch.

Morales Sillero A., Jimenez R., Fernandez J.E., Troncoso, A. and 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.

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.

Fernandez Diez M.J. 1971. The olive. Vol. 2. In 'The Biochemistry of Fruits and Their Products". Hulme AC. (Ed.), p. 255, Academic Press, London.

Brenes Balbuena M., Garcia Garcia P., Duran Quintana M.C. and Garrido Fernandez A 1992. Concentration of phenolic compounds change in storage brines of ripe olives. J. Food Sci. 58:347.

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.

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 Horti Agrobo, 41(1):269-275.*

Liphschitz N., Gophna R., Hartman, M. and Biger G. 1991. The beginnings of olive (*Olea europaea* L.) cultivation in the old world. Journal of Archaeology Science, 18: 441-453.

Colmagro S., Collins G., and Sedgley M. ۲۰۰۱. Processing Technology of the Table Olive. *Horticultural Reviews*, ۲۵: ۲۳۵-۲٤۲.

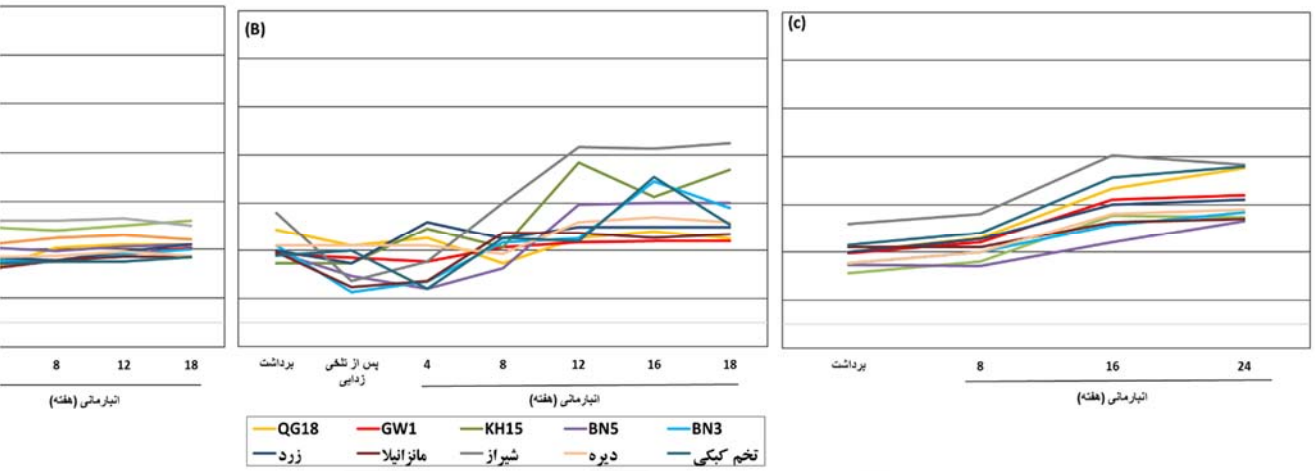
IUPAC. Standard methods for the analysis of the oils, fats and derivatives (6th edition). Oxford,UK: Pergamon Press,1979.

IOOC (2016). International Olive Oil Council: World table olive figures. Available at: http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/132-world-table-olive-figures. Accessed 18 May 2016.

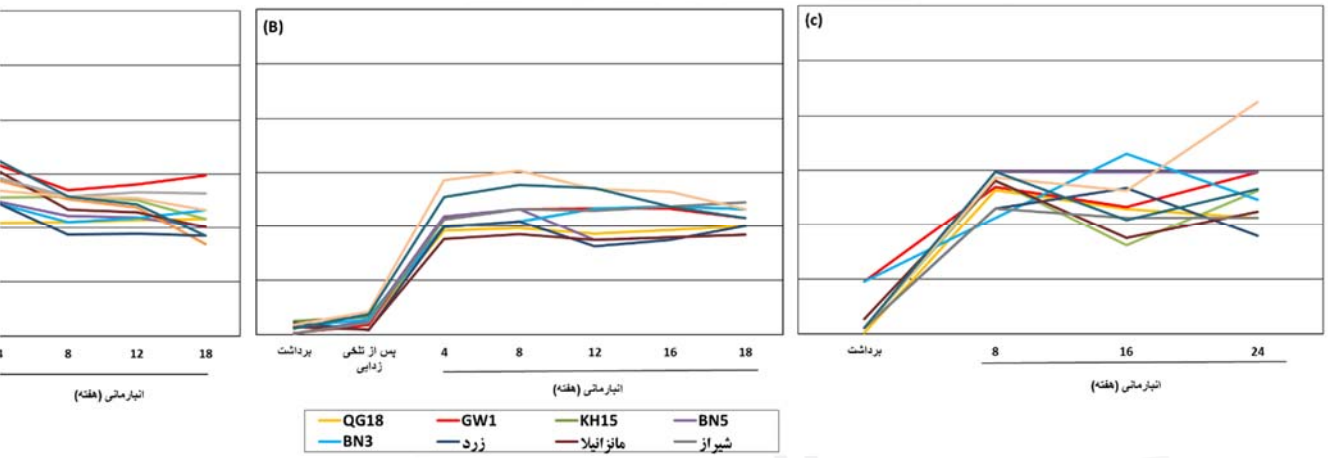
AOAC. 1990. "Official Methods of Analysis". 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Patumi, M., Fontanazza, G., Baldoni, L., and Brambilla, I. (1990). Determination of some precursors of lipid biosynthesis in olive fruits during ripening. Acta Horticulturae 286: 199-202.

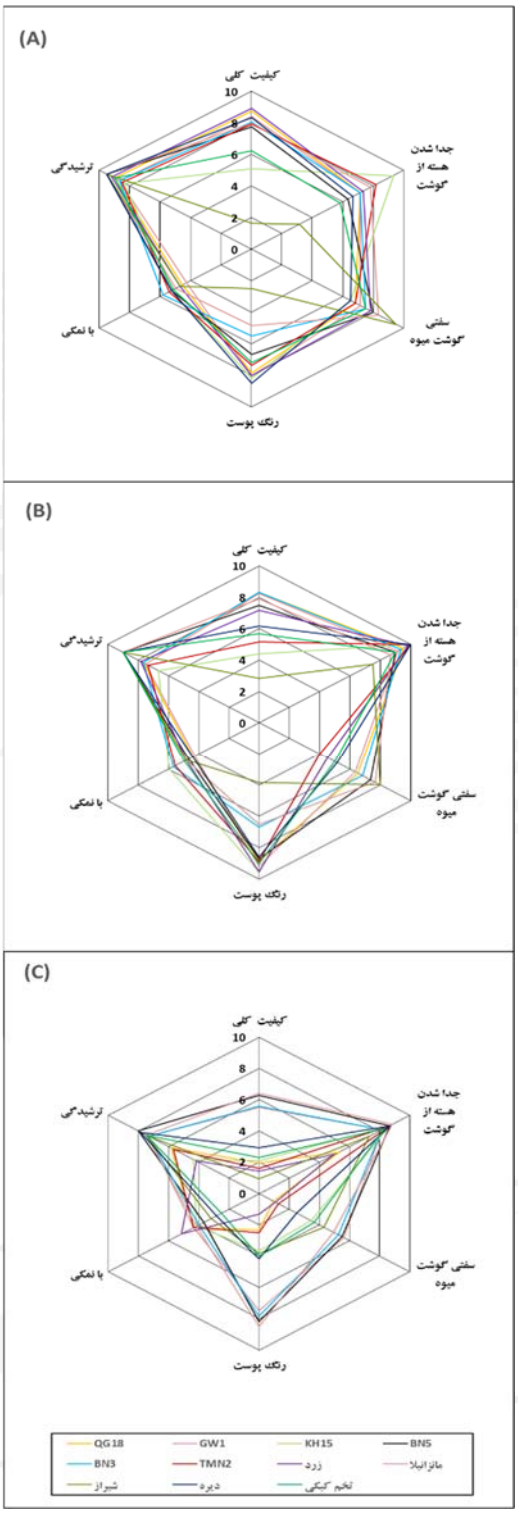
Uylaşer V, Başoğlu F (2011). Basic Food Anaylsis. Dora Publishing, 125 p.



شکل ۲. مقایسه تغییرات مقدار اسیدیته قابل تیتر نمونه‌های زیتون فراوری با سود شده (A)، با روش برش زدن (B) و استفاده از محلول نمک (C) در دوره فراوری و انبارمانی



شکل ۳. مقایسه تغییرات مقدار سدیم نمونه‌های زیتون فراوری با سود شده (A) ، با روش برش زدن (B) و استفاده از محلول نمک (C) در دوره فراوری و انبارمانی.



شکل ۴. مقایسه میانگین خصوصیات حسی نمونه‌های زیتون فراوری با سود شده (A) ، با روش برش زدن (B) و استفاده از محلول نمک (C).