Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 49, No 4, Winter 2019 (845-858)
DOI: 10.22059/ijhs.2018.270376.1548

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۷ (ص ۸۵۸-۸۴۵)

بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه رگرسیون برخی صفات در ۳۰ رقم زیتون ایرانی و خارجی با استفاده از صفات کمی و کیفی

رحیم عبادی[۱]، محمدرضا بی‌همتا[۲*] و رامین بهمنی[۳]
۱. کارشناس ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج
۲. استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۳. دانشجوی دکتری، گروه زیست‌شناسی مولکولی، دانشگاه سجونگ، سجونگ، کره جنوبی
(تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱۱/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲٦)

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام زیتون و شناسایی بهترین ارقام، ۳۰ رقم کاشته‌شده زیتون مرکب از ۲۷ رقم وارداتی (شامل کرونیکی، آربکین، کنسروالیا، ماستوئیدس، کالاماتا، پیکوال، بلیدی، میشن، لچینو، مانزانیلا دی‌سویلا، کایلتیه، ابوسطل، لچین دگرانادا، لچین دسویلا، توفاهی، ولیوتیکی، گروسان، خدیری، مصعابی، کورنیکابرا، پیکودو، حامد، دوئبلی، کورفولیا، آمیگدالولیا، کایسی و صورانی) و۳ رقم بومی ایران (شامل زرد، روغنی و ماری) در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم از لحاظ صفات کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۳۳ صفت کمی و کیفی در این تحقیق بررسی شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد در کلیه صفات مورد مطالعه در بین ارقام اختلاف معنی‌داری وجود دارد که این امر موید تنوع ژنتیکی بالا در میان ارقام مورد مطالعه است. نتایج تجزیه همبستگی صفات نشان‌دهنده وجود همبستگی مثبت و منفی معنی‌داری در برخی از صفات مهم بود. رگرسیون گام به گام مشخص کرد که صفت عملکرد بیش از صفات دیگر به خصوصیات گل و درصد گل کامل بستگی دارد. درصورتی‌که درصد روغن در ماده تر به متغیرهای فنولوژیکی میوه مانند زمان تغییر رنگ و رسیدن میوه وابسته بود. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که ۱۰ مؤلفه، ۹۰ درصد از تغییرات کل واریانس را توجیه می‌نمایند. خصوصیات مورفولوژیکی و فنولوژیکی میوه، خصوصیات گل، عملکرد، درصد رطوبت میوه، میزان روغن در ماده‌تر و خشک و خصوصیات مورفولوژیکی برگ از اجزای تشکیل‌دهنده مؤلفه‌های اصلی بودند. تجزیه خوشه‌ای ارقام را در فاصله ۱۰ به ۵ گروه تقسیم نمود. نظر به وجود تنوع ژنتیکی بالا در بین ارقام، دورگ‌گیری برای بهره‌مندی از تفکیک متجاوز برای بهبود عملکرد، افزایش میزان روغن در ماده تر و ایجاد ارقام جدید می‌تواند مؤثر واقع شود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای، تنوع ژنتیکی، زیتون، عملکرد.

Assessment of genetic variation between some of the Iranian and foreign olive cultivars with using of quantitative and qualitative traits

Rahim Ebadi[1], Mohammadreza Bihamta[2*] and Ramin Bahmani[3]
1. Former M.Sc. Student, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran
2. Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
3. Ph. D. Candidate, Department of Molecular Biology, Sejong University, Sejong, South Korea
(Received: Feb. 9, 2016 - Accepted: Aug. 16, 2016)

ABSTRACT

In order to study of the genetic variation among some olive cultivars and of identification the best ones, 30 cultivars of Iranian and foreign olive genotypes that cultivated in olive research station of Tarom, Zanjan were evaluated and 36 quantitative and qualitative characters were assessed in this procedure. Variance analysis results illustrated that there was significant difference among examined cultivars for all characters and showed high genetic variation in all the studied cultivars. Results of simple correlation analysis showed the existence of significant positive and negative correlation among some important characters. Stepwise regression showed that yield more than other traits, depended on flower properties, percentage of complete flower and amount of oil in wet matter, while the percent of oil in wet matter depended on fruit phenological variables like the time of fruit color change and fruit maturity. Factors analysis represented that 10 component accounted over 90% of total variances. Pomologic and phenologic characteristics of fruit, characteristics of flower, yield, fruit moisture, amount of oil in dry matter, amount of oil in wet matter and leaf morphologic properties were constituted as main factors. Cluster analyses in the distance of 13 were divided cultivars into 11 clusters. According to high genetic variation among the cultivars, hybridization can be effective to improve yield, amount of oil in wet matter and production of new varieties.

Keywords: Cluster analysis, factor analysis, genetic variation, olive, yield.

* Corresponding author E-mail: mrghanad@ut.ac.ir

مقدمه

زیتون یکی از قدیمی‌ترین گیاهان منطقه مدیترانه به‌ویژه خاورمیانه بوده و اهلی‌شدن آن به ۶۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. این گیاه، از خانواده Oleaceae و جنس *Olea* می‌باشد در جنس زیتون گونه‌های زیادی (بیش از ۲۰ گونه) وجود دارد که اغلب آنها در نواحی گرمسیری یا نیمه‌گرمسیری رشد و نمو می‌کنند. اما تنها گونه *Olea europaea* و زیرجنس *sativa* دارای میوه خوراکی است (Tabatabaei, 1995). اهمیت این گونه به سبب داشتن میوه خوراکی و رقم‌هایی با روغن بسیار مرغوب است. میوه آن در صنایع غذایی مثل کنسروسازی، مایونزسازی، دارویی، عطرسازی و غیره به‌عنوان ماده اولیه کاربرد دارد. این گیاه توانسته است به‌خوبی با اقلیم‌های متنوع و ریز اقلیم‌های فراوان ایران سازش یابد، به‌طوری‌که از ارتفاعات نیمه‌گرمسیری زاگرس و البرز تا حاشیه کویر مرکزی می‌توان آن را مشاهده نمود (Tabatabaei, 1995). سطح زیر کشت زیتون در ایران ۸۳ هزار هکتار است (FAO, 2012) میزان تولید آن نیز ۱۰۰ هزار تن بوده است. از استان‌های مهم تولیدکننده زیتون به‌ترتیب می‌توان به استان‌های زنجان، قزوین، گیلان و گلستان اشاره نمود. با توجه به اینکه ارقام روغنی زیتون بیش از ۲۰٪ روغن دارد و از لحاظ کیفی نسبت به روغن‌های نباتی برتر است، با توسعه کشت زیتون می‌توان بخش زیادی از نیاز کشور به روغن خوراکی را تأمین نمود. تنوع مورفولوژیک، حاصل تنوع ژنتیکی یک گیاه در ارتباط با اثرات متقابل ژنتیک و شرایط محیطی است که گیاه در آن رشد می‌کند و این تنوع یک راهنما جهت مطالعه تنوع ژنتیک است. در برنامه‌های اصلاح نباتات، انتخاب بر اساس تعداد زیادی صفت صورت می‌گیرد، که ممکن است این صفات کمی و یا کیفی باشند. تنوع ژنتیکی در اکثر گونه‌های گیاهی، به مرور زمان روند فرسایشی نشان می‌دهد در حالی‌که در زیتون چیزی به نام فرسایش ژنتیکی مفهوم ندارد و این رمز قدرت سازگاری بالای زیتون با شرایط متنوع محیطی است (Angiolillo *et al*., 1999). علاوه بر قدرت سازگاری بالا، کاربری دو منظوره (روغنی و کنسروی) و خواص درمانی فراوان این گیاه موجب گردیده که افزایش سطح زیر کشت زیتون در برنامه‌های توسعه کشور قرار گیرد. این برنامه‌ریزی درحالی صورت می‌گیرد که هنوز ابهاماتی در طبقه‌بندی ارقام زیتون ایرانی وجود داشته و موجب شده است که یک رقم تحت چندین نام (synonyms)[1] و یا چندین رقم تحت یک نام طبقه‌بندی شوند؛ این مشکل در سراسر جهان نیز وجود دارد به‌طوری‌که بیش از ۱۲۰۰ رقم زیتون شناخته‌شده در جهان تحت ۳۰۰۰ اسم مختلف نامگذاری شده‌اند (Bartolini *et al*., 1993, 1998) فراموش‌شدن اطلاعات باغ‌ها، نامگذاری مجدد ارقام وارداتی، بی‌دقتی در نامگذاری در حین تکثیر و خصوصاً استفاده از صفات مورفولوژیک غیراستاندارد، سبب بروز چنین ابهاماتی شده است. تنوع ژنتیکی ارقام زیتون، توسط محققان مختلف مورد بررسی گرفته است که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌گردد.

محققان صفات زراعی ۱۳۱ رقم زیتون را مورد بررسی قرار دادند و ارقام مورد مطالعه را بر حسب مساحت تنه، وزن میوه، نسبت گوشت به هسته و درصد روغن درماده خشک دسته‌بندی نمودند (Del Rio & Caballero, 1994). تنوع درون و بین‌گونه‌ای ۱۲ ژنوتیپ زیتون متعلق به ۳ رقم از کشور ایتالیا ارزیابی گردید و ژنوتیپ‌ها در ۵ گروه مجزا قرار گرفتند (Antonio *et al*., 2003) به‌منظور شناسایی توده‌های برتر زیتون کشت‌شده در جنوب اسپانیا از طریق اندازه‌گیری ۱۹ صفت کمی، با انجام آنالیز خوشه‌ای، آنها را به ۱۶ گروه ژنوتیپی تفکیک کردند (Annalisa *et al*., 2011). در بررسی سازگاری ۱۵ رقم زیتون برای منطقه سرپل ذهاب مشخص شد که ارقام آمیگدالولیا دارای بیشترین وزن میوه، گوشت میوه، طول و عرض میوه بوده و رقم‌های ماری، آربکین و کرونیکی دارای کمترین وزن میوه، گوشت میوه، طول و عرض میوه بوده‌اند (Zeinaloo *et al*., 2000). در تحقیقی ارقام سازگار زیتون با منطقه استان فارس ارزیابی شدند و ارقام دهقان، ماری، مانزانیلا، سویلانا

---

۱. به‌عنوان مثال رقم کنسروالیا و آمفسیس به‌عنوان دو رقم جداگانه در ایران نامگذاری گردیده‌اند درحالی‌که یک رقم می‌باشند.

به‌عنوان بهترین رقم‌های کنسروی و ارقام دزفول، بلیدی، میشن،کنسروالیا، آمیگدالولیا به‌عنوان ارقام روغنی برای مناطق گرم استان فارس مشخص شدند (Taslimpour & Bonianpour, 2000). در ارزیابی ۱۳۱ رقم زیتون روابط معنی‌داری بین صفات مشاهده شد و ارقام براساس خصوصیات ایزوآنزیمی گروه‌بندی شدند (Kmoun *et al*., 2002). در ارزیابی تنوع ژنتیکی ذخایر توارثی زیتون بر اساس صفات مورفولوژیک، با آنالیز خوشه‌ای تعداد ۶۴ ژنوتیپ به ۱۴ گروه تفکیک شدند (Bruschi *et al*., 2003). در بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های زیتون در تونس، با استفاده از صفات مورفولوژیک، ۱۷ ژنوتیپ متفاوت در ۵ گروه جدا از هم قرار گرفتند (Genet *et al*., 2002). هم‌اکنون تحقیقات گسترده‌ای بر روی جنبه‌های مختلف زیتون به‌منظور دستیابی به اهدافی چون افزایش عملکرد در واحد سطح، ایجاد ارقام مقاوم به بیماری‌ها، آفات، سرما و خشکی انجام می‌شود. مهمترین عامل برای دستیابی به چنین اهدافی، جمع‌آوری ژرم‌پلاسم حفظ ذخایر ژنتیکی و شناخت ارقام زیتون می‌باشد. ایران به‌دلیل قدمت دیرینه درکشت زیتون، دارای ذخایر ژنتیکی متنوعی در مناطق مختلف زیتونکاری می‌باشد؛ ولی تاکنون تحقیقات بسیار کمی بر روی شناسایی ارقام زیتون صورت گرفته است. با توجه به اهمیت موضوع، تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام داخلی و خارجی زیتون با استفاده از صفات کمی و کیفی و با هدف شناسایی مطلوب‌ترین ارقام برای منطقه طارم انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ بر روی ۳۰ رقم از ارقام موجود درکلکسیون ایستگاه تحقیقات زیتون طارم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار صورت گرفت. ارقام مورد مطالعه شامل ۳۰ رقم مرکب از ۳ رقم بومی ایران شامل (زرد، روغنی و ماری) و ۲۷ رقم وارداتی شامل (کرونیکی، آربکین، کنسروالیا، ماستوئیدس، کالاماتا، پیکوال، بلیدی، میشن، لچینو، مانزانیلا دی‌سویلا، کایلتیه، ابوسطل، لچین دگرانادا، لچین دسویلا، توفاهی، ولیوتیکی، گروسان، خدیری، مصعابی، کورنیکابرا، پیکودو، حامد، دوئبلی، کورفولیا، آمیگدالولیا، کایسی و صورانی) بودند. در این مطالعه از هر رقم سه درخت به‌عنوان سه تکرار که در سال ۷۷ در یک قطعه کنار هم کشت شده بودند انتخاب شدند. صفات مورد مطالعه با استفاده از فهرست دیسکریپتور زیتون ارائه‌شده توسط شورای بین‌المللی روغن زیتون (www.oliveoilcouncil.org) و فهرست دیسکریپتور سازمان کشاورزی و خواروبار جهانی (www.fao.org) انتخاب گردیدند. از آنجائی‌که عملکرد و درصد روغن در ارقام، از مهمترین صفات کمی بوده و تحت تأثیر صفات متعدد است؛ نسبت به تعیین اثر متقابل این صفات بر روی عملکرد و میزان روغن اقدام شد تا با استفاده از این صفات برای اصلاح ارقام زیتون اقدام گردد. در مورد صفات کمی کدبندی با شماره‌های فرد ۱، ۳، ۵ و در مورد صفات کیفی مانند تیپ رشد، کدبندی براساس اعداد متوالی ۳،۲،۱ صورت گرفت (جدول‌های ۱ و ۲). در مجموع برای انجام این بررسی، ۳۳ صفت کمی و کیفی انتخاب شد. این صفات شامل: قدرت رشد، عادت رشد، تراکم تاج، تاریخ آغاز فعالیت گیاه، شکل برگ، طول برگ، عرض برگ، تعداد گل‌آذین در شاخه، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد گل کامل در ۵ گل‌آذین، تاریخ ظهور گل‌آذین، تاریخ بازشدن گل‌ها، زمان تمام‌گل، زمان ریزش گلبرگها (تبدیل گل به میوه)، طول میوه، قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه، وزن میوه، ضخامت گوشت میوه، وزن گوشت میوه، نسبت گوشت به هسته، درصد رطوبت، مقدار روغن در گوشت میوه، مقدار روغن در ماده تر گوشت، اولین مرحله بزرگ‌شدن میوه، دومین مرحله بزرگ‌شدن میوه، زمان شروع تغییر رنگ میوه، طول هسته، شکل هسته، وزن هسته و عملکرد بود (جدول ۱ و ۲). جهت اندازه‌گیری صفات مربوط به برگ ۳۰ برگ بالغ از قسمت وسط ۸ تا ۱۰ شاخه یکساله که در ارتفاع شانه و رو به جنوب قرار داشتند انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور اندازه‌گیری صفات مرتبط با گل‌آذین، ۳۰ گل‌آذین در مرحله سفیدی جوانه‌ها از بخش میانی ۸ تا ۱۰ شاخه

میوه‌دهنده انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. همچنین ویژگی‌های میوه با انتخاب تصادفی ۳۰ میوه از قسمت میانی شاخه‌های میوه‌دهنده و در زمان اتمام تغییر رنگ کامل، که معیاری برای رسیدن محسوب می‌گردد ارزیابی گردید. برای تعیین درصد روغن در ماده خشک میوه، پس از تغییر رنگ میوه‌ها و مطابق با تاریخ رسیدگی، میوه‌های زیتون به‌طور تصادفی از درختان برداشت و با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال دی‌اتیل‌اتر روغن‌گیری انجام و درصد روغن در ماده خشک میوه تعیین گردید (Anonymous, 1993).

صفات مورد بررسی در دو سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ اندازه‌گیری شدند و میانگین صفات در این دو سال در ادامه بررسی‌ها مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور بررسی درصد تشکیل میوه در اثر خود گرده‌افشانی، در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ خوشه‌های گل در زمان گرده‌افشانی در داخل یک پاکت کاغذی نازک قرار گرفتند و پس از چند روز که گرده‌افشانی صورت پذیرفت، پاکت‌ها از روی خوشه‌های گل برداشته شد و در زمان تشکیل میوه، تعداد میوه‌های تشکیل‌شده شمارش شدند.

تجزیه داده‌ها

صفات کمی مورد مطالعه در این تحقیق به‌دلیل رعایت‌کردن فرضیات تجزیه واریانس، حائز شرایط تجزیه واریانس بودند. تجزیه واریانس دو طرفه بر مبنای طرح بلوکهای کامل تصادفی و مقایسه میانگین صفات توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح آماری احتمال ۱٪، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، رگرسیون گام به گام با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۶/۱۲) انجام شد. جهت محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۰) استفاده شد. همچنین تجزیه خوشه‌ای با روش UPGMA و معیار فاصله اقلیدسی برای صفات مؤثر بر خصوصیات کنسروی و روغنی ارقام با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۰) انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ در بین کلیه ارقام در صفات موردمطالعه بود (داده‌ها اعلام نشده است) که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بسیار گسترده در بین ارقام است. به‌همین دلیل تمامی صفات در مراحل بعدی تجزیه و تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفتند. دامنه تغییرات صفات نیز نشان‌دهنده وجود تنوع بسیار زیاد ژنتیکی در بین ارقام است (جدول۱). به‌طور کلی میزان حداکثر و حداقل هر صفت در جدول ۱ ارائه شده است. در ارتباط با طول برگ رقم آمیگدالولیا با میانگین ۷/۵ سانتی‌متر بیشترین و رقم ماستوئیدس با میانگین ۴/۳۴ سانتی‌متر کمترین میزان طول برگ را دارا بودند. رقم زرد با میانگین ۱/۳۶ سانتی‌متر بیشترین و رقم کورنیکابرا با میانگین ۰/۹۷ سانتی‌متر کمترین میزان عرض برگ را دارا بودند. برای نسبت طول به عرض در میان ارقام مختلف، رقم آمیگدالیفولیا با میانگین ۶/۷۴ بیشترین و رقم مصعابی با میانگین ۳/۹۲ کمترین میزان را داشتند. از نظر تعداد گل‌آذین در شاخه رقم خدیری با میانگین ۵۱/۶۶ بیشترین و رقم ماستوئیدس با میانگین ۳ کمترین تعداد را به خود اختصاص دادند. رقم کایلتیه با میانگین ۳۳/۸۶ و رقم روغنی با میانگین ۱۱/۶۶ به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد گل در گل‌آذین را به خود اختصاص دادند. رقم ابوسطل با میانگین ۴۶/۳۳ و رقم توفاهی با میانگین ۴/۶۶ به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد گل کامل در گل‌آذین را دارا بودند. رقم کایلتیه با میانگین ۱۶۹/۳ بیشترین و رقم کورفولیا با میانگین ۱۷ کمترین تعداد گل در ۵ گل‌آذین را به خود اختصاص دادند. در بین ارقام، دوئبلی و گروسان به‌ترتیب با میانگین ۶۰/۰۹ و ۶/۱۹ بیشترین و کمترین درصد گل کامل را دارا بودند. از لحاظ طول میوه رقم آمیگدالیفولیا با داشتن میانگین طول میوه ۳/۳۳ سانتی‌متر بالاترین طول میوه را در بین ۳۰ رقم داشت و رقم آربکین کمترین طول میوه را با میانگین ۱/۶۷ سانتی‌متر دارا بود. ارقام مصعابی و کرونیکی به‌ترتیب با میانگین ۲/۴۷ و ۱/۲ سانتی‌متر بیشترین و کمترین قطر میوه را دارا بودند. برای نسبت طول به عرض میوه ارقام بلیدی و گروسان به‌ترتیب با میانگین ۱/۶۸ و ۱/۰۸ بیشترین و کمترین میزان را دارا بودند. در بین ارقام مختلف، رقم توفاهی با دارا بودن میانگین ۹/۳۵ گرم بالاترین و رقم کرونیکی با میانگین ۰/۸۹ گرم کمترین میزان وزن میوه را در بین

ارقام به خود اختصاص دادند. ارقام مصعایی و کورفولیا به‌ترتیب با میانگین ۰/۷۴ و ۰/۲۸ میلی‌متر بیشترین و کمترین ضخامت گوشت میوه را دارا بودند. وزن گوشت میوه در ارقام توفاهی و کرونیکی به‌ترتیب با میانگین ۸/۱۸ و ۰/۷۱ گرم در بیشترین و کمترین مقدار خود مشاهده شد. ارقام کایسی و کورفولیا به‌ترتیب با میانگین ۱۵/۰۱ و ۳/۱۵ بیشترین و کمترین نسبت گوشت به هسته را به خود اختصاص دادند. در ارتباط با درصد روغن در ماده خشک ارقام کنسروالیا و میشن به‌ترتیب با میانگین ۶۵/۱۶ و ۴۷ درصد بیشترین و کمترین میزان را دارا بودند. همچنین ارقام کورنیکابرا و کایلتیه به‌ترتیب با میانگین ۲۹/۷۳ و ۱۳/۷ درصد بیشترین و کمترین درصد روغن در ماده تر را دارا بودند. ارقام کورفولیا و زرد به‌ترتیب با میانگین ۷۰/۹ و ۴/۵۵ درصد بیشترین و کمترین میزان درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد را نشان دادند. ارقام توفاهی و کایلتیه به‌ترتیب با میانگین ۷/۲۴ و ۰/۵۹ درصد بیشترین و کمترین میزان درصد تشکیل میوه در خودگرده‌افشانی را به خود اختصاص دادند که این آمار مربوط به میانگین دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ می‌باشد. رقم آمیگدالولیا با میانگین ۲/۲۸ بیشترین و رقم لچینو با میانگین ۱/۱۵ سانتی‌متر کمترین میزان طول هسته را دارا بودند. ارقام توفاهی و ماستوئیدس به‌ترتیب با میانگین ۱/۱ و ۰/۶۲ سانتی‌متر بیشترین و کمترین میزان قطر هسته را به خود اختصاص دادند. در بین ارقام توفاهی و کرونیکی به‌ترتیب با میانگین ۱/۱۷ و ۰/۱۸ گرم بیشترین و کمترین میزان وزن هسته را دارا بودند. رقم کنسروالیا با دارا بودن میانگین عملکرد (میانگین دو سال مورد مطالعه) ۴۱/۲۶ کیلوگرم به‌ازای هر درخت بیشترین و رقم ماستوئیدس با دارا بودن ۲/۶۶ کیلوگرم به‌ازای هر درخت کمترین میزان عملکرد را در بین ارقام داشتند. با توجه به جدول ۲ فراوانی ارقام زیتون برای صفات کیفی به شرح زیر بود: از لحاظ قدرت رشد، ۱۵ رقم دارای کد ۳ (قوی) و ۱۴ رقم دارای کد۲ (متوسط)، عادت رشد، ۱۸ رقم دارای کد ۲ (گسترده) و ۱۲ رقم دارای کد ۳ (ایستاده)، تراکم تاج، ۲۳ رقم دارای کد ۳ (متراکم) و ۷ رقم دارای کد ۲ (متوسط)، تاریخ آغاز فعالیت گیاه،۲۲ رقم دارای کد ۱ (زود) و ۶ رقم دارای کد ۳ (دیر)، شکل برگ، ۲۵ رقم دارای کد ۳ (بیضوی دوکی) و ۴ رقم دارای کد ۵ (نیزه‌ای)، خمش برگ، ۲۰ رقم دارای کد ۲ (مسطح) و ۸ رقم دارای کد ۳ (خمیدگی به طرف روئین)، تاریخ تشکیل گل‌آذین، ۲۰ رقم دارای کد۲ (متوسط) و ۸ رقم دارای کد ۱ (زود)، تاریخ بازشدن گل‌ها، ۱۹ رقم دارای کد ۲ (متوسط) و ۱۱ رقم دارای کد ۳ (دیر)، زمان تمام‌گل، ۲۸ رقم دارای کد ۲ (متوسط) و ۲ رقم دارای کد ۳ (دیر)، از لحاظ زمان تبدیل گل به میوه تمام ۳۰ رقم مورد مطالعه کد ۲ (متوسط) را دارا بودند، اولین مرحله بزرگ‌شدن میوه، ۲۳ رقم دارای کد۱ (زود) و ۶ رقم دارای کد ۳ (دیر)، دومین مرحله بزرگ‌شدن میوه، ۲۳ رقم دارای کد ۱ (زود) و ۷ رقم دارای کد ۲ (متوسط) و از لحاظ زمان شروع تغییر رنگ میوه، ۲۲ رقم دارای کد ۲ (متوسط) و ۸ رقم دارای کد ۳ (دیر) بودند که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی زیادی در ارقام مورد مطالعه می‌باشد. Mobli *et al.* (2005) طی تحقیقی تحت عنوان تنوع ژنتیکی ۱۵ رقم داخلی و خارجی زیتون، وجود تنوع گسترده ژنتیکی را در شرایط آب و هوایی اصفهان گزارش نمودند. در بررسی سازگاری ارقام زیتون برای منطقه دالاهو کرمانشاه، بیشترین درصد روغن در ماده خشک را ارقام روغنی، آمفی‌سیس و کمترین میزان روغن را ارقام والانولیا و سویلانا داشتند (Haji Amiri, 2005). همچنین بیشترین وزن گوشت میوه را رقم کنسروالیا و کمترین وزن گوشت را رقم کرونیکی دارا بود. Taslimpour & Bonianpour (2001) ارقام سازگار زیتون با منطقه استان فارس را مشخص نمودند. در مناطق با تابستان‌های گرم ارقام دهقان، ماری، مانزانیلا، سویلانا به‌عنوان بهترین رقم‌های کنسروی و ارقام دزفول، بلیدی، میشن، کنسروالیا، آمیگدالیفولیا به‌عنوان ارقام روغنی برای مناطق گرم استان فارس مشخص گردیدند.

مطالعه سازگاری تعدادی از ارقام زیتون در دو منطقه در ایتالیا برای مدت ۵ سال نشان داد که مراحل فنولوژی گل تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. وضعیت فنولوژی گل به تغییرات میزان بار محصول و ژنوتیپ وابسته بوده، همچنین دما نقش مهمی در به تاخیر انداختن وضعیت فنولوژی و تکامل جوانه‌ها در گلدهی داشت (Bignami *et al.*, 1994).

جدول ۱. مقادیر عددی و مقایسه میانگین صفات ارزیابی‌شده در ارقام زیتون (میانگین دو سال مورد مطالعه)

Table 1. Numerical values and comparison of the mean of evaluated traits in olive cultivars (mean of two years of study)

Genotype	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Length to width ratio	Number of inflorescences in the branch	Number of flowers in inflorescences	Average number of perfect flower in inflorescences	Average number of flowers per inflorescences	Perfect flower percentage
Zard	6.11^{ef}	1.36^{a}	4.5^{h-k}	7.33^{h-l}	19.06^{d-g}	34.66^{a-d}	72.33^{e-i}	55.17^{abc}
Roghani	6.09^{ef}	1.31^{abc}	4.64^{gh}	4^{kl}	11.66^{h}	13.33^{e-g}	26.67^{ijk}	51.29^{a-e}
Mari	6.06^{efg}	1.29^{a-d}	4.72^{d-k}	11.66^{f-l}	25.93^{b}	38^{abc}	129.67^{b}	29.19^{d-j}
Koroniki	5.13^{jkl}	0.97^{gh}	5.36^{c-h}	15^{e-l}	18.53^{d-g}	30^{a-f}	92.6^{c-g}	33.61^{c-i}
Arbequina	4.89^{l-n}	1.01^{e-h}	4.84^{d-j}	19^{e-k}	15.4^{fgh}	29^{a-f}	57^{h-j}	53.12^{a-d}
Konservolia	7.2^{ab}	1.3^{a-d}	5.56^{cde}	17.33^{e-l}	19.26^{c-g}	39^{abc}	96.3^{b-f}	40.59^{a-g}
Mastoides	4.34^{n}	0.79^{i}	5.5^{c-f}	3^{l}	20.33^{b-f}	17^{d-g}	31^{ijk}	50.95^{a-e}
Kalamata	7.23^{ab}	1.33^{ab}	5.42^{c-g}	31^{b-e}	19.26^{c-g}	40^{abc}	96.3^{b-f}	41.13^{a-g}
Picual	5.69^{e-j}	0.95^{h}	5.95^{abc}	11.33^{f-l}	15.66^{e-h}	42^{ab}	88.33^{d-g}	48.21^{a-e}
Beladi	4.83^{lmn}	1.14^{c-f}	4.21^{jk}	7^{h-l}	17.33^{d-h}	28^{a-f}	68.67^{f-i}	40.6^{a-g}
Mission	6.06^{ef}	1.14^{c-f}	5.31^{c-h}	16.66^{e-l}	19.6^{b-f}	11.33^{efg}	98^{b-f}	11.45^{hij}
Leccino	4.92^{klm}	1.16^{b-e}	4.24^{jk}	9.66^{g-l}	12.83^{gh}	22.33^{b-g}	45.33^{ijk}	43.6^{a-f}
Manzanilia De Sevilia	6.02^{e-h}	1.32^{ab}	4.57^{gh}	17.33^{e-g}	18.93^{d-g}	27.66^{a-f}	78.67^{e-i}	43.6^{a-f}
Cailletier	6.26^{de}	1.14^{c-f}	5.49^{c-f}	23.33^{d-g}	33.86^{a}	28.3^{a-f}	169.3^{a}	170.06^{g-j}
Abosatel	6.67^{cd}	1.03^{e-h}	6.46^{ab}	25.66^{def}	21.86^{b-f}	46.33^{a}	100.6^{b-f}	48.58^{a-e}
Lechin de Granada	4.51^{mn}	1.01^{e-h}	4.47^{k-h}	21.66^{d-i}	17.86^{d-h}	32^{a-e}	83.67^{d-h}	35.8^{a-g}
Lechin de sevilia	5.4^{ijk}	1^{e-h}	5.45^{c-g}	6.33^{i-l}	16.36^{e-h}	20.33^{c-g}	49.67^{h-k}	30.05^{d-j}
Toffahi	6.2^{de}	1.04^{e-h}	6.04^{abc}	26.66^{c-f}	18.4^{d-g}	4.66^{g}	49.33^{h-k}	28.22^{d-j}
Voliotiki	6.9^{bc}	1.15^{c-f}	6.08^{abc}	20^{d-j}	22.26^{b-e}	34.66^{a-d}	97.67^{b-f}	32.09^{c-i}
Grossane	5.9^{e-i}	0.99^{e-h}	6.07^{abc}	41.3^{abc}	19.06^{c-g}	5.33^{g}	95.67^{b-f}	6.19^{j}
Khodeiry	4.8^{k-n}	1.08^{e-h}	4.5^{h-k}	51.66^{a}	19.73^{b-f}	22^{b-g}	84.67^{d-h}	20.47^{f-j}
Mosabi	5.4^{ijk}	1.38^{a}	3.92^{k}	5^{jkl}	16.06^{e-h}	21.66^{b-g}	95.67^{b-f}	31.02^{c-i}
Cornicabra	5.5^{f-j}	0.97^{fgh}	5.71^{bcd}	8^{g-l}	16.93^{d-h}	35.33^{a-d}	103.6^{b-f}	34.71^{b-i}
Picudo	5.4^{hij}	1.32^{ab}	4.15^{jk}	32^{b-e}	21.86^{b-f}	48.3^{a}	102^{b-f}	44.08^{a-f}
Hamed	4.9^{klm}	1.06^{e-h}	4.62^{g-k}	30.66^{b-e}	16.6^{e-h}	24.66^{b-g}	89^{d-g}	27.92^{a-j}
Doebli	5.5^{f-j}	1.14^{d-g}	4.83^{d-h}	15^{g-l}	15.4^{fgh}	45.66^{a}	77^{e-i}	60.09^{a}
Corofolia	6.1^{ef}	1.31^{abc}	4.65^{gh}	5.66^{jkl}	18.33^{d-g}	10.33^{fg}	17^{k}	59.04^{ab}
Amigdalolia	7.5^{a}	1.11^{e-h}	6.74^{a}	22.33^{d-h}	21.26^{b-f}	12^{efg}	106.3^{b-e}	11.28^{ij}
Kaissy	5.6^{f-j}	1.05^{e-h}	5.34^{c-h}	34^{bcd}	23.66^{bcd}	48^{a}	118.3^{bcd}	40.16^{a-g}
Sorani	4.8^{lmn}	1.09^{e-h}	4.41^{kij}	45^{ab}	25.66^{bc}	16^{d-g}	128.3^{bc}	12.94^{hij}

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین ارقام می‌باشد.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different between olive cultivars.

ادامه جدول ۱. مقادیر عددی و مقایسه میانگین صفات ارزیابی‌شده در ارقام زیتون (میانگین دو سال مورد مطالعه)

Continued table 1. Numerical values and comparison of the mean of evaluated traits in olive cultivars (mean of two years of study)

Genotype	Fruit length (cm)	Fruit diamer (cm)	Length to fruit diameter ratio	Thickness of flesh (cm)	Flesh to stone ratio	Fruit weight (g)	Flesh weight (g)	Percentage of fruit moisture
Zard	2.6^{ef}	2.01^{c}	1.29^{h-k}	0.66^{abc}	5.54^{h-m}	5.29^{ed}	4.47^{cde}	62.78^{efg}
Roghani	2.58^{efg}	1.81^{efg}	1.42^{d-h}	0.47^{g-j}	6.49^{g-j}	4.21^{f-i}	3.64^{e-h}	51.84^{jkl}
Mari	2.73^{de}	1.7^{g}	1.61^{ab}	0.48^{g-j}	5.65^{h-l}	3.53^{h-k}	2.99^{g-j}	67.21^{def}
Koroniki	1.72^{n}	1.2^{j}	1.42^{d-h}	0.3^{mn}	3.9^{l-p}	0.89^{n}	0.71^{n}	70^{d}
Arbequina	1.67^{n}	1.49^{i}	1.12^{no}	0.38^{j-n}	4.4^{l-p}	1.76^{mn}	1.43^{nm}	63.23^{efg}
Konservolia	2.67^{e}	2.19^{b}	1.21^{f-o}	0.59^{b-f}	8.59^{bcd}	7.2^{b}	6.54^{b}	66.20^{ef}
Mastoides	2.16^{jk}	1.44^{i}	1.49^{b-e}	0.41^{h-m}	6.82^{e-i}	2.12^{lm}	1.85^{klm}	56.61^{ijk}
Kalamata	2.96^{bc}	1.94^{cde}	1.52^{bcd}	0.53^{d-h}	8.25^{b-f}	5.65^{cd}	5.04^{cde}	70.41^{d}
Picual	2.4^{hi}	1.95^{cde}	1.23^{i-n}	0.52^{e-i}	5.3^{h-m}	4.7^{d-g}	3.96^{d-g}	66.55^{ef}
Beladi	2.6^{ef}	1.54^{hi}	1.68^{a}	0.37^{k-n}	3.43^{nop}	3.31^{jk}	2.57^{i-l}	51.31^{jkl}
Mission	2.21^{ijk}	1.69^{g}	1.3^{g-l}	0.4^{h-m}	7.42^{c-g}	5.6^{cd}	4.94^{cde}	60.97^{gh}
Leccino	1.81^{mn}	1.44^{i}	1.26^{i-m}	0.35^{lmn}	4.25^{l-p}	2.07^{lm}	1.68^{lmn}	59.36^{ghi}
Manzanilia De Sevilia	2.27^{hij}	1.98^{cd}	1.14^{mno}	0.57^{c-g}	8.54^{b-e}	4.78^{d-g}	4.28^{cde}	72.83^{cd}
Cailletier	2.08^{kl}	1.7^{g}	1.22^{j-o}	0.42^{h-l}	5.19^{i-n}	3.51^{h-k}	2.95^{g-j}	77.01^{bc}
Abosatel	3.1^{b}	2.32^{b}	1.33^{f-k}	0.71^{ab}	9.3^{b}	8.86^{a}	7.99^{a}	68.74^{def}
Lechin de Granada	1.77^{mn}	1.49^{i}	1.19^{l-o}	0.42^{h-m}	4.59^{k-p}	1.91^{lm}	1.57^{mn}	74.81^{c}
Lechin de sevilia	2.37^{hi}	1.73^{fg}	1.36^{e-h}	0.49^{f-k}	6.65^{f-j}	3.74^{g-k}	3.25^{e-i}	54.75^{ijk}
Toffahi	2.88^{cd}	2.23^{b}	1.28^{i-l}	0.56^{c-g}	6.99^{d-h}	9.35^{a}	8.18^{a}	70.41^{d}
Voliotiki	2.67^{e}	2.24^{b}	1.19^{l-o}	0.63^{a-e}	8.46^{b-e}	7.04^{b}	6.29^{b}	65.64^{ef}
Grossane	2.1^{jk}	1.94^{cde}	1.08^{o}	0.55^{c-g}	5.05^{j-n}	4.47^{e-h}	3.72^{e-h}	71.99^{cd}
Khodeiry	2.24^{h-k}	1.66^{gh}	1.35^{f-j}	0.42^{h-m}	8.9^{bc}	4.74^{d-g}	4.26^{c-f}	64.66^{efg}
Mosabi	3.12^{b}	2.47^{a}	1.26^{i-l}	0.74^{a}	8.36^{b-f}	9.07^{a}	8.1^{a}	62.83^{fg}
Cornicabra	2.62^{e}	1.72^{fg}	1.54^{bcd}	0.46^{g-l}	3.42^{nop}	2.84^{kl}	2.2^{j-m}	80.93^{ab}
Picudo	2.65^{e}	1.86^{def}	1.42^{d-h}	0.5^{f-j}	4.53^{k-p}	3.82^{f-k}	3.13^{g-j}	۸۴/۱۱^{a}
Hamed	2.42^{fgh}	1.7^{g}	1.43^{d-g}	0.44^{g-l}	6.19^{j-k}	4.42^{e-i}	3.8^{efg}	۶۲/۴۱^{fg}
Doebli	2.41^{gh}	2.01^{c}	1.2^{k-o}	0.46^{g-l}	3.35^{po}	4.85^{def}	3.74^{efg}	۷۱/۸۳^{cd}
Corofolia	1.91^{lm}	1.22^{j}	1.57^{abc}	0.28^{n}	3.15^{p}	1.59^{mn}	1.21^{n}	63.50^{fg}
Amigdalolia	3.33^{a}	2.27^{b}	1.46^{c-f}	0.065^{a-d}	7.61^{b-g}	8.6^{a}	7.58^{a}	55.83^{ijk}
Kaissy	2.65^{e}	2.18^{b}	1.21^{j-o}	0.65^{abc}	15.01^{a}	6.55^{b}	6.13^{b}	76.42^{c}
Sorani	2.1^{jk}	1.74^{fg}	1.21^{j-o}	0.49^{f-j}	3.8^{m-p}	3.42^{ijk}	2.71^{h-k}	59.35^{h}

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین ارقام می‌باشد.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different between olive cultivars.

ادامه جدول ۱. مقادیر عددی و مقایسه میانگین صفات ارزیابی‌شده در ارقام زیتون (میانگین دو سال مورد مطالعه)

Continued table 1. Numerical values and comparison of the mean of evaluated traits in olive cultivars (mean of two years of study)

Genotype	Oil percentage in dry matter	The percentage of oil in the flesh	Percentage of fruit in free pollination	Percentage of fruit forming in self pollination	Stone length (cm)	Stone diameter (cm)	Stone weight (g)	Yield (kg)
Zard	56 jkl	20.84 f-i	4.55 e	1.8 hij	1.73 efg	0.69 ghi	0.81 cd	23 def
Roghani	58.33 f-j	28.1 b	8.2 cde	1.59 hij	1.85 cde	0.87 c-g	0.56 hij	17 d-i
Mari	61.16 b-e	20.21 f-j	5.69 e	3.86 c-f	1.95 bc	0.74 f-i	0.53 ij	21.6 d-g
koroniki	63 a-d	18.97 h-l	7.06 de	4.53 cd	1.16 i	0.61 i	0.18 o	40.83 a
Arbequina	54.16 lmn	19.91 f-j	20.35 c	6.13 ab	1.06 j	0.72 f-i	0.33 mn	20.47 d-g
Konservolia	65.16 a	21.99 d-g	6.06 e	3.72 d-g	1.67 fg	1.01 abc	0.75 de	41.27 a
Mastoides	59.16 e-i	25.67 bc	5.46 e	2.69 e-h	1.46 hi	0.62 i	0.27 n	2.67 k
Kalamata	56.33 k-j	16.6 k-l	12.31 cde	4.14 cde	1.89 cd	0.88 c-g	0.62 ghi	28.23 bcd
Picual	46.33 p	15.5 n-q	9.02 cde	4.32 cd	1.76 def	0.91 b-f	0.75 de	34.93 abc
Beladi	61 c-g	29.73 a	4.41 e	2.11 hij	2.27 a	0.81 d-h	0.75 de	4.1 jk
Mission	47 p	18.33 h-l	2.28 e	0.911 ij	1.69 fg	0.90 b-f	0.67 efg	35.97 abc
Leccino	54.16 klm	22.22 def	7.1 de	6.41 ab	1.15 j	0.74 f-i	0.4 lm	15.73 e-j
Manzanilia De evilia	51.33 o	13.9 pq	1.95 e	0.85 ij	1.38 i	0.85 c-g	0.5 j	16.73 d-i
Cailletier	50 e-h	13.7 q	2.83 e	0.59 j	1.41 i	0.87 c-g	0.57 hij	28.1 bcd
Abosatel	51.66 no	16.1 m-q	9.55 cde	2.62 fgh	2.07 b	0.91 b-f	0.87 c	34.7 d-i
Lechin de Granada	58.5 f-j	28.04 ab	10.06 cde	2.38 h-i	1.17 j	0.65 hi	0.34 mn	24.5 bcd
Lechin de sevilia	52.33 mno	23.68 cd	4.13 e	1.56 hij	1.65 fg	0.75 f-i	0.49 jk	13.9 h-i
Toffahi	57.26 h-k	16.9 k-o	38.53 b	7.24 a	1.88 cd	1.1 a	1.17 a	4.17 jk
Voliotiki	56 jkl	19.24 g-j	7.6 de	1.54 hij	1.72 efg	0.97 b-f	0.75 de	16.6 d-i
Grossane	61 c-g	17.08 k-0	3.05 e	0.88 ij	1.35 i	0.83 c-h	0.75 de	37.53 ab
Khodeiry	61.83 b-e	21.84 d-g	7.8 de	2.29 ghi	1.48 hi	0.82 c-h	0.48 jkl	22.5 d-g
Mosabi	63.33 abc	23.54 cde	19.35 cde	5.32 bc	2.06 b	0.99 a-d	0.97 b	10.23 g-k
Cornicabra	60.16 d-g	29.88 a	5.18 e	0.92 ij	1.99 bc	0.79 e-i	0.64 fgh	16.4 d-i
Picudo	54.16 lmn	21.08 d-i	2.36 e	0.88 ij	1.96 bc	0.85 c-g	0.69 efg	22 d-g
Hamed	56.66 i-l	21.3 d-i	2.21 e	1.12 ij	1.65 fg	0.81 c-h	0.62 ghi	6.33 h-k
Doebli	58.16 g-j	16.3 l-q	8.5 cde	2.41 f-i	1.58 gh	1.08 ab	1.11 a	19.5 d-g
Corofolia	48.66 p	17.76 j-n	70.9 a	1.7 jhi	1.65 fg	0.65 hi	0.38 m	5.3 ijk
Amigdalolia	62 hb-e	27.39 ab	3.73 e	0.95 ij	2.28 a	0.97 a-e	1.02 b	22.97 def
Kaissy	61 c-f	14.4 opq	2.3 e	1.15 jhi	1.36 i	0.87 c-g	0.41 klm	40.83 a
Sorani	64.16 ab	26.08 ab	5.16 e	1.94 jhi	1.49 hi	0.75 f-i	0.71 def	17.8 d-h

وجود حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین ارقام می‌باشد.

Means followed by the same letters in each column are not significantly different between olive cultivars.

جدول ۲. صفات کیفی مورد مطالعه در ارقام مختلف زیتون

Table 2. Qualitative traits studied in different varieties of olive

Tree and leaf characteristics						
Langitudinal Curvature of the blade	Shape of leaf	Time of tree activity	Canopy density	Growth habit	Vigour	Genotype
Flat	Elliptic-Lanceolate	Intermediate	Dense	Erect	Strong	Zard
Flat	Elliptic-Lanceolate	Intermediate	Medium	Erect	Strong	Roghani
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Mari
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	koroniki
Epinastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Arbequina
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Erect	Strong	Konservolia
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Mastoides
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Kalamata
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Erect	Medium	Picual
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Erect	Strong	Beladi
Epinastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Strong	Mission
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Medium	Erect	Strong	Leccino
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Medium	Spreading	Medium	Manzanilia De Sevilia
Flat	Elliptic-Lanceolate	Late	Dense	Erect	Strong	Cailletier
Flat	Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Abosatel
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Medium	Spreading	Medium	Lechin de Granada
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Medium	Spreading	Medium	Lechin de sevilia
Hyponastic	Lanceolate	Early	Dense	Erect	Strong	Toffahi
Flat	Lanceolate	Late	Dense	Erect	Strong	Voliotiki
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Strong	Grossane
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Erect	Strong	Khodeiry
Hyponastic	Elliptic	Late	Dense	Erect	Strong	Mosabi
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Strong	Cornicabra
Flat	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Picudo
Flat	Elliptic-Lanceolate	Late	Medium	Erect	Medium	Hamed
Flat	Elliptic-Lanceolate	Late	Dense	Spreading	Medium	Doebli
Flat	Elliptic-Lanceolate	Late	Dense	Erect	Strong	Corofolia
Flat	Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Weak	Amigdalolia
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Late	Dense	Spreading	Medium	Kaissy
Hyponastic	Elliptic-Lanceolate	Early	Dense	Spreading	Medium	Sorani

ادامه جدول ۲. صفات کیفی مورد مطالعه در ارقام مختلف زیتون
Continued table 2. Qualitative traits studied in different varieties of olive

Flower and Fruit Characteristics of Olive Cultivars						
Starting date of the fruit color change	The second stage of growing fruit	The first stage is the growing fruit	Time of the full flowers	Date of opening goals	Date of formation of Inflorescence	Genotype
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Late	Intermediate	Zard
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Late	Intermediate	Roghani
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Early	Mari
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	koroniki
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Early	Arbequina
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Konservolia
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Mastoides
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Early	Kalamata
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Picual
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Beladi
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Mission
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Leccino
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Manzanilia De Sevilia
Late	Intermediate	Late	Late	Late	Intermediate	Cailletier
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Intermediate	Abosatel
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Lechin de Granada
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Lechin de sevilia
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Early	Toffahi
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Late	Intermediate	Voliotiki
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Grossane
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Khodeiry
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Mosabi
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Intermediate	Cornicabra
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Intermediate	Picudo
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Late	Hamed
Late	Intermediate	Late	Intermediate	Late	Late	Doebli
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Late	Corofolia
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Intermediate	Amigdalolia
Late	Early	Early	Intermediate	Intermediate	Late	Kaissy
Intermediate	Early	Early	Intermediate	Late	Early	Sorani

در تحقیقی دیگر خصوصیات مورفولوژیکی ارقام روغنی محلی، فیشمی، جنوب یک (دزفول)، جنوب دو (دکل)، شنگه، زرد، گلوله و ماری مورد ارزیابی قرار گرفت و برای هر یک از ارقام شناسنامه تهیه گردید (Egdami, 1996). در ارزیابی ارقام زیتون در اسپانیا مشخص گردید که پیکوال، لچین دسویلا، مانزانیلا دسویلا، مانزانیلا کاسرنا، پیکودو و لچین دگرانادا جز ۱۰ رقم برتر اسپانیا می‌باشند. رقم مانزانیلا دسویلا یک رقم کنسروی است و بقیه ارقام روغنی می‌باشند (Barranco & Rallo, 2000).

بررسی انجام‌شده روی ۱۵ رقم زیتون در ایستگاه سرپل ذهاب نشان داد نسبت گوشت به هسته در بین ارقام مورد بررسی در سطح آماری ۱٪ دارای تفاوت معنی‌دار بود؛ به‌طوری‌که این نسبت در ارقام کنسروالیا، مانزانیلا، سویلانا، آمیگدالیا و ابوسطل بیشتر از ۵ بوده و بقیه ارقام نسبت کمتری داشتند (Haji Amiri *et al*., 2013). نتایج بررسی انجام‌یافته در مناطق مختلف استان کرمانشاه نیز نشان داد که نسبت وزن گوشت به هسته در منطقه جوانمیری در هر دو رقم زیتون زرد و روغنی رودبار بیشتر از مناطق گیلانغرب، ایستگاه زیتون و قصرشیرین بود. این نسبت با ارتفاع از سطح دریا رابطه مثبت داشت به‌طوری‌که ارتفاع منطقه جوانمیری در مقایسه با گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات و قصرشیرین بیشتر و به این ترتیب این نسبت در منطقه جوانمیری از مناطق دیگر بیشتر بوده است (Ahmadi Pour & Arji, 2012). داشتن نسبت بیشتر گوشت به هسته برای تهیه کنسرو و برای میزان روغن از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. به‌طوری‌که هرچه این نسبت بیشتر باشد کنسرو تهیه‌شده، بهتر است و همچنین میزان روغن به‌دست‌آمده بیشتر خواهد بود. اندازه میوه تحت تأثیر رقم، شرایط محیطی و مدیریت باغ قرار دارد (Jibara *et al*., 2006). علاوه بر این نتایج نشان داده است که نسبت گوشت به هسته با نوع رقم همبستگی دارد؛ به‌طوری‌که رقم جولت در مقایسه با ارقام مانزانیلا، پیکولین، کایسی و صورانی دارای نسبت گوشت به

هسته بیشتری بود (Nseir *et al.*, 1985). افزایش اندازه یا وزن میوه در نتیجه افزایش وزن خشک و یا تجمع میزان روغن می‌باشد. اندازه میوه، یک صفت بسیار مهم در زیتون به‌خصوص در ارقام کنسروی است. اندازه میوه یک صفت ژنتیکی است که به‌میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. اندازه میوه در عملکرد نهایی میوه بسیار مؤثر است و همچنین برای تهیه کنسرو یک صفت اساسی می‌باشد. مقایسه خصوصیات میوه ۳۱ کلون زیتون در قبرس نشان داد که وزن میوه آنها از ۳/۳ تا ۷/۱ گرم تفاوت دارد (Gregoriou, 2006). آزمایش‌های دیگر تفاوت اندازه میوه، میزان گوشت و وزن هسته ارقام مختلف را به رقم و شرایط مختلف محیطی نسبت داده‌اند (Jibara *et al.*, 2006; Lavee & Wodner, 1991).

همبستگی بین صفات

محاسبه همبستگی میان صفات، در مواردی که اندازه‌گیری یک صفت مشکل یا پرهزینه می‌باشد می‌تواند از طریق اندازه‌گیری غیرمستقیم آن صفت مفید واقع شود. ضرایب همبستگی ساده بین صفات (جدول ۳) نشان می‌دهد در بین بعضی از صفات اندازه‌گیری‌شده همبستگی معنی‌داری وجود دارد. در این بررسی بین صفت وزن میوه با طول برگ، طول میوه، قطر میوه در سطح احتمال ۱٪ همبستگی مثبت وجود دارد. همچنین بین این صفت با درصد روغن در ماده خشک، عرض برگ و تعداد گل در گل‌آذین به‌مقدار جزئی همبستگی مثبت و با درصد روغن در ماده تر همبستگی منفی وجود دارد. بین صفت عملکرد با میزان رطوبت میوه و درصد گل کامل در گل‌آذین همبستگی مثبت در سطح احتمال ۵٪ دارد. از سویی عملکرد با صفت میزان روغن در ماده تر نیز دارای همبستگی منفی به‌میزان ۰/۴۱۲- بود. همچنین بین میزان روغن در ماده تر با میزان روغن در ماده خشک در سطح احتمال ۵٪ همبستگی مثبت و با درصد رطوبت میوه در سطح احتمال ۱٪ همبستگی منفی وجود دارد. در تحقیقی بر روی صفات مورفولوژیک ۱۲ رقم داخلی و ۳ رقم خارجی در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم نیز این ضرایب همبستگی برای میزان روغن در ماده تر گزارش شده است (Golmohammadi, 2001). با توجه به ارتباط بیشتر صفات مورد مطالعه با همدیگر، می‌توان نسبت به تدوین برنامه‌های اصلاحی در جهت بهبود همزمان صفات اقدام نمود و همچنین با شناخت این ارتباطات می‌توان مدیریت باغ و عملیات به‌زراعی را برای افزایش عملکرد به‌صورت بهینه انجام نمود.

رگرسیون گام به گام

نظر به اهمیت دو صفت و جهت حذف اثر صفات غیرمؤثر در مدل رگرسیونی بر روی عملکرد و میزان درصد روغن در ماده تر، از رگرسیون گام به گام استفاده گردید. تجزیه رگرسیون گام به گام، عملکرد را به‌عنوان متغیر وابسته و دیگر صفات به‌عنوان متغیر مستقل نشان می‌دهد که اولین صفتی که وارد مدل شده است طول هسته می‌باشد که به‌تنهایی بیش از ۴۰٪ تغییرات متغیر عملکرد را توجیه می‌کند. زیتون دارای ارقام با میوه ریز و میوه درشت می‌باشد، ارقام دارای میوه‌های درشت، دارای هسته بزرگتری هستند که وزن میوه را افزایش داده و در نتیجه روی عملکرد نیز تأثیر می‌گذارد. ازآنجاکه وزن هسته نیز متأثر از طول هسته می‌باشد؛ لذا صفت طول هسته اولین صفتی بوده که وارد مدل شده است. در مرحله بعدی صفات تعداد گل‌کامل در گل‌آذین، تعداد گل در گل‌آذین و درصد روغن در ماده تر به مدل اضافه شده‌اند و کلیه صفات روی‌هم‌رفته ۷۷/۴٪ از تغییرات متغیر عملکرد را توجیه می‌نمایند (جدول۴). همچنین باتوجه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که صفات درصد روغن در ماده تر، تعداد گل در گل‌آذین، طول میوه و طول هسته وارد مدل شدند و این چهار صفت توانستند مجموعاً بیش از ۵۳٪ از تغییرات متغیر درصد روغن در ماده خشک را توجیه نمایند.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

با توجه به نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (جدول۶) ملاحظه می‌شود که ۹ مؤلفه مقادیر ویژه بیشتر از یک دارند و در تشکیل ضرایب شرکت کرده‌اند. این ۹ مؤلفه در مجموع بیش از ۸۶ درصد از واریانس کل متغیرها را توجیه می‌نمایند. بررسی نتایج ارائه‌شده در

جدول ۷ نشان می‌دهد در مؤلفه اول صفات مورفولوژیکی میوه شامل عرض میوه، وزن میوه، گوشت میوه و ضخامت گوشت بزرگترین ضرایب را دارا بودند و این مؤلفه ۲۲/۳۳ درصد از تغییرات را به خود اختصاص داد. در مؤلفه دوم صفات فنولوژیکی میوه و صفات هسته شامل: تاریخ شروع رسیدن میوه، تاریخ رسیدن کامل میوه، طول و قطر هسته بزرگترین ضرایب را داشتند و این مؤلفه ۱۶/۷۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمود. در مؤلفه سوم صفات عملکرد و درصد گل‌کامل بزرگترین ضرایب را داشتند و این مؤلفه ۱۳/۵۵ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. مؤلفه چهارم ۹/۸ درصد از واریانس کل را توجیه نمود و صفات تعداد گل در گل‌آذین و درصد گل‌کامل در گل‌آذین بزرگترین ضرایب را دارا بودند. در مؤلفه پنجم صفت خودناسازگاری و در مؤلفه ششم صفات درصد رطوبت میوه و درصد روغن در ماده تر، بیشترین ضرایب را دارا بوده و این مؤلفه‌ها به‌ترتیب ۶/۸ و ۵/۷ درصد از تغییرات را توجیه نمودند.

در مؤلفه هفتم صفت درصد روغن در ماده تر و در مؤلفه هشتم صفت درصد روغن در ماده خشک بیشترین ضرایب را دارا بوده و به‌ترتیب ۴/۸ و ۳/۸ درصد از تغییرات را توجیه نمودند. مؤلفه نهم ۳/۴ درصد از تغییرات را به خود اختصاص داد و صفات طول هسته بیشترین ضریب را در این مؤلفه دارا بودند. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ۳۶ صفت مورد ارزیابی را به‌صورت ۹ مؤلفه اصلی بیان کرد که در این میان مؤلفه اول، دوم و سوم بیشترین نقش را در توجیه تغییرات واریانس داشتند.

جدول ۳. ضرایب همبستگی میان برخی صفات اندازه‌گیری‌شده

Table 3. Correlation coefficients among some measured traits

Traits	Number of perfect flower in five inflorescences	Fruit length	Fruit weight	The thickness of the flesh	Flesh of furit	Flesh to stone ratio	Percentage of fruit moisture	Percentage of Oil in dry matter	The percentage of oil in the flesh	Stone length	Stone diameter	Stone weight	Yield
Number of flower in inflorescences	0.156	0.244	0.232	0.291	0.236	0.374*	0.259	0.269	-0.245	0.105	0.055	0.066	0.353
Number of perfect flower in five inflorescences		0.289	0.098	0.248	0.074	0.065	0.517**	-0.066	-0.268	0.126	0.121	0.067	0.407*
Fruit length			0.766**	0.748**	0.773**	0.534**	0.036	0.168	0.021	0.825**	0.656**	0.673**	-0.022
Fruit weight				0.829**	0.994**	0.746**	0.071	0.036	-0.306	0.48**	0.852**	0.735	0.216
The thickness of the flesh					0.828**	0.635**	0.18	0.11	-0.203	0.423.**	0.604**	0.634**	0.23
Flesh of furit						0.786**	0.04	0.024	-0.291	0.481**	0.827**	0.70**	0.204
Flesh to stone ratio							-0.009	0.048	- 0.231	0.172	0.5**	0.164	0.261
Percentage of fruit moisture								-0.017	-0.539**	-0.150	0.152	-0.10	0.421*
Percentage of Oil in dry matter									0.394*	0.017	0.017	0.095	0.137
The percentage of oil in the flesh										0.225	-0.308	-0.061	-0.412*
Stone length											0.467*	0.666**	-0.188
Stone diameter												0.749**	0.183
Stone weight													0.011
Yield													

*, **: significant at 5 and 1% of probability levels, respectively. * و **: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد.

جدول ۴. رگرسیون گام به گام با در نظر گرفتن عملکرد به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات مورد مطالعه به‌عنوان متغیر مستقل

Table 4. Stepwise regression with regard to yield as dependent variable and other studied traits as independent variable

Variables entered in the model	The regression coefficient	standard error	R^2	F	Prob
Intercept	2.55	0.629	–	16.49	0.0004
Stone length	–0.002	0.0003	0.404	19.01	0.0002
Number of perfect flower in inflorescences	0.009	0.001	0.656	19.81	0.0001
Number of flower in inflorescences	–0.047	0.014	0.726	6.62	0.016
The percentage of oil in the flesh	–0.93	0.402	0.774	5.33	0.029

جدول ۵. رگرسیون گام به گام با در نظر گرفتن صفت درصد روغن در ماده خشک به‌عنوان متغیر وابسته و سایر صفات مورد مطالعه به‌عنوان متغیر مستقل

Table 5. Stepwise regression with respect to oil content in dry matter as dependent variable and other studied traits as independent variable

Variables entered in the model	The regression coefficient	standard error	R^2	F	Prob
Intercept	30.56	6.34	-	23.23	0.0001
The percentage of oil in the flesh	0.78	0.17	0.16	20.93	0.0001
Number of flower in inflorescences	0.49	0.17	0.31	8.05	0.0089
Fruit length	10.62	3.38	0.47	9.87	0.0043
Stone length	14.94-	4.63	0.53	10.41	0.0035

تجزیه خوشه‌ای

انجام تجزیه خوشه‌ای و گروه‌بندی ارقام بر اساس تعداد زیادی صفت می‌تواند در تعیین شباهت‌ها و فواصل خویشاوندی یا دوری ژنوتیپ‌ها و استفاده از تنوع موجود در آنها در برنامه‌های اصلاح نباتات مفید واقع شود. یک مورد آن انتخاب افراد برای دورگ‌گیری است که افراد دور از هم را انتخاب کرده تا تفکیک متجاوز بیشتری داشته باشند. با توجه به دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای (شکل ۱) در فاصله ۱۰ ارقام به ۵ خوشه تقسیم شدند.

گروه اول شامل ۱۱ رقم به نام‌های کالاماتا، ابوسطل، پیکوال، پیکودو، کرونیکی، کنسروالیا، لچین دگرانادا، کورنیکابرا، مانزانیلا دی‌سویلانا، حامد و آمیگدالیفولیا بود. در این گروه ارقامی که دارای بیشترین میانگین تعداد گل کامل در پنج گل‌آذین (۳۴/۳۳) و درصد رطوبت میوه (۷۰/۲۶) بودند قرار گرفتند (جدول۸). ارقام بلیدی، صورانی، خدیری، گروسان، لچین دسویلا در گروه دوم قرار گرفتند. در این گروه ارقامی که دارای بیشترین میانگین تعداد گل‌آذین در شاخه (۳۰/۲۷)، درصد روغن در ماده خشک (۶۰/۰۷) و درصد روغن در ماده تر (۲۳/۶۹) بودند قرار گرفتند (جدول۸).

جدول ۶. مقادیر ویژه و درصد واریانس مولفه‌ها در ارقام زیتون

Table 6. Eigen values and component variance percentage in olive cultivars

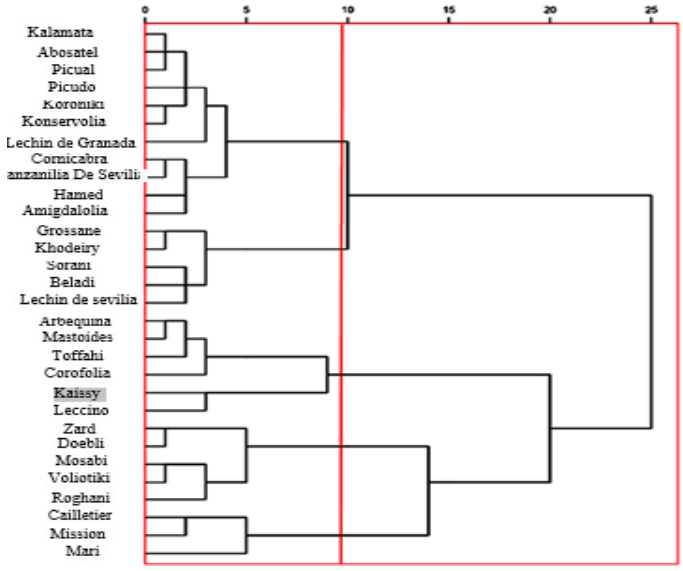
PC	Eigen value	Relative variance %	Cumulative variance %
1	7.37	22.33	22.33
2	5.51	16.71	39.04
3	4.47	13.55	52.6
4	3.35	9.8	62.4
5	2.26	6.8	69.2
6	1.9	5.7	74.9
7	1.61	4.8	79.7
8	1.25	3.8	83.5
9	1.12	3.4	86.9

جدول ۷. ضریب همبستگی بین متغیرها و مؤلفه‌ها در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

Table 7. Correlation coefficient between variables and components in the analysis of principal components

Trait	First component	Second component	Third component	Fourth component	Fifth component	Sixth component	Seventh component	Eighth component	Ninth component
Leaf length	0.221	-0.093	-0.08	-0.142	-0.143	0.28	0.043	-0.16	0.519
Leaf width	0.151	0.006	0.135	-0.46	-0.015	0.21	0.2	0.13	0.272
Number of inflorescences in the branch	0.1	-0.127	-0.206	0.2	-0.26	-0.109	-0.22	0.19	0.017
Number of flowers in inflorescences	0.12	0.06	-0.235	0.2	-0.029	0.116	0.067	0.17	0.128
Number of perfect flower in inflorescences	0.083	-0.069	-0.027	0.29	0.21	0.28	0.29	0.11	-0.106
number of flower in 5 inflorescences	0.146	0.016	-0.262	0.22	0.004	0.02	0.19	0.005	0.201
Perfect flower percentage	-0.064	0.022	0.27	0.02	0.21	0.29	0.03	0.13	-0.215
Time of tree activity	0.191	0.2	0.26	0.09	0.007	0.008	-0.17	0.1	-0.038
The date of the formation of flower-in florescence	0.17	0.1	0.24	0.12	0.015	-0.067	0.18	0.03	-0.204
Date of opening goals	0.13	0.101	0.02	0.02	-0.27	0.27	0.28	0.09	-0.274
Time of the full flowers	0.22	0.195	0.15	0.17	0.03	-0.13	-0.17	0.04	0.06
Flower conversion date to fruit	0.23	0.181	0.22	0.15	0.06	0.02	-0.02	0.05	0.015
Percentage of fruit in free pollination	-0.044	-0.072	0.22	-0.26	-0.15	0.2	-0.21	0.22	0.118
Percentage of fruit forming in self pollination	-0.096	-0.18	0.19	-0.162	0.18	0.2	-0.17	0.27	0.167
Fruit length	0.26	-0.119	-0.06	-0.22	0.04	0.001	0.24	0.09	-0.17
Fruit weight	0.30	-0.126	-0.068	-0.21	0.05	-0.055	-0.08	-0.006	0.0004
Thickness of flesh	0.301	-0.103	-0.067	-0.11	0.16	0.028	0.05	-0.01	-0.08
flesh weight	0.3	-0.128	0.074	-0.02	0.06	-0.065	-0.102	0.003	-0.025
flesh to stone ratio	0.216	0.089	-0.12	0.01	0.18	-0.18	-0.22	0.11	-0.26
Oil percentage in dry matter	0.065	0.05	-0.046	-0.008	-0.021	-0.27	0.27	0.6	0.21
The percentage of oil in the flesh	-0.121	0.028	0.071	-0.2	-0.055	-0.214	0.49	0.13	-0.062
The first stage is the growing fruit	0.16	0.22	0.25	0.001	0.03	0.002	0.11	-0.12	0.289
The second stage of growing fruit	0.16	0.22	0.25	0.001	0.03	0.002	0.11	-0.12	0.289
Starting date of the fruit color change	0.051	0.198	-0.14	-0.22	0.2	0.15	-0.09	-0.1	0.267
Starting date of the Fruit ripening	-0.005	0.212	- 0.2	-0.227	0.03	0.07	-0.02	0.11	-0.068
Stone length	0.01	-0.218	0.2	0.22	-0.092	-0.07	0.04	-0.05	0.0315
Stone diameter	0.13	-0.211	0.17	0.17	-0.102	-0.03	0.06	-0.101	0.021
Stone weight	0.2	0.222	0.04	0.14	-0.103	0.009	0.02	-0.047	0.281
Yield	0.09	0.243	-0.027	0.02	0.08	0.1	0.05	-0.16	0.056

خوشه سوم شامل ۶ رقم با اسامی آربکین، موستوئیدوس، کورفولیا، توفاهی، لچینو و کایسی بود. در این گروه ارقامی که دارای بیشترین میانگین درصد آزاد گرده‌افشانی (۲۲/۶۴) و نسبت گوشت به هسته (۶/۷۷) بودند قرار گرفتند (جدول۸). گروه چهارم شامل ۵ رقم ولیوتیکی، زرد، روغنی، دوئبلی و مصعابی بود. در این گروه ارقامی که دارای بیشترین میانگین درصد خودگرده‌افشانی (۴/۲۲)، طول میوه (۲/۶۸ سانتی‌متر)، عرض میوه (۲/۱ سانتی‌متر)، وزن میوه (۶/۰۹ گرم)، ضخامت گوشت (۰/۵۹ سانتی‌متر)، گوشت میوه (۵/۲۵ گرم)، طول هسته (۱/۷۸ سانتی‌متر)، قطر هسته (۰/۹۲ سانتی‌متر)، وزن هسته (۰/۸۳ گرم) و درصد گل کامل (۴۵/۹۳) بودند قرار گرفتند (جدول۸). نکته قابل‌توجه قرار گرفتن دو رقم بومی ایران (زرد و روغنی) در یک گروه است که نشان از قرابت ژنتیکی این ارقام در مقایسه با دیگر ارقام مدیترانه‌ای است. همچنین ارقام کایلتیه، میشن و ماری در گروه پنجم قرار گرفتند. در این گروه ارقامی که دارای بیشترین میانگین طول برگ (۶/۱۳ سانتی‌متر)، تعداد گل در گل‌آذین (۲۶/۴۷)، تعداد گل در پنج گل‌آذین (۱۳۲/۳) و عملکرد (۲۸/۵۶) بودند قرار گرفتند (جدول۷).



شکل ۱. تجزیه خوشه‌ای ارقام زیتون با استفاده از روش UPGMA

Figure 1. Cluster analysis of olive cultivars by UPGMA method

جدول ۸. میانگین گروه‌ها برای صفات اندازه‌گیری‌شده در ارقام زیتون (میانگین دو سال مورد مطالعه)

Table 8. Average of groups for measured traits in olive cultivars (mean of two years of study)

Trait	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Leaf length	6	6.17	5.35	6.02	6.13
Number of inflorescences in the branch	21.12	30.27	16.33	10.26	17.22
Number of flowers in inflorescences	18.92	19.63	18.16	16.89	26.47
Number of perfect flower in 5 inflorescences	34.33	18.4	21.89	30	25.89
Number of flower in 5 inflorescences	95.3	91.8	47.94	71.26	132.3
Perfect flower percentage	37.23	22.05	45.24	45.93	19.23
Percentage of fruit in free pollination	5.99	5.36	22.64	9.01	3.77
Percentage of fruit forming in self pollination	2.41	1.76	2.53	4.22	1.79
Fruit length	2.54	2.29	2.19	2.68	2.34
Fruit diamer	1.88	1.73	1.67	2.1	1.7
Fruit weight	4.88	3.94	3.91	6.09	4.21
Thickness of flesh	0.52	0.47	0.44	0.59	0.43
flesh weight	4.25	3.3	3.42	5.25	3.63
Flesh to stone ratio	6.39	5.58	6.77	6.44	6.1
Percentage of fruit moisture	70.26	60.41	64.92	62.98	68.4
Oil percentage in dry matter	56.85	60.07	55.85	58.36	56.22
The percentage of oil in the flesh	21	23.69	19.49	21.62	17.45
Stone length	1.72	1.65	1.43	1.78	1.68
Stone diameter	0.84	0.79	0.78	0.92	0.84
Stone weight	0.63	0.64	0.79	0.83	0.59
Yield	26.26	19.17	14.86	17.26	28.56

به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که تنوع ژنتیکی بسیار گسترده در بین ارقام زیتون وجود دارد که از این تنوع می‌توان در دورگ‌گیری برای بهره‌مندی از تفکیک متجاوز برای بهبود صفاتی مثل عملکرد و اصلاح واریته‌ها استفاده گردد. با بررسی صفات عملکرد و خصوصیات پومولوژیکی میوه ارقام کنسروالیا، ابوسطل، آمیگدالولیا، توفاهی، کایسی، ولیوتیکی و مصعابی به‌عنوان ارقام کنسروی انتخاب شدند. بر اساس عملکرد و خصوصیات پومولوژیکی و درصد روغن در ماده تر و خشک، میوه ارقام مصعابی، کنسروالیا، ابوسطل، فوجی و کایسی به‌عنوان ارقام دو منظوره در نظر گرفته شدند. همچنین بر اساس عملکرد و خصوصیات پومولوژیکی و درصد روغن در ماده خشک میوه، ۶ رقم به‌عنوان ارقام روغنی شامل ماستوئیدس، بلیدی، روغنی، کورنیکابرا، لچین دگرانادا و صورانی به‌عنوان ارقام روغنی انتخاب گردیدند.

REFERENCES

1. Agriculture Statistics. (2005). *Agriculture ministry, statistics and information technology office. First cover. Arable and garden production in year of 2005.* First publication, Tehran. (in Farsi)
2. Ahmadi pour, S. & Arji, I. (2012). Investigation response of Zard and Roghani olive cultivars in different region of Kermanshah. *Journal of Plant Productions*, 35(1), 113-126. (in Farsi)
3. Angiolillo, A., Mencuccini, M. & Baldoni, L. (1999). Olive genetic diversity assessed using amplified fragment length polymorphism. *Theoretical and Applied Genetics*, 98, 411- 421.
4. American Oil chemists' Society. (1993). *Official Methods and Recommended practices of the AOCS, Champagin*, III (4th ed); American Oil chemists' Society.
5. Barranco, D. & Rallo, L. (2000). Olive cultivars in Spain. *HortTechnology*, 10(1), 107-110.
6. Bartolini, G., Masseri, C. & Prevost, G. (1993). Olive tree germplasm descriptor list of cultivated varieties in the world. *Acta Horticulturae*, 356, 116-118.
7. Bartolini, G., Prevost, G., Messeri, C., Carignani, G. & Menini, U. G. (1998). *Olive germplasm, cultivars and worldwide collections*. Food and Agriculture Organization of United Nations (F.A.O.).
8. Bignami, C., Natali, S., Menna, C. & Peruzzi, G. (1994). Growth and phenology of some olive cultivars in central Italy. *Acta Horticulturae*, 358.
9. Bruschi, P., Venderamin, G., Bussotti, F. & Grssoni, P. (2003). Morphologhical and molecular diversity among Italian populations of *Olea europea* L. *Annals of Botany*, 91, 707-716.
10. Cavallotti, A., Regina, T. M. R. & Quagliariello, C. (2003). New sources of cytoplasmic diversity in the Italian population of *Olea europaea* L. as revealed by RFLP analysis of mitochondrial DNA: characterization of the cox3 locus and possible relationship with cytoplasmic male sterility. *Plant Science*, 164(2), 241-252.
11. Del Rio, C. & Caballero, J. M. (1994). Perliminary agronomical characterization of 131 cultivars introduced to the olive germplasm bank in 1987. *Acta Horticulturae*, 110-115.
12. Egdami Golafzooni, M. (1996). *Identify Roudbar local olive varieties*. M.Sc. thesis. Islamic Azad University, Science and Research Branch. (in Farsi)
13. Mekuria, G. T., Collins, G. & Sedgley, M. (2002). Genetic diversity within an isolated olive (*Olea europaea* L.) population in relation to feral spread. *Scientia Horticulturae*, 94(1-2), 91-105.
14. Golmohammadi, M., Baninasab, B. & Dehdari, A. (2001). *Definition of quantitative and qualitative traits of 15 olive cultivars in Tarom zone*. M.Sc. thesis. Islamic Azad University, Karaj Branch. (in Farsi)
15. Gregoriou, C. (2006). Genetic diversity and evaluation of thirty one clones of the local or ladoelia olive variety in Cyprus. In: Proceeding of *the Second International Seminar on OliveBioteq*. 5-10 November, Marsala, Mazara Del Vallo, Italy, 1, 117-121.
16. Haji Amiri, A., Safari, H., Gerdakaneh, M. & Najafi, M. (2013). The evaluation and comparison of 15 Iranian and foreign olive cultivars at the Sarpolezahab conditions. *Journal of Horticultural Science*, 27(2), 166-177. (in Farsi)
17. Haji Amiri, A. (2005). The evaulation and comparision of olive cultivars and the study of their adaptation in Kermanshah province condition. *The fourth congress of horticulture science*, Iran, Mashad. (in Farsi)
18. Jbara, G., Jawhar, A., Bido, Z., Cardone, G., Dragotta, A. & Famiani, F. (2010). Fruit and oil characteristics of the main Syrian olive cultivars. *Italian Journal of Food Science, 22*(4), 395.
19. Kmoun, N. C., Ouazzani, N. & Trigui, A. (2002). Characterizing isozymes of some Tunisian olive (*Olea europaea*) cultivars. *Acta Horticulturae*, 586, 137-140.
20. Lavee, S. & Wodner, M. (1991). Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europea* L.) cultivars. *Jurnal of Horticultural Science*, 66(5), 583-591.

21. Mobli, M., Baninasab, B. & Dehdari, A. (2005). Evaluation of genetic variety and group of olive cultivars on the basis of growth traits. *The 4th congress of horticulture science*. (in Farsi)
22. Nseir, Ph., Nadaf, A., Boutros, M. & Khaddam, A. (1985). Choosing olive varieties adapted to arid zones. *Plant studies, Arab Center for Studies of the Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Damascus, Syria*. 25 p.
23. Rotondi, A. & Nicol, G. M. C. (2011). Genotyping and evaluation of local olive varieties of a climatically disfavoured region through molecular, morphological and oil quality parameters. *Scientia Horticultura*, 130, 562-569.
24. Tabatabaei, M. (1995). The Olive and its oil. First publication. *Study and development of Oil cultivation*. P 400. (in Farsi)
25. Taslimpour, M. & Bonianpour, A. (2001). Introduction of suitable oil and table olive for cultivation in Fars province. *The first native festival and congress of olive*. (in Farsi)
26. Zeinaloo, A. (2000). The study of reciprocal pollination effects on fruit set and oil characteristics in several cultivars and different concentration of plant hormones on alternate bearing of olive. *The first native festival and congress of olive*. (in Farsi)
27. Zeinaloo, A., Arji, A. & Haji Amiri, A. (2000). Evaluation and examination of olive adaptability in whether condition of Sarepolezahab. *The first native festival and congress of olive*. (in Farsi)