اهمیت استفاده از منابع ژنتیکی بومی زیتون به منظور معرفی رقم داخلی

عیسی ارجی[1]، رحمت اله غلامی[2]، محمد گردکانه[2] و مرزبان نجفی[3]

1- **دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران**
2- **استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران**
3- **کارشناس ایستگاه زیتون دالاهو سرپل ذهاب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران**

چکیده

کشور ایران یکی از مناطق مهم برای ذخایر ژنتیکی در زیتون به شمار می‌آید. مناطق غرب کشور نیز با دارا بودن زیتون های خودراز اهمیت زیادی برخوردار می باشد. شناسایی و انتخاب ژنوتیپ های برتر در راستای معرفی ارقام داخلی زیتون که با شرایط آب و هوایی سازگار هستند از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا 15 ژنوتیپ بومی زیتون جمع‌آوری شده از استان ایلام در مقایسه با رقم شاهد (آمفی‌سیس) در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل‌ذهاب در طی سال‌های 1394 تا 1397 مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج مقایسه میانگین‌ها داده ها نشان از تفاوت معنی‌داری در وزن میوه، وزن هسته، وزن گوشت، نسبت گوشت به هسته، طول و قطر میوه و هسته در سطح احتمال آماری پنج درصد داشت. وزن میوه در بین ژنوتیپ‌ها از 3/28 تا 7/92 گرم با تفاوت معنی‌دار در بین ژنوتیپ ها متغیر بود. ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3، SKE7، SKE8، BSCH1، DZ4 و SBM5بالاترین عملکرد را داشتند. درصد روغن در ماده خشک در بین ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود. ژنوتیپ‌هایNS3، SBM2، SBM1، SKE7، DZ4، PG3 و NS4 با بیش از 30 درصد و کمتر از 40 درصد روغن در ماده خشک جزء گروه کم روغن قرار گرفتند.به‌طورکلی نتایج نشان داد ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3، SKE7، SKE8، BSCH1، DZ4 و SBM5 با داشتن تولید بالا در سنین هشت الی نه سالگی می‌توانند به عنوان ژنوتیپ‌های برتر جهت استفاده در برنامه توسعه زیتون و همچنین معرفی ارقام جدید استفاده شوند.

واژه‌های کلیدی: زیتون، ژنوتیپ بومی، رقم جدید، وزن میوه، عملکرد میوه

مقدمه

زیتون (*Olea europaea* L.) از خانواده Oleaceae درختی همیشه سبز بوده و به‌منظور تولید روغن وکنسرو پرورش داده‌می‌شود. کشت این محصول طبق گزارش خواروبار جهانی (FAO) سطح زیر کشت زیتون در دنیا در سال 2018 به 10513638 هکتار رسیده است. زیتون یکی از درختان میوه مهم در ایران به شمار می‌رود و در حال حاضر بیش از 78 هزار هکتار از باغات کشور به کشت زیتون اختصاص یافته است (Anonymous, 2018). بیشترین سطح زیر کشت باغات زیتون در کشور با توجه به عدم معرفی ارقام جدید از ارقام قدیمی مانند رقم زرد و روغنی است (Zeinanloo et al., 2016). با

توجه به وجود عوامل مختلف محیطی از جمله تنش‌های مختلف تنوع در باغات زیتون با تعداد بیشتری رقم می‌تواند در راستای تولید پایدار بسیار با اهمیت باشد.

برنامه اهلی نمودن زیتون‌ها و استفاده از ازدیاد رویشی در دنیا منجر به تولید ارقام زیادی در طی قرن‌ها شده است به‌طوری‌که حدود 2000 رقم زیتون در مناطق مختلف مدیترانه معرفی شده اند (Bartolini et al., 1998). انتخاب کلونی یکی از روش‌های اصلاحی در زیتون بوده است که بر اساس تولید بالا، کاهش در سال‌آوری و مناسب برای ازدیاد از طریق رویشی صورت گرفته است. امروزه برای مقاومت به بیماری‌ها، قدرت رشد درخت و سازگاری پیوندی نیز مورد توجه قرار گرفته است (Loreti et al., 1994; Bellini et al., 2008).

برنامه‌های به گزینی کلونی دربسیاری از کشورهای جهان از جمله اسپانیا، ایتالیا، پرتقال، قبرس، آلبانی، فرانسه، مراکش، تونس، ترکیه و عراق به انجام رسیده است (Bellini et al., 2008). در پی این برنامه به‌گزینی در ایتالیا ارقام فرانتویو[1]، موراپولو[2]، لچینو[3]، کانینو[4]، کاربونسلا[5]، کارولئا[6]، تونداولسی[7] و نوسلارا د بلیسی[8] معرفی شده‌اند (Bellini et al., 2008). در قبرس کلون‌های کیتی[9]، کاتو درایز[10]، کلیرو2[11] و کاتو درایز 1 به عنوان کلون برتر (Gregoriou, 1996)، در اردن ارقام نبالی بلیدی[12]، راسی[13]، شامی[14]، کانابیسی[15] و ناسوحی جابا[16] (Ayoub et al., 2009) و در تونس رقم شملالی اسفاکس (Kamoun et al., 2002) معرفی شده‌اند.

مطالعات باستانشناسی نشان می‌دهد که کشت زیتون در ایران به 2000 سال قبل باز می‌گردد (Sadeghi, 1992). یکی از اهداف به‌نژاد گران استفاده از خصوصیات خوب ژرم‌پلاسم موجود و بومی می‌باشد. انتخاب کلونی نیز جزء یکی از روش‌های اصلاحی در گیاهان است (Rossetto et al., 1999). توده‌های زیادی از زیتون در مناطق مختلف ایران گزارش شده است (Hosseini-Mazinani et al., 2004; Zeinanloo et al., 2016). ارقام جدیدی از زیتون از طریق برنامه‌های به‌نژادی و یا به‌گزینی از ژنوتیپ‌های بومی و یا انتخاب کلونی صورت گرفته است (Loreti et al., 1994; Bellini et al., 2008). در ایران ژنوتیپ‌های زیادی از زیتون شناسایی شده است و در برنامه‌های به گزینی به منظور معرفی ارقام جدید قرار گرفته‌اند (Arji et al., 2018). یکی از ارقام معرفی شده رقم دیره است که از برنامه‌های به گزینی ملی در کشور معرفی شده است (Zeinanloo et al., 2016).

استان ایلام با داشتن ژنوتیپ‌های بومی متعدد بوده و استفاده از این ژنوتیپ‌ها در راستای شناسایی پتانسیل به‌القوه آن‌ها برای کشت به صورت ارقام باغی نیازمند به بررسی دارد. در این راستا 15 ژنوتیپ زیتون وحشی از نقاط مختلف استان ایلام شناسایی و در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل‌ذهاب پس از ازدیاد کشت شدند و هدف از این تحقیق دستیابی به خصوصیات مهم ژنوتیپ‌ها و معرفی ژنوتیپ‌های برتر و سازگار در راستای برنامه به نژادی زیتون در ایستگا تحقیقات دالاهو سرپل ذهاب بود.

روش تحقیق:

مواد گیاهی: مواد گیاهی این تحقیق شامل 15 ژنوتیپ بومی زیتون خودرو جمع آوری شده از استان ایلام است (جدول 1) که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در اسفند 1388 در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل‌ذهاب با فاصله 6× 5

[1] - Frantoio
[2] - Moraiolo
[3] - Leccino
[4]- Canino
[5] - Carboncella
[6] - Carolea
[7] - Tonda Dolce
[8] - Nocellara de Belice
[9] - Kiti
[10] - Kato Drys
[11] -Klirou
[12] - Nabali Baladi
[13] - Rasei
[14] - Shami
[15] - Kanabisi
[16]- Nasouhi Jaba

متر در مقایسه با رقم شاهد آمفی‌سیس کشت گردیدند. ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو در شهرستان سرپل‌ذهاب با طول جغرافیائی 45 درجه و 51 دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی 34 درجه و 30 دقیقه شمالی با ارتفاع 570 متر از سطح دریا در اقلیم نیمه خشک گرم با تابستان‌های بسیار گرم و خشک با متوسط دمای 19/4 درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی 504/6 میلی‌متر در شهرستان سرپل ذهاب واقع شده است.

عملیات باغداری از قبیل آبیاری هر سه روز یک‌بار به روش آبیاری قطره‌ای از اواخر اردیبهشت ماه زمان توقف تقریبی بارندگی تا اواخر مهر ماه زمان شروع مجدد بارندگی به‌مدت هشت ساعت در روز انجام شد. برای تقویت درختان کودهای شیمیایی لازم بر طبق توصیه‌های موجود انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز به‌صورت مکانیکی و شیمیایی انجام گردید.

جدول 1- ژنوتیپ‌های زیتون مورد بررسی

No.	Genotype	No.	Genotype
1	SKE7	9	BSCH3
2	PG1	10	KF8
3	SKE8	11	DZ1
4	PG3	12	NS4
5	BSCH2	13	SBM5
6	SBM1	14	NS3
7	SBM2	15	DZ4
8	BSCH1	16	Amphisis

به‌منظور مقایسه ژنوتیپ‌ها از لحاظ پومولوژیکی وعملکردی صفات مختلفی مانند وزن میوه، وزن گوشت، وزن هسته، نسبت وزن گوشت به هسته، طول میوه، قطر میوه، درصد ماده خشک میوه، درصد رطوبت میوه، درصد روغن، و عملکرد میوه اندازه‌گیری شد. برای بررسی خصوصیات فوق تعداد 20 میوه در هر تکرار مورد استفاده قرار گرفت. درصد ماده خشک میوه و رطوبت میوه با خشک نمودن تعداد 20 میوه از هر واحد آزمایشی در آون در دمای 75 درجه‌سانتی‌گراد تا ثابت شدن وزن محاسبه گردید. میوه‌ها قبل از قرار گرفتن در آون و پس از خشک شدن توزین شدند. برای اندازه گیری درصد رطوبت میوه وزن اولیه میوه از وزن خشک میوه کسر گردید. برای محاسبه درصد ماده خشک میوه از رابطه زیر استفاده شد (Anonymous, 1997).

$$\text{درصد ماده خشک میوه} = \frac{\text{وزن خشک میوه} - \text{وزن تازه میوه}}{\text{وزن تازه میوه}} \times 100$$

خصوصیات میوه از قبیل وزن میوه، وزن گوشت، وزن هسته، نسبت وزن گوشت به هسته، طول میوه، قطر میوه، وزن خشک میوه، درصد ماده خشک در هر واحد آزمایشی با 40 میوه تعیین گردید (Anonymous, 1997). عملکرد میوه با برداشت کل میوه هر درخت انجام شد و برای تعیین عملکرد در هکتار از حاصل‌ضرب عملکرد درخت در تراکم موجود استفاده شد. درصد روغن از روش سوکسله با استفاده از حلال دی‌اتیل‌اتر اندازه‌گیری شد.

داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزارهای آماری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن به انجام رسید.

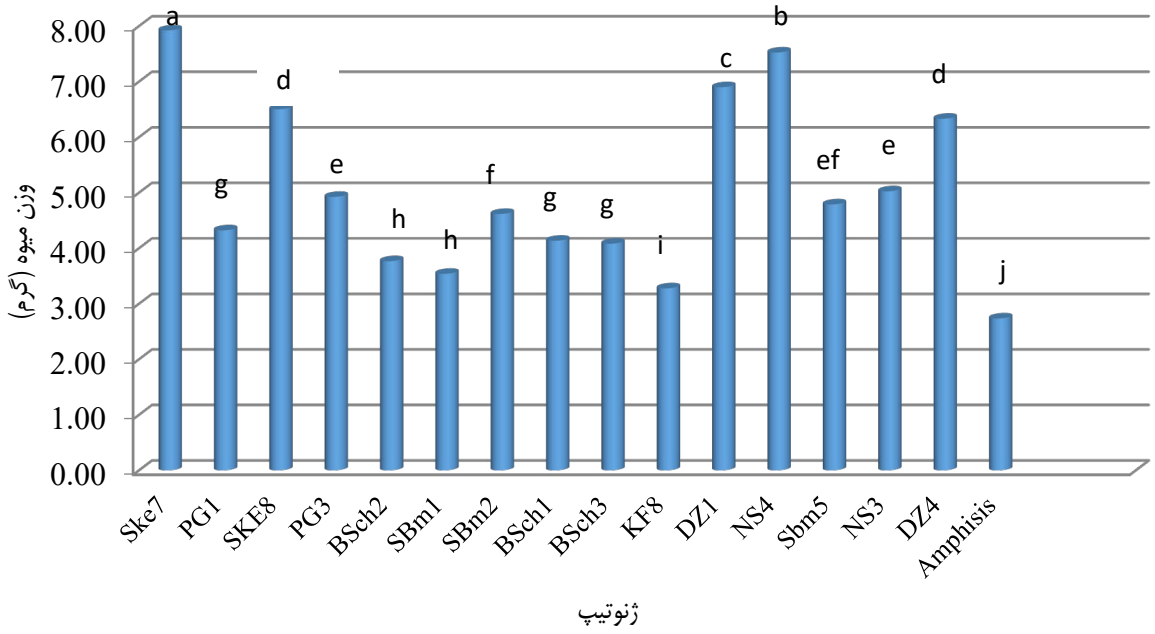
نتایج و بحث:

خصوصیات میوه در ژنوتیپ‌های زیتون

مقایسه میانگین وزن میوه نشان داد، این صفت در بین ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری پنج درصد می‌باشد. ژنوتیپ‌های زیتون دارای وزن میوه متفاوتی بودند، به‌طوری‌که از حدود متوسط 2/74 گرم تا 7/92 گرم وزن داشتند. ژنوتیپ SKE7 با متوسط بیش از 7/9 گرم بیشترین وزن میوه را داشت (نمودار 1). وزن گوشت میوه طبق جدول

مقایسه میانگین (2) تحت تاثیر نوع ژنوتیپ در سطح احتمال آماری پنج درصد در بین ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود. ژنوتیپ SKE7 با 6/73 گرم بیشترین وزن گوشت را داشت و کمترین وزن گوشت به رقم شاهد آمفی‌سیس اختصاص یافت.

مطابق دیسکریپتو، ارقام زیتون در چهار گروه بر اساس وزن میوه قرار می‌گیرند، از 2 گرم کمتر (ریز)، بین 2 تا 4 گرم (متوسط)، بین 4 الی 6 گرم (درشت) و بالاتر از 6 گرم (خیلی درشت) تقسیم بندی می‌شوند (Anonymous, 1997). بر اساس دیسکریپتور فوق ژنوتیپ‌های KSE7، KSE8، DZ1، NS4 و DZ4 با بیش از 6 گرم وزن در رده میوه‌های خیلی درشت، ژنوتیپ‌های PG1، PG3، SBM2، SBM3، BSCH1، BSCH3، و NS3 با بیش از 4 گرم در رده میوه درشت‌ها و بقیه ژنوتیپ‌ها با کمتر از 4 گرم و بیش‌تر 2 گرم در رده متوسط میوه‌ها قرار داشتند. در دیگر گزارشات نیز تفاوت در بین وزن میوه ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون نیز گزارش شده است. وزن میوه در هشت ژنوتیپ برتر زیتون در ایستگاه تحقیقات طارم زنجان از حدود 2/5 تا 8 گرم گزارش شده است (Arji et al., 2018). همچنین تفاوت در بین وزن میوه در شش رقم یونانی زیتون در ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل‌ذهاب و ایستگاه تحقیقات طارم زنجان (Arji & Norizadeh, 2014)، در برخی از ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در ایلام (Arji & Bahmanipour, 2014)، در 31 کلون زیتون در قبرس (Gregoriou, 2006)، در نه رقم زیتون در کازرون، طارم زنجان، سرپل‌ذهاب و رودبا (Azimi et al., 2016) ، در 11 رقم زیتون در کازرون فارس (Taslimpour et al., 2016) و در 18 رقم زیتون در فسا (Dehghani et al., 2017) متفاوت گزارش گردید. نتایج این پژوهش در خصوص تفاوت در وزن میوه با نتایج آنها مطابقت داشت.



نمودار 1-میانگین وزن میوه در ژنوتیپ‌های مختلف

وزن هسته و نسبت گوشت به هسته

مطابق جدول مقایسه میانگین (2) وزن هسته در بین ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال پنج درصد آماری دارای تفاوت معنی‌دار بود. ژنوتیپ‌های NS4، SKE7، SKE8، DZ1 و DZ4 با بیش از یک گرم وزن بیشترین وزن هسته را دارا بودند. طبق دیسکریپتور زیتون، بر اساس وزن هسته ارقام زیتون در چهار گروه قرار می‌گیرند، گروه کوچک هسته کمتر از 0/3 گرم، گروه متوسط هسته بین 0/3 تا 0/45 گرم، گروه بزرگ هسته بین 0/45 الی 0/7 گرم و گروه خیلی بزرگ هسته بیشتر از 0/7 گرم تقسیم بندی می‌شوند (Anonymous, 1997). در این پژوهش به استثنای ژنوتیپ‌های BSCH1، BSCH3 و KF8 که کمتر از 0/7

گرم وزن داشتند بقیه با بیش از 0/7 گرم وزن در زمره درشت هسته ها قرار گرفتند و ژنوتیپ‌های NS4، SKE7، SKE8، DZ1، DZ4 خیلی درشت هسته بودند. گروه درشت هسته با ارقام آمفی‌سیس دارای تفاوت معنی‌دار نبودند.

مطابق جدول مقایسه میانگین (2) نسبت گوشت به هسته در بین ژنوتیپ‌ها دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری پنج درصد بود. ژنوتیپ‌های SKE7 و BSCH1 با بیش از 5 در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام برتر بودند. به استثنای ژنوتیپ‌های PG1 و SBM2 که این نسبت در آن‌ها بین 3 الی 4 بود، در بقیه ژنوتیپ‌ها این نسبت بیش از 4 و کمتر از 5 بود. تنها در رقم شاهد آمفی‌سیس این نسبت کمتر از 3 به ثبت رسید. طبق استاندارد نسبت گوشت به هسته بیش از 5 برای تهیه کنسرو، ایده‌ال محسوب می‌شود و برای تهیه کنسرو سبز این نسبت 4 و برای کنسرو سیاه این نسبت 3 مناسب گزارش شده است (Kailis & Harris, 2007). از این‌رو نتایج حاصله از این پژوهش نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های SKE7 و BSCH1 با بیش از 5 برای تهیه کنسرو ایده‌ال می‌باشند و بقیه ژنوتیپ‌ها با بیش از 4 و کمتر از 5 برای تولید کنسرو مناسب هستند.

از آنجایی‌که بیش از 90 درصد روغن در گوشت میوه زیتون می‌باشد (Beltrán et al., 2003) از این‌رو نسبت گوشت به هسته نه‌تنها در تهیه کنسرو اهمیت دارد، بلکه برای ارقام روغنی نیز با اهمیت است (Arji & Norizadeh, 2014). نتایج تحقیقات مختلف در مورد زیتون در قسمت‌های مختلفی از کشور دلالت بر تفاوت در نسبت گوشت به هسته ارقام مختلف زیتون دارد (Arji et al., 2013; Arji & Norizadeh, 2014; Azimi et al., 2016; Dehghani et al., 2017; Arji et al., 2018)، که با نتایج این پژوهش همسو بودند.

جدول 2- مقایسه میانگین تجزیه مرکب خصوصیات میوه در ژنوتیپ های زیتون

ژنوتیپ	وزن هسته (گرم)	وزن گوشت (گرم)	نسبت گوشت به هسته
SKE7	1/20 b*	6/73 a	5/56 a
PG1	0/97 c	3/37 h	3/45 e
SKE8	1/20 b	5/31 d	4/40 d
PG3	0/91 cd	4/03 ef	4/43 d
BSCH2	0/73 fg	3/05 i	4/19 d
SBM1	0/83 def	2/73 j	3/29 e
SBM2	0/88 cde	3/75 g	4/27 d
BSCH1	0/66 gh	3/49 h	5/31 a
BSCH3	0/69 g	3/4 h	4/96 b
KF8	0/58 h	2/62 j	4/41 d
DZ1	1/19 b	5/64 c	4/87 b
NS4	1/32 a	6/13 b	4/88 b
SBM5	0/86 cde	3/85 fg	4/51 cd
NS3	0/84 def	4/11 e	4/91 b
DZ4	1/10 b	5/16 d	4/77 bc
Amphisis	0/77 efg	1/97 k	2/57 f

* حروف مشابه از نظر آماری در سطح 1٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

درصد ماده خشک . رطوبت میوه

جدول مقایسه میانگین (3) نشان می‌دهد که درصد ماده خشک میوه در بین ژنوتیپ‌های مختلف دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بود. ژنوتیپ‌هایی مانند SKE8، BSCH3 و NS4 بیش از 30 و کمتر از 35 درصد ماده خشک داشتند و بقیه ژنوتیپ‌ها کمتر از 30 درصد ماده خشک داشتند ولی رقم آمفی‌سیس با 38/43 درصد بالاترین درصد ماده خشک میوه را

داشت. درصد رطوبت میوه (جدول 3) در بین ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال آماری 5 درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود. تفاوت در درصد ماده خشک میوه در بین ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در تحقیقات مختلفی گزارش شده است (Hajiamiri et al., 2013; Hajiamiri et al., 2014; Arji & Bahmanipour, 2014; Arji & Norizadeh, 2014; Arji et al., 2018).

جدول 3- مقایسه میانگین درصد ماده خشک، رطوبت میوه و درصد روغن در ژنوتیپ‌های زیتون

ژنوتیپ	درصد ماده خشک میوه	درصد رطوبت مبوه	درصد روغن در ماده خشک	درصد روغن در ماده تر
SKE7	30/22 e	69/78 abcd	32/24 bcd	9/78 cdefg
PG1	33/58 bc	66/42 bcd	28/69 fgh	9/63 cdefgh
SKE8	28/74 ef	71/26 a	29/27 efgh	8/45 ghij
PG3	33/18 bcd	66/82 bcd	31/11 def	10/32 bcde
BSCH2	30/49 de	69/61 abcd	28/26 gh	8/61 fghij
SBM1	33/16 bcd	66/84 bcd	32/29 bcd	10/7 bcd
SBM2	34/37 b	65/63 d	34/44 b	11/83 b
BSCH1	30/13 e	69/87 abc	27/4 h	7/15 j
BSCH3	28/7 ef	71/3 a	27/34 gh	7/84 ij
KF8	30/63 de	69/37 abcd	26/78 h	8/09 hij
DZ1	34/19 b	65/81 cd	29/75 defg	10/06 cdef
NS4	27/13 f	72/87 a	30/93 def	8/32 ghij
SBM5	31/23 cde	68/77 abcd	28/63 fgh	8/86 efghi
NS3	33/05 bcd	66/95 bcd	34/3 bc	11/17 de
DZ4	29/59 ef	70/41 ab	31/65 cde	9/29 defghi
Amphisis	38/43 a	61/57 e	42/27 a	16/22 a

* حروف مشابه از نظر آماری در سطح 1٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

*

میزان روغن در ژنوتیپ‌های زیتون

درصد روغن در ماده خشک و تر میوه مطابق جدول مقایسه میانگین (3) در سطح احتمال آماری پنج درصد در بین ژنوتیپ ها و ارقام شاهد دارای تفاوت معنی‌دار بود. در این پژوهش رقم شاهد آمفی‌سیس (42/27 درصد) در مقایسه با ژنوتیپ‌ها از لحاظ میزان روغن در ماده خشک میوه در سطح بالاتر و معنی‌دار تری قرار داشت. میزان روغن در ماده خشک میوه از 27/04 درصد در ژنوتیپ BSCH1 تا 34/44 درصد در SBM2 متغیر بود. ژنوتیپ‌های SKE7، PG3، SBM2، SBM1، DZ4، NS3 و NS4 بیش از 30 درصد و کمتر از 35 درصد و بقیه ژنوتیپ‌ها کمتر از 30 درصد روغن در ماده خشک داشتند. ژنوتیپ‌های زیتون از 7/15 درصد تا 11/17 درصد روغن در ماده تر داشتند که در مقایسه با رقم شاهد با 16/22 درصد روغن، مقداری پایین‌تری داشتند (جدول 3).

ارقام زیتون بر اساس دیسکریپتور برای درصد روغن در ماده خشک در پنج گروه طبقه‌بندی می‌شوند، گروه خیلی کم روغن (کمتر از 30 درصد)، گروه کم روغن (بین 30 تا 40 درصد)، گروه متوسط روغن (بین 40 تا 50 درصد)، گروه روغن زیاد (بین 50 تا 60 درصد) و گروه خیلی زیاد روغن (بیش از 60 درصد) تقسیم بندی می‌شوند (Anonymous, 1997). با توجه به نتایج حاصله ژنوتیپ‌های PG1، SKE8، BSCH2، BSCH2، BSCH3، KF8، DZ1 و SBM5 کمتر از 30 درصد روغن در ماده خشک در شرایط ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل ذهاب داشتند و در زمره خیلی کم میوه‌ها قرار گرفتند. بقیه ژنوتیپ ها NS3، SBM2، SBM1، SKE7، DZ4، PG3 و NS4 با بیش از 30 درصد و کمتر از 40 درصد روغن در ماده خشک جزء گروه کم روغن قرار می‌گیرند. از این‌رو این ژنوتیپ‌ها برای تولید روغن در مناطق گرمسیری به عنوان رقم روغنی مناسب نیستند و باید در مناطق نیمه گرم با شرایط اقلیمی معتدل تر مورد بررسی قرار گیرند. تولید و تجمع روغن در میوه زیتون در مرحله اول به ژنتیک و در مرحله بعد به شرایط محیطی بستگی دارد (Tombesi, 1994). شرایط محیطی

گرم و خشک سرپل ذهاب منجر به جلوگیری از تجمع روغن در اغلب ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون می‌شود. از این‌رو نتیجه‌گیری می‌شود ژنوتیپ‌های مورد بررسی در شرایط گرم سرپل ذهاب قادر به تجمع بالایی از روغن نیستند و می‌توانند برای تهیه کنسرو مورد استفاده قرار گیرند. گزارش‌ها حاکی از آن است بین درصد ماده خشک و درصد روغن رابطه مستقیم وجود دارد (Michelbart & James, 2003; Arji, 2017). از طرفی تولید و تجمع روغن بیشتر به رقم وابسته است (Lavee & Wonder, 1991).

جدول مقایسه میانگین (4) نشان داد عملکرد میوه در هکتار در طی سال‌های مختلف در بین ژنوتیپ‌ها دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری پنج درصد بود. در سال 1394 ژنوتیپ‌ها BSCH1، SKE7، SKE8 و رقم شاهد آمفی‌سیس از عملکرد بالاتری در هکتار برخوردار بودند، درحالی‌که بقیه ژنوتیپ‌ها عملکرد پایینی داشتند و در یک کلاس قرار گرفتند. در طی سال 1395 میزان عملکرد در هکتار در بین ژنوتیپ‌ها دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری پنج درصد بود (جدول 4) و ژنوتیپ SKE7 با بیش از دو تن میوه در هکتار در مقایسه با کلیه ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد برتری معنی‌دار نشان داد. در طی سال 1396 در بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ عملکرد میوه نیز تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال آماری پنج درصد به ثبت رسید (جدول 4). ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3 و BSCH1 به ترتیب 5/16، 4/21 و 3/45 تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد در بین ژنوتیپ‌ها بودند. ژنوتیپ BSCH2 در مقایسه با کلیه ژنوتیپ‌ها و رقم شاهد دارای تفاوت معنی‌دار بود و ژنوتیپ BSCH3 با رقم شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. در سال 1397 در بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت (جدول 4)، به‌طوری‌که ژنوتیپ‌های BSCH3، DZ4 و BSCH2 در مقایسه دیگر ژنوتیپ‌ها برتری داشتند. روند تولید میوه برای کلیه ژنوتیپ‌ها در طی سال‌های مختلف افزایشی بود اگر چه با توجه ماهیت تناوب باردهی اغلب ژنوتیپ‌ها دارای نوسان تولید در طی سال‌های مختلف بودند. از این‌رو ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3، SKE7، SKE8، 1BSCH، DZ4 و SBM5 قابلیت تولید بالا را دارند و می‌توانند به عنوان ارقام جدید مورد استفاده قرار گیرند و این ژنوتیپ‌ها می‌توانند در برنامه‌های آتی به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرند.

میانگین چهار ساله عملکرد میوه در درخت و هکتار در بین ژنوتیپ-های مختلف در سطح پنج درصد آماری دارای تفاوت معنی‌دار بود (جدول 5). ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3 و SKE7 دارای بیشترین تولید میوه بودند و ژنوتیپ BSCH2 در مقایسه با رقم شاهد دارای تفاوت معنی‌دار نبود. ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3 و SKE7 به ترتیب 2/547، 2/177 و 1/898 تن در هکتار محصول داشتند که در مقایسه با رقم شاهد 2/673 تن جزء ارقام پر محصول محسوب می‌گردند. از آن‌جایی‌که درختان در اسفند 1388 کشت شده بودند لذا در سال‌های اولیه باردهی بودند و روند تدریجی در افزایش عملکرد در بین آن‌ها مشاهده شد. ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3 و SKE7 در سن بین 6 الی 9 سالگی با حدود و یا بیش از 2 تن میوه در هکتار عملکرد قابل قبولی داشتند. کارایی عملکرد در بین ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال آماری پنج درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود و ژنوتیپ KF8 در مقایسه با رقم شاهد دارای تفاوت معنی‌داری نبود. گزارش‌های متعددی در خصوص تفاوت در عملکرد ارقام و ژنوتیپ‌های زیتون در در نقاط مختلفی از کشور وجود دارد (Ahmadipour & Arji, 2012; Hajiamiri et al., 2013; Hajiamiri et al., 2014; Arji & Bahmanipour, 2014; Arji & Norizadeh, 2014; Taslimpour et al., 2016; Azimi et al., 2016; Dehghani et al., 2017; arji et al., 2018). که با نتایج این پژوهش همسو بود.

جدول 4- مقایسه میانگین روند عملکرد میوه در هکتار (تن) در طی چهار سال در ژنوتیپ‌های زیتون

ژنوتیپ	عملکرد میوه در هکتار (تن)			
	1394	1395	1396	1397
SKE7	0/43 b	2/19 a	2/93 d	2.02/33 e
PG1	0/08 d	0/58 fg	1/50 h	1/23 f
SKE8	0/40 c	1/18 d	1/83 fgh	3/00 bc
PG3	0/10 d	0/75 f	2/10 ef	1/96 e
BSCH2	0/50 a	1/40 c	5/16 a	3/13 b
SBM1	0/08 d	0/59 fg	1/83 fgh	2/11 de
SBM2	0/07 d	0/45 ghi	2/40 e	2/13 de
BSCH1	0/03 f	0/27 ijk	3/45 c	2/39 de
BSCH3	0/06 def	0/97 e	4/21 b	3/45 b
KF8	0/07 de	0/46 gh	1/11 i	2/14 de
DZ1	0/08 d	0/40 hij	1/61 h	2/11 de
NS4	0/06 def	0/40 hij	2/07 efg	2/21 de
SBM5	0/03 ef	0/26 jk	1/67 gh	2/57 cd
NS3	0/06 def	0/20 k	1/61 h	1/97 e
DZ4	0/07 d	0/20 j	2/07 efg	3/40 b
Amphisis	0/49 a	1/66 b	4/53 b	4/01 a

* حروف مشابه از نظر آماری در سطح 1٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشـــان داد که ژنوتیپ‌های بومی زیتون به منظور اســـتفاده از آن‌ها در برنامه‌های تحقیقاتی و به‌نژادی از اهمیت زیادی برخوردار هستند. ژنوتیپ‌های BSCH2، BSCH3، SKE7، SKE8، BSCH1، DZ4 و SBM5 با داشتن تولید بالا در سنین هشت الی نه سالگی می‌توانند به عنوان ژنوتیپ‌های برتر جهت استفاده در برنامه توسعه زیتون و همچنین معرفی ارقام جدید استفاده شوند. ژنوتیپ‌های KSE7، KSE8، DZ1، NS4 و DZ4 با بیش از 6 گرم وزن میوه در رده میوه‌های خیلی درشت و ژنوتیپ‌های PG1، PG3، SBM2، SBM3، BSCH1، BSCH3، و NS3 با بیش از 4 گرم وزن میوه در رده میوه درشت‌ها طبقه بندی می‌شوند. درشتی میوه برای معرفی ارقام کنسروی از اهمیت زیادی برخوردار است، از این‌رو از این ژنوتیپ‌ها می‌توان به منظور تهیه کنسرو نیز استفاده شوند. با توجه به شرایط گرم و خشک سرپل ذهاب به منظور مشخص نمودن پتانسیل این ژنوتیپ‌ها بررسی سازگاری آن‌ها در دیگر اقلیم‌های کشور منجر به مشخص شدن دیگر خواص آن‌ها مانند درصد روغن بالا نیز خواهد شد.

جدول 5- مقایسه میانگین عملکرد میوه در درخت و هکتار و کارایی عملکرد در ژنوتیپ‌های زیتون

ژنوتیپ	عملکرد میوه در درخت (کیلوگرم)	عملکرد میوه در هکتار (تن)	کارایی عملکرد
SKE7	5/70 c	1/897 c	0/047 def
PG1	2/55 h	0/847 h	0/230 f
SKE8	4/81 d	1/603 d	0/047 def
PG3	3/69 ef	1/230 ef	0/043 def
BSCH2	7/65 a	2/547 a	0/083 bc
SBM1	3/46 ef	1/153 ef	0/037 ef
SBM2	3/80 e	1/263 e	0/057cde
BSCH1	4/61 d	1/533 d	0/073 cd
BSCH3	6/53 b	2/177 b	0/070 cde
KF8	2/84 gh	0/943 gh	0/110 ab
DZ1	3/14 fg	1/047 fg	0/070 cde
NS4	3/56 ef	1/183 ef	0/063 cde
SBM5	3/44 ef	1/143 ef	0/057 cde
NS3	2/88 gh	0/96 gh	0/037 ef
DZ4	4/31 d	1/433 d	0/060 cde
Amphisis	8/03 a	2/673 a	0/130 a

* حروف مشابه از نظر آماری در سطح 1٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

سپاسگزاری: بدینوسیله از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه به خاطر حمایت‌های مادی و معنوی در راستای اجرای پروژه تحقیقاتی کمال تشکر را داریم.

منابع و مراجع مورد استفاده:

Ahmadipour, S. and Arji, I. (2012) Evaluation on "Zard" and "Roghani" olive cultivars responses in different region of Kermanshah. The Plant Production Journal 35 (1): 113-126. (in Farsi)

Anonymous. (2016) Agriculture statistics. Ministry of Agriculture Department of Statistics and Information Publications. Volume Three Horticultural Products. pp:217-218.

Anonymous. (1997) Methodology for the primary characterization of olive varieties. International olive oil council. Project RESGEN-CT (67/97), EU/COI.

Arji, I. (2017) Olive fruit dry matter and oil accumulation in warm environmental conditions. Iranian Journal of Horticultural Sciences Special Issue 35-43.

Arji, I. and Bahmanipour, F. (2014) Adaptation ability of some olve cultivars and genotypes in Ilam province. Seed and Plant Improvement Journal 30(4): 761-775. (in Farsi)

Arji, I. and Norizadeh, M. (2014) Adaptability of some olive cultivars in Taroum and Sarpole Zehab environmental conditions. Seed and Plant Improvement Journal 30 (4) :703-717. (in Farsi)

Arji, I., Norizadeh, M., Mostafavi, K. and Gholami, R. (2018) Evaluation of vegetative, reproductive and plomological characteristics of some promising olive genotypes in Tarom of Zanjan in Iran. Seed and Plant Improvement Journal 34(3): 265-285.

Arji, I., Zeinanloo, A. A., Hajiamiri, A. and Najafi, M. (2013) Evaluation on different olive cultivars responses to Sarpole Zehab environmental condition. Plant Production 35 (4): 17-27. (in Farsi)

Ayoub, S., Shdiefat, S., Ahmad, R. and Al-Hewian, M. (2009) Morphological and pomological characteristics of Jordanian olive cultivars. Proceeding of the Third International Seminar on OliveBioteq. Sfax, Tunis.

Azimi, M., Arji, I., Zeinanloo, A. A., Taslimpour, M. and Ramazani Malakrodi, M. (2016) Evaluation of adaptability of some olive (*Olea europaea* L.) cultivars in different climate of Iran. Seed and Plant Improvement Journal 32(3): 275-292. (in Farsi)

Bartolini, G., Prevost, G., Messeri, C., Carignani, G. and Menini, U. (1998) Olive germplasm: Cultivars and worldwide collections. FAO, Rome (Italy). Plant Production and Protection Div.

Bellini, E., Giordani, E. and Rosati, A. (2008) Genetic improvement of olive from clonal selection to cross-breeding programs. Adv Hortic Sci. 22(2): 73-86.

Beltrán, G., Uceda, M., Jiménez, A. and Aguilera, M.P. (2003) Olive oil extractability index as a parameter for olive cultivar characterisation: Olive cultivar characterisation. J. Sci. Food Agric. 83, 503–506.

Dehghani, B., Arzani, K., Houshmand , M. and Zeinanloo, A. A. (2017) Evaluation of fruit characteristic in some olive cultivars in Fasa. Seed and Plant Improvement Journal 33(1): 1-15. (in Farsi)

Gregoriou, C. (1996) Assessment of variation of landraces of olive tree in Cyprus. Euphytica 87: 173-176.

Gregoriou, C. (2006) Genetic diversity and evaluation of thirty-one clones of the local or Ladoelia olive variety in Cyprus. Proceeding of the Second International Seminar on OliveBioteq. Marsala-Mazara Del Vallo, Italy. 1: 117-121.

Hajiamiri, A., Arj, I. and Najafi, M. (2014) Investigating and comparing of some foreign olive (*Olea europea* L.) cultivars adaptation ability to sar-e-pole-e Zehab environmental condation. The Plant Production 36 (4): 55-67. (in Farsi)

Hadjiamiri, A., Safari, H., Gerdakaneh, M. and Najafi, M. (2013) Study of comparison and adaptation of 15 Iranian and foreign olive (*Olea europaea* L.) cultivars under Sar-e-pol -e -Zehab condation. Horticultural Science 27(2): 166-177. (in Farsi)

Hosseini-Mazinani, S.M., Samaee, S.M., Sadeghi, H. and Caballero, J.M. (2004) Evaluation of olive germplasm in Iran on the basis of morphological traits: Assessment of Zard and Rowghani cultivars. Acta Hortic. 634:145-151.

Kamoun, N. G., Khlif, M., Ayadi, M. and Karray, B. (2002) Clonal selection of olive tree variety "Chemlali Sfax": Preliminary results. Acta Hortic. 586: 147-150

Kailis, S. and Harris, D. (2007) Producing Table Olives. Landlinks Press, Collingwood, Vic., 328.

Lavee, S., and Wonder, M. 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. J. Hortic. Sci. 66(5): 583-591.

Loreti, F., Guerriero, R., Triolo, E. and Vitagliano, C. (1994) Proposal of a method for clonal and healt selection in olive cultivation. Acta Hortic. 356: 82- 86.

Michelbart, M. V. and James, D. (2003) Development of a dry matter maturity index for olive (*Olea europaea*). N. Z. J. Crop Hortic. Sci. 31: 269-276.

Rossetto, M., Slade, R. W., Baverstock, P. R., Henry, R. J. and Lee, L. S. (1999) Microsatellite variation and assessment of genetic structure in tea tree (*Melaleuca alternifolia* - Myrtaceae). Molecular Ecology 8: 633-643.

Sadeghi, H. 1992. Cultivation, preservation and harvesting of olive. Publication of the Agricultural MinistryTehran, Iran. (In Farsi)

Taslimpour, M. A., Zeinanloo, A. A. and Aslmoshtaghi, E. (2016) Evaluating the performance of eleven olive cultivars in Fars province of Iran. International Journal of Horticultural Science and Technology 3(1): 1-8.

Tombesi, A. 1994. Olive fruit growth and metabolism. Acta Hortic. 356: 225-232.

Zeinanloo, A. A., Gholami, R., Mostafavi, K. and Abdullahi, A. (2016) Introducing new olive cultivar Direh (DD1), with very large fruits suitable for table olive. 9th Iranian Horticultural Sciences Congress. 25-28 Jan, Ahvaz, Iran. (In Persian)