

## بررسی اثر محلولپاشی سولفات پتاسیم بر برخی شاخص های کمی و کیفی میوه و روغن زیتون (*Olea europaea* L.) در شرایط آب و هوایی اهواز

شهره زیودار<sup>۱\*</sup>، کاظم ارزانی<sup>۲</sup>، محمد کاظم سوری<sup>۳</sup>، نوراله معلمی<sup>۴</sup> و سید منصور سید نژاد<sup>۵</sup>

\*۱- نویسنده مسوول: دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (zivdar\_s@scu.ac.ir)

۲و۳- به ترتیب استاد و استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۴- استاد، گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۵- استاد گروه زیست شناسی دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۲/۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۱۸

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات محلولپاشی سولفات پتاسیم بر برخی صفات کمی و کیفی سه رقم زیتون، آزمایشی طی سال های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در باغ زیتون گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز به صورت کرت های خرد شده با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. ارقام زیتون با ۳ سطح (میشن، کرونا یکی و دزفولی) و محلولپاشی سولفات پتاسیم با سطوح (صفر، ۱ و ۲ گرم در لیتر) به ترتیب به عنوان فاکتور اصلی و فرعی بودند. نتایج نشان داد که اثر متقابل بین سال و رقم بر وزن تازه میوه، وزن خشک گوشت میوه، وزن هسته، نسبت گوشت به هسته و درصد روغن در ماده تر و خشک گوشت میوه ( $P \leq 0/01$ ) و بر وزن تر گوشت میوه ( $P \leq 0/05$ ) معنی دار بود. همچنین اثر متقابل سال و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه ( $P \leq 0/01$ ) و بر وزن هسته ( $P \leq 0/05$ ) معنی دار بود. اثر متقابل رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم نیز بر وزن تازه میوه و وزن تر و خشک گوشت میوه ( $P \leq 0/01$ ) معنی دار بود. به علاوه اثر متقابل سال، رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه و درصد روغن در ماده خشک گوشت میوه در سطح ۱ درصد و بر سایر شاخص ها در سطح ۵ درصد معنی دار بود. بدین ترتیب می توان نتیجه گیری کرد که تغییرپذیری سالیانه محیط رشد تأثیر مهمی بر شاخص های مورد بررسی داشته است. در این پژوهش رقم دزفولی میزان روغن بیشتری نسبت به بقیه ارقام داشت که می تواند ناشی از تفاوت ژنتیکی ارقام در استفاده از منابع رشد در راستای افزایش میزان روغن و نیز سازگاری بیشتر این رقم با شرایط محیطی محل آزمایش باشد. تیمارهای محلولپاشی سولفات پتاسیم در مورد ارقام مورد بررسی به استثناء رقم میشن باعث افزایش اسیدهای چرب غیراشباع و کاهش اسیدهای چرب اشباع شدند. اسیداولئیک و نسبت اسیداولئیک به اسیدلینولئیک در رقم کرونا یکی با تیمار محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر از بیشترین میزان ( $60/54$  درصد و  $8/38$ ) و در رقم دزفولی با تیمار شاهد از کمترین مقدار ( $48/90$  درصد و  $1/67$ ) برخوردار بود. بنابراین علاوه بر شرایط محیطی سالیانه، محلولپاشی سولفات پتاسیم نیز می تواند بر شاخص هایی نظیر وزن میوه، درصد روغن زیتون و ترکیب اسیدهای چرب اثر داشته باشد.

کلید واژه ها: محلولپاشی برگ، پتاسیم، کیفیت میوه، روغن، زیتون

### مقدمه

دلیل ارزش غذایی بالای میوه و روغن آن و تحمل این

درخت نسبت به شرایط محیطی در مناطق مختلفی از

ایران توسعه یافته است. زیتون به کمبود آب، تشعشع

زیتون درختی همیشه سبز و بومی مناطق مدیترانه ای

می باشد. در سال های اخیر کاشت و پرورش زیتون به

زیاد، دمای بالا و کمبود فشار بخار آب مقاوم است. همچنین زیتون به شوری نسبتاً مقاوم است (گوچی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). گزارش گردیده است وجود تابستان های طولانی و بسیار گرم و خشک در شرایط اقلیمی اهواز (استان خوزستان) سبب کاهش کیفیت میوه و عملکرد روغن می شود (سعادت و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). رسیدن به کیفیت و کمیت مطلوب میوه تحت چنین شرایطی نیازمند ایجاد تغییراتی در مدیریت باغ و اتخاذ روش های مناسب در انجام عملیات باغداری است (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). در این راستا اعمال روش- های تغذیه با کارایی بالا از راهکارهای مؤثر می باشد. تغذیه معدنی یکی از راه های اصلی برای رسیدن به عملکرد و کیفیت مطلوب میوه است (تاگلیاوینی و مارانگونی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲). عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می توانند هم از طریق ریشه و هم بخش های هوایی گیاه جذب شوند (سوئتلیک و فاوست<sup>۴</sup>، ۱۹۸۴). در مورد درختان میوه ممکن است جذب عناصر به تنهایی و از راه ریشه برای رفع نیاز به عناصر مغذی کافی نباشد. این مسئله می تواند ناشی از دسترسی کم به عناصر غذایی در خاک، تثبیت یون های پتاسیم، کمبود آب در طی تابستان و یا همزمان با این عوامل انتشار آرام عناصر در خاک (وینام و همکاران<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴)، کاهش فعالیت ریشه ناشی از ضعف ریشه در رقابت برای جذب کربوهیدرات ها در مرحله باردهی (مارشنر<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲) باشد. از طرفی درختان میوه معمولاً ریشه های عمیقی دارند که جذب عناصر غذایی را از طریق کاربرد کودها در سطح خاک محدود می کند (منگل و کرکبای<sup>۷</sup>، ۲۰۰۱). از آنجا که تغذیه برگ، عناصر غذایی را مستقیماً و در اسرع وقت در اختیار شاخه، برگ یا میوه قرار می دهد، روشی مناسب

جهت تغذیه گیاهان و نیز کاهش مصرف کودهای شیمیایی و خطرات زیست محیطی ناشی از کاربرد خاکی آنهاست (اینگلس و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲). پتاسیم از عناصر غذایی مهم و پرمصرف در درختان میوه بوده و نقش بسیار مهمی در رشد، متابولیسم و بقای گیاهان ایفا می کند. این عنصر در فعالیت آنزیم ها، سنتز پروتئین، فتوسنتز، تنظیم اسمزی، حرکات روزنه ای، انتقال شیره پرورده، تعادل آنیون ها- کاتیون ها و مقاومت به تنش ها مؤثر است (وانگ و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۳). پتاسیم به ویژه با روش تغذیه برگ به خوبی سازگار شده زیرا نشان داده شده که پس از محلولپاشی به سرعت از برگ ها منتقل می شود (منگل<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۲). بنابراین محلولپاشی پتاسیم روشی مفید برای کاربرد پتاسیم در درختان میوه به ویژه در مناطق خشک می باشد که در این نواحی کمبود آب تحت شرایط بارندگی کم در فصل تابستان میزان جذب عناصر مغذی به ویژه عنصر پتاسیم را از خاک به شدت کاهش می دهد و این زمانی است که درختان بیشترین نیاز را به این عنصر حیاتی دارند (توسکانو و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۲). مطالعات اخیر درباره تغذیه زیتون نشان داده میوه زیتون نیاز بالایی به پتاسیم دارد (رسترپودیا و همکاران<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۸) و کاربرد کودهای حاوی پتاسیم افزایش رشد و عملکرد درختان زیتون رقم "پیکوال" در مصر (ساروی و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۰) را به همراه داشته است. محلولپاشی پتاسیم بر روی درختان زیتون رقم "چماللی" میزان محصول را به طور معنی داری افزایش داده و سبب بهبود عملکرد جمعی و کیفیت میوه شد، اگر چه کیفیت روغن و ترکیب اسیدهای چرب تحت تأثیر قرار نگرفتند (الومی و همکاران<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۹). با توجه به نقش مهم پتاسیم در تغذیه

8- Inglese *et al.*9- Wang *et al.*

10- Mengel

11- Toscano *et al.*12- Restrepo-Diaz *et al.*13- Sarrwy *et al.*14- Elloumi *et al.*1- Gucci *et al.*2- Saadati *et al.*

3- Tagliavini &amp; Marangoni

4- Swietlik &amp; Faust

5- Wienbaum *et al.*

6- Marschner

7- Mengel &amp; Kirkby

تکرارها به طور یکسان اجرا گردید. برداشت میوه‌ها در تاریخ ۱۰ و ۱۶ مهرماه به ترتیب برای سال اول و دوم و همزمان با تغییر رنگ نیمی از میوه از سبز به ارغوانی صورت گرفت. اندازه‌گیری وزن تر و خشک گوشت میوه‌ها با استفاده از ترازوی دقیق انجام شد. به این صورت که پس از اندازه‌گیری وزن میوه به عنوان وزن تازه، گوشت میوه از هسته جدا و هسته‌ها توزین شدند، اختلاف وزن هسته از کل میوه برابر با وزن تر گوشت میوه در نظر گرفته شد. برای به دست آوردن وزن خشک گوشت، نمونه‌ها را در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده و مجدداً توزین صورت گرفت. برای تعیین درصد روغن میوه از روش فولج یا هامیلتون استفاده شد. جهت تعیین ترکیب اسیدهای چرب از روش گاز کروماتوگرافی استفاده شد. ترکیب اسیدهای چرب در پایان سال دوم آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا به منظور تهیه متیل استر اسیدهای چرب از استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۹۰ و ۴۰۹۱ استفاده شد. جداسازی اسیدهای چرب نمونه‌ها توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی YoungLin 6100 مجهز به آشکارساز FID صورت گرفت. ستون از نوع TR-CN100 و به طول ۶۰ متر، دمای محل تزریق ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد، دمای آشکارساز ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ستون ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل هیدروژن و گاز کمکی هوا با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر در دقیقه و میزان تزریق نمونه ۱ میکرولیتر بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله برای صفات وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه، وزن هسته، نسبت گوشت به هسته و میزان روغن بر حسب ماده تر و خشک گوشت میوه در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در جدول ۴ ارائه شده است. اثر سال و نیز اثر تیمار رقم

زیتون و با هدف رسیدن به کمیت و کیفیت مطلوب این محصول، در این تحقیق به بررسی اثر کاربرد برگی سولفات پتاسیم بر برخی شاخص‌های کمی و کیفی میوه و روغن زیتون در شرایط آب و هوایی اهواز پرداخته شد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در باغ زیتون گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز واقع در حاشیه غربی رود کارون (عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی) انجام شد. آزمایش به صورت کرت-های خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. تیمار اصلی شامل ارقام زیتون در سه سطح میشن، کرونایکی و دزفولی و تیمار فرعی شامل محلولپاشی سولفات پتاسیم با سطوح صفر، یک و دو گرم در لیتر بودند. این آزمایش در ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۹ درخت) و بر روی درختان زیتون تکثیر شده از طریق قلمه، ۱۰ ساله و بارور در دو مرحله ۵۰ و ۶۵ روز پس از باز شدن کامل گل‌ها صورت پذیرفت. تاریخ گلدهی برای ارقام کرونایکی، میشن و دزفولی به ترتیب در روزهای ۸، ۱۱ و ۱۵ فروردین در سال اول و ۱۲، ۱۶ و ۱۸ فروردین در سال دوم بود. قبل از اجرای آزمایش از چهار نقطه باغ در عمق ۳۰-۶۰، ۳۰-۹۰-۶۰ سانتی‌متر برای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه برداری به عمل آمد. نتایج تجزیه خاک و اطلاعات هواشناسی در جداول ۱، ۲ و ۳ آمده است. محلولپاشی با کود سولفات پتاسیم (سولوپتاس بسیار محلول در آب) و نزدیک به غروب آفتاب با سمپاش موتوری انجام گرفت. لازم به توضیح است که به طور متوسط میزان محلول مصرفی برای هر درخت ۱۵ تا ۲۰ لیتر بود و درختان تا زمان چکه کردن محلول غذایی از برگ‌ها محلولپاشی شدند. عملیات باغداری شامل آبیاری، دفع علف‌های هرز و سایر عملیات باغ برای همه

زیودار و همکاران: بررسی اثر محلولپاشی سولفات پتاسیم بر ...

های مزبور در اثر متقابل بین رقم دزفولی و محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر به دست آمد و محلولپاشی با سولفات پتاسیم در رقم دزفولی توانست سبب بهبود معنی دار وزن تازه میوه و وزن تر و خشک گوشت میوه نسبت به تیمار شاهد در این رقم گردد (جدول ۵). در حالی که اثرات برهمکنش تیمارهای رقم و محلولپاشی پتاسیم بر هیچیک از صفات مورد بررسی

بر تمامی شاخص‌های مورد بررسی و اثر تیمار محلولپاشی سولفات پتاسیم بر کلیه شاخص‌های اندازه‌گیری شده به جز وزن هسته و نسبت گوشت به هسته معنی دار بود (جدول ۴).  
اثر متقابل رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر وزن تازه میوه و وزن تر و خشک گوشت میوه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۵). بیشترین میزان شاخص -

جدول ۱- مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

مشخصات خاک									عمق خاک (سانتی‌متر)
رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم/کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم/کیلوگرم)	نیترژن (درصد)	کربن آلی (درصد)	اسیدینه خاک	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس/متر)	
۲۰	۳۵	۴۵	۱۳۲	۱۳/۳۱	۰/۴۸	۰/۴۵	۸/۰۲	۴/۰۵	۰-۳۰
۲۲	۴۱	۳۷	۱۸۶	۷/۵۲	۰/۲۶	۰/۱۱	۷/۸	۶/۶۱	۳۰-۶۰
۲۸	۴۱	۳۱	۲۵۰	۶/۱۲	۰/۲۱	۰/۰۲	۷/۹۴	۶/۲۴	۶۰-۹۰

جدول ۲- میانگین داده‌های هواشناسی ماهانه شهر اهواز در سال ۱۳۹۱

ماه	میانگین دمای کمینه (درجه سانتی‌گراد)	میانگین دمای بیشینه (درجه سانتی‌گراد)	دما (درجه سانتی- گراد)	میانگین رطوبت نسبی هوا (درصد)	مجموع بارندگی (میلی‌متر)	مجموع تبخیر (میلی‌متر)	مجموع ساعات آفتابی
فروردین	۱۶/۶	۳۰/۳	۲۳/۵	۴۵	۶/۰	۲۲۶/۱	۲۴۱/۴
اردیبهشت	۲۳/۵	۳۹/۲	۳۱/۳	۳۳	۱/۴	۳۴۳/۲	۲۵۵/۱
خرداد	۲۷/۸	۴۴/۰	۳۵/۹	۲۵	۰	۵۱۸/۴	۳۰۰/۸
تیر	۲۹/۸	۴۶/۲	۳۸/۰	۲۸	۰	۴۹۲/۲	۳۴۴/۳
مرداد	۳۱/۳	۴۷/۷	۳۹/۵	۲۶	۰	۴۸۷/۵	۳۴۱/۱
شهریور	۲۶/۸	۴۳/۹	۳۵/۴	۳۲	۰	۳۵۷/۶	۳۳۲/۳
مهر	۲۱/۷	۳۹/۵	۳۰/۶	۴۲	۰	۲۲۶/۷	۲۷۸/۰
آبان	۱۷/۷	۳۰/۸	۲۴/۳	۵۵	۳۰/۲	۱۴۰/۰	۲۱۵/۱
آذر	۱۱/۸	۲۰/۱	۱۶/۰	۷۷	۹۴/۵	۶۱/۲	۱۵۰/۸
دی	۸/۳	۱۷/۸	۱۳/۰	۷۱	۳۴/۸	۴۸/۹	۱۸۵/۳
بهمن	۱۰/۸	۲۱/۷	۱۶/۳	۶۸	۴۲/۲	۷۹/۳	۲۰۱/۱
اسفند	۱۳/۸	۲۶/۰	۱۹/۹	۵۱	۱/۲	۱۴۵/۳	۲۰۲/۱
میانگین	۲۰/۰	۳۳/۹	۲۷/۰	۴۶			
جمع					۲۱۰/۳	۳۱۲۶/۴	۳۰۴۷/۴

جدول ۳- میانگین داده‌های هواشناسی ماهانه شهر اهواز در سال ۱۳۹۲

ماه	میانگین دمای کمینه (درجه سانتی‌گراد)	میانگین دمای بیشینه (درجه سانتی‌گراد)	دما (درجه سانتی‌گراد)	میانگین رطوبت نسبی هوا (درصد)	مجموع بارندگی (میلی‌متر)	مجموع تبخیر (میلی‌متر)	مجموع ساعات آفتابی
فروردین	۱۷/۸	۳۲/۸	۲۵/۳	۴۱	۱/۹	۲۷۰/۵	۲۶۴/۵
اردیبهشت	۲۱/۱	۳۴/۰	۲۷/۶	۴۶	۴۴/۹	۳۳۰/۲	۲۸۰/۳
خرداد	۲۷/۰	۴۲/۵	۳۴/۷	۲۶	۰	۴۹۱/۹	۳۵۲/۴
تیر	۳۰/۰	۴۶/۵	۳۸/۲	۳۰	۰	۴۸۳/۱	۳۷۴/۰
مرداد	۲۸/۸	۴۵/۱	۳۷/۰	۳۰	.	۴۵۶/۱	۳۶۲/۷
شهریور	۲۶/۴	۴۳/۷	۳۵/۰	۳۸	۰	۳۹۵/۹	۳۳۸/۶
مهر	۱۸/۶	۳۶/۳	۲۷/۵	۳۵	۰	۲۵۹/۵	۳۱۲/۵
آبان	۱۶/۰	۲۷/۶	۲۱/۸	۶۱	۵۳/۲	۱۱۲/۶	۱۷۷/۴
آذر	۱۰/۶	۲۰/۵	۱۵/۵	۶۸	۹/۰	۶۵/۵	۱۷۷/۹
دی	۶/۹	۱۶/۳	۱۱/۶	۷۴	۸۸/۰	۴۳/۷	۱۵۸/۸
بهمن	۸/۶	۱۹/۴	۱۴/۰	۶۷	۴/۷	۷۷/۹	۲۱۶/۵
اسفند	۱۳/۴	۲۶/۲	۱۹/۸	۵۸	۳۵/۳	۱۳۹/۶	۲۱۷/۵
میانگین	۱۸/۸	۳۲/۶	۲۵/۷	۴۸			
جمع					۲۳۷/۰	۳۱۲۶/۵	۳۲۳۳/۱

همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) پس از ۳ سال آزمایش هیچ اثر معنی داری را از کاربرد برگی پتاسیم بر زیتون مشاهده نکردند. وجود تناقض در پاسخ درختان به کاربرد برگی عناصر غذایی قبلا هم گزارش شده است (وینام و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). علت متناقض بودن نتایج ممکن است به دلیل وجود اثر متقابل بین گونه و ارقام گیاه، اقلیم و عوامل خاکی با تیمارهای تغذیه باشد. اثرات متقابل رقم دزفولی و محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۱ و ۲ گرم در لیتر بالاترین درصد روغن در ماده تر و خشک گوشت میوه به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج نشان داد که افزایش درصد روغن در رقم دزفولی در اثر کاربرد سولفات پتاسیم بیشتر از سایر ارقام بوده است و پس از آن رقم کرونایکی قرار دارد (جدول ۵). بدین ترتیب به نظر می‌رسد که رقم دزفولی در بهره برداری از منابع رشد از توانایی و قابلیت بالاتری برخوردار است.

در رقم میشن اثر معنی دار نداشت و در مورد رقم کرونایکی نیز تنها میزان روغن تحت تأثیر اثرات متقابل رقم و محلولپاشی پتاسیم قرار گرفت. برخی دیگر از پژوهش‌ها نیز اثر کاربرد برگی پتاسیم را بر اندازه و وزن میوه درختانی نظیر آلو در تمام سال های آزمایش غیرمعنی دار گزارش کرده‌اند (نیدرهولزر و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱). در حالی که حجازی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) اثر دو مرحله کاربرد برگی پتاسیم در مراحل اولیه رشد میوه را بر روی درختان زیتون رقم "پیکوال" در مصر بررسی کرده و اعلام کردند که محلولپاشی پتاسیم اثر مثبت بر وزن تر میوه، وزن تر و خشک گوشت و میزان روغن گوشت میوه داشت. این محققان اثرات سودمند پتاسیم به عنوان عامل اصلی در تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها به همراه بیوسنتز و انتقال مواد آلی را عامل بهبود رشد و میوه دهی درختان زیتون ذکر کردند. رسترپودیا و

3- Restrepo-Diaz *et al.*  
4- Wienbaum *et al.*

1- Niederholzer *et al.*  
2- Hegazi *et al.*

روغن در میوه توسط عوامل محیطی سال تولید (میلر و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷) تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تفاوت ارقام در رشد میوه و ظرفیت تولید روغن نیز توسط محققین بسیاری گزارش شده است (لاوی و وندر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴).

با بررسی دقیق اثرات متقابل سال، رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم مشخص شد که رقم میشن از لحاظ وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه و وزن هسته در تمامی تیمارهای اعمال شده حتی تیمار شاهد و رقم کرونا یکی نیز از نظر میزان روغن در ماده تر و خشک گوشت میوه در همه تیمارهای به کار رفته در سال دوم بهبود معنی‌داری پیدا کردند. همچنین درختان رقم دزفولی بدون کاربرد برگی سولفات پتاسیم از نظر نسبت گوشت به هسته و درصد روغن در ماده تر گوشت در سال دوم افزایش معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۶). علاوه بر این محلولپاشی پتاسیم در مورد درختان رقم دزفولی در سال دوم سبب افزایش معنی‌دار همه شاخص‌های مورد بررسی شد. بنابراین استنباط می‌شود که شرایط محیطی سال دوم برای شکوفایی پتانسیل ژنتیکی ارقام مورد بررسی از لحاظ شاخص‌های مورد نظر مناسب تر از سال اول بوده است. با توجه به داده‌های هواشناسی (جدول ۲ و ۳) میزان بارندگی در اردیبهشت سال دوم (۴۴/۹ میلی‌متر) بسیار بیشتر از سال اول (۱/۴ میلی‌متر) گزارش شده و احتمالاً افزایش میزان بارندگی عاملی اثرگذار در بهبود شاخص‌های رشد و نمو میوه زیتون در سال دوم بوده است. همچنین به نظر می‌رسد در سال دوم با کاهش نسبی پارامترهایی نظیر میانگین دمای بیشینه و میانگین ماهانه دما و افزایش مجموع ساعات آفتابی شرایط مناسب تری برای رشد درختان زیتون فراهم بوده است. علاوه بر این احتمالاً کاربرد پتاسیم به عنوان عاملی مهم در تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها و نیز بیوستت و انتقال مواد آلی بر قابلیت رقم دزفولی در بهره برداری از منابع رشد و بهبود عملکرد روغن افزوده است.

محققین دیگر نیز گزارش کردند که تنوع ژنتیکی ارقام مختلف زیتون در ارتباط با نیاز به پتاسیم برای رشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (بنلوچ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). همچنین گزارش شده است که تجمع روغن در میوه تحت تأثیر رقم (میلر و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷)، اثر متقابل رقم و محیط و میزان محصول درخت (گوچی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷) قرار می‌گیرد.

اثر متقابل سال، رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه و میزان روغن در ماده خشک گوشت میوه در سطح احتمال ۱ درصد و بر وزن هسته، نسبت گوشت به هسته و میزان روغن در ماده تر گوشت میوه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). در بین اثرات متقابل سال، رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم، رقم دزفولی در سال دوم تحت تأثیر محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر، بیشترین وزن تر و خشک گوشت میوه، نسبت گوشت به هسته و وزن تازه میوه را به خود اختصاص داد که البته در مورد شاخص وزن تازه میوه با رقم دزفولی در سال دوم و محلولپاشی سولفات پتاسیم ۱ گرم در لیتر معنی‌دار نبود (جدول ۶). بیشترین میزان روغن در ماده تر و خشک گوشت میوه به ترتیب به میزان ۵۴/۱۶ و ۱۵/۱۷ درصد به رقم دزفولی در سال دوم با محلولپاشی سولفات پتاسیم ۱ گرم در لیتر اختصاص یافت که در مورد میزان روغن در ماده تر گوشت میوه با رقم دزفولی در سال دوم تحت تأثیر محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر (۱۴/۳۲ درصد) معنی‌دار نبود (جدول ۶). پوراسکندری و همکاران (۱۳۹۲) طی دو سال آزمایش با بررسی خصوصیات ۲۰ رقم زیتون در زنجان از جهت وزن تر و خشک میوه، نسبت گوشت به هسته و درصد روغن اعلام کردند تفاوت معنی‌داری بین رقم، سال و اثر متقابل آنها از لحاظ اکثر صفات وجود داشت. تجمع

4-Mailer *et al.*  
5-Lavee & Wonder

1- Benlloch *et al.*  
2- Mailer *et al.*  
3- Gucci *et al.*

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب شاخص های اندازه گیری شده در سه رقم زیتون در سطوح مختلف محلولپاشی سولفات پتاسیم

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تازه میوه	وزن تر گوشت میوه	وزن هسته	نسبت گوشت به هسته	وزن خشک گوشت میوه	میزان روغن در ماده خشک گوشت میوه	میزان روغن در ماده تر گوشت میوه
سال	۱	۲/۰۵ **	۱/۲۱ **	۰/۱۱**	۰/۴۰*	۰/۷۷ **	۳۵۶/۲۵**	۲۴۱/۰۰**
سال × تکرار	۴	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۰۳	۰/۱۵	۰/۰۰۳	۲۳/۱۰	۳/۱۰
رقم	۲	۷۲/۸۸**	۵۵/۸۵**	۱/۸۰**	۶۱/۶۲**	۳/۴۱ **	۱۷۹۹/۱۱**	۱۳۹/۰۱ **
سال × رقم	۲	۰/۷۵ **	۰/۳۷ *	۰/۱۲**	۱/۵۳ **	۰/۱۴ **	۲۰۷/۰۹**	۲۷/۱۴**
اشتباه اول	۸	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۰۳	۰/۱۸	۰/۰۰۸	۲۶/۶۸	۳/۸۸
محلولپاشی	۲	۰/۷۱ **	۰/۵۲ **	۰/۰۱ns	۰/۰۳ ns	۰/۰۶ **	۹۷/۵۷**	۸/۲۱*
سال × محلولپاشی	۲	۱/۳۷ **	۰/۹۴ **	۰/۰۴ *	۰/۱۴ ns	۰/۰۴ **	۳/۲۱ns	۱/۴۹ns
رقم × محلولپاشی	۴	۰/۶۲ **	۰/۴۵ **	۰/۰۱ns	۰/۰۰۸ns	۰/۰۶ **	۱۹/۳۳ns	۲/۳۹ns
سال × رقم × محلولپاشی	۴	۱/۰۵ **	۰/۷۷ **	۰/۰۳ *	۰/۲۰ *	۰/۰۴ **	۸۷/۱۵**	۴/۷۹*
اشتباه دوم	۲۴	۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۰۸	۰/۰۷	۰/۰۰۵	۹/۹۶	۱/۷۴
ضریب تغییرات(%)	-	۱۴/۲۴	۱۴/۸۰	۱۴/۹۹	۹/۶۱	۱۴/۶۹	۹/۴۳	۱۶/۲۶

\*\*\*، \*\* و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و غیر معنی دار.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر شاخص های مورد بررسی زیتون در تیمارهای مختلف

رقم	محلولپاشی سولفات پتاسیم (گرم در لیتر)	وزن تازه میوه (گرم)	وزن تر گوشت میوه (گرم)	وزن هسته (گرم)	نسبت گوشت به هسته	وزن خشک گوشت میوه (گرم)	میزان روغن (درصد در ماده تر گوشت میوه)	میزان روغن (درصد در ماده خشک گوشت میوه)
۰	۲/۵۱ d	۱/۶۹ d	۰/۸۱ a	۲/۰۴ b	۰/۴۰ d	۲۹/۹۱ cd	۷/۲۸ cd	
۱	۲/۶۶ d	۱/۸۰ d	۰/۸۵ a	۲/۰۹ b	۰/۴۴ d	۳۱/۸۳ c	۷/۶۰ c	
۲	۲/۴۹ d	۱/۷۰ d	۰/۸۰ ab	۲/۱۵ b	۰/۴۱ d	۳۲/۷۵ c	۷/۱۲ cd	
۰	۰/۶۰ e	۰/۳۶ e	۰/۲۵ c	۱/۴۸ c	۰/۰۸۵ e	۲۲/۶۶ e	۴/۸۱ e	
۱	۰/۵۹ e	۰/۳۵ e	۰/۲۴ c	۱/۴۶ c	۰/۰۸۰ e	۲۷/۵۸ d	۵/۹۵ de	
۲	۰/۶۸ e	۰/۴۰ e	۰/۲۷ c	۱/۴۹ c	۰/۰۸۸ e	۲۳/۵۰ e	۶/۶۹ cd	
۰	۴/۰۷ c	۳/۳۷ c	۰/۷۰ b	۴/۹۲ a	۰/۷۶ c	۴۰/۰۳ b	۹/۹۷ b	
۱	۴/۶۷ b	۳/۸۷ b	۰/۷۹ ab	۴/۸۹ a	۰/۹۴ b	۴۶/۷۵ a	۱۱/۵۵ a	
۲	۵/۲۰ a	۴/۳۴ a	۰/۸۶ a	۵/۰۳ a	۱/۱۲ a	۴۶/۰۸ a	۱۲/۱۰ a	

\* در هر ستون میانگین های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیستند.

اسیدهای چرب نقش بسیار مهمی را در تعیین کیفیت روغن زیتون ایفا می‌کنند. در پژوهشی که توسط خالقی و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) در شرایط آب و هوایی شهرستان فسا در استان فارس انجام شده است نقش محلول پاشی کائولین در تعدیل درجه حرارت برگ، ترکیب اسیدهای چرب و افزایش کیفی روغن رقم زرد زیتون گزارش شده است. در پژوهش حاضر، محلولپاشی سولفات پتاسیم باعث کاهش مجموع اسیدهای چرب اشباع به ویژه اسید پالمیتیک در ارقام کرونایکی و دزفولی شد، به استثناء رقم میشن که اسیدهای چرب اشباع آن با به کار بردن سولفات پتاسیم افزایش نشان داد (جدول ۷). همچنین کاربرد برگی سولفات پتاسیم سبب افزایش میزان اسید اولئیک در تمام ارقام مورد بررسی شد که این افزایش در رقم کرونایکی با تیمار محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر از بیشترین میزان (۶۰/۵۴ درصد) و در رقم دزفولی با تیمار شاهد از کمترین مقدار (۴۸/۹۰ درصد) برخوردار بود. تیمارهای برگی سولفات پتاسیم در همه ارقام سبب افزایش نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک شد. بیشترین میزان این نسبت به رقم کرونایکی (۸/۳۸) با تیمار ۲ گرم در لیتر سولفات پتاسیم و کمترین میزان به تیمار شاهد رقم دزفولی (۱/۶۷) اختصاص داشت. به طور کلی میزان اسید لینولئیک در رقم کرونایکی کاهش چشمگیری حتی در تیمار شاهد نسبت به سایر ارقام داشت. رقم دزفولی با دریافت ۱ گرم در لیتر سولفات پتاسیم برگی بیشترین نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع (۴/۷۵) را داشت. کمترین میزان این نسبت به رقم کرونایکی بدون دریافت پتاسیم و رقم میشن با دریافت ۲ گرم در لیتر سولفات پتاسیم (۲/۴۴) اختصاص یافت. به طوری که مشاهده شد رقم میشن عکس العمل متفاوتی با سایر ارقام نسبت به کاربرد برگی سولفات پتاسیم نشان داد (جدول ۸). مطالعات دیگر حاکی از این است که درصد پایین اسید اولئیک (کمتر از ۵۵ درصد)

در این ارتباط الومی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) در آزمایشی ۵ ساله گزارش کردند که تغذیه برگی پتاسیم به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن میوه زیتون رقم "چمالی" و عملکرد تجمعی آن شد که این افزایش در سال‌های مختلف تغییر معنی‌داری داشته است. آنها وقوع بارندگی‌های بیشتر را در شروع مرحله سوم رشد میوه عامل مؤثر در افزایش رشد میوه و بهبود شاخص‌های مورد بررسی در سال‌های مذکور گزارش کردند.

در پژوهش حاضر علاوه بر عواملی نظیر تغییر شرایط محیطی بین دو سال آزمایش و واکنش‌های متفاوت ارقام در سال‌های مختلف، به نظر می‌رسد در مورد رقم دزفولی که رقم بومی و سازگار با منطقه است به ویژه در سال دوم که شرایط بارندگی مساعدتر شده است، پتاسیم نیز توانسته باشد اثر خود را بر میزان تشکیل روغن به جای بگذارد. پتاسیم در فعالیت بیش از ۶۰ آنزیم اثر دارد که این آنزیم‌ها در فرایندهای متابولیکی مهمی به ویژه سنتز کربوهیدرات نقش دارند. پتاسیم در سنتز کربوهیدرات‌ها نقش عمده‌ای در فعالیت تعدادی از آنزیم‌ها نظیر گلوکز-نشاسته سنتاز، گلوکز پیروفسفوریلاز، بتا آمیلاز، ساکارز سنتاز، اینورتاز، آمیلاز، فسفوفروکتوز کیناز و پیروات کیناز (اوسترهیوس و همکاران<sup>۲</sup>)، دارد. در میان همه آنزیم‌هایی که تحت تأثیر پتاسیم قرار می‌گیرند، احتمالاً پیروات کیناز مهم‌ترین آنزیم می‌باشد. پیروات کیناز نقش اساسی در متابولیسم گیاه دارد زیرا تبدیل فسفوانول پیروات به پیروات را تنظیم می‌کند (کین<sup>۳</sup>، ۱۹۷۳). پیروات نیز با حضور آنزیم پیروات دهیدروژناز به استیل کوآنزیم آ به عنوان آغازگر مهم چرخه سنتز اسیدهای چرب تبدیل می‌شود (کندی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸).

آنالیز کروماتوگرافی روغن اجازه تشخیص و تعیین اسیدهای چرب را برای روغن زیتون فراهم می‌کند.

1- Elloumi *et al.*

2- Oosterhuis *et al.*

3- Kayne

4- Conde *et al.*



## جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل سال، رقم و محلولپاشی سولفات پتاسیم بر شاخص های مورد بررسی زیتون طی دو سال

سال	رقم	محلولپاشی سولفات پتاسیم	وزن تازه میوه (گرم)	وزن تر گوشت میوه (گرم)	وزن هسته (گرم)	نسبت گوشت به هسته	وزن خشک گوشت میوه (گرم)	میزان روغن (درصد در ماده خشک گوشت میوه)	میزان روغن (درصد در ماده تر گوشت میوه)
سال اول	میشن	۰	۲/۱۲ e	۱/۴۰ g	۰/۷۲ cd	۱/۹۴efg	۰/۲۷ g	۲۸/۳۳ gh	۵/۹۰ g
		۱	۲/۲۳ e	۱/۴۸ g	۰/۷۴bcd	۱/۹۹ ef	۰/۳۱ g	۳۴/۰۰ ef	۷/۰۹efg
		۲	۲/۰۱ e	۱/۳۸ g	۰/۶۲ de	۲/۲۱ e	۰/۲۸ g	۳۴/۰۰ ef	۶/۷۷ fg
	کرونایکی	۰	۰/۵۷ f	۰/۳۷ h	۰/۲۰ f	۱/۸۱efgh	۰/۰۵۴ h	۱۵/۳۳ i	۲/۳۱ h
		۱	۰/۵۵ f	۰/۳۴ h	۰/۲۱ f	۱/۶۴fghi	۰/۰۵۷ h	۲۴/۰۰ h	۲/۹۱ h
		۲	۰/۵۶ f	۰/۳۴ h	۰/۲۲ f	۱/۵۳ghij	۰/۰۶ h	۱۶/۰۰ i	۲/۸۷ h
سال دوم	دزفولی	۰	۴/۸۶ b	۳/۹۹bc	۰/۸۷abc	۴/۶۰ d	۰/۷۳ cd	۴۱/۰۰ cd	۸/۴۱cdef
		۱	۴/۱۳ c	۳/۴۰ d	۰/۷۲ cd	۴/۷۱ cd	۰/۶۹ de	۳۹/۳۳ d	۷/۹۳defg
		۲	۴/۶۹ bc	۳/۸۲cd	۰/۸۸ab	۴/۳۵ d	۰/۸۱ c	۴۶/۰۰ bc	۹/۸۸bcd
	میشن	۰	۲/۸۹ d	۱/۹۷ f	۰/۹۱ a	۲/۱۵ e	۰/۵۲ f	۳۱/۵۰ fg	۸/۶۶cdef
		۱	۳/۰۹ d	۲/۱۲ f	۰/۹۶ a	۲/۲۰ e	۰/۵۸ ef	۲۹/۶۶ fg	۸/۱۱ def
		۲	۲/۹۷ d	۲/۰۰ f	۰/۹۷ a	۲/۰۹ e	۰/۵۳ f	۳۱/۵۰ fg	۷/۴۸efg
کرونایکی	۰	۰/۶۴ f	۰/۳۴ h	۰/۲۹ f	۱/۱۶ j	۰/۱۱ h	۳۰/۰۰ fg	۷/۳۲efg	
	۱	۰/۶۳ f	۰/۳۵ h	۰/۲۸ f	۱/۲۷ ij	۰/۱۰ h	۳۱/۱۶ fg	۸/۹۹cde	
	۲	۰/۸۰ f	۰/۴۷ h	۰/۳۳ f	۱/۴۵ hij	۰/۱۱ h	۳۱/۰۰ fg	۱۰/۵۱ bc	
دزفولی	۰	۳/۲۹ d	۲/۷۶ e	۰/۵۳ e	۵/۲۴ b	۰/۸۰ cd	۳۹/۰۶ de	۱۱/۵۴ b	
	۱	۵/۲۱ab	۴/۳۵ b	۰/۸۶abc	۵/۰۸bc	۱/۲۰ b	۵۴/۱۶ a	۱۵/۱۷ a	
	۲	۵/۷۱ a	۴/۸۶ a	۰/۸۵abc	۵/۷۱ a	۱/۴۴ a	۴۶/۱۶ b	۱۴/۳۲ a	

\* در هر ستون میانگین های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰.۵٪ معنی دار نیستند.

در فعالیت آنزیم های مؤثر در متابولیسم اسیدهای چرب دارد. در این ارتباط پیش تر به نقش پتاسیم در تنظیم فعالیت آنزیم های مؤثر در سنتز کربوهیدرات ها، پروت و در نهایت استیل کوانزیم آ اشاره شد. استیل کوانزیم آ به عنوان آغازگر جهت بیوسنتز اسیدهای چرب به ویژه اسید اولئیک دارای اهمیت می باشد (کندی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). گزارشات قبلی در ارتباط با تأثیر پتاسیم بر کیفیت روغن زیتون نتایج معنی داری را نشان نداده است (سیموئز و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). بن میمون و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) با محلولپاشی پتاسیم اختلاف معنی داری در ترکیب اسیدهای چرب زیتون مشاهده نکردند. بر اساس ارزیابی بانک ژن جهانی زیتون، رقم منبع اصلی تنوع در اسیدهای چرب غالب است. اجزاء کیفی روغن

همراه با میزان بالای اسید پالمیتیک (بیشتر از ۱۶ درصد) و یا میزان بالای اسید لینولئیک (بیشتر از ۲۱ درصد) از ویژگی های پروفایل اسید چرب روغن زیتون در ارقامی است که خارج از مناطق مدیترانه ای پرورش داده می شوند (روندانینی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). میزان پایین اسید اولئیک ارزش غذایی روغن زیتون را به عنوان ماده ای مفید برای سلامتی انسان تحت تأثیر قرار می دهد (کواز و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). در این بررسی کاربرد برگی سولفات پتاسیم سبب افزایش کیفیت روغن زیتون در رقم میشن از طریق افزایش میزان اسید اولئیک از ۵۱/۵ درصد در تیمار شاهد به ۵۵/۸ درصد در تیمار ۲ گرم در لیتر پتاسیم شد. در رقم کرونایکی این افزایش بیشتر و از ۵۵/۶ به ۶۰/۵ درصد بود (جدول ۸). پتاسیم نقش مهمی

3- Conde *et al.*4- Simoes *et al.*5- Ben Mimoun *et al.*1- Rondanini *et al.*2- Covas *et al.*

جدول ۷- تأثیر محلولپاشی سولفات پتاسیم بر درصد اسیدهای چرب اشباع موجود در روغن ارقام مختلف زیتون

رقم	محلول پاشی سولفات پتاسیم	اسید میریستیک (C14:0)	اسید پالمیتیک (C16:0)	اسید هپتادکانوئیک (C17:0)	اسید استئاریک (C18:0)	اسید آراشیدیک (C20:0)	اسید بهنیک (C22:0)	اسید لیگنوسریک (C24:0)	مجموع
	۰	۰/۲۱	۲۲/۰۳	۰/۱۰	۲/۲۹	۰/۵۶	۰/۱۸	۰/۱۹	۲۵/۵۶
میشن	۱	۰/۲۴	۲۳/۵۰	۰/۱۲	۲/۱۷	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۱۸	۲۷/۱۷
	۲	۰/۵۲	۲۷/۲۵	۰/۱۶	۱/۸۵	۰/۳۷	۰/۰۴	۰/۰۹	۳۰/۲۸
	۰	۰/۰۹	۲۴/۶۶	۰/۰۶	۲/۴۵	۰/۵۱	۰/۲۹	۰/۰۶	۲۸/۱۲
کرونایکی	۱	۰/۱۰	۲۴/۳۰	۰/۰۶	۲/۳۱	۰/۵۹	۰/۱۳	۰/۱۱	۲۷/۶۰
	۲	۰/۲۹	۲۳/۷۹	۰/۰۵	۲/۵۷	۰/۵۲	۰/۱۶	۰/۰۸	۲۷/۴۶
	۰	۰/۱۱	۱۶/۹۱	۰/۱۰	۱/۹۷	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۰۷	۱۹/۷۱
دزفولی	۱	۰/۰۵	۱۴/۲۸	۰/۰۸	۲/۰۴	۰/۳۳	۰/۵۱	۰/۰۹	۱۷/۳۸
	۲	۰/۰۴	۱۴/۷۷	۰/۰۷	۱/۹۸	۰/۰۶	۰/۹۰	۰/۰۹	۱۷/۹۱

جدول ۸- تأثیر محلولپاشی سولفات پتاسیم بر درصد اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در روغن ارقام مختلف زیتون

رقم	محلول پاشی سولفات پتاسیم	اسید پالمیتوئیک (C16:1)	اسید هپتادسنوئیک (C17:1)	اسید اولئیک (C18:1)	اسید لینولئیک (C18:2)	اسید لینولئیک (C18:3)	اسید ایکوسنوئیک (C20:1)	نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک	نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع
	۰	۲/۳۰	۰/۰۹	۵۱/۵	۱۱/۸۸	۴/۱۵	۰/۱۶	۴/۳۳	۲/۷۴
میشن	۱	۲/۵۷	۰/۰۶	۵۳/۹۷	۱۱/۶۴	۴/۳۴	۰/۱۶	۴/۶۳	۲/۶۸
	۲	۳/۲۱	۰/۰۸	۵۵/۷۸	۱۰/۶۷	۴/۱۰	۰/۰۹	۵/۲۲	۲/۴۴
	۰	۲/۴۶	۰/۰۸	۵۵/۶۴	۸/۲۶	۲/۲۰	۰/۱۲	۶/۷۳	۲/۴۴
کرونایکی	۱	۲/۷۱	۰/۰۹	۵۸/۴۵	۸/۳۵	۲/۵۷	۰/۱۵	۷/۰۰	۲/۶۲
	۲	۲/۰۹	۰/۰۹	۶۰/۵۴	۷/۲۲	۲/۴۱	۰/۱۳	۸/۳۸	۲/۶۴
	۰	۲/۰۰	۰/۰۵	۴۸/۹۰	۲۹/۱۲	۱/۸۶	۰/۰۸	۱/۶۷	۴/۱۶
دزفولی	۱	۱/۸۴	۰/۰۵	۵۱/۴۳	۲۷/۱۳	۲/۰۰	۰/۱۰	۱/۸۹	۴/۷۵
	۲	۱/۷۶	۰/۰۶	۴۹/۲۶	۲۶/۹۷	۱/۹۹	۰/۱۹	۱/۸۲	۴/۴۸

زیتون، به ویژه ترکیب اسید چرب تحت تأثیر رقم قرار می‌گیرد (لمباردو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). این تأثیر شامل تغییر در اسیدهای چرب و نسبت آنها، مانند نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک می‌باشد که با نتایج به دست آمده در این آزمایش مطابقت دارد. ایجاد این تغییرات در ترکیب اسیدهای چرب با دمای دوره رشد از زمان تشکیل تا مرحله بلوغ میوه ارتباط دارد. دمای فصل رشد در طی دوره تجمع روغن همبستگی منفی با میزان اسید

اولئیک در زمان برداشت دارد (رون‌دانی و همکاران، ۲۰۱۴). مکانیسم‌های کنترل کننده تفاوت‌های ارقام در میزان اسید اولئیک می‌تواند مربوط به ظرفیت‌های آنزیمی متفاوت آنها در متابولیسم اسیدهای چرب غیر اشباع باشد (راملی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵) که نیاز به بررسی‌های بیشتری تحت شرایط کنترل شده دارد. از طرفی در شرایط گرم، بالا رفتن دما سبب کاهش میزان اسید اولئیک می‌شود و دمای بالای ۴۵ درجه سانتی‌گراد

2- Ramli et al.

1- Lombardo et al.

آمد که می‌تواند ناشی از سازگاری بیشتر این رقم با شرایط محیطی منطقه آزمایش و استفاده بهتر این رقم از منابع رشد و نیز تغذیه برگ‌گی با سولفات پتاسیم در راستای بهبود شاخص مذکور باشد. از لحاظ کیفیت روغن و ترکیب اسیدهای چرب نیز محلولپاشی سولفات پتاسیم توانست باعث بهبود پروفایل اسیدهای چرب از طریق افزایش میزان اسید اولئیک و نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک در همه ارقام مورد بررسی شود.

### سپاس‌گزاری

بدینوسیله از گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس بدلیل حمایت‌های لازم و از گروه باغبانی دانشگاه اهواز بدلیل در اختیار قرار دادن باغ پژوهشی و امکانات لازم تشکر می‌شود.

و اثر آن بر روی متابولیسم اسیدهای چرب ممکن است از دلایل کاهش میزان اسید اولئیک در این منطقه باشد.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که علاوه بر شرایط محیطی سال تولید، محلولپاشی سولفات پتاسیم نیز می‌تواند بر شاخص‌هایی نظیر وزن میوه و درصد روغن زیتون در ارقام سازگار با منطقه نظیر رقم دزفولی اثر داشته باشد. بر اساس یافته‌های این پژوهش محلولپاشی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم درلیتر بیشترین اثر را بر رقم دزفولی در سال دوم از لحاظ وزن تازه میوه، وزن تر و خشک گوشت میوه و نسبت گوشت به هسته داشت. بیشترین میزان روغن نیز در رقم دزفولی با کاربرد برگ‌گی ۱ گرم در لیتر سولفات پتاسیم به دست

### منابع

۱. ارزانی، ک.، ارجی، ع. و جوادی، ت. ۱۳۸۷. سیستم‌های هرس و تربیت برای زیتون‌کاری‌های جدید (ترجمه). نشر آموزش کشاورزی، ۲۳۲ ص.
۲. بی‌نام. ۱۳۷۶. استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۹۰ و ۴۰۹۱. روش تهیه متیل استر اسیدهای چرب. چاپ اول. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ص ۱-۱۵.
۳. پوراسکندری، ا.، سلیمانی، ع.، صبا، ج. و طاهری، م. ۱۳۹۲. ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی و گروه بندی برخی ارقام زیتون در استان زنجان. مجله به‌نژادی نهال و بذر، ۲۹ (۴): ۶۲۳-۶۳۶.
4. Benlloch-Gonzalez, M., Arquero, O., Fournier, J., Barranco, D., and Benlloch, M. 2008. K starvation inhibits water-stress-induced stomatal closure. *Journal of Plant Physiology*, 165: 623-630.
5. Ben Mimoun, M., Loumi, O., Gharab, M., Latiri, K., and Hellali, R. 2004. Foliar potassium application on olive tree. IPI regional workshop on potassium and fertigation development in West Asia and North Africa; Rabat, Morocco, pp: 24-28.
6. Conde, C., Delrot, S., and Geros, H. 2008. Physiological, biochemical and molecular changes occurring during olive development and ripening. *Journal of Plant Physiology*, 165: 1545-1562.

7. Covas, M.I., Ruiz-Gutierrez, V., dela Torre, R., Kafatos, A., Lamuela-Raventos, R.M., Osada, J., Owen, R.W., and Visioli, F. 2006. Minor components of olive oil: evidence to date of health benefits in humans. *Nutrition Review*, 64: 20-30.
8. Elloumi, O., Ghrab, M., and Ben Mimoun, M. 2009. Responses of olive trees (cv. Chemlali) after five years of experiment to potassium mineral nutrition under rainfed condition. *The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI, Plant Sciences, UC Davis*.
9. Gucci, R., Lodolini, E., and Rapoport, H.F. 2007. Productivity of olive trees with different water status and crop load. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82: 648-656.
10. Hamilton, J. 1992. *Lipid analysis*. IRL Press of Oxford University, New York, pp. 20-21.
11. Hegazi, E.S., Mohamed, S.M., El-Sonbaty, M.R., Abd El-Naby, S.K.M., and El-Sharony, T.F. 2011. Effect of potassium nitrate on vegetative growth, nutritional status, yield and fruit quality of olive cv."Picual". *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*, 3(3): 252-258.
12. Inglese, P., Gullo, G., and Pace, L.S. 2002. Fruit growth and olive quality in relation to foliar nutrition and time of application. *Acta Horticulture*, 586: 507-509.
13. Kayne, F.J. 1973. In: Boyer, P.D. (Ed.), *The Enzymes*, Academic Press, New York, (8): 353-382.
14. Khaleghi, E., Arzani, K., Moallemi, N., and Barzegar, M., 2015. The efficacy of Kaolin particle film on oil quality indices of olive trees (*Olea europaea* L.) cv `Zard' grown under warm and semi-arid region of Iran. *Food Chemistry* 166: 35-41. Doi:10.1016/j.foodchem. 2014.06.006
15. Lavee, S., and Wonder, M. 2004. The effect of yield, harvest time and fruit size on the oil content in fruits of irrigated olive trees (*olea europaea*), cvs. Barnea and Manzanillo. *Scientia Horticulturae*, 99: 267-277.
16. Lombardo, N., Marone, E., Alessandrino, M., Godino, G., Madeo, A., and Fiorino, P. 2008. Influence of growing season temperatures in the fatty acids of triacylglycerols composition in Italian cultivars of *Olea europea* L. *Advances in Horticultural Science*, 22: 49-53.
17. Mailer, R.J., Ayton, J., and Conlan, D. 2007. Influence of harvest timing on olive (*Olea europaea*) oil accumulation and fruit characteristics under Australian conditions. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 5: 58-63.
18. Marschner, P. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3rd edition. Academic Press: London, UK, pp: 178-189.
19. Mengel, K. 2002. Alternative or complementary role of foliar supply in mineral nutrition. *Acta Horticulturae*, 594: 33-47.

20. Mengel, K., and Kirkby, E.A. 2001. Principles of Plant Nutrition. Academic Publishers, 849 p.
21. Niederholzer, F.J.A., Carlson, R.M., Uriu, K., Willits, N.H., and Pearson, J.P. 1991. Seasonal partitioning of leaf and fruit potassium and fruit dry-matter in French prune trees at various potassium levels. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116 (6): 981-986.
22. Oosterhuis, D.M., Loka, D.A., Kawakami, E.M., and Pettigrew, W.T. 2014. The physiology of potassium in crop production. *Advances in Agronomy*, 126: 203-233.
23. Ramli, U.S., Salas, J.J., Quant, P.A., and Harwood, J.L. 2005. Metabolic control analysis reveals an important role for diacylglycerol acyltransferase in olive but not in oil palm lipid accumulation. *Federation of European Biochemical Societies*, 272: 5764-5770.
24. Restrepo-Diaz, H., Benlloch, M. Navarro C., and Fernandez-Escobar, R. 2008. Potassium fertilization of rainfed olive orchards. *Scientia Horticulturae*, 116: 399-403.
25. Rondanini, D.P., Castro, D.N., Searles, P.S., and Rousseaux, M.C. 2014. Contrasting patterns of fatty acid composition and oil accumulation during fruit growth in several olive varieties and locations in a non-Mediterranean region. *European Journal of Agronomy*, 52: 237-246.
26. Saadati, S., Moallemi, N., Mortazavi, S.M.H., and Seyyednejad, S.M. 2013. Effects of zinc and boron foliar application on soluble carbohydrate and oil contents of three olive cultivars during fruit ripening. *Scientia Horticulturae*, 164: 30-34.
27. Sarrwy, S.M.A., Mohamed, E.A., and Hassan, H.S.A. 2010. Effect of foliar sprays with potassium nitrate and mono-potassium phosphate on leaf mineral contents, fruit set, yield and fruit quality of Picual olive trees grown under sandy soil conditions. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 8(4): 420-430.
28. Simoes, P., Pinheiro-Alves, C., Cordeiro, A.M., and Marcelo, M.E. 2002. Effect of the nitrogen and potassium fertilization on fatty acids composition and oxidative stability for 'Carrasquenha' cultivar olive oil at different harvest periods, Preliminary study. *Acta Horticulturae*, 586: 337-340.
29. Swietlik, D., and Faust, M. 1984. Foliar nutrition of fruit crops. *Horticultural Reviews*, 6: 287-355.
30. Tagliavini, M., and Marangoni, B. 2002. Major nutritional issues in deciduous fruit orchards of north Italy. *Hort Technology*, 12: 26-31.
31. Toscano, P., Godino, G., Belfiore, T., and Bricolli-Bati, C. 2002. Foliar fertilization: a valid alternative for olive cultivar. *Acta Horticulturae*, 594: 191-195.
32. Wang, M., Zheng, Q., Shen, Q., and Guo, S. 2013. The critical role of potassium in plant stress response. *International Journal of Molecular Sciences*, 14: 7370-7390.

زیودار و همکاران: بررسی اثر محلولپاشی سولفات پتاسیم بر ...

33. Weinbaum, S.A., Brown, P.H., and Johnson, R.S. 2002. Application of selected macro nutrients (N, K) in deciduous orchards: physiological and agrotechnical perspectives. *Acta Horticulturae*, 594: 59-64.
34. Weinbaum, S.A., Niederholzer, F.J.A., Pochner, S., Rosecrance, R.C., Carlson, R.M., Whittlesey, A.C., and Muraoka, T.T. 1994. Nutrient uptake by cropping and defruited field grown "French" prune trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119: 925-938.