اثر محلول‌پاشی پتاسیم، روی و بُر بر پروفیل اسیدهای چرب روغن میوه زیتون رقم میشن

رضا غلامی[*۱]، نوراله معلمی[۲]، اسمعیل خالقی[۳]، سید منصور سیدنژاد[۴]
[*۱] دانشجوی دکترای گروه علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۲] استاد گروه علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۳] استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز ، ایران
[۴] استاد گروه زیست شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[*] نویسنده مسئول: rezagtk@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی تاثیر محلول‌پاشی برگی پتاسیم، روی و بُر بر پروفیل اسید چرب میوه زیتون رقم میشن در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار در سال باغی ۱۳۹۶ در باغ زیتون دانشگاه شهید چمران اهواز صورت گرفت. درختان طی چهار مرحله، یک هفته قبل از تمام گل، دو هفته بعد از تمام گل، مرحله سخت شدن هسته و مرحله تجمع و سنتز روغن، با آب مقطر (شاهد یا T_0)، ترکیب سولفات پتاسیم، سولفات روی و اسید بوریک از هر کدام ۱ گرم در لیتر (T_1) و ترکیب ۲ گرم در لیتر از هر کدام آن‌ها (T_2) محلول‌پاشی شدند. بین تیمارهای محلول‌پاشی از نظر میزان درصد روغن میوه، مجموع اسیدهای چرب اشباع، نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک و همچنین نسبت اسیدهای چرب تک غیر-اشباع به چند غیراشباع اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده گردید، ولی محلول‌پاشی بر میزان اسید مریستیک، اسید استئاریک، اسید لینولئنیک و اسید گادولئیک موثر نبود. نتایج نشان داد تیمار T_1 = 1 gr/lit K Zn B بیشترین تاثیر مثبت در بهبود کیفیت روغن میوه رقم میشن نسبت به‌سایر تیمارها داشت. همچنین بیشترین درصد روغن میوه (۲۱/۲۷ درصد وزن خشک) به تیمار T_2 = 2 gr/lit K Zn B تعلق داشت. بعلاوه بیشترین میزان اسید اولئیک (۶۲/۹۷ درصد) و همچنین بالاترین نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک (۸/۷۸) به تیمار T_1 = 1 gr/lit K Zn B اختصاص داشت. بنابراین در شرایط محیطی اهواز با ارتفاع پایین محل و دمای زیاد، محلول‌پاشی برگی در طی رشد میوه می‌تواند با تغییر در میزان اسیدهای چرب با افزایش اسید اولئیک و کاهش اسید پالمتیک منجر به‌بهبود کیفیت روغن میوه زیتون گردد.

کلمات کلیدی: اسید اولئیک، اسید پالمتیک، عناصر غذایی، کیفیت روغن

مقدمه

اگرچه خاستگاه اصلی زیتون حوزه مدیترانه می‌باشد، ولی در سال‌های اخیر پرورش آن به‌دلیل ارزش غذایی بالای میوه و روغن، در بعضی مناطق جهان به‌خصوص ایران، توسعه یافته است. مهم‌ترین ترکیب تجمع‌یافته در میوه زیتون، روغن است، که غنی از منبع اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد و در تغذیه سالم انسان نقش محوری دارد. حدود ۹۸ درصد از روغن زیتون در بخش گوشتی تجمع می‌یابد که بسته به نوع رقم، حدود ۴۰-۱۰ درصد وزن گوشت تازه میوه را شامل می‌شود (Jasrotiea *et al.*, 2014).

روغن زیتون غنی از منبع اسیدهای چرب چند غیراشباع مثل اسید اولئیک می‌باشد و وجود مقدار زیاد آن سبب پایداری روغن در مقابل اکسیداسیون می‌گردد. ترکیب اسید چرب روغن یک معیاری از نسبت‌های هر یک از اسیدهای چرب در روغن است و نوع و درصد ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون از عوامل مهم تعیین کننده ارزش کیفی و اقتصادی روغن محسوب می‌شود (Thanaa *et al.*, 2017 ;Boukachabine *et al.*, 2011).

ترکیب اسید چرب روغن زیتون در ارقام مختلف و در شرایط محیطی مختلف کاشت، به‌طور قابل توجهی متفاوت می-باشد و دما مهم‌ترین عامل محیطی است که در سنتز و ترکیب اسیدهای چرب در میوه موثر می‌باشد و برخی پژوهش‌گران معتقدند که میزان اسید اولئیک (C18:01) و اسید پالمتیک (C16:00) روغن میوه زیتون در مناطق گرم نسبت به مناطق معتدله به‌ترتیب کمتر و بیشتر می‌گردد و وجود تابستان‌های طولانی و بسیار گرم و خشک، سبب کاهش اسیدهای چرب غیر-

اشباع و در نتیجه موجب کاهش کیفیت روغن میوه می‌شود (زیودار، ۱۳۹۴). علاوه بر شرایط اقلیمی، وضعیت عناصر غذایی موجود در درخت زیتون نقش اساسی در تولید میوه و روغن بازی می‌کند. در این راستا مشخص شده است که پتاسیم و عناصر غذایی کم مصرف بُر و روی از طریق تاثیر در ساخت و متابولیسم کربوهیدرات‌ها به‌عنوان پیش ماده سنتز روغن و نیز تنظیم فعالیت‌های آنزیمی موثر در سنتز اسیدهای چرب، ساختار مواد آلی و بهبود فتوسنتز، نقش کلیدی در کیفیت و ترکیب روغن زیتون دارند (Saadati *et al*., 2013). نتایج برخی از مطالعات حاکی از آن است که قندها از ترکیبات اصلی محلول در بافت-های زیتون می‌باشند و نقش مهمی در تولید انرژی برای تغییرات متابولیکی ایفا می‌کنند (Desouky *et al*., 2009)، به‌گونه‌ای که در فرآیند سوختن قندها استیل کوآنزیم A تولید شده، می‌تواند پیش ساز برای تشکیل اسیدهای چرب باشد، بنابراین تغییر در کربوهیدرات‌های میوه زیتون از طریق تغذیه برگی با عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف می‌توانند با تاثیر بر منابع پیش‌ساز روغن در تشکیل روغن در میوه زیتون به‌عنوان یک عامل موثر در بیوسنتز روغن باشند، در حقیقت بعضی مطالعات گزارش نموده‌اند که تغذیه برگی به‌خصوص با عناصر غذایی پتاسیم، بُر و روی به‌تنهایی یا توام با هم می‌توانند کیفیت روغن زیتون را تغییر دهند و تاثیر معنی‌داری در بهبود تولید میوه و کیفیت و میزان روغن زیتون داشته باشند (Desouky *et al*., 2009).

Thanaa و همکاران (2017) طی تحقیقی نشان داد که ترکیب اسیدهای چرب در درختان زیتون محلول‌پاشی شده با سولفات پتاسیم در مقایسه با درختان شاهد تغییر می یابد و در درختان محلول‌پاشی شده با سولفات پتاسیم نسبت به درختان تیمار نشده میزان اسیدهای چرب اشباع اسید پالمتیک و اسید استئاریک کاهش و از طرفی باعث افزایش۱ تا ۳ درصدی اسید اولئیک در درختان تیمار شده با سولفات پتاسیم گردید.

زیودار (۱۳۹۴)گزارش کرد که رقم میشن در شرایط آب و هوایی اهواز به دلیل مصادف شدن مرحله سنتز و تجمع روغن با دمای بیش از حد تابستان کیفیت روغن پایینی دارد و علت کیفیت پایین روغنی تولیدی را پایین بودن میزان اسید اولئیک و بالا بودن میزان اسید پالمتیک در روغن میوه گزارش نمود. بنابراین هدف از مطالعه حاضر تغییر مدیریت باغ و کاربرد برگی عناصر غذایی پتاسیم، روی و بُر جهت کاهش اثرات تنش محیطی درجه حرارت محل رشد بر سنتز و تجمع روغن و بهبود کیفیت روغن تولیدی در میوه رقم میشن از طریق نقش و تاثیر این عناصر غذایی در متابولیسم روغن بود، تا بتوان با محلول‌پاشی برگی، باعث بهبود کیفیت روغن تولیدی از طریق تغییر در ترکیب اسیدهای چرب روغن میوه در شرایط آب و هوایی اهواز شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش اثر محلول‌پاشی برگی پتاسیم، روی و بُر بر پروفیل اسیدهای چرب روغن میوه زیتون رقم میشن در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار در سال باغی ۹۶-۱۳۹۵ در باغ زیتون ۱/۵ هکتاری گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز واقع در حاشیه غربی رودخانه کارون بر روی ۹ اصله درختان میوه زیتون بارور ۱۳ ساله رقم میشن با آرایش کاشت مستطیلی و با فواصل کاشت ۵*۶ متر انجام شد.

تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش به همراه توبین ۲۰ به‌عنوان مویان به‌شرح زیر بودند:

T_0= محلول‌پاشی با آب مقطر (شاهد) (0 gr/lit K Zn B).

T_1= محلول‌پاشی با ترکیبی از ۱ گرم در لیتر سولفات پتاسیم، ۱ گرم در لیتر سولفات روی و ۱ گرم در لیتر اسید بوریک (1 gr/lit K Zn B).

T_2= محلول‌پاشی با ترکیبی از ۲ گرم در لیتر سولفات پتاسیم، ۲ گرم در لیتر سولفات روی و ۲ گرم در لیتر اسید بوریک (2 gr/lit K Zn B).

در این تحقیق محلول‌پاشی طی چهار نوبت شامل یک هفته قبل از باز شدن کامل گل‌ها (نیمه دوم اسفند ماه) دو هفته بعد از باز شدن کامل گل‌ها (نیمه اول فروردین ماه)، در مرحله سخت شدن هسته‌ها (نیمه اول خرداد ماه) و در مرحله سنتز و تجمع روغن (نیمه اول تیر ماه) با یک سم‌پاش پشت تراکتوری انجام گرفت

IrHC2019

بعد از برداشت میوه، نمونه ها بلافاصله به آزمایشگاه بیوشیمی دانشگاه خوارزمی تهران منتقل شدند. برای تعیین درصد روغن میوه از روش سوکسله و با حلال هگزان و از دستگاه روتاری استفاده شد و درصد روغن از طریق اختلاف وزن، محاسبه و بر حسب درصد وزن خشک بیان گردید (AOCS, 1993).

به‌منظور ارزیابی و تعیین ترکیب اسیدهای چرب روغن از روش کروماتوگرافی گازی استفاده شد. ابتدا به‌منظور تهیه متیل استر اسیدهای چرب از روش (Bannon *et al*., 2007) استفاده شد و برای تعیین ترکیب اسیدهای چرب، ابتدا ۱ میکرو-لیتر از نمونه استخراجی به‌ستون کروماتوگرافی به‌طول ۱۰۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر از نوع (CP-Sil88, Chrompeck ساخت Midleburg-Netherland) متصل به دستگاه گاز کروماتوگرافی تزریق گردید. از Split ۸۰ به ۱ قسمت برای تزریق ۰/۵ میکرولیتر هگزان حاوی متیل استر اسید چرب استفاده گردید. دتکتور از نوع FID بود. گاز حامل از نوع هیدروژن فوق خالص با فشار ۲۳ پاسکال بود. درجه حرارت تزریق کننده ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و حرارت اولیه آون معادل ۷۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شد که با شیب ۵ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه افزایش و نهایتاً به ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد رسید. سپس بعد از ۲ دقیقه حرارت در ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و به‌مدت ۴۰ دقیقه ثابت ماند. سپس با شیب ۵ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه به ۲۲۵ درجه سانتی‌گراد رسید و ۱۵ دقیقه ثابت گردید. پیک‌های خروجی بر اساس مقایسه زمان بازداری با پیک‌های استاندارد تعیین هویت و سطح زیر منحنی هر اسید چرب معیار تعیین مقدار آن است (Gonzales *et al*., 2003).

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و Excel تجزیه و تحلیل و ارزیابی شدند و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

با توجه به تجزیه واریانس اسیدهای چرب روغن زیتون رقم میشن در جدول «۱» مشخص شد که بین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی از نظر درصد روغن میوه، میزان اسید پالمتیک (C16:00)، نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک، میزان مجموع اسیدهای چرب اشباع (Saturated fatty acids) و نسبت بین اسیدهای چرب تک غیراشباع به اسیدهای چرب چند غیراشباع (MUFA/PUFA) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت، ولی از نظر میزان اسید میرستیک (C14:00)، اسید لینولنیک (C18:03)، اسید استئاریک (C18:00) و اسید گادولئیک (C20:01) بین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی هیچ اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین محلول‌پاشی با هر دو غلظت سولفات پتاسیم، سولفات روی و اسید بوریک (تیمارهای $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B و $T_2 = 2$ gr/lit K Zn B) در مقایسه با درختان شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) باعث افزایش معنی‌دار در میزان اسید اولئیک (C18:01)، مجموع اسیدهای چرب غیراشباع (Unsaturated fatty acids)، میزان اسیدهای چرب تک غیراشباع (Monounsaturated fatty acids) و نسبت بین مجموع اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع (USFA/SFA) گردید، هرچند بین دو غلظت محلول‌پاشی با سولفات پتاسیم، سولفات روی و اسید بوریک (تیمارهای $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B و $T_2 = 2$ gr/lit K Zn B) هیچ تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. بعلاوه، از نظر میزان اسید لینولئیک (C18:02)، اسید پالمیتولئیک (C16:01) و میزان اسیدهای چرب چند غیراشباع (Polyunsaturated fatty acids) بین تیمارهای محلول‌پاشی $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B و شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) و از نظر میزان اسید آراشیئدیک (C20:00) بین تیمارهای $T_2 = 2$ gr/lit K Zn B و شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت جدول«۱».

نتایج مشخص نمود بیشترین و کمترین میزان درصد روغن میوه و نسبت بین اسید اولئیک به اسید لینولئیک به‌ترتیب مربوط به درختان محلول‌پاشی شده با تیمار $T_2 = 2$ gr/lit K Zn B و تیمار شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) بود. همچنین بیشترین میزان اسید اولئیک، اسید پالمیتولئیک، اسید لینولئنیک، مجموع اسیدهای چرب غیراشباع (USFA)، مجموع اسید-های چرب تک غیراشباع (MUFA)، بالاترین نسبت مجموع اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع (USFA/SFA) و بالاترین نسبت اسیدهای چرب تک غیراشباع به اسیدهای چرب چند غیراشباع (MUFA/PUFA) به درختان محلول‌پاشی شده با تیمار $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B و کمترین میزان آنها به درختان شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) تعلق داشت، از طرفی کمترین میزان اسید پالمتیک، اسید لینولئیک، مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA) و اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA) مربوط به

IrHC2019

درختان محلول‌پاشی شده با تیمار T_1 = 1 gr/lit K Zn B و بیشترین میزان آنها مربوط به درختان شاهد (T_0 = 0 gr/lit K Zn B) بود جدول«۱».

جدول «۱» مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی بر پروفیل اسیدهای چرب روغن زیتون رقم میشن

اسیدهای چرب (%)	تیمارهای مختلف محلول‌پاشی		
	T_0 (0 gr/lit K Zn B)	T_1 (1 gr/lit K Zn B)	T_2 (2 gr/lit K Zn B)
روغن میوه (درصد وزن خشک)	19.44^{c}	20.38^{b}	21.27^{a}
اسید مریستیک (C14:0)	0.63^{a}	0.74^{a}	0.68^{a}
اسید پالمتیک (C16:0)	17.54^{a}	16.03^{c}	17.05^{b}
اسید پالمیتولئیک (C16:1)	2.77^{b}	3.56^{a}	3.14^{ab}
اسید استئارئیک (C18:0)	4.78^{b}	5.15^{ab}	4.68^{b}
اسید اولئیک (C18:1)	60.81^{b}	62.97^{a}	62.30^{a}
اسید لینولئیک (C18:2)	9.29^{a}	7.19^{b}	8.50^{a}
اسید لینولئنیک (C18:3)	1.47^{a}	1.69^{a}	1.47^{a}
اسید آراشیدیک (C20:0)	0.73^{a}	0.57^{ab}	0.40^{b}
اسید گادولئیک (C20:1)	0.40^{ab}	0.34^{b}	0.29^{b}
نسبت اسید اولئیک به اسید لینولئیک	6.56c	8.78^{a}	7.34^{b}
مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA)	23.68^{a}	22.49^{c}	22.81^{b}
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع (USFA)	74.74^{b}	75.75^{a}	75.70^{a}
نسبت مجموع اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع (USFA/SFA)	3.16^{b}	3.37^{a}	3.32^{a}
اسیدهای چرب تک غیراشباع (MUFA)	63.98^{b}	66.87^{a}	65.73^{a}
اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA)	10.76^{a}	8.88^{b}	9.96^{a}
نسبت اسیدهای چرب چند غیراشباع به تک غیر اشباع (MUFA/PUFA)	5.97^{c}	7.55^{a}	6.61^{b}

* در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ ٪ معنی‌دار نیستند.

نتایج نشان داد که اسید اولئیک، اسید پالمتیک و اسید لینولئیک، اسیدهای چرب غالب نمونه‌های روغن میوه رقم میشن هستند و محلول‌پاشی برگی با تیمار T_1 = 1 gr/lit K Zn B در ترکیب اسیدهای چرب میوه رقم میشن بسیار موثر بود و سبب افزایش میزان اسید اولئیک و اسید پالمیتولئیک و بهبود مجموع اسیدهای چرب غیراشباع (USFA) و کاهش اسیدهای چرب اسید پالمتیک و اسید لینولئیک و نیز کاهش مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA) گردید. براساس نظر شورای بین-المللی زیتون (IOOC)، میزان مجاز اسید اولئیک بین ۵۵ تا ۸۳ درصد و مقدار اسید لینولئیک بین ۳/۵ تا ۲۱ درصد از کل اسیدهای چرب روغن زیتون می‌باشد (Boukachabine *et al.*, 2011). در این تحقیق اگرچه کاربرد برگی سولفات پتاسیم، سولفات روی و اسید بوریک، باعث افزایش کیفیت روغن زیتون از طریق افزایش میزان اسید اولئیک و کاهش میزان اسید لینولئیک نسبت به درختان تیمار شاهد (T_0 = 0 gr/lit K Zn B) گردید، ولی در مجموع میزان درصد اسید اولئیک بدست آمده از نمونه‌ها، باتوجه به شرایط محیطی نامساعد منطقه به‌خصوص ارتفاع پایین محل و دمای بالا در زمان تجمع و ذخیره-سازی روغن، پایین و کمتر از ۶۲/۹۷ درصد بود که پایین بودن اسید اولئیک از نشانه‌های مهم تاثیر مناطق گرم و ارتفاع پایین می‌باشد. نتایج این آزمایش همچنین نشان داد که محلول‌پاشی برگی با افزایش اسیدهای چرب غیراشباع و کاهش اسیدهای چرب اشباع در ترکیب اسید چرب روغن میوه‌ها منجر به بهبود کیفیت روغن در مقایسه با درختان شاهد شده بود. اسید پالمتیک، مهم‌ترین اسید چرب اشباع، در انواع روغن زیتون است و شورای بین‌المللی روغن زیتون (IOOC) میزان آن در روغن

IrHC2019

زیتون را بین ۷/۵ تا ۲۰ درصد گزارش نموده است و اسید پالمتیک در مناطق گرم اکثراً، بالا گزارش شده است و این نشانگر تاثیر مثبت دمای بالا در افزایش اسیدهای چرب اشباع روغن می‌باشد. در رقم مورد مطالعه، محلول‌پاشی با عناصر غذایی پتاسیم، روی و بُر و تاثیر این عناصر غذایی در آنزیم‌های دخیل در بیوسنتز اسیدهای چرب باعث کاهش این نوع اسید چرب اشباع (اسید پالمتیک) گردید. بهترین تاثیر محلول‌پاشی در بهبود کیفیت روغن در درختان محلول‌پاشی شده با تیمار $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B رخ داد که میزان اسید اولئیک و اسید پالمتیک به‌ترتیب از ۶۰/۸۱ درصد و ۱۷/۵۴ درصد در درختان شاهد ($T_0 = 0$ gr/lit K Zn B) به ۶۲/۹۷ درصد و ۱۶/۰۳ درصد در درختان تیمار شده با تیمار $T_1 = 1$ gr/lit K Zn B تغییر یافت. علت این تغییرات می‌تواند ناشی‌از این باشد که بخش اعظم اسیدهای چربی که در اوایل دوره رسیدن میوه تشکیل می‌گردند، اسیدهای چرب اشباع هستند و در مراحل بعدی اسیدهای چرب اشباع مانند اسید پالمتیک و اسید استئاریک به‌عنوان پیش ماده برای تولید اسیدهای چرب غیراشباع مانند اسید اولئیک می‌باشند و از سوی دیگر غیراشباع شدن اسیدهای چرب اشباع، به‌وسیله آنزیم‌های غیراشباع کننده از جمله استیرویل-ACP دی ساچوراز[1] انجام می‌شود و عناصر غذایی مورد استفاده در میزان فعّالیت این آنزیم‌ها دخیل هستند و بنابراین تامین عناصرغذایی با محلول‌پاشی برگی سبب کاهش اسیدهای چرب اشباع مثل اسید پالمتیک و افزایش میزان اسیدهای چرب غیراشباع مثل اسید اولئیک گردید (زیودار، ۱۳۹۴ Shaht *et al.*,2013;).

در مطابقت با نتایج تحقیق حاضر، زیودار (۱۳۹۴) گزارش کرد که با محلول‌پاشی درختان زیتون رقم کرونایکی و دزفولی با سولفات پتاسیم، میزان اسیدهای چرب اشباع به‌ویژه اسید پالمیتیک کاهش یافت، همچنین اعلام نمود که کاربرد برگی سولفات پتاسیم به میزان ۲ گرم در لیتر سبب افزایش میزان اسید اولئیک و در نهایت باعث بهبود پروفیل اسیدهای چرب در هر سه رقم کرونایکی، میشن و دزفولی شد. بعلاوه، Desouky و همکاران (2009) گزارش کردند که میزان اسید اولئیک و نسبت اسید چرب غیراشباع به اشباع (USFA/SFA) با محلول‌پاشی برگی درختان زیتون با عناصر غذایی بور و کلسیم نسبت به درختان شاهد افزایش و میزان اسید پالمیتیک کاهش یافت ، که این بیانگر اثرات مثبت محلول‌پاشی در کیفیت روغن زیتون می‌باشد. همچنین saadati و همکاران (2013) نشان دادند که درختان زیتون محلول‌پاشی‌شده با اسید بوریک، سولفات روی و ترکیبی از این دو عنصر غذایی، ترکیب اسیدهای چرب متفاوتی در مقایسه با درختان تیمار نشده داشتند، همچنین بالاترین نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع (USFA/SFA) را در درختان زیتون محلول‌پاشی شده با ترکیبی از سولفات روی و اسید بوریک گزارش نمود. علاوه براین، Thanaa و همکاران (2017) گزارش کردند که محلول‌پاشی درختان زیتون با سولفات پتاسیم باعث کاهش میزان اسید پالمتیک و اسید استئاریک و از طرفی باعث افزایش ۱ تا ۳ درصدی میزان اسید اولئیک در درختان تیمار شده با سولفات پتاسیم نسبت به درختان تیمار نشده گردید. همچنین آنها اظهار کردند که میزان اسیدهای چرب تک غیراشباع (MUFA) و نسبت MUFA به PUFA در درختان محلول‌پاشی شده با سولفات پتاسیم در مقایسه با درختان شاهد افزایش معنی‌داری داشت.

نتایج حاصل از این پژوهش به‌خوبی اثر مدیریت باغ در ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون به‌خصوص در درختان شاهد را نشان می‌دهد. وجود دمای بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد در فصل تابستان در شرایط آب و هوایی اهواز، به‌ویژه در اوج دورهٔ سنتز روغن زیتون در ترکیب اسیدهای چرب تاثیر داشت و سبب کاهش مقدار اسید اولئیک و افزایش اسید پالمتیک و اسید لینولئیک گردید که تحت شرایط آب و هوایی اهواز با دمای بالا و ارتفاع پایین معمولاً میوه های تولیدی زیتون، دارای کیفیت روغن پایین هستند. بنابراین عناصر غذایی پتاسیم، بُر و روی نقش موثری در فرآیندهای فیزیولوژیکی و در بعضی فعالیت‌های سلولی مثل فعالیت‌های آنزیمی، متابولیسم کربوهیدرات‌ها و انتقال مواد فتوسنتزی و قندها دارند و محلول‌پاشی برگی احتمالاً از طریق تاثیر مثبت در واکنش‌های متابولیکی و فعالیت آنزیم‌های دخیل در بیوسنتز اسیدهای چرب و تبدیل اسیدهای چرب اشباع به غیراشباع و همچنین ممانعت از تاثیر منفی عوامل محیطی نامساعد بخصوص دمای بالای منطقه در ترکیب اسیدهای چرب، با افزایش میزان اسید اولئک و کاهش میزان اسید پالمتیک سبب بهبود کیفیت روغن میوه زیتون می‌گردد و در مناطقی مثل اهواز با دمای بالا و ارتفاع پایین، محلول‌پاشی برگی با سولفات پتاسیم، سولفات روی و اسید بوریک در طول دوره

[1] Stearoyl- ACP Desaturase

IrHC2019

رشد و نمو میوه می‌تواند روشی کارآمد در مدیریت باغ و تغذیه درختان زیتون باشد که با تغییر اسیدهای چرب روغن منجر به بهبود کیفیت روغن میوه زیتون رقم میشن گردد.

منابع

زیودار، ش.۱۳۹۴. بررسی اثر محلول‌پاشی پتاسیم بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی زیتون(*Olea europaea* L.) در شرایط آب و هوایی اهواز.پایان نامه دکترای دانشگاه تربیت مدرس.

AOCS. 1993. Officinal methods and recommended practices of the American oil chemists, Society, 4th. Edn. (ed .D. firestone), American Oil Chemists Society, Champaign, IL.(AOCS Aa 4-38).

Bannon, C.D., Craske, N.T. and Hai, N.L. 2007. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability: Methylation of fats and oils. Journal. Chromatography:A, 247:63-69.

Boukachabine, N., Ajana, H. and El-Antari, A. 2011. Study of fatty acids and triglycerides oil composition and quality parameters of olive autochthon olive varieties in Morocco.Lebanese Science Journal, 2011; 12, (2): 45-65.

Desouky, I. M., Laila, F., Haggag, M. M., El-Migeed, M., Kishk, Y.F.M. and El-Hady, E.S. 2009. Effect of boron and calcium nutrients sprays on fruit set, oil content and oil quality of some olive oil cultivars. World Journal of Agricultural Sciences, 5 (2): 180-185.

Gonzales, S,. Duncan, S.E., Okeefe, S.F., Sumner, S.S. and Herbein, J.H. 2003. Oxidation and textural characteristics of butter and ice cream with modified fatty acid profiles.Vol 86, Issue1,70-77.

Jasrotia, A., Bakshi, P., Wali,V.K., Bhushan, B. and Ji-Bhat, D. 2014. Influence of girdling and zinc and boron application on growth, quality and leaf nutrient status of olive cv. Fronotoio. African journal of Agricultural Research, Vol 9, (18), 1354-1361.

Saadati, S., Moallemi, N., Mortazavi, M.H.and Seyed nejad, S. M. 2013. Effect of zinc and boron foliar application on soluble carbohydrate and oil contents of three olive cultivars during fruit ripening.Scientia Horticulturae, 164, 30-34.

Shaht, M., Salama, A., Abul-Fadl, M.M. and Akasha, M.M. 2013. Quality evaluation of some Libyan olive varieties. Journal of Applied Sciences Research, 9(2):1147-1160.

Thanaa,Sh.M.M., Enaam, Sh.A.M. and El-Sharony, T.F. 2017. Influence of foliar application with potassium and magnesium on growth, yield and oil quality of "Koroneiki" olive trees. American Journal of Food Technology, 12(3):209-220.2017.

Study effect of potassium, zinc and boron foliar application on fatty acid composition of “Mission” Olive cultivar

Reza Gholami[1]*, Noorollah Moallemi[2], Esmaeil Khaleghi[3], Seyed Mansoor Seyednejad[4]

[1*] Ph.D. Student, Department of horticultural Science, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

[2] Professor Department of horticultural Science, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

[3] Assistant Professor Department of horticultural Science, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

[4] Professor Department of Plant Physiology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

[*]*Corresponding Author: rezagtk@yahoo.com*

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of foliar spraying of Potassium, Boron and Zinc on the fatty acid composition of the fruit of olive, “Mission” cultivar, in the olive orchard of of Shahid Chamran University of Ahvaz in 2016. The research was performed in a randomized complete block design with three replications. Spray treatments were included T_0 (Distilled water as control),T_1 (1 g/l potassium sulfate + 1 g/l boric acid + 1 g/l zinc sulfate) and T_2 (2 g/l potassium sulfate + 2 g/l boric acid +2 g/l zinc sulfate). The results indicated that had a significant difference among treatments spraying fruit oil percentage, Unsaturated fatty acids, oleic acid / linoleic acid ratio and MUFA/PUFA ratio, but spraying no effect on Myristic, Stearic, Linolenic and Gadoleic acid. The results indicated T_1 had the most positive effect on improving the quality of oil compared to other treatments, especially in the “Mission” variety. Also, the highest oil percentage (21.27%) belonged to T_2 treatment. In addition, the highest oleic acid content (62.97%) and the highest ratio of oleic acid to linoleic acid (8.78) were attributed to T_1. Therefore, in Ahvaz conditions with high temperature, the spraying of the leaves of olive fruit trees, during fruit growth and development can be explained by changes in the amount of fatty acid composition by increasing the amount of oleic acid and reducing the amount of palmitic acid, which results in the improvement of quality of the oil Fruit is made of olive.

***Keywords*:** Oleic acid, Palmitic acid, Food element, Oil quality

IrHC2019