اثر رژیم‌های مختلف آبیاری و کاربرد کائولین بر کاهش دمای برگ و تنه درخت زیتون

مانا تنهایی[1*]، هما خسروی[1]، فروغ مرتضایی نژاد[2]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

[2] دانشیار، گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

*نویسنده مسئول: mana_tanhaei2@yahoo.com

چکیده

به‌منظور بررسی اثر دور آبیاری و کاربرد کائولین بر کاهش آثار سوء دماهای بالا و صرفه‌جویی آب در درخت زیتون آزمایشی به‌صورت اسپیلت پلات در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۴ در باغ زیتون دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان) اجرا گردید. کاربرد کائولین به‌عنوان عامل اصلی شامل ۴ غلظت(۱۵، ۱۰؛ ۵ و شاهد) و دور آبیاری به‌عنوان عامل فرعی شامل سه دور آبیاری(۱۰ روز، ۲۰ روز و ۳۰ روز) در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که با افزایش دور آبیاری، دمای برگ و تنه درخت به میزان ۳۰٪ افزایش و کلروفیل (a,b و Total) کاهش‌یافته بود. کاربرد غلظت‌های بیشتر از ۱۰٪ کائولین باعث کاهش دمای سطح روئین برگ، تنه درخت و افزایش میزان کلروفیل و سطح برگ گردیده بود. نتایج نشان داد که با کاهش دور آبیاری و افزایش غلظت کائولین دمای برگ و تنه کاهش‌یافته بود. همچنین بیشترین سطح برگ و کلروفیل (Total, a) در دور آبیاری ۱۰ روز و غلظت ۱۰٪ کائولین بدست آمد.

کلمات کلیدی: **زیتون، کائولین، آبیاری، دمای داخلی گیاه، سطح برگ، کلروفیل.**

مقدمه

زیتون (*Olea europaea*) درختی همیشه‌سبز و یکی از مهم‌ترین درختان اقتصادی در سراسر جهان است که متعلق به نواحی مدیترانه‌ای می‌باشد (Sofo.2008). در اکوسیستم‌های مدیترانه‌ای به دلیل بالا بودن دما و سطح تابش و همچنین عدم بارش در ماه تابستان گیاهان به‌طور مداوم در معرض تنش حرارتی قرار می‌گیرند. تنش حرارتی، تابش خورشیدی بالا و کمبود آب می‌تواند تولید محصولات باغی را محدود سازد. کاربرد کائولین در بسیاری از محصولات باعث حفاظت حرارتی و کاهش مصرف راندمان آب می‌گردد (Glenn and Puterka 2005). کائولین یک کانی بی‌اثر با خواص بازتابی در منطقه نور مرئی از طیف الکترومغناطیسی است (Krista *et al.*, 2013) که به علت دارا بودن رنگ سفید و خاصیت انکسار نور به‌طور گسترده در کشاورزی به‌منظور کاهش دمای درخت و میوه به کار می‌رود (Wanda *et al.*, 2006). Melgarejo و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کرده‌اند که کاربرد کائولین باعث کاهش دمای میوه و برگ انار به میزان ۴/۹ و ۲/۵ درجه سلسیوس گردیده است.

کائولین علاوه بر خاصیت انکسار نور می‌تواند به‌عنوان یک ترکیب ضدتعرق، سبب بهبود کارایی مصرف آب و کاهش صدمات تنش کم‌آبی شوند Yazdani و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کرده‌اند که کاهش آب و اعمال تنش خشکی باعث کاهش کلروفیل و افزایش دمای سطح برگ و پشت برگ گردیده است. همچنین گزارش‌شده است که خشکی سبب کاهش کلروفیل a وb در ارقام بلیدی و میشن زیتون شده است (ارزانی و یزدانی،۲۰۰۸). یکی از راه‌ها برای کاهش تنش خشکی و صرفه‌جویی آب در بخش کشاورزی استفاده از برنامه‌ریزی زمان‌بندی برای آبیاری درختان می‌باشد که باعث افزایش راندمان و بازده مصرف آب می‌گردد (Saleh, 2010; Topcu *et al.*, 2007). این مطالعه باهدف استفاده از بهره‌وری آب تحت رژیم‌های مختلف آبیاری و اثر کائولین بر کاهش دمای درختان زیتون اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در باغ زیتون دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان) در سال ۱۳۹۴آزمایشی به‌صورت اسپیلت‌پلات در قالب بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. عامل اصلی شامل ۴ غلظت کائولین(۱۵، ۱۰، ۵ و شاهد) و عامل فرعی شامل سه دور آبیاری(۱۰ روز، ۲۰ روز و ۳۰ روز) در نظر گرفته شد. کائولین مورداستفاده در این آزمایش از نوع کائولین فرآوری شده تهیه شد. پس از ۱۰ روز از آبیاری اولیه درختان تحت تیمار، تیمار دور آبیاری انجام گردید. در پایان آزمایش تمامی درختان تحت تیمار، آبیاری و سپس نمونه‌برداری انجام گردید. سطح برگ با استفاده از دستگاه leaf area meter و قطر طولی و عرضی میوه‌ها با استفاده از کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. همچنین پنج برگ در قسمت‌های مختلف تاج پوشش از هر درخت انتخاب و درجه حرارت زیر و روی برگ اندازه‌گیری گردید و میانگین درجه حرارت‌ها گزارش شد. برای سنجش میزان کلروفیل (مجموع کلروفیل a وb) از روش Arnon(1949)استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس آمار هواشناسی در زمان شروع طرح در انتها مردادماه، دما محیط ۲۸/۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۲۷/۵ و در زمان انتها طرح در شهریورماه دما به ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۲۴/۹٪ کاهش‌یافته بود. نتایج این پژوهش نشان داد که با کاهش دما و رطوبت هوا؛ افزایش دور آبیاری باعث افزایش دمای سطح رویین و زیرین برگ و دمای تنه درخت به میزان ۳۰-۲۵٪ گردیده بود. به‌طوری‌که بالاترین دما در دوره آبیاری ۳۰ روزه و در اواسط شهریورماه مشاهده گردیده است (جدول ۱). با بسته شدن روزنه‌ها در اثر کاهش رطوبت درون‌سلولی میزان تعرق کاهش‌یافته و دفع انرژی گرمایی درون گیاه با مشکل مواجه شده و دمایی برگ افزایش می‌یابد (Ghaffari *et al.*, 2014). این نتایج مشابه نتایج Hu و همکاران (2007) بر روی *Citrus unshiu* Marc و Pons and Welschen (2003) بر روی *grandiflora* می‌باشد.

دمای سطح زیرین برگ با محلول‌پاشی غلظت‌های پایین (تا ۱۰٪) کائولین کاهش‌یافته بود(جدول۲) که این امر می‌تواند به دلیل کاهش دما برگ به علت افزایش بازتاب نور و درنتیجه کاهش مقدار نور جذبی در گیاه باشد؛ که با نتایج پژوهش Gleen *et al.*,2002 مطابقت دارد. این مکانیسم توسط Wunsch و همکاران (2002) به اثبات رسیده است، آن‌ها نشان داده‌اند که کاربرد کائولین باعث کاهش ۲۰٪ جذب نور نسبت به شاهد شده است که این امر به علت افزایش بازتاب نور از سطح برگ می‌باشد. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که کاربرد غلظت‌های بیشتر کائولین نه‌تنها موجب کاهش دما برگ نمی‌شود بلکه دمای سطح زیرین برگ را نیز افزایش می‌دهد. پوشش ذرات کائولین بر روی روزنه‌های اپیدرم تحتانی برگ، در غلظت‌های زیاد کائولین مانع انتقال هوا به مزوفیل و قسمت‌های داخلی برگ می‌گردد که درنتیجه این عمل دمای برگ افزایش می‌یابد.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل دور آبیاری و کائولین نشان داد که با افزایش دور آبیاری و عدم کاربرد کائولین دمای سطح برگ و تنه درخت افزایش‌یافته است. به‌طوری‌که درختانی که هر ۳۰ روز یک‌بار آبیاری شده بودند دما برگ و تنه درخت بیشتری(۲۷ درجه سانتی‌گراد) نسبت به درختان محلول‌پاشی با کائولین داشتند. با کاهش دور آبیاری و کاربرد کائولین محلول‌پاشی دمای برگ و تنه درختان به میزان ۳۰٪ کاهش‌یافته بود. به‌طوری‌که در دور آبیاری ۱۰ روزه و غلظت ۱۵٪ کائولین دما درخت و برگ کمترین میزان را نشان داده بود(جدول۳).

بر اساس نتایج؛ کاربرد کائولین و افزایش دور آبیاری بر روی شاخص سطح برگ کاهش مختصری نشان داد که ازلحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. همچنین برهمکنش دور آبیاری و کائولین نشان داد که با کاهش دور آبیاری و عدم کاربرد کائولین سطح برگ به میزان ۲۳ درصد کاهش‌یافته بود. کمترین میزان سطح برگ در درختان آبیاری شده با دور ۳۰ روز و بدون کاربرد کائولین و بیشترین در درختان با دور آبیاری ۱۰ روز آبیاری و غلظت ۱۰٪ کائولین مشاهده گردیده

بود (۱۷۹/۳۲) (جدول۳). این کاهش در سطح برگ ممکن است به دلیل تنش خشکی ایجادشده باشد. Zamani (1994) گزارش نموده است که تنش خشکی در یک دوره کوتاه‌مدت در رشد درختان پسته تأثیر دارد. کاهش سطح برگ با افزایش تیمارهای مختلف آبیاری توسط Fernandez و همکاران (1997) در درختان سیب گزارش‌شده است؛ که با نتایج این پژوهش هم‌راستا می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد؛کاربرد کائولین به‌تنهایی باعث افزایش کلروفیل b،a، کل به میزان ۱۰٪ گردیده بود (جدول۲).Tworkoski و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی گونه‌های گیاهی بیان نموده‌اند که پایین بودن دمای برگ به خاطر انعکاس نور خورشید و بالا بودن پتانسیل آب برگ در گیاهان تیمار شده با کائولین می‌تواند علت افزایش غلظت کلروفیل برگ باشد. نتایج نشان داد با افزایش دور آبیاری از ۱۰ روز به ۳۰ روز،کلروفیل به میزان ۲۸٪ کاهش نشان داده بود (جدول۱) و با افزایش فواصل آبیاری، کاربرد کائولین می‌تواند مانع از کاهش کلروفیل شود. بیشترین میزان کلروفیل a و کل در تیمار با دور آبیاری ۱۰ روز و غلظت ۱۵٪ کائولین مشاهده شد (جدول۳). این کاهش در درجه اول به دلیل تولید ROS در غشای تیلاکوئیدها می‌باشد (Reddy *et al*.,2004) که موجب تخریب رنگدانه‌های فتوسنتزی، کاهش مقدار کلروفیل برگ و تخریب تشکیلات فتوسنتزی می‌گردد (Anjum *et al*., 2011). به دنبال افزایش تولید ROS، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان در گیاهان در پی کمبود آب بیشتر می‌شود (Zeynali,1388). به نظر می‌رسد این واکنش به دلیل افزایش تحمل گیاهان به تنش خشکی باشد(Heing *et al*., 2004). نتایج این پژوهش با پژوهش‌های Sezen و همکاران (۲۰۰۶) و Gadissa and Chemeda (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

جدول۱- اثر دور آبیاری بر صفات موردبررسی

دور آبیاری (day)	دما									سطح برگ	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل
	سطح بالایی برگ			سطح زیرین برگ			تنه درخت						
	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴				
۱۰	۲۱/۵۵^{b}	۲۲/۰۸^{c}	۱۸/۶۵^{b}	۲۲/۰۱^{c}	۲۳/۲۱^{c}	۱۸/۸۰^{b}	۲۱/۷۵^{c}	۲۱/۹۶^{c}	۱۷/۸۱^{b}	۵۴۷/۱۷^{a}	۱/۰۴^{a}	۰/۷۱۴^{a}	۱/۷۲^{a}
۲۰	۲۴/۸۵^{a}	۲۴/۵۶^{b}	۱۹/۹۱^{a}	۲۵/۳۵^{b}	۲۴/۶۸^{b}	۱۹/۹۰^{a}	۲۶/۲۶^{a}	۲۳/۷۵^{b}	۱۹/۴۸^{a}	۵۷۸/۷۵^{a}	۰/۹۵^{a}	۰/۶۲۹^{ab}	۱/۵۷^{ab}
۳۰	۲۵/۲۷^{a}	۲۵/۵۲^{a}	۱۹/۱۴^{ab}	۲۵/۸۴^{a}	۲۶/۰۶^{a}	۱۹/۵۳^{a}	۲۴/۹۵^{b}	۲۴/۷۸^{a}	۱۸/۹۹^{a}	۵۲۶/۱۷^{a}	۰/۸۲^{b}	۰/۵۶۲^{b}	۱/۳۸^{b}

در هر ستون میانگین‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارند

جدول۲- اثر کائولین بر صفات موردبررسی

غلظت کائولین (٪)	دما									سطح برگ	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل
	سطح بالایی برگ			سطح زیرین برگ			تنه درخت						
	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴				
۰	۲۴/۰۱^{a}	۲۴/۵۱^{ab}	۱۹/۵۷^{ab}	۲۳/۹۹^{b}	۲۴/۳۱^{b}	۱۹/۶۸^{a}	۲۴/۴۷^{a}	۲/۴۳^{a}	۱۹/۱۴^{a}	۵۷۸/۳^{a}	۰/۸۵۳^{b}	۱/۳۹^{b}	۱/۵۵^{b}
۵	۲۳/۵۹^{a}	۲۴/۱۱^{bc}	۱۸/۹۰^{ab}	۲۴/۳۶^{ab}	۲۴/۵۸^{b}	۱۹/۳۶^{a}	۲۳/۶۴^{a}	۲۳/۵۶^{a}	۱۹/۱۴^{a}	۵۴۰^{a}	۰/۹۳۷^{ab}	۱/۵۳^{ab}	۱/۵۷^{b}
۱۰	۲۳/۹۸^{a}	۲۳/۶۷^{c}	۱۹/۸۸^{a}	۲۴/۵۰^{ab}	۲۴/۳۱^{b}	۱۹/۵۰^{a}	۲۴/۶۰^{a}	۲۳/۳۶^{a}	۱۸/۱۱^{b}	۵۸۲/۴^{a}	۰/۹۸۱^{a}	۱/۶۸^{a}	۱/۶۹^{a}
۱۵	۲۳/۹۸^{a}	۲۴/۸۸^{a}	۱۸/۵۹^{b}	۲۴/۷۶^{a}	۲۵/۳۹^{a}	۱۹/۱۰^{a}	۲۴/۵۷^{a}	۲۳/۶۴^{a}	۱۸/۱۳^{b}	۵۰۲^{a}	۰/۹۹^{a}	۱/۶۳^{a}	۱/۶۳^{ab}

در هر ستون میانگین‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۳- اثر متقابل دور آبیاری و کائولین بر صفات مورد بررسی

دور آبیاری	غلظت کائولین	دما									سطح برگ	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل
		سطح بالایی برگ			سطح زیرین برگ			تنه درخت						
		۵/۲۳/	۶/۲/	۶/۱۴/	۹۴/۵/۲۳	۹۴/۶/۲	۶/۱۴/	۵/۲۳/	۹۴/۶/۲	۹۴/۶/۱۴				
۱۰	۰	۲۱/۵^{f}	۲۱/۸^{g}	۱۸/۶^{ab}	۲۱/۱^{f}	۲۲/۱^{g}	۱۸/۷۳^{a}	۲۲/۱^{cd}	۲۰/۷۷^{e}	۱۸/۲۷^{c}	۵۷۸^{ab}	۰/۷۶^{cde}	۰/۴۶۰^{de}	۱/۲۰$^{de-a}$
	۵	۲۲/۲^{ef}	۲۳/۱$^{e-g}$	۱۸/۶^{ab}	۲۳/۰^{df}	۲۳/۵^{f}	۱۸/۷۰^{a}	۲۱/۵^{d}	۲۲/۵۷^{de}	۱۸/۵۰^{c}	۷۳۱^{ab}	۱/۰۶$^{d-a}$	/۷۳۹^{ab} ۰	۱/۶۹^{d}
	۱۰	۲۱/۱^{f}	۲۲/۲^{fg}	۱۸/۹^{a} b	۲۱/۶۷^{f}	۲۲/۶^{g}	۱۸/۸۳^{a}	۲۱/۳۳^{d}	۲۲/۱۰^{de}	۱۷/۲۳^{c}	۴۱۸^{ab}	۱/۱۲^{ab}	۰/۸۴۷^{a}	۱/۹۶^{ab}
	۱۵	۲۱/۳^{f}	۲۳/۹$^{c-f}$	۱۸/۴^{b}	۲۳/۱^{ef}	۲۴/۵^{de}	۱۸/۹۳^{a}	۲۱/۹^{d}	۲۲/۴۰^{cd}	۱۷/۲۳^{c}	۴۶۱/۶^{ab}	۱/۲۱^{a}	/۸۱۰^{ab} ۰	۲/۰۶^{a}
۲۰	۰	۲۳/۱^{de}	۲۵/۷^{ab}	۱۹/۸^{a} b	۲۳/۷^{d}	۲۴/۸^{cd} e	۲۰/۰۷^{a}	۲۴/۰^{cd}	۲۴/۲۷^{a} b	۱۸/۷^{bc}	۶۵۰/۳^{ab}	۰/۸۵$^{e-b}$	/۵۰۹^{cde} ۰	۱/۳۶$^{e-c}$
	۵	۲۶/۳^{ab}	۲۴/۱$^{a-e}$	۱۹/۷^{a} b	۲۴/۲^{cd}	۲۴/۵^{de}	۲۰/۲۳^{a}	۲۴/۲^{bc} d	۲۳/۶۰^{b} c	۲۲/۳۳^{a}	۵۴۷/۶^{ab}	۱/۰۸^{abc}	/۷۸۲^{ab} ۰	/۸۷^{abc} ۱
	۱۰	۲۶/۳^{ab}	۲۳/۴^{def} g	۲۱/۶^{a}	۲۶/۷^{a}	۲۴/۲^{ef}	۲۰/۲۳^{a}	۲۸/۳^{a}	۲۳/۳^{bc} d	۱۸/۴۳^{c}	۵۲۴^{ab}	۰/۸۵$^{e-b}$	b- ۰/۶۱۴^{e}	۱/۴۱^{de}
	۱۵	۲۶/۴^{ab}	۲۴/۹^{abc} d	۱۸/۴^{b}	۲۵/۱^{bc} d	۲۶/۸^{a}	۱۹/۰۷^{a}	۲۸/۴^{a}	۲۳/۸^{ab} c	۱۸/۴۳^{c}	۵۹۳^{ab}	۱/۰۳$^{d-a}$	b- ۰/۶۱۳^{e}	۱/۶۵^{ad}
۳۰	۰	۲/۳۷^{a}	۲۵/۹^{a}	۲۰/۳^{a} b	۲۷/۱۰^{a}	۲۶/۰^{ab}	۲۰/۲۳^{a}	۲۷/۲^{ab}	۲۴/۲^{a}	۲۰/۴۷^{b}	۵۰۶/۶^{ab}	۰/۹۵$^{a-e}$	a- ۰/۶۵۰^{d}	۱/۶۰$^{a-e}$
	۵	۲۵/۰^{bc}	۲۵/۰^{abc}	۱۸/۳^{b}	۲/۸۳^{ab}	۲۵/۶^{ab}	۱۹/۱۳^{a}	۲۵/۱^{bc}	۲۴/۵^{ab}	۱۸/۱۰^{c}	/۳۳^{b}	۰/۶۶^{e}	۰/۳۸۷^{e}	۱/۰۵^{e}

								c			d		
							۳۴۱						
۱۰	۲۴/۴^{cd}	۲۵/۳^{abc}	۱۹/۰^{a} b	۲۵/۱^{bc}	۲۶/۰^{a}	۱۹/۴۳^{a}	۲۴/۱^{bc} d	۲۴/۶^{ab}	۱۸/۶^{bc}	۴۵۱/۳۳^{ab}	۰/۹۶$^{a-e}$	۰/۷۱۰^{ab}	۱/۶۷$^{a-d}$
۱۵	۲۴/۲^{cd}	۲۵/۷^{ab}	۱۸/۹^{a} b	۲۵/۳^{bc}	۲۶/۵^{a}	۱۹/۳۰^{a}	۲۳/۳^{cd}	۲۴/۷^{ab}	۱۸/۷^{bc}	۵۷۸^{ab}	۰/۷۲^{de}	/۵۰۱^{cde} ۰	۱/۲۲^{de}

در هر ستون میانگین‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارد.’

منابع

Anjum, S. A., Xie, X.-y., Wang, L.-c., Saleem, M. F., Man, C., & Lei, W. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress African Journal of Agricultural Research; 6(9): 2026-2032.

Fernandez, R. T., Perry, R. L., & Flore, J. A. 1997. Drought response of young apple trees on three rootstocks. II. Gas exchange, chlorophyll fluorescence, water relations, and leaf abscisic acid. Journal of the American Society for Horticultural Science, 122(6): 841-848 .

Gadissa, T., & Chemeda, D. 2009. Effects of drip irrigation levels and planting methods on yield and yield components of green pepper (Capsicum annuum, L (.in Bako, Ethiopia. Agricultural Water Management, 96(11): 1673-1678 .

Ghaffari, M., Toorchi,M., Valizadeh, M., Shakiba, M.R. 2014. Grain Yield Stabilizing Physiological Characteristics of Sunflwer under Limited Irrigation Condition, Journal of Agricultural Knowledge; 24(4): 98-108.

Glenn, D. M., Prado, E., Erez, A., McFerson, J., & Puterka, G. J. 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. Journal of the American Society for Horticultural Science; 127(2): 188-193 .

Glenn, D.M., and G.J. Puterka. 2005. Particle films: A new technology for agriculture. In Horticultural Reviews; 31: 1-44.

Hu, Y., Burucs, Z., von Tucher, S., & Schmidhalter, U. 2007. Short-term effects of drought and salinity on mineral nutrient distribution along growing leaves of maize seedlings. Environmental and experimental botany; 60(2): 268-275.

Jifon, J. L., & Syvertsen, J. P. 2003. Kaolin Particle Film Applications Can Increase Photosynthesis and Water Use Efficiency ofRuby Red'Grapefruit Leaves. Journal of the American Society for Horticultural Science; 128(1): 107-112 .

Melgarejo, P., Mrtinez, J. J., Hernandez, F., Martinez-Font, R., Barrows, P. & Erez, A. 2004. Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. Scientia Horticulturae; 100: 349-353.

Pons, T. L., & Welschen, R. A. 2003. Midday depression of net photosynthesis in the tropical rainforest tree Eperua grandiflora: contributions of stomatal and internal conductances, respiration and Rubisco functioning. Tree Physiology; 23(14): 937-947 .

Reddy, A. R., Chaitanya, K. V., & Vivekanandan, M. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. Journal of plant physiology; 161(11): 1189-1202 .

Saleh, M., & El-Ashry, S. 2006. Effect of some antitranspirants on leaf mineral content, fruit set, yield and fruit quality of Washington navel and Succary orange trees. *Appl. Sci*; 2(8): 486-490 .

Sezen, S. M., Yazar, A., & Eker, S. 2006. Effect of drip irrigation regimes on yield and quality of field grown bell pepper. Agricultural Water Management; 81(1): 115-131.

Sofo, A., Manfreda, S., Fiorentino, M., Dichio, B., & Xiloyannis, C. 2008. The olive tree: a paradigm for drought tolerance in Mediterranean climates. Hydrology and Earth System Sciences Discussions;12(1): 293-301 .

Tworkoski, T. J., Michael Glenn, D., & Puterka, G. J. 2002. Response of bean to applications of hydrophobic mineral particles. Canadian journal of plant science; 82(1): 217-219 .

Wand S. J. E., Theron, K. I., Ackerman, J. & Marais, S. J. S. 2006. Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in South African orchards. Scientia Horticulturae; 107: 271-276.

Wünsche, J., Lombardini, L., & Greer, D. 2002. 'Surround'Particle Film Applications-Effects on Whole Canopy Physiology of Apple. Paper presented at the XXVI International Horticultural Congress: Key Processes in the Growth and Cropping of Deciduous Fruit and Nut Trees 636.

Zamani Z . 1994. Determination of drought tolerance in pistachio, olive and almond. Final report of application research for ministry of jahadagriculture of Iran. (In Persian).

Zeinali, Y., Heidari, R., Carapetian, J. 2009. Changes in Membrane permeability and Antioxidative Enzymes Activity in Response to Low Temperature in Soybean Seedlings. Iran biology magazine; 22(2): 229-236

Effect of irrigation regimes and application of Kaolin to reduce the temperature of leaf and trunk of olive

Mana Tanhaei[1]*, Homa Khosravi[1], Forough Mortazaeinezhad [2]
[1] Masters student, Department of Horticultural sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
[2] Associate Professor Department of Horticultural, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
Corresponding Author: mana_tanhaei2@yahoo.com

Abstract

In order to evaluate the effect of irrigation and kaolin to reduce the adverse effects of high temperature and water saving on olive trees, a split - plot experiment with three applications in a completely randomized design on olive trees of orchard of Islamic Azad University, Isfahan. Kaolin is used as the main factor of four concentrations (5, 10, 15 and control) and irrigation as sub plots were three irrigation (10, 20 and 30 day) were considered. The results showed that rise of irrigation period, increases temperature of leaves and tree trunk up to 30% and meanwhile reduces chlorophyll(a,b and total). Application of concentration greater than 10% of kaolin reduces the temperature of the upper surfaces of leaves, tree trunk and increase the amount of chlorophyll and leaf area. The results showed that reducing irrigation frequency and rise the concentration of kaolin reduce temperature of leaf and trunk. Also the highest leaf area and chlorophyll (a, b and total) was obtained in 10 days irrigation and 10% kaolin.

***Keywords*: Olive, Kaolin, Irrigation, Plant internal temperature, Leaf area, Chlorophyll.**