بررسی تأثیر کاربرد کائولین فرآوری شده در کاهش خسارت آفتاب‌سوختگی برگ و میوه پسته

بهمن پناهی*[۱]، هادی زهدی[۲]، بهاره دامن‌کشان[۲]

[۱] عضو هیئت‌علمی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

[۲] عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

*نویسنده مسئول: b.panahi@areeo.ac.ir

چکیده

پسته یکی از مهم‌ترین محصولات باغبانی در کشور ایران است که با توجه به تغییرات تدریجی اقلیمی در طی دهه‌های اخیر، همه ساله به دلیل شدت تابش نور خورشید و ایجاد آفتاب سوختگی عملکرد آن تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به‌منظور بررسی تأثیر زمان محلول‌پاشی و غلظت یک نوع سیلیکات آلومینیم (کائولین) در کاهش خسارت آفتاب سوختگی برگ و میوه پسته، آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در یک باغ دارای درختان پسته ۱۲ ساله رقم کله‌قوچی طی دو سال در منطقه راور استان کرمان انجام گرفت. در این آزمایش فاکتور اول یا زمان محلول‌پاشی شامل دو زمان: مرداد+ شهریور و تیر+مرداد+ شهریور بود و فاکتور دوم، غلظت پاشش کائولین در سه سطح ۰، ۳ و ۵ درصد بود. صفات اندازه‌گیری شده در گیاه عبارت بودند از: در صد پوکی، در صد آفتاب سوختگی میوه، در صد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه، شاخص کلروفیل برگ، رشد رویشی شاخه و در صد جوانه‌های زایشی ریزش یافته. در این تحقیق اثر زمان محلول‌پاشی، غلظت محلول سوسپانسیون کائولین و همچنین اثر متقابل آنها نیز تأثیر معنی‌داری بر کلیه خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی پسته رقم کله‌قوچی داشت. نتایج نشان داد که اثر متقابل کاربرد محلول سوسپانسیون کائولین ۵٪ در زمان محلول‌پاشی تیر+مرداد+شهریور در مقایسه با شاهد سبب افزایش شاخص کلروفیل برگ و رشد رویشی شاخه گردید. از طرف دیگر کاربرد این غلظت محلول سوسپانسیون کائولین در همان زمان پاشش سبب کاهش درصد پوکی، درصد آفتاب‌سوختگی میوه، درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه و درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته میوه گردید.

واژه‌های کلیدی: تنش تشعشعی، رقم کله‌قوچی، سیلیکات آلومینیم.

مقدمه

تنش تشعشعی ناشی از تابش اشعه خورشیدی در سطح مزارع و باغ‌ها به‌عنوان علت آفتاب‌سوختگی در بسیاری از محصولات کشاورزی گزارش‌شده است (گلن و پوترکا، ۲۰۰۵). میوه‌ها در مقایسه با برگ‌ها به آفتاب‌سوختگی حساس‌ترند چون آنها مکانیسم مؤثری برای استفاده یا برای خنثی کردن اشعه تابیده‌شده ندارند (کنده و همکاران، ۲۰۱۶). کائولین یک نوع خاک رس است که پس از محلول‌پاشی بر روی گیاه، به‌صورت یک‌لایه غشایی سفیدرنگ بر روی سطح گیاه باقی می‌ماند و به‌عنوان بازتاب‌کننده نور عمل می‌کند (پر فساد و همکاران، ۱۹۹۱). کائولین یک ماده معدنی خوراکی است که برای پستانداران غیرسمی می‌باشد و بنابراین یک ترکیب مناسب و مطمئن برای برنامه‌های مدیریت به زراعی باغ‌ها برای تولید میوه باکیفیت به‌حساب می‌آید (گلن و پوترکا، ۲۰۰۵). مطالعات اخیر نشان داده است که کاربرد کائولین وضعیت و عملکرد آب را در تنش‌های آبی در نهال‌های جوان سیب بهبود می‌بخشد (گلن و همکاران، ۲۰۰۲). ذرات کائولین باعث بازتابش نور خورشید و به‌طور ویژه اشعه ماوراءبنفش و کاهش رسیدن اشعه آن به سطح برگ‌ها و میوه‌ها به‌وسیله ایجاد پوششی روی آنها و کاهش درجه حرارت برگ و میوه می‌شود (گلن و پوترکا، ۲۰۰۵). در ارتباط با تأثیر کائولین روی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی گیاهان مطالعات گسترده‌ای انجام‌شده است و تمامی نتایج به‌دست‌آمده حاکی از عدم تأثیر سوء این ماده بر روی گیاهان می‌باشد. بر اساس تحقیقات انجام‌شده در باغ‌های پسته اثبات شد کاربرد کائولین موجب افزایش میزان کلروفیل، وزن میوه، درصد خندانی میوه‌ها، کاهش انس دانه و درصد پوکی در مقایسه با شاهد گردید (حسن‌زاده و همکاران، ۲۰۱۴).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در فصل تابستان طی دو سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به‌صورت فاکتوریل (دو فاکتوری) در یک باغ پسته دارای رقم درختان ۱۲ ساله رقم کله‌قوچی، در منطقه راور واقع در ۱۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان کرمان انجام شد. فاکتور اول یا زمان محلول‌پاشی در دو سطح، نوبت زمانی مردادماه و شهریورماه، همچنین نوبت زمانی تیرماه، مردادماه و شهریورماه و

فاکتور دوم، غلظت پاشش کائولین در سه سطح ۰، ۳ و ۵ درصد بود. برای تهیه کائولین ۳ و ۵ درصد به ترتیب مقدار ۳ و ۵ کیلوگرم پودر کائولین در ۱۰۰ لیتر آب ریخته شد. سم‌پاش از نوع تراکتوری و دارای مخزن با ظرفیت ۱۰۰۰ لیتر بود و برای هر درخت ۲۵ لیتر آب استفاده گردید. به دلیل اینکه کائولین به‌سرعت در آب ته‌نشین می‌شود از سم‌پاش دارای همزن استفاده شد. برای تهیه محلول سوسپانسیون کائولین باید پودر کائولین را به‌تدریج به آب اضافه نمود و هم زد تا محلول سوسپانسیون یکنواختی حاصل شود. سپس برای هر نوبت کائولین پاشی ۱۰ درخت پسته مشخص و محلول‌پاشی بر روی آنان انجام شد. برداشت محصول در نیمه دوم شهریورماه هرسال و هم‌زمان با برداشت محصول سایر باغات پسته هم رقم منطقه انجام گردید. برداشت از ۴ جهت جغرافیایی هر درخت انجام و ازهرجهت جغرافیایی درخت تعداد ۱۰ خوشه کامل به‌طور تصادفی انتخاب و نمونه‌برداری گردید. پس از قراردادن نمونه‌ها در پاکت‌های کاغذی به‌منظور جلوگیری از تعرق آنها، به یخچال مستقر در آزمایشگاه منتقل گردیدند. پس از برداشت خصوصیات محصول درختان اندازه‌گیری شد. این خصوصیات شامل: وزن‌تر میوه، وزن خشک میوه، وزن مغز، انس دانه، درصد پوکی، درصد آفتاب‌سوختگی میوه، درصد زود خندانی میوه، درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه، رشد رویشی شاخه و درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته بودند. لازم به توضیح است که یک هفته قبل از برداشت محصول، شاخص کلروفیل برگ نیز با استفاده از دستگاه کلروفیل متر قابل‌حمل کونیکا مدل (SPAD-502^{+}) ساخت کشور ژاپن قرائت شد. سپس صفات اندازه‌گیری شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به‌صورت فاکتوریل توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه مرکب قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

در جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس اثر زمان محلول‌پاشی، غلظت پاشش کائولین و سال بر خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی پسته رقم کله‌قوچی آمده است. طبق داده‌های به‌دست‌آمده محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر درصد پوکی دانه پسته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند (جدول ۱). یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر درصد پوکی دانه پسته مشاهده شد که تیمار شاهد دارای بیشترین درصد پوکی دانه پسته (۷/۶٪)، تیمار کائولین با غلظت ۵٪ دارای کمترین درصد پوکی دانه پسته (۱/۴۷٪) و کاربرد کائولین ۳٪ با پوکی (۵/۸۵٪) بینابین دو تیمار دیگر قرار گرفت (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در تیر، مرداد و شهریورماه سبب کمترین درصد پوکی دانه پسته با میزان ۱٪ شد (جدول ۳). طبق اطلاعات مندرج در جدول ۱، محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر درصد آفتاب‌سوختگی میوه پسته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر درصد آفتاب‌سوختگی میوه پسته درمی‌یابیم که غلظت ۵٪ کائولین سبب بیشترین کاهش درصد آفتاب‌سوختگی در مقایسه با دو غلظت دیگر در میوه پسته گردید، به‌طوری‌که اعمال این تیمار (کائولین با غلظت ۵٪) سبب کاهش ۷ برابری میزان آفتاب‌سوختگی میوه در مقایسه با میوه‌های درختان شاهد شد (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در مرحله تیر، مرداد و شهریورماه کمترین درصد آفتاب‌سوختگی میوه پسته را سبب شد (جدول ۳). طبق اطلاعات مندرج در جدول ۱، محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه پسته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه پسته درمی‌یابیم که غلظت ۵٪ کائولین سبب بیشترین کاهش درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم در مقایسه با دو غلظت دیگر در میوه پسته گردید، به‌طوری‌که اعمال این تیمار (کائولین با غلظت ۵٪) سبب کاهش ۵ برابری درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه پسته در مقایسه با میوه‌های درختان شاهد شد (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در مرحله تیر، مرداد و شهریورماه کمترین درصد ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه پسته را به دنبال داشت (جدول ۳). طبق اطلاعات مندرج در جدول ۱، محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر شاخص کلروفیل برگ پسته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر شاخص

کلروفیل برگ پسته درمی‌یابیم که غلظت ۵٪ کائولین سبب بیشترین افزایش شاخص کلروفیل برگ در مقایسه با دو غلظت دیگر گردید (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در مرحله تیر، مرداد و شهریورماه بیشترین تأثیر را بر شاخص کلروفیل برگ داشت (جدول ۳). نتایج حاصله از آزمایش که در جدول ۱ مندرج می‌باشد، حاکی از آن است که محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر رشد رویشی شاخه‌ها در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر رشد رویشی شاخه‌ها درمی‌یابیم که غلظت ۵٪ کائولین سبب بیشترین افزایش رشد رویشی شاخه‌ها در مقایسه با دو غلظت دیگر گردید (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در مرحله تیر، مرداد و شهریورماه بیشترین تأثیر را بر رشد رویشی شاخه‌ها داشت (جدول ۳). طبق اطلاعات مندرج در جدول ۱، محلول‌پاشی با کائولین و محلول‌پاشی در زمان‌های مختلف بر درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند. یافته‌ها نشان دادند که برهم‌کنش بین زمان و سال و غلظت محلول‌های سوسپانسیون معنی‌دار نشدند. در مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته درمی‌یابیم که غلظت ۵٪ کائولین سبب کمترین درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته در مقایسه با دو غلظت دیگر در درختان پسته گردید، به‌طوری‌که اعمال این تیمار (کائولین با غلظت ۵٪) سبب کاهش ۱۰ برابری میزان ریزش جوانه‌های زایشی در مقایسه با درختان شاهد شد (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین مشاهده شد که کاربرد کائولین با غلظت ۵٪ در مرحله تیر، مرداد و شهریورماه کمترین درصد جوانه‌های زایشی ریزش یافته را سبب شد (جدول ۳). نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد محلول سوسپانسیون کائولین ۵٪ سبب شاخص کلروفیل برگ و رشد رویشی شاخه گردید. از طرف دیگر کاربرد این غلظت کائولین سبب کاهش پوکی، آفتاب‌سوختگی میوه، ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه و جوانه‌های زایشی ریزش یافته میوه گردید که این یافته‌ها با نتایج آزمایش‌های حسن‌زاده و همکاران در سال ۲۰۱۴ بر روی گیاه پسته هم‌خوانی دارد. اثرات مثبت کائولین در کاهش آفتاب‌سوختگی در میوه‌های گوناگون به‌خوبی ثابت‌شده است (گلن و همکاران، ۲۰۱۰). این ماده به‌صورت پوششی بسیار نازک که به‌راحتی قابل شستشو است میزان تعرق را کاهش می‌دهد و موجب حفظ رطوبت می‌گردد. کائولین با ایجاد پوششی مناسب در سطح برگ موجب کاهش دمای برگ شده، به‌این‌ترتیب موجب کاهش میزان تنفس و افزایش کارایی فتوسنتز می‌گردد (گلن و همکاران، ۲۰۱۰). افزایش عملکرد آب و تأخیر در کاهش سبزینگی و افزایش کلروفیل برگ می‌تواند از دلایل افزایش رشد شاخه یک‌ساله باشد. در ترک‌خوردگی پوست تازه پسته به‌طور طبیعی در زمان برداشت رخ می‌دهد اما گاهی قبل از زمان برداشت و در اثر برخی تنش‌های غیرهوازی تشدید می‌شود. این یکی از راه‌های آلودگی مغز پسته با قارچ آسپرژیلوس مولد زهرابه آفلاتوکسین می‌باشد (پناهی و خضری، ۲۰۱۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر زمان محلول‌پاشی و غلظت پاشش کائولین بر خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی پسته رقم کله‌قوچی

منابع تغییرات	درجه آزادی	پوکی	آفتاب‌سوختگی میوه	ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه	کلروفیل برگ	رشد رویشی شاخه	جوانه‌های زایشی ریزش یافته
سال	۱	۱۳/۰۶۷**	۱۱۵/۳۷۱**	۹/۵۹۷**	۲۱۹/۶۳**	۴۳/۳۵**	۳۷۰/۰۴۶**
سال× تکرار	۸	۳/۳۲۷**	۳۳/۲۲۶**	۱/۸ns	۴۵/۴۰۹**	۲۱/۹۶**	۸۰/۸۳۳*
A(زمان) فاکتور	۱	۹۶/۲۶۷**	۱۱۱۸/۰۱۷**	۱۱۴/۸۰۶**	۸۷۸/۳۰۹**	۱۸۳/۷۵**	۲۵۷۴/۰۷۱**
زمان×سال	۱	۰/۰۶۷ns	۰/۱۱۳ns	۰/۰۶۶ns	۳۱/۹۱۸*	۱۸/۱۵**	۰/۰۱۶ns
B(غلظت) فاکتور	۲	۲۰۰/۸۱۷**	۲۱۹۴/۰۷۳**	۲۰۱/۷۳**	۱۴۵۱/۵۸**	۷۲۶/۲۳۳**	۵۲۵۴/۵۴**
سال×غلظت	۲	۱/۷۱۷ns	۱۸/۰۱۵ns	۵/۵۹۸**	۵۳/۰۱۹**	۲/۴۵*	۴۷/۰۱۲ns
زمان×غلظت	۲	۱۰/۰۱۷**	۴۶/۱۴۵**	۴/۶۱۵**	۸۳/۳۵۸**	۰/۴۵ns	۲۷۳/۶۷۵**
سال× زمان×غلظت	۴	۰/۵۱۷ns	۷/۲۲۷**	۱/۲۶۶ns	۱/۲۳۲ns	۰/۴۵ns	۱۲/۰۱۲ns
خطا	۴۰	۱/۵۳۲	۱۴/۳۴۴	۱/۲۲	۱۰/۶۵۹	۳/۹۱۷	۲۵/۶۳۴
کل	59						
ضریب تغییرات٪		۱/۵۳۲	۲۵/۲۴	۲۴/۱	۳/۸۴	۱۳/۵۷	۲۰/۲۹

معنی‌دار در سطح ۱ درصد (*)، ۵ درصد (**) و عدم معنی‌دار (ns).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کائولین بر خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی پسته رقم کله‌قوچی

غلظت کائولین (درصد)	پوکی (درصد)	آفتاب‌سوختگی میوه (درصد)	ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه (درصد)	شاخص کلروفیل برگ	رشد رویشی شاخه (سانتی‌متر)	جوانه‌های زایشی ریزش یافته (درصد)
۰	۷/۶A	۲۳/۵۶A	۷/۸A	۷۶/۹۴C	۱۰/۹C	۵۵/۳۵A
۳	۵/۸۵B	۱۸/۱۴B	۴/۵B	۸۳/۷۳B	۱۳/۶B	۳۵/۲۶B
۵	۱/۴۷C	۳/۳۲C	۱/۴۵C	۹۴/۳۶A	۱۹/۲۵A	۵/۱۵C

رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت‌های مختلف کائولین با مرحله مصرف کائولین بر خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی پسته رقم کله‌قوچی

غلظت کائولین (درصد)	مرحله مصرف	پوکی (درصد)	آفتاب‌سوختگی میوه (درصد)	ترک‌خوردگی‌های نامنظم میوه (درصد)	شاخص کلروفیل برگ	رشد رویشی شاخه (سانتی‌متر)	جوانه‌های زایشی ریزش یافته (درصد)
۰	مرداد + شهریور	۹/۳A	۲۸/۸۳A	۹/۷A	۷۱/۶۲F	۹/۰E	۵۳/۳A
۳	مرداد + شهریور	۷/۵B	۲۳/۲۵B	۵/۹B	۷۹/۰۸E	۱۲/۰D	۴۲/۱۶B
۵	مرداد + شهریور	۱/۹E	۵/۸۹E	۲/۴C	۹۲/۸۶B	۱۷/۵B	۱۲/۹E
۰	تیر + مرداد + شهریور	۵/۹C	۱۸/۲۹C	۵/۸B	۸۲/۲۷D	۱۲/۸D	۳۵/۱C
۳	تیر + مرداد + شهریور	۴/۲D	۱۳/۰۲D	۳/۲C	۸۸/۳۷C	۱۵/۲C	۲۸/۸D
۵	تیر + مرداد + شهریور	۱/۰F	۰/۷۶F	۰/۵D	۹۵/۸۶A	۲۱/۰A	۶/۷F

منابع

Conde, A., Pimentel, D., Neves, A., Dinis, L., Bernardo, S., Correia, C., M., Gerós, H., Moutinho-Pereira, J. 2016. Kaolin foliar application has a stimulatory effect on phenylpropanoid and flavonoid in grape berries. Frontiers in plant science, doi: 10.3389/fpls.2016.01150.

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., Puterka, G. J. 2005. Particle films: A new technology for agriculture. Horticulturals Reviews, 31:1-44.

Glenn, D. M., Cooley, N., Walker, R., Clingeleffer, P., Shellie, K. 2010. Impact of kaolin particle film and water deficit on wine grape water use efficiency and plant water relations. HortScience, 45(8): 1178-1187.

Hassanzadeh, H., Farazmand, H., Oliaei, A., Sirjani Torshiz, M. 2014. Effect of kaolin clay (WP 95%) on oviposition deterrency of pistachio psylla (*Agonoscena pistaciae* Burckharat and Lauterer). Journal of Pesticides in Plant Protection Sciences. Vol. 1(2): 76-85. (In Persian with English summary).

Panahi, B., Khezri, M. 2011. Effect of harvesting time on nut quality of pistachio (Pistacia vera L.) cultivars. Scientia Horticulturae 129(4): 730-734.

Prasad, M. S., Reid, K. J., Murray, H. H. 1991. Kaolin: processing, properties and applications. Applied Clay Science 6(2): 87-119.

Effects of growth regulators, kaolin and phytoextract on reduction of date bunch fading disorder

Bahman Panahi[1]*, Hadi Zohdi[2], Bahareh Damankeshan[2]
[1*] Member of Scientific Board of Horticultural Sciences Research Institute, AREEO, Karaj, Iran
[2] Member of Scientific Board of Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran
[*]*Corresponding Author: b.panahi@areeo.ac.ir*

Abstract

Pistachio is one of Iran's most critical horticultural products due to the gradual climate change over recent decades; its performance is affected every year due to the intensity of sunlight and sunburn. In order to investigate the effect of foliar application time and concentration of one type of aluminum silicate (kaolin) on reducing sunburn damage on leaf and fruit of pistachio, a factorial experiment in a randomized complete block design in an orchard with 12-year-old pistachio trees Kalleh-Ghouchi cultivar was conducted in Ravar area of Kerman province during two years. In this experiment, the first factor or time of spraying consisted of two times: August + September and July + August + September; and the second factor was the kaolin spray concentration at three levels of 0, 3, and 5%. The measured traits in the plant were: blank percentage, sunburn percentage in fruit, irregular fruit cracks percentage, leaf chlorophyll index, current season growth of shoots, and percentage of fallen generative buds. In this study, spraying time, kaolin suspension solution concentration, and their interactions significantly affected all quantitative, qualitative, and physiological characteristics of the pistachio Kalleh-Ghouchi cultivar. The results showed that interaction of 5% kaolin suspension solution and July + August + September spraying times increased leaf chlorophyll index, current season growth of shoots compared to control. On the other hand, application of this concentration of kaolin suspension solution at the exact spraying times reduces blank percentage, sunburn percentage in fruits, irregular fruit cracks percentage, and percentage of fallen generative buds.

Keywords: Aluminosilicate, Kalleh-Ghouchi cultivar, Radiation stress.