

ارزیابی حساسیت ارقام تجاری پسته به محلول پاشی گوگرد میکرونیزه پالایشگاهی

مریم افروشه*^۱، علی تاج آبادی پور^۱، حسن عرب^۲

^۱ عضو هیئت علمی پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

^۲ محقق پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان، ایران

* نویسنده مسئول: ma.afrousheh@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش محلول پاشی گوگرد میکرونیزه باریش (ساخت شرکت بهار رویش) در غلظت های ۰، ۲۵، ۳۵، ۴۵، ۶۰ و ۷۰ کیلوگرم در هزار لیتر آب در ارقام تجاری پسته (اوحدی، احمد آقایی و اکبری) از جنبه های خسارت های احتمالی برگ و میوه مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار طی سال های ۱۳۹۸-۱۳۹۹ در باغات شهرستان انار (خیرآباد و رسول آباد) اجرا شد. شاخص های مورد بررسی شامل میزان خسارت های احتمالی به لحاظ سوختگی در برگ و میوه، تأثیرات گوگرد بر دمای سطح برگ (درجه سانتی گراد) و ارتباط آن با خسارت دماهای بالا بود. تجزیه آماری شاخص های کمی این پروژه، با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده ها با آزمون دانکن انجام شد. نتایج نشان داد علائم خسارت گوگرد پاشی شامل خسارت سوختگی میوه، ایجاد لکه های قهوه ای متمایل به سیاه و خروج شیره از میوه و نکرزه شدن برگ بود. ظهور این علائم ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از گوگرد پاشی مشاهده گردید. بر اساس نتایج، بین خسارت گوگرد و خسارت ناشی از دماهای بالا ارتباط نزدیکی وجود داشت. نتایج بین ارقام مورد بررسی نشان داد که در گوگرد پاشی کمترین خسارت میوه مربوط به رقم اوحدی در مقایسه با ارقام احمد آقایی و اکبری بود اما بین ارقام احمد آقایی و اکبری اختلاف معنی دار نبود. سوختگی در برگ نیز مشاهده شد اما بین ارقام مختلف اختلاف معنی دار نبود. در نهایت با توجه به حساسیت ارقام به گوگرد پاشی، این موضوع در زمان کاربرد باید در سایر ارقام مدنظر قرار گیرد. در مطالعات میدانی خسارت شدید کاربرد گوگرد میکرونیزه پالایشگاهی در میوه و برگ وجود داشت که متأثر از دماهای بالا، سپس مدیریت باغ و عدم کاربرد صحیح آن در زمان و غلظت مناسب بود.

واژه های کلیدی: پسته، حساسیت ارقام تجاری، گوگرد میکرونیزه پالایشگاهی.

مقدمه

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea) مهم ترین آفت کلیدی درختان پسته کشور محسوب می گردد که هر ساله خسارت زیادی را به باغ های پسته کشور وارد می سازد. حالت طغیانی این آفت علاوه بر کاهش محصول سال جاری باعث ریزش برگ ها، ضعف درختان و ریزش جوانه های سال آینده می گردد (مهر نژاد، ۱۳۸۱). علی رغم کاربرد سموم و مواد شیمیایی حشره کش در سال های اخیر در مناطق پسته کاری کشور به خصوص باغ های پسته استان کرمان، هنوز مبارزه با پسیل به عنوان یک چالش مطرح است. فرم های مختلف گوگرد یکی از این موارد می باشد که مورد استقبال کشاورزان قرار گرفته است و اخیراً کاربرد آن در بسیاری از مناطق پسته خیز کشور به ویژه استان کرمان در حال توسعه است و گزارش های تجربی کشاورزان حاکی از نظرات متفاوت در ارتباط با این ترکیب به دلیل خسارت به برگ و میوه می باشد. با توجه به مراحل مختلف در رشد رویشی و زایشی پسته، کاربرد این ترکیب بدون انجام تحقیقات اولیه می تواند اثرات مخرب بر میوه و عملکرد ایجاد نماید. همچنان که مطالعات میدانی وجود تأثیرات منفی گوگرد را روی برگ و میوه بعضی ارقام پسته نیز تأیید می نماید. افروشه و هاشمی نسب (۲۰۱۸) گزارش دادند که گوگرد به عنوان ماده فعال سموم دفع آفات در مدیریت ارگانیک باغات مورد استفاده قرار می گیرد. کاربرد آن ها با استفاده از تکنیک های توصیه شده و تجهیزات کاربردی برای موفقیت کنترل آفت می تواند بدون ایجاد اثرات سوء بر افراد یا محیط زیست مورد استفاده قرار داد. در این ارتباط روش های توصیه شده در این مقاله آورده شده است. بررسی منابع استفاده از گوگرد در کشاورزی نشان می دهد که در دو فرمولاسیون شامل پودر و تایل و گوگرد قابل تعلیق با نسبت های ۸۰ الی ۹۵ درصد ساخته می شود. مثال هایی از کاربرد گوگرد پاشی ۹۷ درصد بر اساس استاندارد (آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، ۲۰۰۹) نشان داده است که پودر و تایل گوگرد در کنترل سفیدک های سطحی انگور به میزان ۶۰ تا ۹۰

کیلوگرم در هکتار در ۳ نوبت استفاده می‌شود. برای سفیدک درختان سیب شلیل و هلو و غیره فرمولاسیون پودر وتابل گوگرد به نسبت ۳ تا ۴ در هزار ثبت و توصیه شده است. توصیه‌های گوگرد فقط در مورد واریته مقاوم به گوگرد استفاده می‌شود. مثلاً گونه‌های جاناتان و گلدن دلشیز از سیب به علت حساسیت به گوگرد در شرایط آب و هوایی خاص آسیب می‌بینند. واریته‌های حساس درخت گلابی شامل کامیک و آنجو می‌باشند. این ماده همچنین برای کنترل بعضی کنه‌ها بخصوص کنه تارتن و کنه‌های اریوفید از جمله اریوفید پسته به نسبت ۳ در هزار توصیه شده است. هنگامی که درجه حرارت به بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد (۹۰ درجه فارنهایت) برسد، مقادیر کمتر و تکرار بیشتر توصیه می‌شود تا از آسیب به گیاه جلوگیری شود؛ اما در ارتباط با ارقام مختلف پسته به لحاظ خسارت‌های احتمالی مربوط به برگ و میوه تحقیقی انجام نشده است.

مواد و روش‌ها

این پروژه در شرایط آب و هوایی شهرستان انار در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۸ در شهرستان انار باغات پسته خیرآباد و رسول آباد اجرا شد. شهرستان انار با ارتفاع ۱۴۶۹ متر از سطح دریا، عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۴ دقیقه و ۲۴ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۵۹ دقیقه و ۳۸ ثانیه شرقی در شمال غرب استان کرمان واقع شده است. این شهرستان جز مناطق نیمه‌خشک با تابستان‌های گرم و زمستان‌های نسبتاً سرد دسته‌بندی می‌شود. میانگین درازمدت بارندگی سالانه این شهرستان بین ۷۰-۱۰۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه آن بین ۵- تا ۴۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در طول فصل رشد بالاترین میزان دما در تیرماه و کمترین میزان دما در فروردین‌ماه است. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار و ۷ تیمار انجام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۳ ردیف درخت بود و روی هر ردیف ۱۰ درخت وجود داشته باشد. محلول‌پاشی برگی تیمارهای آزمایشی به شرح ذیل می‌باشد.

۱. شاهد (آب‌پاشی در مرحله اول و صابون پاشی ۲/۵ لیتر در هزار لیتر آب در مراحل بعدی).
۲. محلول‌پاشی حشره‌کش کنفیدور در غلظت ۰/۴ لیتر در هزار لیتر آب.
۳. محلول‌پاشی حشره‌کش موونتو در غلظت ۰/۵ لیتر در هزار لیتر آب+ صابون ۱ در هزار.
۴. محلول‌پاشی گوگرد باریش در غلظت ۲۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب+ صابون ۱ در هزار.
۵. محلول‌پاشی گوگرد باریش در غلظت ۳۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب+ صابون ۱ در هزار.
۶. محلول‌پاشی گوگرد باریش در غلظت ۴۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب+ صابون ۱ در هزار.
۷. محلول‌پاشی گوگرد باریش در غلظت ۶۰ کیلوگرم در هزار لیتر آب+ صابون ۱ در هزار.

شاخص‌های مورد ارزیابی خسارت‌های احتمالی به شرح ذیل می‌باشد.

ارزیابی ظاهری شدت خسارت سوختگی برگ و میوه در هر تیمار بر اساس درصد سوختگی برگ‌ها و میوه بررسی شد (Wang *et al.*, 2006). تغییرات دما در برگ، میوه سالم و میوه خسارت زده و مقایسه آن با دمای کانوپی و خاک با استفاده از دستگاه‌تر موم‌تر مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق با بازدید از باغات خسارت دیده و تکمیل پرسشنامه از کشاورزان، میزان و علت‌های ایجاد خسارت‌های احتمالی گوگردپاشی پالایشگاهی در باغات پسته مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا، باغات مورد مطالعه از شهرستان‌های انار، نوق و رفسنجان انتخاب شدند. شاخص‌های مورد ارزیابی در این مطالعه میدانی شامل نام منطقه، نام رقم، نام پایه، سن درخت، دمای هوای منطقه در تاریخ گوگردپاشی، میانگین تعداد خوشه‌های از بین رفته در هر شاخه/درخت، زمان و نحوه اعمال گوگردپاشی و وضعیت مدیریت باغ از جنبه‌های تغذیه، آبیاری و آفات و بیماری‌ها بودند. در این پژوهش تجزیه آماری داده‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین داده‌ها با روش آزمون دانکن انجام شد. نمودارها با استفاده از Excel ترسیم شدند.

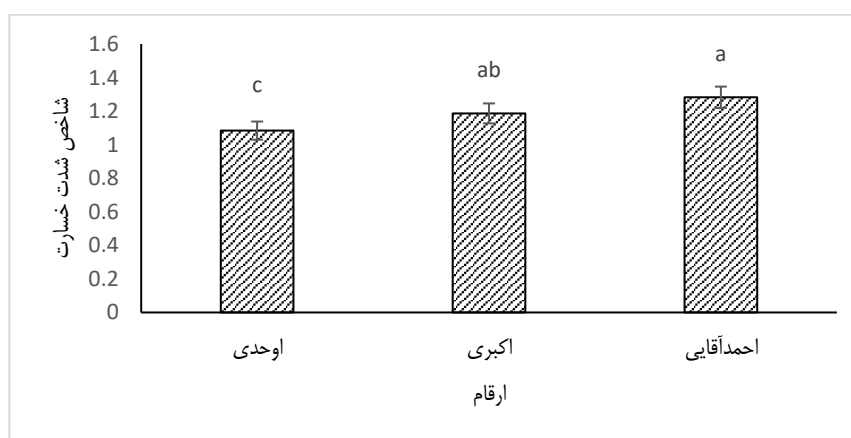
نتایج و بحث

ارزیابی علائم خسارت در تیمارهای اعمال شده نتایج نشان داد علائم خسارت گوگردپاشی شامل خسارت سوختگی میوه، ایجاد لکه های قهوه ای متمایل به سیاه، خروج شیره از میوه و افزایش نکروزه شدن برگ بود. ظهور این علائم ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از گوگردپاشی مشاهده گردید. خسارت مربوط به میوه و برگ در شکل ۱ آورده شده است.



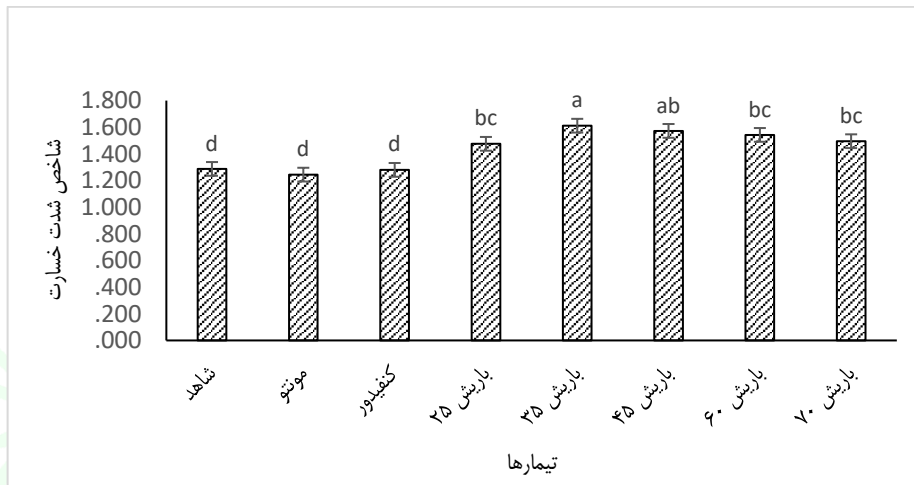
شکل ۱- خسارت میوه بعد از اعمال تیمارهای گوگردی (لکه های سوختگی و خروج شیره از محل سوختگی)

نتایج حاصل از ارزیابی شدت خسارت سوختگی میوه در ارقام مختلف در نمودار ۱ نشان داده شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که رقم اوحدی کمترین خسارت میوه را در گوگردپاشی در مقایسه با ارقام احمدآقایی و اکبری داشت.



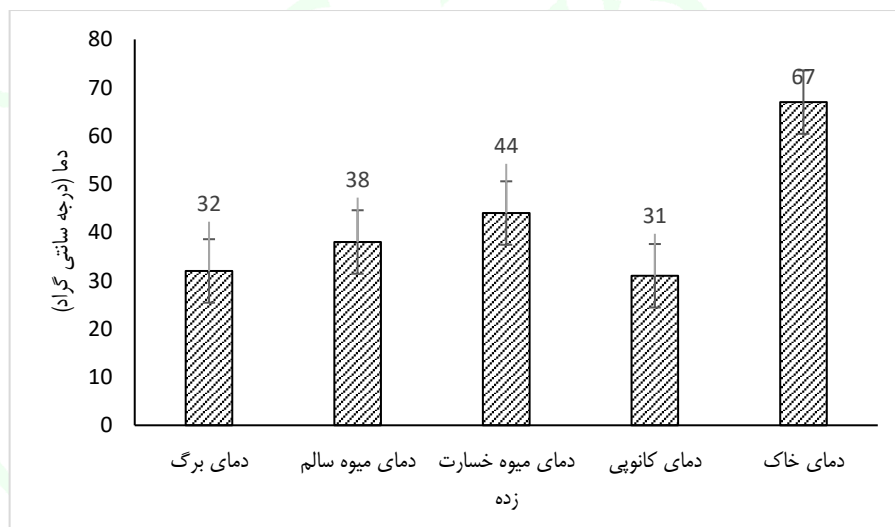
نمودار ۱- ارزیابی شدت خسارت سوختگی میوه در ارقام مورد مطالعه

میانگین های مشترک در یک حرف، در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.



نمودار ۲- ارزیابی شدت خسارت سوختگی میوه در تیمارهای اعمال شده میانگین‌های مشترک در یک حرف، در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

تغییرات دما در برگ، میوه سالم و میوه خسارت زده و مقایسه آن با دمای کانوپی و خاک با استفاده از دستگاه ترمومتر مورد بررسی قرار گرفت (نمودار ۲). نتایج نشان داد که خسارت سوختگی سطح میوه تأثیر معنی‌دار برافزایش دمای میوه داشت. بر این اساس است که در خسارت سوختگی بیش از ۵۰ درصد، بیشترین سقط‌جین مشاهده می‌شود.



نمودار ۲- ارزیابی تغییرات دما در برگ، میوه سالم و میوه خسارت زده و مقایسه آن با دمای کانوپی و خاک

در ارتباط با عارضه‌های به وجود آمده، نتایج نشان داد که بین خسارت گوگرد و خسارت ناشی از دماهای بالا ارتباط نزدیکی وجود داشت. به طوری که ردیف‌های که بیشترین نور را دریافت کردند عارضه‌ها در میوه‌های و حتی نزدیک سطح زمین بیشتر بود. بر اساس نتایج این پروژه و مطالعات میدانی بر اساس پرسشنامه، تحت تأثیر دماهای بالا در زمان گوگردپاشی، عارضه‌های خسارت تحت تأثیر قرار گرفت. مهم‌ترین عامل خسارت‌های موجود، افزایش دما و فراوانی تعداد روزهای دارای دماهای بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد بود. تعداد روزهای متوالی دماهای بالا می‌تواند خسارت گوگردپاشی را طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد تشدید نماید. بسته به وقوع آن در ارقام مختلف در زمان به مغز رفتن و طی زمان رشد مغز علائم سوختگی میوه و برگ کاملاً با لکه‌های متمایل به سیاه مشخص و مشهود می‌باشد. در چنین شرایطی میوه‌های خسارت‌دیده در زمان برداشت، نیم مغز و پوک می‌شوند. ظهور این علائم در برگ در شرایط سکون هوا و

دماهای متوالی بالا اتفاق می افتد. بر اساس گزارش‌ها میدانی، تنش‌های خشکی و شوری، شدت خسارت و سوزندگی گوگرد را افزایش می‌دهند. بنابراین در صورت کاربرد تحت شرایط تنش، استفاده از آن بعد از رفع تنش جهت کاهش خسارت الزامی است؛ بنابراین در این ارتباط راهکارهای کاهش تنش دما در باغ می‌تواند در کاهش خسارت تأثیرگذار باشد. بر اساس گزارش مهندس امامی و همکاران (۱۳۹۹)، با توجه به خسارت سوزندگی گوگرد، غلظت مناسب گوگرد پالایشگاهی باریش (منبع نفتی) جهت کنترل آفت پسیل پسته ۲۵ کیلوگرم در هزار لیتر آب است. بر اساس پروتکل محیط زیست آمریکا^۱، با توجه به اثرات فیتوتوکسی گیاهی، گوگردپاشی نباید با روغن پاشی باغ‌ها جهت کنترل آفات تداخل داشته باشد و ۲۰ و ۳۰ روز پس از روغن پاشی، نباید گوگردپاشی اعمال شود. سایر خسارت‌های احتمالی مربوط به نحوه پاشش با شره شدن و ایجاد ضربه مکانیکی می‌باشد. از آنجاکه کاربرد گوگرد با حلالیت پایین به صورت سوسپانسیون (دوغاب) می‌باشد؛ بنابراین نحوه انتقال آن در باغ و پاشش یکنواخت آن مهم می‌باشد که لازم است مدنظر قرار گیرد.

منابع

امامی شهربابک، س.ی.، بصیرت، م.، کاظمی، ف.، هاشمی نسب، ح.، آفروشه، م.، اسماعیل پور، ع.، رجبی مومن آباد، ا.، میرزایی ملک آباد، ر.، معصومی ریشه، ح.، عرب، ح. و دبستانی، ع. ر. ۱۳۹۹. بررسی اثر حشره کشی گوگرد میکرونیزه «باریش» به منظور کنترل پسیل معمولی پسته (*Agonosca pistaciae* Bur & Lau). گزارش نهایی پژوهشکده پسته، موسسه تحقیقات علوم باغبانی. مهرنژاد، م. ر. ۱۳۸۱. پسیل پسته و سایر پسیل‌های مهم ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران.

- Afrousheh, M., Hasheminasab, H. 2018. Sulfur Application as Pesticide in Pistachio Orchard: Health and Safety. *Pistachio and Health Journal*, 1 (3): 52-63
 U.S. Environmental Protection Agency. May, 1991. Reregistration Eligibility Document Facts: Sulfur. US EPA, Pesticides and Toxic Substances, Washington, DC.
 U.S. EPA. Spray Sulfur. 2009. EPA Registration No. 2935-92.

¹ EPA

Evaluation of Sensitivity of Pistachio Commercial Cultivars to Refining Micronized Sulfur Spraying

Maryam Afrousheh^{*1}, Ali Tajabadipour¹, Hassan Arab²

^{1*} Member of Scientific Board of Pistachio Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran

² Expert of Pistachio Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran

**Corresponding Author: ma.Afrousheh@yahoo.com*

Abstract

In this study, foliar application of "Barish" micronized sulfur (manufactured by Bahar Roush Company) at concentrations of 25, 35, 45, 60 and 70 kg / 1000 l H₂O on commercial pistachio cultivars (Owhadi, Ahmad Aghaei and Akbari) was evaluated. The experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with 7 treatments and 4 replications during 2019-2020 in Anar city (Khair Abad and Rasoul Abad orchards). The studied indicators included possible damage to the fruit and leaf, the effects of sulfur on leaf surface temperature and its relationship with heat damage. Statistical analysis of this project was performed using SPSS software and comparison of data means with Duncan test. The results showed that the symptoms of sulfur damage included fruit burn damage, blackish-brown spots and juice withdrawal from the fruit and necrosis of the leaves. The onset of these symptoms was observed 24 to 48 hours after sulfur spraying. According to the results, there was a close relationship between sulfur damage and damage caused by high temperatures. The results between the studied cultivars showed that the least damage was related to Owhadi cultivar compared to Ahmad Aghaei and Akbari cultivars but there was no significant difference between Ahmad Aghaei and Akbari cultivars. Burns were also observed in the leaves, but there was no significant difference between different cultivars. Finally, due to the sensitivity of cultivars to sulfur spraying, this issue should be considered at the time of application in other cultivars. In field studies, there was severe damage from the use of refined micronized sulfur in the fruit and then the leaves, which was affected by high temperature and then the management of the orchard and improper use in the time and the concentration.

Keywords: Pistachio, Sensitivity of commercial cultivars, micronized sulfur.