

اثر گوگرد تیوویت جت (WG 80%) روی پسیل معمولی پسته

مهدی بصیرت^{۱*}، فاطمه کاظمی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۳۱

تاریخ ارسال: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱

چکیده

پسیل معمولی پسته، *Agonosceca pistaciae* یکی از مهم‌ترین آفات و در واقع آفت کلیدی باغ‌های پسته می‌باشد. در این پژوهش اثر گوگرد وتابل تیوویت جت با سه دوز ۴، ۶ و ۸ در هزار، گوگرد میکرونیزه پایه نفتی (باریش) ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار در مقایسه با حشره‌کش کنفیدور و شاهد (آبیاشی) روی این آفت بررسی گردید. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و در سال‌های ۱۴۰۰ (دو نوبت) و ۱۴۰۱ (یک نوبت) در پسته‌کاری‌های حومه رفسنجان روی رقم‌های اوحدی و احمدآقایی انجام شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. نتایج نشان داد که دو روز پس از سمپاشی، بیشترین درصد تاثیر روی پوره‌های پسیل مربوط به تیمار کونفیدور بود و با تیمارهای گوگرد تیوویت جت ۶ و ۸ در هزار و گوگرد باریش + مایع شوینده اختلاف معنی‌داری نداشت. در نمونه‌برداری ۷ و ۱۴ روز پس از سمپاشی، درصد تاثیر تیمارهای گوگرد باریش + مایع شوینده و گوگرد تیوویت جت ۶ و ۸ در هزار بیشتر از تیمار کونفیدور به‌عنوان سم مقایسه بود، ولی تفاوت معنی‌داری بین این چهار تیمار مشاهده نشد. در ۲۱ روز پس از سمپاشی، درصد تاثیر همه تیمارهای نسبت به نمونه‌برداری قبلی کاهش یافت و بین تیمارهای تیوویت جت اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. تیمار کونفیدور در این نمونه‌برداری بی اثر بود. جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد که گوگرد تیوویت جت ۴ و ۶ در هزار را می‌توان برای کنترل پسیل استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: پسیل پسته، کنترل غیرشیمیایی، گوگرد وتابل

^۱ استاد یار پژوهش، 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: mbasirat2000@yahoo.com

مقدمه

تاکنون حشره کش‌های متعددی علیه آفت

پسیل پسته آزمایش شده‌اند که می‌توان به هگزافلومرون (کنسالت®)، ایمیداکلوپراید (کونفیدور®)، فوزالون + تفلوبنزورون (دارتون®)، فوزالون (زولون®)، تیامتوکسام (آکتارا®)، تیاکلوپراید (کالپسو®)، اسپیرودیگلفن (انویدور®)، تیاکلوپراید (بیسکایا®)، اسپیروترامات (موونتو®) و اسپیروپیدین (الستال®) اشاره نمود (ابوسعیدی، ۱۳۷۰؛ مهرنژاد، ۱۳۷۳؛ امامی و افشاری، ۱۳۷۹؛ بصیرت، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۴۰۳؛ یزدانی، ۱۳۹۰ و امامی ۱۳۹۱). مصرف متوالی این سموم در یک دوره چند ساله به دلیل چند نسلی بودن و قدرت زادآوری بالای این آفت و همچنین رعایت نشدن سطح زیان اقتصادی و سمپاشی‌های بی‌رویه باعث بروز پدیده مقاومت، از بین رفتن دشمنان طبیعی آفت و طغیان شدیدتر آفت می‌گردد. بنابراین با توجه به اهمیت آفت و سابقه مشاهده مقاومت آن در برابر سموم رایج بهتر است اثر بعضی آفت‌کش‌های کم خطر نیز بر روی آفت بررسی شود.

سولفور اثر قارچ‌کشی و کنه‌کشی قوی دارد و به صورت گرد یا پودر و تابل فرموله شده است. این ماده برای پستانداران سمی نیست (سرایلو، ۱۳۷۶). دی سولفید کربن حاوی گوگرد که از امولسیون گوگرد در کربن دی‌سولفید با اضافه نمودن صابون و آب ساخته می‌شود، در کنترل پسیل گلابی (*Psylla pyri*) نتایج قابل قبولی داشته است. (Albert & Lathrop, 1925).

پسیل معمولی پسته، *Agonosцена pistaciae*

Burckhardt & Lauterer (Hemiptera: Aphalaridae)

آفت کلیدی درختان پسته کشور محسوب می‌گردد. پسیل معمولی پسته بلافاصله پس از متورم شدن و باز شدن جوانه‌های درختان پسته در روزهای اول بهار شروع به فعالیت کرده و جمعیت آن معمولاً به سرعت افزایش می‌یابد. اولین و معمول‌ترین خسارت آفت ضعف گیاه است که باعث کاهش کیفیت و میزان محصول می‌شود. کاهش وزن دانه‌ها و فاکتورهای کیفی محصول شامل درشتی و درصد خندانی میوه‌ها، درصد پوکی و نیم‌مغزی و غیره می‌توانند تحت تاثیر خسارت آفت در ماه‌های تیر و مرداد قرار گیرند. عدم مبارزه با آفت و ادامه یافتن آلودگی، باعث ایجاد خسارت‌های جدی‌تری مانند ریزش برگ‌ها و ریزش جوانه‌ها خواهد شد. با توجه به اینکه جوانه‌های سال جاری که روی سرشاخه‌ها قرار دارند، منشاء تشکیل میوه و برگ در سال آینده هستند، با ریزش این جوانه‌ها محصول درخت در سال بعد نیز به شدت کاهش خواهد یافت. جمعیت آفت را با رعایت چند توصیه زراعی و غیرشیمیایی می‌توان تا حدودی کاهش داد ولی در صورت طغیان آفت، مبارزه شیمیایی عملی‌ترین روش برای کاهش جمعیت آفت و جلوگیری از خسارت آن است (امامی، ۱۳۷۷؛ مهرنژاد، ۱۳۸۱ و ۱۳۹۳؛ اسماعیل‌پور و همکاران، ۱۳۹۹؛ بصیرت و امامی، ۱۳۹۵).

گرد گوگرد به عنوان یک کنه‌کش در کنترل کنه پنبه توصیه می‌شود. همچنین پودر وتابل ۹۰ درصد گوگرد برای کنه‌های تارتن روی چغندر توصیه شده است (طالبی جهرمی، ۱۳۹۰). حسینی نیا و همکاران (۱۳۸۷) گوگرد وتابل ۸۰ درصد را روی کنه‌های تارتن روی گل رز آزمایش نمودند که با دو بار محلول‌پاشی ۸۳ درصد جمعیت این آفت را کاهش داد. در شرایط آزمایشگاهی گوگرد وتابل در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی-گراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد روی کنه دونقطه‌ای موثر است. اثر کنه‌کشی این گوگرد با افزایش دما یا رطوبت افزایش می‌یابد و در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به حداکثر می‌رسد (Philippe et al., 2003).

نتایج تحقیقی که توسط بصیرت و هاشمی‌نسب (۱۴۰۲) در مورد اثر گوگردهای مختلف و سم کونفیدور روی پسیل پسته در منطقه رفسنجان انجام شد، بیانگر این بود که فرمولاسیون‌های مختلف گوگرد روی پسیل معمولی پسته موثرند ولی گوگرد پایه نفتی باریش برای کنترل این آفت دوام بیشتری داشته است. بختیاری و همکاران (۱۳۹۵) اثر حشره‌کشی گوگرد میکرونیزه و اختلاط آن با کائولین فرآوری شده روی پوره پسیل پسته در منطقه کاشمر استان خراسان رضوی را بررسی و گزارش نمودند که اختلاط گوگرد میکرونیزه موجب افزایش کارایی کائولین می‌گردد. بر این اساس با توجه به تاثیر مطلوب اختلاط گوگرد میکرونیزه در کاهش

جمعیت پوره‌ها، محلول‌پاشی درختان پسته با کائولین فرآوری شده و گوگرد میکرونیزه می‌تواند به طور موفقیت آمیزی جمعیت پوره پسیل معمولی پسته را کنترل نماید. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر گوگرد وتابل با نام تجاری تیوویت‌جت با درصد گوگرد ۸۰ درصد روی پسیل معمولی پسته انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش سموم روی آفت پسیل پسته

این آزمایش در سال ۱۴۰۰ در دو باغ پسته و در سال ۱۴۰۱ در یک باغ پسته که آلودگی بالایی به پسیل (میانگین پوره روی هر برگچه بیش از ۱۵ عدد) داشتند، اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و با ۴ تکرار انجام شد. آزمایش شامل تیمارهای ۱- گوگرد وتابل تیوویت‌جت با دوز ۴ در هزار لیتر آب ۲- گوگرد وتابل تیوویت‌جت با دوز ۶ در هزار لیتر آب ۳- گوگرد وتابل تیوویت‌جت با دوز ۸ در هزار لیتر آب ۴- گوگرد میکرونیزه پایه نفتی (باریش) با دوز ۲۵ در هزار لیتر آب + مایع شوینده ۱ در هزار ۵- حشره کش کنفیدور با دوز ۵۰۰ گرم در هزار لیتر آب ۶- تیمار شاهد آب معمولی.

آزمایش نوبت اول در تاریخ ۲۶ خرداد ماه سال ۱۴۰۰ در منطقه پسته‌کاری رفسنجان، روستای قائمیه روی درختان پسته رقم اوحدی با سن تقریبی ۴۰ سال اجرا شد. سمپاشی در سال اول در ساعت ۶ صبح شروع و در ساعت ۸/۵ صبح خاتمه یافت که دما در طول

سمپاشی بین ۲۵ تا ۲۸ درجه سلسیوس بود. حداکثر دمای روزانه در ۱۰ روز بعد از سمپاشی بین ۳۲ تا ۳۸ درجه سلسیوس بود.

آزمایش نوبت دوم در تاریخ ۱۸ مرداد ماه سال ۱۴۰۰ در منطقه پستهکاری رفسنجان، روستای کوثر ریز روی درختان پسته رقم اوحدی با سن تقریبی ۳۰ سال اجرا شد. این آزمایش از ساعت ۷ شروع و تا ۹ صبح ادامه داشت و دما در طول سمپاشی بین ۲۲ تا ۲۶ درجه سلسیوس متغیر بود. حداکثر دمای روزانه در ۱۰ روز بعد از سمپاشی بین ۳۳ تا ۳۶ درجه سلسیوس بود.

آزمایش نوبت سوم در تاریخ ۳ مرداد ماه سال ۱۴۰۱ در منطقه پستهکاری رفسنجان، روستای لاهیجان روی درختان پسته رقم احمدآقایی با سن تقریبی ۲۵ سال اجرا شد. این آزمایش بین ساعت ۶ تا ۹ صبح انجام شد و دما در طول سمپاشی بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس متغیر بود. حداکثر دمای روزانه در ۱۰ روز بعد از سمپاشی بین ۳۰ تا ۴۱ درجه سلسیوس بود. بین تاریخ های ۶ تا ۸ مرداد تقریباً ۳۰ میلی‌متر بارندگی در منطقه اتفاق افتاد.

نتایج و بحث

۱- آزمایش نوبت اول

۱-۱- میانگین تعداد پوره

نتایج در نمونهبرداری دو روز پس از سمپاشی نشان داد که کمترین میانگین تعداد پوره در تیمار گوگرد باریش ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار مشاهده شد. ضمن اینکه در این نمونهبرداری بیشترین میانگین تعداد پوره در شاهد (۱۱۰/۲ عدد) بود که با سایر تیمارها در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشت. در نمونهبرداری ۷ روز پس از سمپاشی کمترین

در این آزمایش‌ها از سمپاش ۱۰۰ لیتری و سرلانس مرسوم در باغ‌های پسته استفاده شد. نمونه-برداری‌ها در پنج نوبت شامل: یک روز قبل از سمپاشی، دو، هفت، چهارده و بیست و یک روز پس از سمپاشی

میانگین تعداد پوره مربوط به تیمار تیوویت جت ۸ در هزار با میانگین ۴/۷ پوره اتفاق افتاد که از نظر آماری با تیمارهای شاهد (۱۱۰/۳ عدد) و کونفیدور (۲۵/۹ عدد) اختلاف معنی داری را نشان داد اما با بقیه تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. کمترین میانگین تعداد پوره در نمونه برداری ۱۴ روز پس از سمپاشی در تیمار گوگرد باریش ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار با میانگین ۱/۸ پوره مشاهده شد که با تیمارهای تیوویت جت ۴، ۶ و ۸ در هزار به ترتیب با متوسط جمعیت پوره ۱۰/۱، ۹/۵ و ۵/۶ عدد اختلاف معنی داری نداشت. بیست و یک روز پس از سمپاشی، میانگین تعداد پوره در تیمارهای تیوویت جت ۴، ۶ و ۸ در هزار از ۲۰ پوره روی هر برگ فراتر رفت و با میانگین تعداد پوره در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده اختلاف معنی داری داشت. در این نمونه برداری میانگین تعداد پوره در تیمار کونفیدور و شاهد به ترتیب به ۵۹/۱ و ۸۰/۳ عدد رسید که با بقیه تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی دار داشت (شکل ۱).

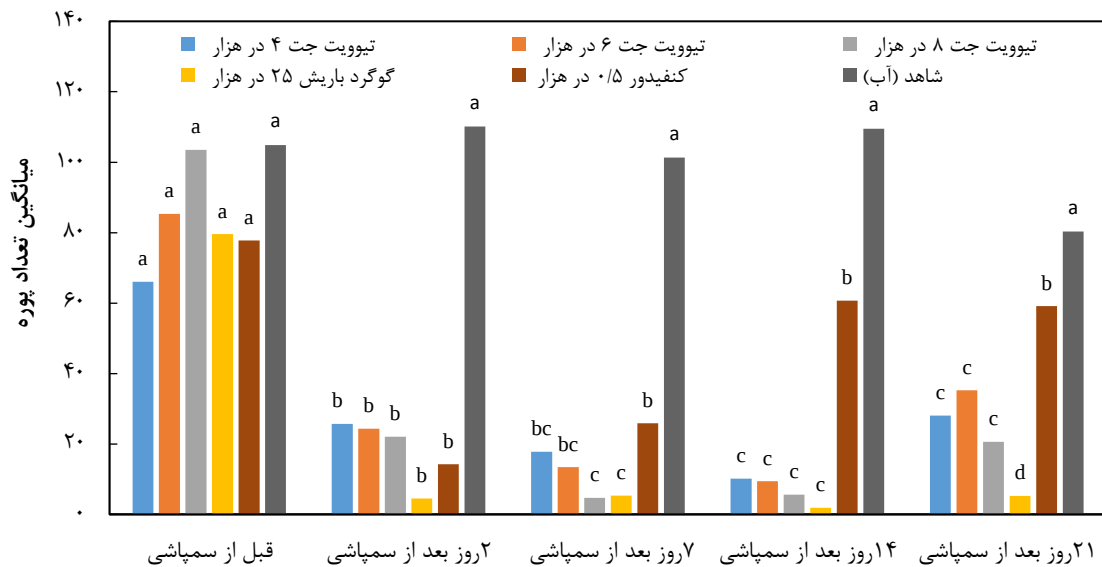
۱-۲- میانگین تعداد تخم

در نمونه برداری ۲ روز پس از سمپاشی، کمترین میانگین تعداد تخم در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی داری داشت و با بقیه تیمارها تفاوت آماری مشاهده نگردید. در نمونه برداری ۷ روز پس از سمپاشی، میانگین تعداد تخم در تیمارهای آزمایشی کمتر از شاهد بود و با شاهد

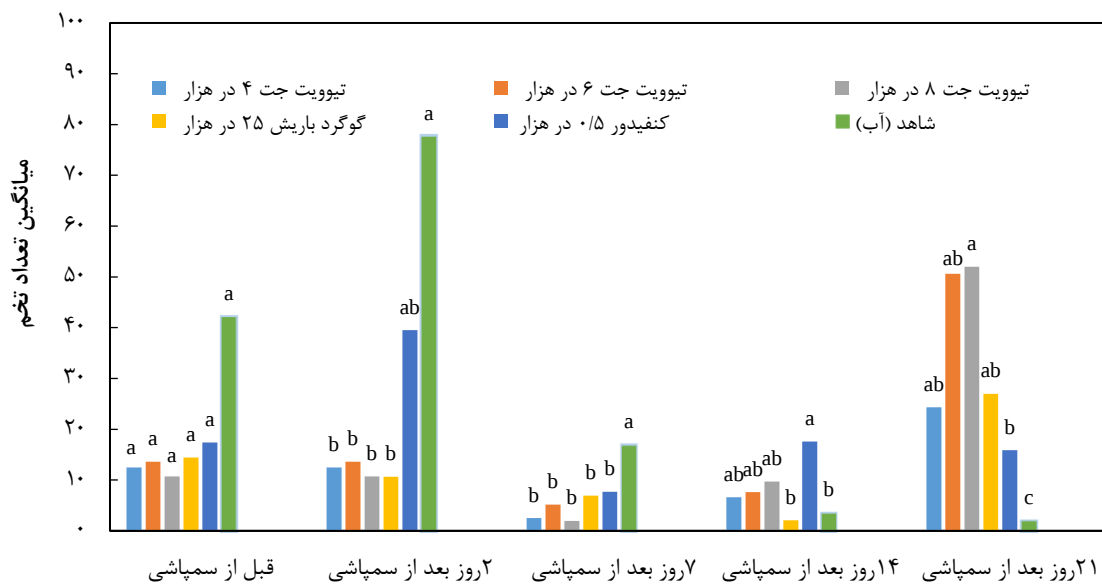
تفاوت معنی داری داشت. پس از گذشت ۱۴ روز از سمپاشی، بیشترین جمعیت تخم در تیمار کونفیدور مشاهده شد که با بقیه تیمارها تفاوت معنی دار نشان داد (شکل ۲).

۳-۱- درصد تاثیر تیمارها روی پوره

بیشترین درصد تاثیر، در نمونه برداری ۲ روز پس از سمپاشی در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده (۹۲/۵ درصد) مشاهده شد که با تیمارهای تیوویت جت ۴ و ۸ در هزار تفاوت معنی داری نشان نداد. درصد تاثیر در نمونه برداری ۷ روز پس از سمپاشی در تیمارهای تیوویت جت ۸ در هزار افزایش یافت و به بیش از ۹۴ درصد رسید. ضمن اینکه این تیمار، با تیمارهای گوگرد تیمارهای تیوویت جت ۴ و ۶ در هزار و تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده تفاوت معنی داری نشان نداد ولی با تیمار کونفیدور اختلاف معنی دار داشت. در ۱۴ روز پس از سمپاشی درصد تاثیر تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده بیشترین بود و با تیمارهای تیوویت جت ۴، ۶ و ۸ در هزار اختلاف معنی داری باهم نداشتند. بیشترین و کمترین درصد تاثیر تیمارها در ۲۱ روز پس از سمپاشی گوگرد باریش + مایع شوینده و کونفیدور (بی اثر) بود که در این نمونه برداری تیوویت جت ۸ در هزار با تیمارهای گوگرد باریش + مایع شوینده اختلاف معنی داری باهم نداشتند (جدول ۱).



شکل ۱- میانگین‌های جمعیت پوره در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۱ (روستای قائمیه) در سال ۱۴۰۰. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



شکل ۲- میانگین‌های جمعیت تخم در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۱ (روستای قائمیه) در سال ۱۴۰۰. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های درصد تاثیر گوگرد تیوویت جت، گوگرد میکرونیزه پایه نفتی و حشره‌کش کنفیدور روی پوره پسیل معمولی پسته در نمونه برداری های ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی در آزمایش نوبت اول سال ۱۴۰۰

ردیف	نام تیمار و مقدار مصرف در ۱۰۰۰ لیتر آب	۲ روز پس از سمپاشی	۷ روز پس از سمپاشی	۱۴ روز پس از سمپاشی	۲۱ روز پس از سمپاشی
۱	گوگرد تیوویت جت ۴ در هزار	۵۷/۳۳ b	۶۷/۴۷ ab	۷۷/۹۴ a	۴۶/۴۵ b
۲	گوگرد تیوویت جت ۶ در هزار	۷۴/۵۲ ab	۷۴/۱۰ ab	۸۲/۱۴ a	۴۰/۴۹ b
۳	گوگرد تیوویت جت ۸ در هزار	۷۶/۱۳ ab	۹۴/۶۹ a	۹۳/۳۸ a	۶۸/۴۰ ab
۴	گوگرد میکرونیزه پایه نفتی (باریش) ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار	۹۲/۵۰ a	۹۲/۶۲ a	۹۷/۴۱ a	۸۸/۵۴ a
۵	حشره‌کش کنفیدور ۵۰۰ سی سی در هزار	۷۶/۸۴ ab	۵۵/۳۸ b	۱۴/۹۸ b	بی اثر

میانگین‌های دارای حروف مشابه در ستون‌ها طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

۲- آزمایش نوبت دوم

۲-۱- میانگین تعداد پوره

نتایج در نمونه‌برداری دو روز پس از سمپاشی نشان داد که کمترین میانگین تعداد پوره در تیمار کونفیدور (۳/۶ عدد) مشاهده شد و این تیمار، با تیمارهای گوگرد باریش + مایع شوینده و تیوویت جت ۴ و ۸ در هزار تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین میانگین تعداد پوره در نمونه‌برداری ۷ روز پس از سمپاشی در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده با میانگین ۶/۱ پوره اتفاق افتاد که از نظر آماری با تیمار شاهد (۵۰/۱ عدد) اختلاف معنی‌داری داشت اما با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میانگین تعداد پوره در نمونه‌برداری ۱۴ روز پس از سمپاشی در تیمار گوگرد باریش ۲۵ در هزار + مایع شوینده با میانگین ۴/۸ پوره مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت آماری نشان داد.

بیشتر و یک روز پس از سمپاشی، میانگین تعداد پوره در همه تیمارها نسبت به نمونه‌برداری ۱۴ روز بعد سمپاشی افزایش یافت. در این نمونه‌برداری میانگین تعداد پوره در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود و بین سایر تیمارها و شاهد از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشت (شکل ۳).

۲-۲- میانگین تعداد تخم

کمترین میانگین تعداد تخم در نمونه‌برداری ۲ روز پس از سمپاشی در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده در هزار مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشت و با بقیه تیمارها تفاوت آماری مشاهده نگردید. در نمونه‌برداری ۷ روز پس از سمپاشی، میانگین تعداد تخم در تیوویت جت ۸ در هزار کمترین تعداد بود که فقط با تیمار کونفیدور تفاوت معنی‌داری داشت. پس از گذشت ۱۴ روز از سمپاشی، میانگین

جمعیت تخم بین تیمارها تفاوت معنی دار نشان نداد. کمترین میانگین تعداد تخم در نمونه برداری ۲۱ روز پس از سمپاشی در تیمار شاهد اتفاق افتاد و با سایر تیمارها به غیر از تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده، اختلاف معنی دار نداشت (شکل ۴).

۳-۲- درصد تاثیر تیمارها

بیشترین درصد تاثیر، در نمونه برداری ۲ روز پس از سمپاشی در تیمار کونفیدور مشاهده شد که با تیمارهای تیوویت جت ۸ در هزار و گوگرد باریش + مایع شوینده تفاوت معنی داری نشان نداد. درصد تاثیر در نمونه برداری های ۷ و ۱۴ روز پس از سمپاشی بین تیمارهای تیوویت جت ۶ و ۸ در هزار، گوگرد باریش + مایع شوینده و کونفیدور تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بیشترین درصد تاثیر در ۲۱ روز پس از سمپاشی در تیمار تیوویت جت ۸ در هزار اتفاق افتاد ولی با بقیه تیمارها اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۲).

۳ - آزمایش نوبت سوم

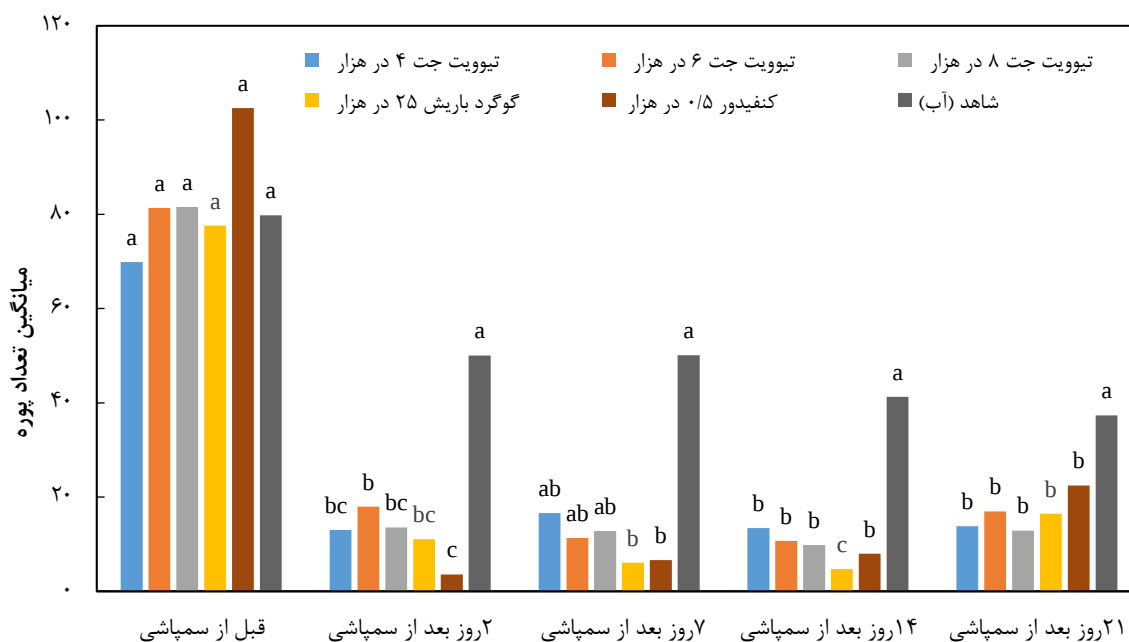
۳-۱- میانگین تعداد پوره

کمترین میانگین تعداد پوره در نمونه برداری دو روز پس از سمپاشی در تیمار کونفیدور (۰/۳ عدد) مشاهده شد و این تیمار با تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده تفاوت معنی دار نداشت. ضمن اینکه در این نمونه برداری بیشترین میانگین تعداد پوره در شاهد (۱۵/۶ عدد) بود که با سه تیمار تیوویت جت اختلاف معنی داری نشان داد. در نمونه برداری ۹ روز پس از

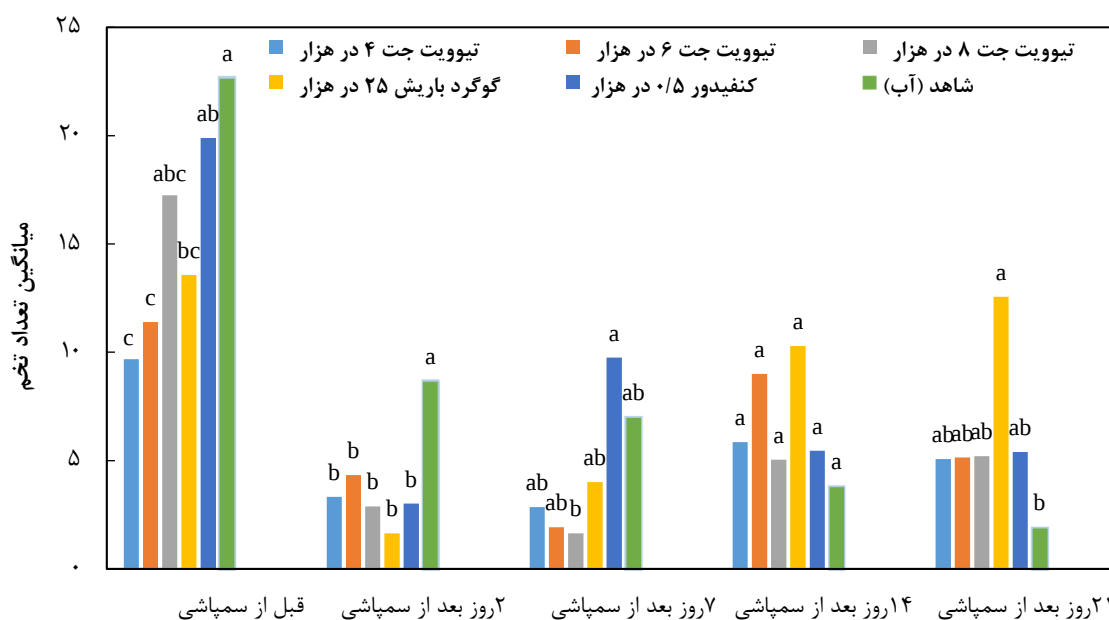
سمپاشی بدلیل بارندگی ۳۰ میلی متری بین روز ۳ تا ۵ پس از آزمایش در همه تیمارها میانگین تعداد پوره کاهش یافت و به کمتر ۵ پوره روی هر برگچه رسید. بیشترین میانگین تعداد پوره در نمونه برداری ۲۱ روز پس از سمپاشی در تیمار تیوویت جت ۴ در هزار (۱۱/۸ عدد) مشاهده شد که با تیمار شاهد تفاوت معنی دار نداشت و سایر تیمارها با جمعیت کمتر اختلاف معنی دار نشان داد. میانگین تعداد پوره در نمونه برداری ۲۸ روز پس از سمپاشی در همه تیمارها نسبت به نمونه برداری قبلی کاهش یافت (شکل ۵).

۳-۲- میانگین تعداد تخم

میانگین تعداد تخم در نمونه برداری ۲ روز پس از سمپاشی نسبت به قبل از سمپاشی کاهش یافت که کمترین میانگین تعداد تخم در این نمونه برداری در تیمار گوگرد باریش + مایع شوینده در هزار اتفاق افتاد که با تیمارهای شاهد، گوگرد تیوویت جت ۴ و ۶ در هزار تفاوت معنی داری داشت. در نمونه برداری ۹ روز پس از سمپاشی بدلیل بارندگی ۳۰ میلی متری بین روز ۳ تا ۵ پس از آزمایش در همه تیمارها میانگین تعداد تخم کاهش یافت و به غیر از شاهد در بقیه تیمارها به کمتر ۵ تخم روی هر برگچه رسید. میانگین تعداد تخم در نمونه برداری ۲۱ و ۲۸ روز پس از سمپاشی در همه تیمارها به کمتر از ۵ تخم روی هر برگچه کاهش یافت (شکل ۶).



شکل ۳- میانگین‌های جمعیت پوره در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۲ (روستای کوثر ریز) در سال ۱۴۰۰ میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

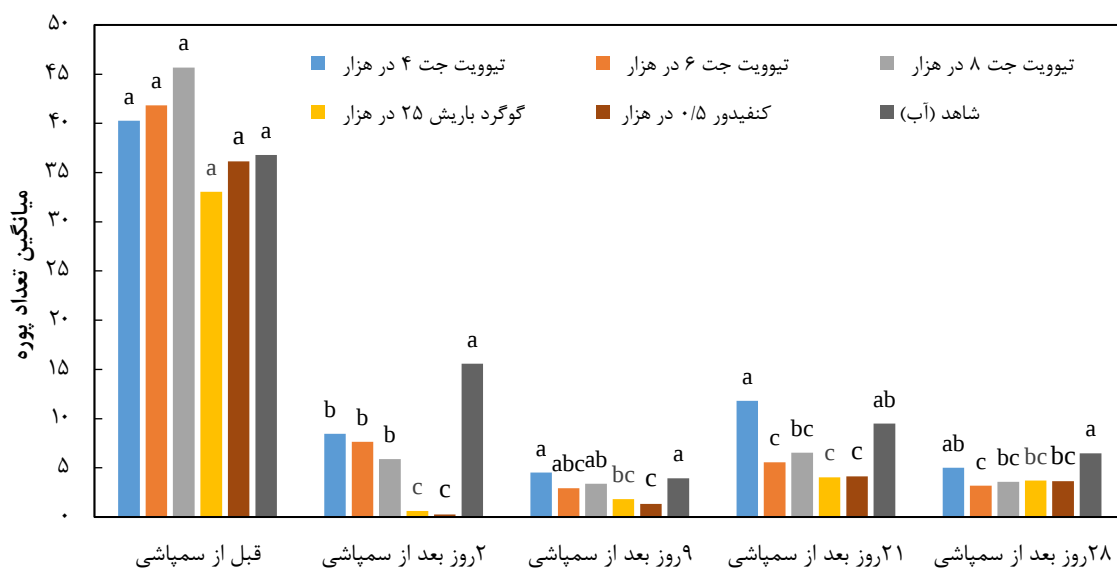


شکل ۴- میانگین‌های جمعیت تخم در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۲ (روستای کوثر ریز) در سال ۱۴۰۰. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

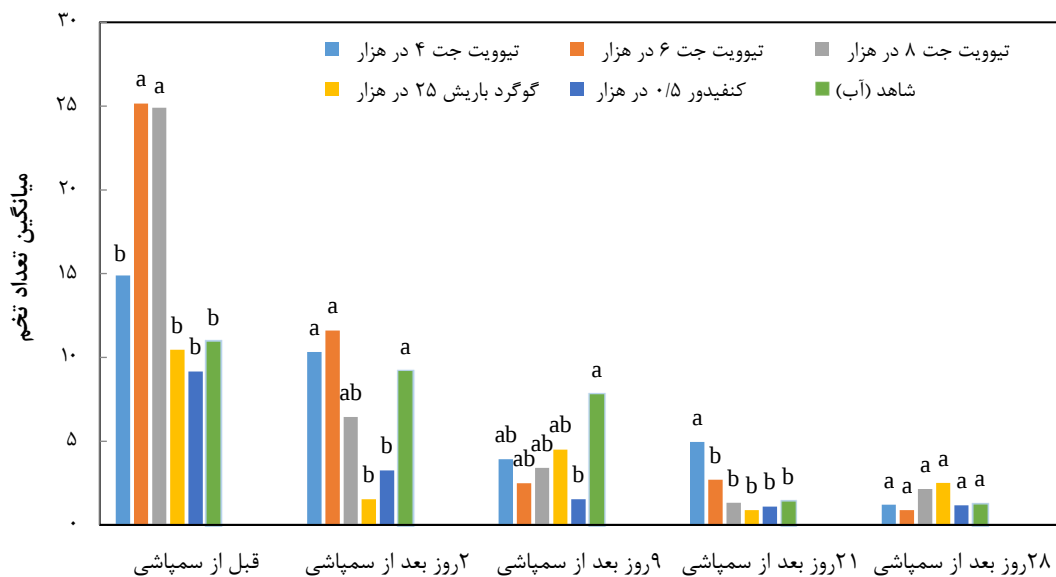
جدول ۲- مقایسه میانگین‌های درصد تاثیر گوگرد تیوویت جت، گوگرد میکرونیزه پایه نفتی و حشره‌کش کنفیدور روی پوره پسیل معمولی پسته در نمونه برداری های ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی در آزمایش نوبت دوم سال ۱۴۰۰.

ردیف	نام تیمار و مقدار مصرف در ۱۰۰۰ لیتر آب	۲ روز پس از سمپاشی	۷ روز پس از سمپاشی	۱۴ روز پس از سمپاشی	۲۱ روز پس از سمپاشی
۱	گوگرد تیوویت جت ۴ در هزار	۶۷/۸۵ b	۵۸/۴۵ b	۵۹/۳۶ b	۵۱/۴۱ a
۲	گوگرد تیوویت جت ۶ در هزار	۶۳/۲۴ b	۷۱/۴۵ ab	۷۳/۴۹ ab	۵۲/۵۳ a
۳	گوگرد تیوویت جت ۸ در هزار	۷۳/۲۹ ab	۷۵/۱۷ ab	۷۷/۴۱ ab	۶۷/۳۹ a
۴	گوگرد میکرونیزه پایه نفتی (باریش) ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار	۷۶/۱۳ ab	۸۷/۶۳ a	۸۶/۹۸ a	۵۶/۹۰ a
۵	حشره‌کش کنفیدور ۵۰۰ سی سی در هزار	۹۳/۸۰ a	۸۸/۸۵ a	۸۳/۹۶ a	۵۳/۳۱ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در ستون‌ها طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



شکل ۵- میانگین‌های جمعیت پوره در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۳ (روستای لاهیجان) در سال ۱۴۰۱. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.



شکل ۶- میانگین‌های جمعیت تخم در تیمارهای آزمایشی در نمونه‌برداری‌های قبل و بعد از سمپاشی در باغ شماره ۳ (روستای لاهیجان) در سال ۱۴۰۱. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

۴- تجزیه مرکب درصد تاثیر تیمارها روی پوره

مقایسه میانگین‌های تجزیه مرکب بین دو نوبت

آزمایش در سال ۱۴۰۰ نشان داد که در نمونه‌برداری ۲

روز پس از سمپاشی درصد تاثیر تیمار کونفیدور

(۸۵/۳۲ درصد) با تیمارهای گوگرد باریش + مایع

شوینده (۸۴/۳۱ درصد)، گوگرد تیوویت جت ۸ در هزار

(۷۴/۷۱ درصد) و گوگرد تیوویت جت ۶ در هزار (۶۸/۸۸

درصد) اختلاف معنی‌داری نداشت.

در نمونه‌برداری ۷ روز پس از سمپاشی، درصد

تاثیر تیمارهای گوگرد باریش + مایع شوینده، گوگرد

تیوویت جت ۶ و ۸ در هزار بیشتر از تیمار کونفیدور به-

عنوان سم مقایسه بود ولی تفاوت معنی‌داری بین این

چهار تیمار مشاهده نشد. در ۱۴ روز پس از سمپاشی

درصد تاثیر تیمار کونفیدور نسبت به نمونه‌برداری قبلی

کاهش یافت ولی اثر تیمارهای گوگرد باریش + مایع

شوینده و تیوویت جت ۴، ۶ و ۸ در هزار افزایش یافت

و بیشتر از تیمار کونفیدور شد. بطوری‌که درصد تاثیر

تیمارهای گوگرد باریش + مایع شوینده و تیوویت جت ۶

و ۸ در هزار با حشره‌کش کونفیدور از نظر آماری اختلاف

معنی‌داری نشان داد. در ۲۱ روز پس از سمپاشی، درصد

تاثیر همه تیمارهای نسبت به نمونه‌برداری قبلی کاهش

یافت. بین تیمارهای تیوویت جت اختلاف معنی‌دار

وجود نداشت. تیمار کونفیدور در این نمونه‌برداری بی

اثر بود (جدول ۳).

براساس نتایج تجزیه مرکب، در نمونه‌برداری ۲

روز پس از سمپاشی تیمارهای تیوویت جت ۶ و ۸ در

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های درصد تاثیر گوگرد تیوویت جت، گوگرد میکرونیزه پایه نفتی و حشره‌کش کنفیدور روی پوره پسیل معمولی پسته در نمونه برداری های ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی براساس تجزیه مرکب دو نوبت آزمایش در سال ۱۴۰۰

ردیف	نام تیمار و مقدار مصرف در ۱۰۰۰ لیتر آب	۲ روز پس از سمپاشی	۷ روز پس از سمپاشی	۱۴ روز پس از سمپاشی	۲۱ روز پس از سمپاشی
۱	گوگرد تیوویت جت ۴ در هزار	۶۲/۵۹ b	۶۲/۹۶ b	۶۸/۶۵ ab	۴۸/۹۳ ab
۲	گوگرد تیوویت جت ۶ در هزار	۶۸/۸۸ ab	۷۲/۷۸ ab	۷۷/۸۱ a	۴۶/۵۱ b
۳	گوگرد تیوویت جت ۸ در هزار	۷۴/۷۱ ab	۸۴/۹۳ a	۸۵/۳۹ a	۶۷/۹۰ ab
۴	گوگرد میکرونیزه پایه نفتی (باریش) ۲۵ در هزار + مایع شوینده ۱ در هزار	۸۴/۳۱ a	۹۰/۱۲ a	۹۲/۱۹ a	۷۲/۷۲ a
۵	حشره‌کش کنفیدور ۵۰۰ سی سی در هزار	۸۵/۳۲ a	۷۲/۱۲ ab	۴۹/۴۷ b	بی اثر

* مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد، حروف مشابه در ستون‌ها نشان دهنده اختلاف معنی دار بین تیمار ها وجود نداشت.

هزار و گوگرد باریش + مایع شوینده روی آفت
در مقایسه با حشره‌کش کونفیدور (به‌عنوان حشره‌کش
زود اثر) اثر برابری داشت. در این نمونه‌برداری میانگین
جمعیت پوره در تیمارهای تیوویت جت و گوگرد باریش
+ مایع شوینده نسبت به قبل از سمپاشی کاهش
چشمگیری داشت. بصیرت و همکاران (۱۳۹۹). اثر
گوگرد وتابل کمیا ۵ و ۶ در هزار را روی پسیل پسته
بررسی نمود و نتایج این آزمایش در نمونه‌برداری ۲ روز
پس از سمپاشی نشان داد که این تیمارها با درصد تاثیر
بالای ۸۰ درصد با حشره‌کش کنفیدور در سطح ۵ درصد
تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. در یک بررسی دیگر
اثر گوگرد وتابل هندی در ۲ روز بعد از سمپاشی ۷۵/۹
درصد بود که با تیمار تیوویت جت ۸ در هزار در این
آزمایش با درصد تاثیر ۷۴/۷ اثر تقریباً یکسانی داشت
(بصیرت و هاشمی نسب، ۱۴۰۲). نتایج دو بررسی فوق
با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.
در نمونه‌برداری ۷ روز پس از سمپاشی اثر
تیمارهای گوگرد نسبت به ۲ روز پس از سمپاشی
افزایش یافت، به‌طوری‌که اثر تیمار تیمارهای تیوویت-
جت ۴، ۶ و ۸ در هزار و گوگرد باریش + مایع شوینده
به‌ترتیب ۶۲/۹۶، ۷۵/۷۸، ۸۴/۹۳ و ۹۰/۱۲ درصد رسید.
ولی اثر حشره‌کش کنفیدور کاهش یافت. امامی
(۱۳۹۹) اثر گوگرد میکرونیزه باریش روی پسیل
معمولی پسته را با دوزهای مختلف بررسی نمود و این
گوگرد را با دوز ۲۵ کیلوگرم در هزار توصیه نمود. اثر
گوگرد میکرونیزه باریش در ۲ و ۷ روز پس از سمپاشی
به ترتیب ۶۹/۸۳ و ۹۳/۴۱ بوده است. بصیرت و هاشمی
نسب (۱۴۰۲) اثر گوگرد مختلف روی پسیل پسته

بررسی نمودند که در ۷ روز اثر این تیمارهای افزایش یافت و اثر حشره‌کش کنفیدور کاهشی بود. نتایج این دو بررسی نشان دهنده افزایش اثر گوگرد بعد از ۷ روز می‌باشد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

اثر تیمارهای تیوویت‌جت و گوگرد باریش + مایع شوینده در نمونه‌برداری ۱۴ روز پس از سمپاشی افزایش یافت بطوری‌که در تیمار باریش + مایع شوینده و تیوویت‌جت ۸ درهزار به‌ترتیب به ۹۲/۱۹ و ۸۵/۳۹ درصد رسید و بهتر از کنفیدور ۶ بود. در نمونه‌برداری ۲۱ روز پس از سمپاشی اثر تیمارهای تیوویت‌جت و گوگرد باریش + مایع شوینده روند کاهشی داشت ولی حشره‌کش کنفیدور در این نمونه برداری بی‌اثر بود. بصیرت و همکاران (۱۳۹۹) اثر گوگرد وتابل کمیا ۵ و ۶ در هزار را روی پسیل پسته بعد از ۱۴ و ۲۱ روز پس از سمپاشی بهتر از حشره‌کش کنفیدور ارزیابی نمودند که با نتایج این بررسی در یک راستا است. همچنین بصیرت و هاشمی‌نسب (۱۴۰۲) عنوان نمودند که اثر گوگرد وتابل هندی در ۲۱ روز کاهش یافت که با نتایج بررسی حاضر همخوانی دارد. البته تاثیر گوگرد معدن زرکوه ۶۰ در هزار (امامی و کاظمی، ۱۳۹۹)، گوگرد باریش ۲۵ در هزار (امامی، ۱۳۹۹) و اثر تیمارهای باریش ۲۰، ۲۵ و ۳۰ در هزار، گوگرد معدنی زرکوه ۶۰ در هزار و گوگرد مایع (بصیرت و هاشمی‌نسب، ۱۴۰۲) در ۲۱ روز پس از سمپاشی کاهش چشمگیری نداشت که با نتایج بررسی حاضر همخوانی نداشت. البته این

عدم همخوانی می‌تواند از بروز مقاومت آفت به گوگردها باشد که باید بررسی صورت گیرد. ضمن اینکه دو نوبت آزمایش حاضر در جمعیت بالای ۸۰ پوره روی برگچه انجام شد ولی آزمایشات قبلی برای مثال آزمایش که توسط بصیرت و هاشمی‌نسب (۱۴۰۲) انجام گردیده است جمعیت‌های کمتر از ۳۰ پوره روی هر برگچه بود. آزمایش سوم نشان داد که بارندگی روی کاهش جمعیت تاثیر دارد در این رابطه بصیرت و امامی (۱۳۹۵) عنوان نمودند آبیاری روی کاهش جمعیت پوره موثر است.

سیاسگزاری: از آقایان محمد مجد و سید علی هجری که برای اجرای آزمایش‌ها، باغ تحت مالکیت خود را در اختیار قرار دادند، سپاسگزاری می‌گردد.

فهرست منابع

ابوسعیدی، د. (۱۳۷۰). بررسی آزمایش سموم علیه پسیل پسته (شیره خشک) *Agonoscena targionii*. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان (بخش تحقیقات گیاهپزشکی). ۲۱-۱۰.

اسماعیل‌پور، ع.، امامی، س. ی.، بصیرت، م.، تاج‌آبادی‌پور، ع.، حسینی‌فرد، س.ج.، حق‌دل، م.، حکم-آبادی، ح.، شاکراردکانی، ا.، صداقت، ر.، صداقتی، ن.، علوی، س.ح.، محمدی، ا. و هاشمی‌راد. (۱۳۹۹). پسته ایران. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، ۳۶۹ صفحه.

- امامی، س.ج. (۱۳۷۷). پسیل معمولی پسته و مبارزه با آن. انتشارات مدیریت ترویج کشاورزی استان کرمان. ۸.
- امامی، س.ی. و افشاری، م. (۱۳۷۹). بررسی اثر حشره کش موسپیلان روی پسیل پسته و اثرات جنبی آن روی زنبور مفید سیلافاگوس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان. ۳۰.
- امامی، س.ی. (۱۳۹۱). بررسی اثر آفت کش موونتو اس سی ۱۰۰ بر روی پسیل معمولی پسته و تعیین اثرات جنبی آن بر روی دو گونه از دشمنان طبیعی این آفت. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پسته کشور. ۳۱.
- بختیاری، س.، جبله، ع.، رضانی مقدم، م.، سیرجانی، م. و حشمت پزوه، م. (۱۳۹۵). تاثیر اختلاط گوگرد میکرونیزه با کائولین فراوری شده روی پسیل معمولی پسته در منطقه کاشمر. بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. ۸۲۷.
- بصیرت، م. (۱۳۸۳). بررسی اثر حشره کش آکتارا (WG %25) روی پسیل پسته و اثرات جنبی آن روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۹.
- بصیرت، م. (۱۳۸۴). بررسی تاثیر سه حشره کش جدید روی پسیل پسته و اثرات جانبی آن روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۳۱.
- بصیرت، م. و هاشمی نسب، ح. (۱۴۰۲). بررسی اثر گوگرد با فرمولاسیون های مختلف روی پسیل معمولی پسته و گیاه میزبان در منطقه رفسنجان. گزارش نهایی موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده پسته. ۴۶.
- بصیرت، م. و امامی، س.ی. (۱۳۹۵). مبارزه غیرشیمیایی با پسیل معمولی پسته. انتشارات ترویج کشاورزی، ۵۰.
- بصیرت، م.، حسینی فرد، س.ج. و تاج آبادی پور، ع. (۱۳۹۹). بررسی اثر کمیا (گوگرد وتابل ۸۰٪) و السوپر-اس (گوگرد محلول در آب ۶۶٪) بر روی پسیل معمولی پسته و گیاه میزبان و تعیین اثرات جنبی آن روی کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminate*. گزارش نهایی پژوهشکده پسته کشور، ۳۳.
- حاتمی، ب. (۱۳۷۰). راهنمای آزمایشات صحرایی در گیاهپزشکی. انتشارات ارکان اصفهان.
- حسینی نیا، ا.، ادیسی، ب.، اطاعتی سیاهویی، م. و کاظمی، غ. ۱۳۸۷. کنترل توام سفیدک پودری رز و کنه های تارتن رز با روغن دانه چریش (*Azadirachta indica* A.Dr. Juss) گوگرد و دینوکاپ. پژوهش و سازندگی، (۱) ۲۱، ۴۰-۳۴.
- سرایلو، م. (۱۳۷۶). سم شناسی حشرات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

- یزدانی، ع.، جعفری ندوشن، ع. و جلیلود، ن. (۱۳۹۰). مطالعه کارایی آفتکش‌های جدید ویر ارتوس، بیسکایا و مموری در مقایسه با حشره‌کش‌های رایج علیه پسیل. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان.
- Albert, H. & Lathrop, F. H. (1925). An investigation of sulfur as an insecticidel. *Journal of Economic Entomology*, 18: 267-279.
- Philippe, A., Sabine, G. & Serge, K. (2003). Variations in acaricidal effect of wettable sulfur on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of temperature, humidity and life stage. *Pest Management Science*, 59: 559-565.
- طالبی‌جهرمی، خ. (۱۳۹۰). سم‌شناسی آفت‌کش‌ها (حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها، موش‌کش‌ها). انتشارات دانشگاه تهران.
- مهرنژاد، م. (۱۳۷۳). بررسی تاثیر غلظت‌های سموم جدید روی پسیل پسته در مقایسه با سموم مجاز و استاندارد. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۵۹.
- مهرنژاد، م. (۱۳۸۱). پسیل پسته و سایر پسیل‌های مهم ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران. ۱۱۶ صفحه.
- مهرنژاد، م. (۱۳۹۳). آفات درختان پسته ایران (دشمنان طبیعی و روش‌های کنترل). مرکز نشر سپهر، تهران، ۲۷۱.

The effect of ThiovitJet sulfur (WG 80%) on common pistachio psylla

Mehdi Basirat^{*}1, Fatemeh Kazemi²

Abstract

The common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* is a major pest in pistachio orchards. In this study, we compared the efficacy of Thiovit Jet sulfur at three different doses (4, 6 and 8 per thousand), Barish sulfur 25 per thousand + Rika at 1 per thousand, were compared with Confidor (SC 35%) in controlling this pest. This experiment was carried out using a randomized complete block design with four replications, in Rafsanjan suburbs, Iran, during the years 1400 and 1401. The pistachio farms included the Ohadi and Ahmad Aghaei cultivars. Statistical analyzes were performed using SAS software and the means were compared with the Duncan test at 5% level. The results showed that in 2 days after spraying, the most percentage of effect was observed in Confidor treatment and with Thiovit Jet 6 and 8 per thousand and Barish sulfur 25 per thousand + Rika 1 per thousand treatments did not show a significant difference. In 14 and 21 days after spraying, effect percentage of Barish sulfur 25 per thousand + Rika 1 per thousand and Thiovit Jet 6 and 8 per thousand, demonstrated higher effectiveness compared to the Confidor treatment. However no significant differences were observed among these four treatments. In 21 days after spraying, the effectiveness of all treatments decreased compared to the previous sampling, and no significant difference was found among Thiovit Jet treatments. Confidor treatment was ineffective at this stage.

Keywords: *Agonoscena pistaciae*, Non-chemical control, wettable sulfur

¹ Assistant Professor, Pistachio Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran.

² Researcher, Pistachio Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran.

*Corresponding Author, Email: mbasirat2000@yahoo.com