

بررسی تاثیر ترکیبات گیاهی و معدنی روی پسپل معمولی پسته

حسین فرازمند^{۱*}، افشین مشیری^۲، محمد پازوکی^۲ و حبیب‌اله ناظریه^۲

۱- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

۲- مدیریت جهادکشاورزی گرمسار

پست الکترونیک نویسنده مسئول: paper@farazmand.ir

چکیده:

پسپل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer، آفت مهم باغات پسته است که با تغذیه از شیره نباتی درختان، خسارت زیادی به محصول پسته وارد می‌آورد و هرساله باغداران برای کنترل این آفت از حشره‌کش‌های مختلفی استفاده می‌کنند. با هدف کاربرد روش‌های غیرشیمیایی، اثر ترکیبی کائولین فرآوری شده (سپیدان[®] WP) با صابون گیاهی روغن نارگیل (پالیزین[®] SL) و عصاره فلفل قرمز (تنداکسیر[®] EC) روی پوره پسته در استان سمنان، در سال ۱۳۹۲ بررسی شد. به همین منظور، محلول پاشی کامل درختان پسته با غلظت ۵ درصد کائولین فرآوری شده و ۲۰۰۰ پی‌پی-ام ترکیبات گیاهی در مقایسه با حشره‌کش استامی‌پراید (۲۵۰ پی‌پی‌ام)، در تیر ماه، انجام شد. بر اساس نتایج بدست آمده، کاربرد ترکیبی کائولین و صابون روغن نارگیل در مقایسه با سایر تیمارها موجب کاهش بیشتر جمعیت پوره پسپل روی درختان پسته شد. همچنین میانگین درصد تاثیر تیمارهای ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل، ترکیب کائولین و عصاره فلفل قرمز، کائولین فرآوری شده، صابون روغن نارگیل، عصاره فلفل قرمز و حشره‌کش استامی‌پراید برای کنترل آفت، در ۳ روز بعد از محلول‌پاشی به ترتیب، ۹۲/۹، ۶۵/۵، ۸۳/۷، ۶۲/۸، ۷۷/۲ و ۶۰/۳ درصد و در ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی به ترتیب، ۹۲/۰، ۵۸/۸، ۸۱/۹، ۵۳/۶، ۷۷/۷ و ۵۸/۳ درصد بدست آمد. بر این اساس، با توجه به تاثیر مطلوب کائولین و صابون روغن نارگیل در کاهش جمعیت پوره‌ها، محلول‌پاشی درختان پسته با ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل، برای کنترل خسارت پسپل معمولی پسته می‌تواند توصیه شود.

کلمات کلیدی: پسته، پسپل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae*، کائولین، عصاره‌ی گیاهی، کنترل

مقدمه:

پسپل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer (Hem.: Psyllidae) آفت بومی پسته‌کاری‌های ایران و کشورهای همسایه است. در حال حاضر این حشره آفت مهم باغ‌های پسته‌ی ایران است. پسپل معمولی پسته بلافاصله پس از متورم شدن و باز شدن جوانه‌های پسته در اوایل بهار شروع به فعالیت می‌کند و جمعیت آن به طور معمول با سرعت افزایش می‌یابد (Shayegan *et al.*, 2003).

وجود تراکم شدید جمعیت حشره همزمان با مغز بستن و یا پس از آن، موجب اختلال در روند پرشدن مغز پسته می‌شود و در نتیجه خسارت زیادی به محصول پسته وارد می‌کند، به طوری که در مواردی محصول ۳ سال متوالی را متأثر می‌سازد. به همین دلیل باغداران پسته، حساسیت شدیدی نسبت به این آفت داشته و با به کارگیری مواد آفت‌کش سعی در کنترل آن دارند (Shayegan *et al.*, 2003). در اثر تغذیه‌ی این آفت، از دست رفتن شیره گیاهی باعث ضعف عمومی درختان پسته، ایجاد

لکه‌های قهوه ای روی برگ، ریزش برگ‌ها و جوانه‌ها، ایجاد دانه‌ای کوچک، کاهش وزن مغز و افزایش درصد پوکی و دهان بستگی میوه می‌شود (Mehrnejad, 2002).

مصرف متوالی حشره کش‌های متعدد در یک دوره چندساله به دلیل چند نسلی بودن و قدرت زادآوری بالای این آفت و همچنین سمپاشی‌های بی‌رویه کشاورزان باعث بروز پدیده مقاومت، از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات و طغیان شدیدتر آفات شده است (Basirat, 2003). استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی مانند فوزالون برای مهار پسیل پسته به خوبی نشان داده است که این قبیل آفت‌کش‌های شیمیایی نه تنها قادر به مهار جمعیت آفت در زمان طولانی نبودند بلکه طغیان مجدد آن را نیز بدنبال داشته‌اند (Mehrnejad, 1993).

استفاده از ترکیب صابون روغن نارگیل (پالیزین[®]) با غلظت‌های ۱۵۰۰ و ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام، در گلخانه‌های خیار ایران، موجب کاهش جمعیت شته *Aphis gossypii* Glover به ترتیب، به میزان ۷۵/۹ و ۹۰/۶ درصد شد (Baniameri, 2008). کاربرد ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین[®]) و عصاره فلفل قرمز (تنداکسیر[®]) در باغات انار ایران، به ترتیب، موجب کاهش ۷۳ و ۵۵ درصدی جمعیت شته سبز انار، *Aphis punicae* Passerini، گردید (Farazmand et al., 2012). کاربرد ترکیبات گیاهی از جمله عصاره فلفل قرمز در مقایسه با حشره‌کش استامی‌پراید موجب کاهش بیشتر جمعیت پوره پسیل روی درختان پسته شد، به طوری که میانگین درصد تاثیر تیمارهای عصاره فلفل قرمز، حشره‌کش استامی‌پراید، عصاره روغنی سیر و صابون روغن نارگیل برای کنترل آفت، در ۳ روز بعد از محلول‌پاشی به ترتیب، ۸۶/۷، ۸۵/۴، ۷۷/۳ و ۷۸/۲ درصد و در ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی به ترتیب، ۶۹/۴، ۶۲/۳، ۵۹/۳ و ۴۹/۳ درصد بدست آمد (Danay-Tous et al., 2014).

کائولین یک ماده معدنی سفید رنگ حاوی سیلیکات آلومینیوم، قابل حل در آب می‌باشد. فرمول شیمیایی آن $Al_4Si_4O_{10}(OH)$ می‌باشد. این ترکیب هیچ گونه مسمومیتی برای گیاهان و جانوران ندارد و از نکات بارز آن، قابلیت شستشوی آسان از روی محصول، پس از برداشت می‌باشد (Glenn et al., 1999). کائولین یک ماده معدنی خوراکی است که برای پستانداران غیر سمی می‌باشد و بنابراین یک ترکیب مناسب و مطمئن جهت برنامه مدیریت تلفیقی آفات می‌باشد (Glenn & Puterka, 2005). کائولین برای محافظت از گیاهان در برابر حشرات، پاتوژن‌ها و همچنین از آفتاب سوختگی و تنش‌های حرارتی به کار می‌رود (Glenn et al., 1999; Wand et al., 2006; Farazmand, 2013).

کائولین در روی گیاهان به صورت یک لایه پودر سفید رنگ قرار گرفته و موجب تغییر رفتار حشرات و پاتوژن‌ها می‌گردد. کائولین دارای خاصیت دورکنندگی، ممانعت از تغذیه و تخم‌ریزی بوده و منجر به کاهش بقای حشرات آفت می‌شود. از نکات بارز این ترکیب شستشوی آسان آن از روی محصول پس از برداشت می‌باشد (Glenn et al., 1999).

کاربرد کائولین فرآوری شده *Sepidan*[®] با غلظت‌های مختلف موجب کاهش آلودگی به کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* Zeller، گردیده و با افزایش غلظت تا ۱۵٪، میزان خسارت آفت نیز کاهش یافته است. علت این تاثیر می‌تواند مربوط به اثر دورکنندگی کائولین بصورت مکانیکی باشد (Moshiri et al., 2011). همچنین محلول پاشی درختان انار با کائولین سپیدان ۵٪ در منطقه ساوه، تاثیر مطلوبی در کاهش خسارت آفتاب سوختگی میوه انار داشته و شاخص آفتاب سوختگی را از ۴/۳۶ به ۱/۲۸ کاهش داده، به طوری که موجب کاهش حدود ۷۷ درصدی آفتاب سوختگی میوه‌های انار نسبت به شاهد شد (Farazmand, 2013). کاربرد کائولین ۵ درصد موجب کاهش بیشتر جمعیت پوره پسیل و بازدارندگی تخم‌ریزی آن، در مقایسه با حشره‌کش استامی‌پراید شد، به طوری که میانگین درصد تاثیر تیمارهای کائولین ۳ و ۵ درصد و حشره‌کش استامی‌پراید برای کنترل آفت، در ۳ روز بعد از محلول‌پاشی به ترتیب، ۳۰/۳، ۵۴/۳ و ۴۳/۵ درصد بوده و میانگین مقدار بازدارندگی تخم‌ریزی، در زمان ۷ روز پس از محلول‌پاشی، نیز به ترتیب، ۸۲، ۹۳ و ۴۱ درصد بدست آمد. علاوه بر این، میزان ماندگاری اثر کائولین، تا ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی، در مقایسه با حشره‌کش شیمیایی استامی‌پراید بیشتر بود، به طوری که میانگین درصد تاثیر تیمارهای کائولین ۳ و ۵ درصد و حشره‌کش استامی‌پراید، در ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی به ترتیب، ۴۸/۳، ۷۸/۲ و ۴۷/۶ درصد ثبت شد (Farazmand et al., 2014; Hassanzadeh et al., 2014).

در همین راستا با توجه به اثر مطلوب ترکیبات معدنی و گیاهی در کاهش جمعیت پسیل پسته، در پژوهش حاضر، اثر ترکیبی کائولین فرآوری شده با صابون روغن نارگیل و عصاره فلفل قرمز روی پوره پسیل معمولی پسته در شرایط صحرائی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها:

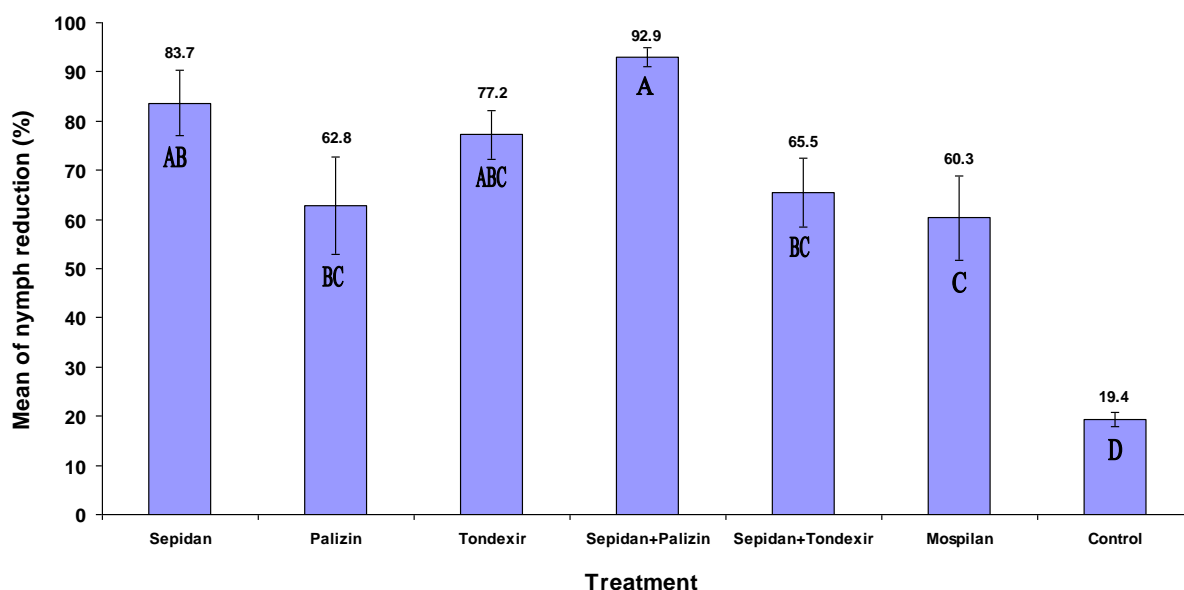
جهت انجام تحقیق، در سال ۱۳۹۲، یک باغ پسته در استان سمنان (منطقه گرمسار، رقم اکبری انتخاب و تعداد ۶۰ درخت پسته در نظر گرفته شد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار شامل صابون روغن نارگیل (پالیزین[®] SL70%، ۲۰۰۰ پی پی ام، ساخت شرکت کیمیا سبز آور)، عصاره فلفل قرمز (تنداکسیر[®] EC85%، ۲۰۰۰ پی پی ام، ساخت شرکت کیمیا سبز آور)، کائولین فرآوری شده (سپیدان[®] WP، ۵ درصد، ساخت شرکت کیمیا سبز آور)، ترکیب کائولین ۵٪ و صابون روغن نارگیل ۲۰۰۰ پی پی ام، ترکیب کائولین ۵٪ و عصاره فلفل قرمز ۲۰۰۰ پی پی ام، حشره کش استامی پراید (SP20%، ۲۵۰ پی پی ام) و شاهد (محلول پاشی با آب) در ۴ تکرار و هر واحد آزمایشی با ۳ درخت انجام شد.

محلول پاشی توسط سم پاش فرقونی مجهز به بهمن انجام شد. تعیین زمان محلول پاشی با توجه به جمعیت پوره پسیل، (آستانه زیان اقتصادی، ۱۰ پوره پسیل در برگچه) در منطقه بود (Hassani et al., 2009; Mehrnezhad, 2010)، که بر همین اساس محلول پاشی در تیر صورت گرفت.

برای آماربرداری جمعیت پوره پسیل پسته، از چهار جهت درخت، تعداد ۱۰ برگ کامل (حاوی ۳۰ برگچه) بطور تصادفی انتخاب و تعداد پورهها مورد شمارش قرار گرفت. آماربرداری یک روز قبل از محلول پاشی و ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از هر محلول پاشی انجام شد. جهت مقایسه تیمارها، درصد کاهش جمعیت محاسبه شد. همچنین برای مقایسه کلی تیمارها، درصد تاثیر از طریق فرمول Schneider-Orelli's محاسبه شد (Püntener, 1981).
آنالیز آماری نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام و گروه بندی با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن ($\alpha=0.05$) صورت گرفت. جهت داده‌های فاقد توزیع نرمال از تبدیل داده $\text{Log}(x)$ استفاده شد.

نتایج و بحث:

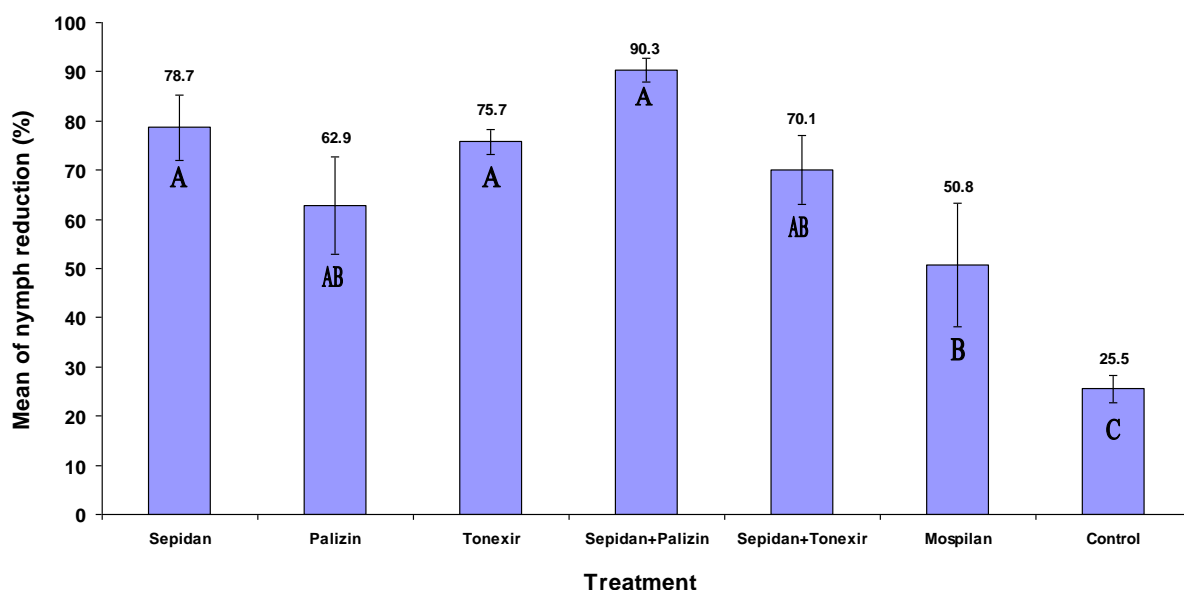
درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در زمان ۳ روز پس از محلول پاشی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد ($F_{6,18}=13.2; P=0.0001; C.V.=10.50\%$). همچنین بین تیمارهای مورد بررسی، بیشترین درصد کاهش جمعیت پوره، مربوط به تیمار ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل و سپس کائولین بود. در بین تیمارهای مورد بررسی، کمترین تاثیر نیز در دو تیمار موسپیلان و شاهد مشاهده شد (شکل ۱).



شکل ۱، میانگین درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در تیمارهای مختلف در زمان ۳ روز پس از محلول پاشی

Fig 1. Pistachio psylla nymph reduction percent of different treatments in the 3 days after spraying

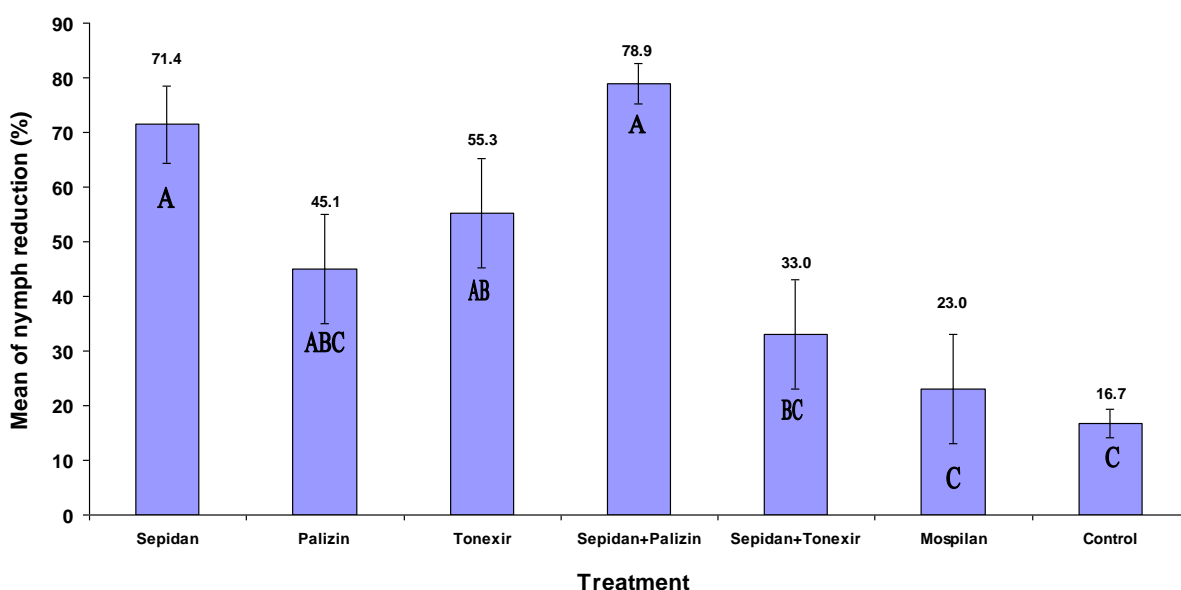
درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در زمان ۷ روز پس از محلول پاشی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد ($F_{6,18}=7.81$; $P=0.0003$; $C.V.=13.88\%$). همچنین بین تیمارهای مورد بررسی، بیشترین درصد کاهش جمعیت پوره، مربوط به تیمار ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل و سپس صابون روغن نارگیل و عصاره فلفل قرمز بود. این در حالی بود که از لحاظ آماری بین تیمارهای اشاره شده، اختلاف معنی داری وجود نداشت. در بین تیمارهای مورد بررسی، کمترین تاثیر نیز در دو تیمار موسپیلان و شاهد مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲، میانگین درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در تیمارهای مختلف در زمان ۷ روز پس از محلول پاشی

Fig 2. Pistachio psylla nymph reduction percent of different treatments in the 7 days after spraying

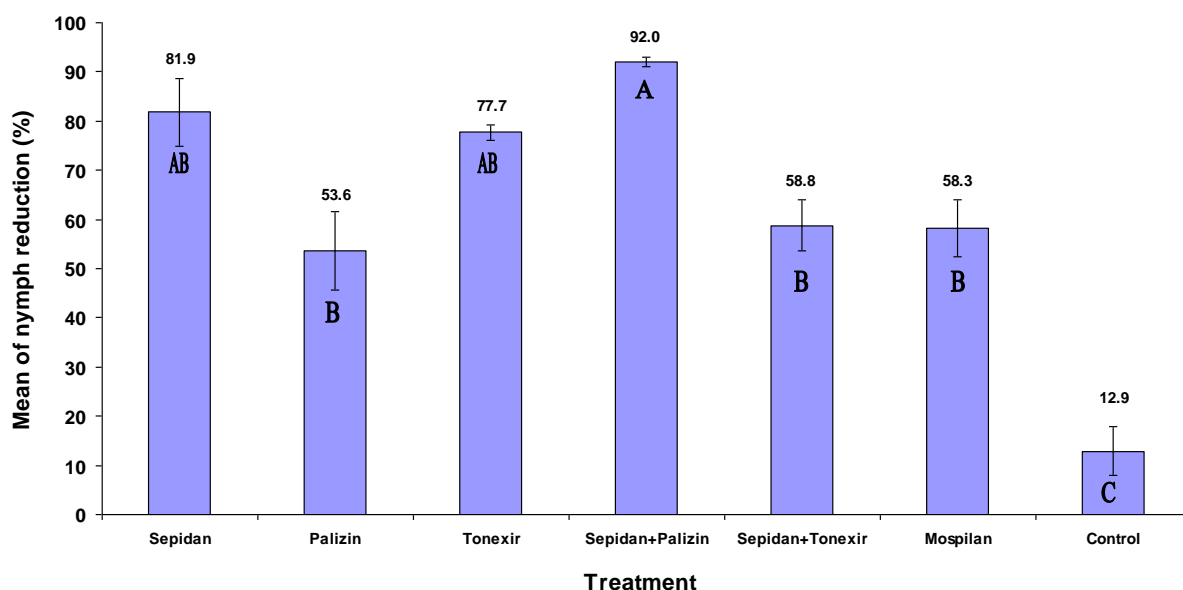
درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در زمان ۱۴ روز پس از محلول پاشی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد ($F_{6, 18}=5.16$; $P=0.0030$; $C.V.=22.92\%$). همچنین بین تیمارهای مورد بررسی، بیشترین درصد کاهش جمعیت پوره، مربوط به تیمار ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل و سپس کائولین بود. این در حالی بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بین این دو تیمار وجود نداشت. در بین تیمارهای مورد بررسی، کمترین تاثیر نیز در دو تیمار موسپیلان و شاهد مشاهده شد (شکل ۳).



شکل ۳، میانگین درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در تیمارهای مختلف در زمان ۱۴ روز پس از محلول پاشی

Fig 3. Pistachio psylla nymph reduction percent of different treatments in the 14 days after spraying

درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در زمان ۲۱ روز پس از محلول پاشی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارها، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد ($F_{6, 18}=14.1$; $P=0.0001$; $C.V.=15.68\%$). همچنین بین تیمارهای مورد بررسی، بیشترین درصد کاهش جمعیت پوره، مربوط به تیمارهای ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل و سپس کائولین و عصاره فلفل قرمز بود. این در حالی بود که از لحاظ آماری، بین تیمارهای کائولین و عصاره فلفل قرمز، اختلاف معنی داری وجود نداشت. در بین تیمارهای مورد بررسی، کمترین تاثیر نیز در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۴).



شکل ۴. میانگین درصد کاهش تعداد پوره پسیل پسته در تیمارهای مختلف در زمان ۲۱ روز پس از محلول پاشی

Fig 4. Pistachio psylla nymph reduction percent of different treatments in the 21 days after spraying

براساس نتایج بدست آمده از بررسی جمعیت پوره پسیل، در تمام زمان‌ها، بهترین کارایی مربوط به تیمار ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل و سپس تیمار کائولین بود. همچنین کارایی تیمار صابون روغن نارگیل در مقایسه با تیمارهای حاوی کائولین پایین تر بود. علاوه بر این، مقایسه دو ترکیب گیاهی نشان داد که کارایی عصاره فلفل قرمز در مجموع بهتر از صابون روغن نارگیل می باشد. مشاهدات نشان داد که در تمام زمان‌ها، کارایی حشره کش شیمیایی موسپیلان، پایین تر از ترکیبات معدنی و گیاهی است. نکته حائز اهمیت در این تحقیق، دوام کارایی تیمار کائولین در مقایسه با سایر تیمارها بود، به طوری که، درصد کاهش جمعیت پوره در تیمار ترکیب کائولین و صابون روغن نارگیل، در زمان‌های ۳ و ۲۱ روز پس از محلول پاشی، به ترتیب، ۹۳ و ۹۲ درصد بود و این در حالی است که درصد کاهش جمعیت پوره در تیمارهای کائولین، صابون روغن نارگیل، عصاره فلفل قرمز و موسپیلان، به ترتیب ۸۴ و ۸۲، ۶۳ و ۵۴، ۷۷ و ۶۰، ۷۷ و ۵۸ درصد بود.

نتایج این تحقیق با نتایج سائور (2005)، فرازمنند و همکاران (2014) و دانای طوس و همکاران (2014) مطابقت داشت. مطالعه در منطقه شمال غربی سوریه نشان داد که چهار مرحله محلول پاشی با کائولین (Surround[®]WP)، غلظت ۵ درصد، در مقایسه با حشره کش های تفلوبنزورون، آلفا-سایپرمترین و تیاکلوپراید از کارایی بهتری برخوردار است (Saour, 2005). بررسی کارایی کائولین (سپیدان[®] WP) در ایران نشان داد که با غلظت ۵ درصد موجب کاهش جمعیت پوره پسیل معمولی پسته و نیز ممانعت از تخمگذاری آن شده و از لحاظ ماندگاری اثر بهتری نسبت به حشره کش شیمیایی استامی پراید دارد (Farazmand *et al*, 2014; Hassanzadeh *et al.*, 2014). همچنین کائولین قابلیت ایجاد بازدارندگی تغذیه و خاصیت دورکنندگی روی آفات مختلف و از جمله پسیل معمولی پسته را دارد. کاربرد کائولین سوراند، با غلظت ۳ درصد، بر روی درختان گلابی در آمریکا، موجب کاهش جمعیت پوره پسیل گلابی، به میزان ۵۹ تا ۸۲ درصد گردید (Puterka *et al.*, 2005). در مطالعات انجام شده در باغات انار، با افزایش غلظت کائولین سپیدان، میزان خسارت کرم گلوگاه انار نیز کاهش یافته و مقدار خسارت در غلظت کائولین ۵ درصد به ۴/۵ درصد در مقایسه با شاهد (۹/۳ درصد) کاهش می یابد (Moshiri *et al*, 2011).

استفاده از صابون روغن نارگیل، موجب کاهش جمعیت به میزان ۷۸ و ۴۹ درصد در زمان‌های ۳ و ۱۴ روز بعد از محلول-پاشی شد، ضمن آن که کاربرد عصاره فلفل قرمز، نیز موجب کاهش جمعیت به میزان ۸۶ و ۶۹ درصد در زمان‌های فوق گردید (Danay-Tous *et al.*, 2014). مطالعه‌ی تاثیر ترکیبات گیاهی صابون روغن نارگیل (پالیزین[®])، عصاره روغنی سیر (سیرینول[®]) و عصاره فلفل قرمز (تنداکسیر[®])، با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، در باغات انار ایران نشان داد که، کاربرد ترکیبات فوق، به ترتیب، موجب کاهش جمعیت شته انار، *Aphis punicae* Passerini به میزان ۷۳، ۶۰ و ۵۵ درصد و کاهش جمعیت مراحل زیستی پوره و بالغ کنه قرمز پاکوتاه انار، *Tenuipalpus punicae* Pritchard and Baker، به میزان ۸۵، ۸۰ و ۸۵ درصد می-شود (Farazmand, 2012). براساس مطالعات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی، صابون روغن نارگیل (پالیزین[®]) با غلظت ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام، موجب ایجاد ۸۴/۹ درصد تلفات در پوره پسپیل پسته شده و LC₅₀ بعد از ۷۲ ساعت برای آن ۷۵۰/۸ پی‌پی‌ام بدست آمد (Kabiri & Amiri, 2012).

همچنین صابون روغن نارگیل (پالیزین[®]) دارای اثرات منفی خیلی کمتری نسبت به حشره‌کش‌های موسپیلان و کنسالت روی دشمنان طبیعی (پرداتورها و شکارگرها) پسپیل پسته داشت (Kabiri & Amiri, 2012). علاوه بر این آفت‌کش گیاهی عصاره روغنی سیر (سیرینول[®]) با غلظت ۲۵۰۰ پی‌پی‌ام دارای تأثیر کمتری روی دشمنان طبیعی از جمله کفشدوزک‌های شکارگر و پارازیتوئیدهای پسپیل پسته نسبت به حشره‌کش‌های موسپیلان و کنسالت داشت (Kabiri *et al.*, 2012). نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد که اثر ترکیبی کائولین فرآوری شده (سپیدان[®] wp) با غلظت ۵ درصد و صابون روغن نارگیل (پالیزین[®] SL70%) با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، موجب کاهش جمعیت پوره پسپیل معمولی پسته شده و از لحاظ ماندگاری اثر بهتری نسبت به کاربرد تنهایی ترکیبات فوق و نیز حشره‌کش شیمیایی استامی‌پراید دارد. لذا استفاده از این ترکیب، جهت کنترل آفت پسپیل معمولی پسته و ممانعت از آلودگی درختان پسته به این آفت، در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفات پسته قابل توصیه می باشد.

نتیجه‌گیری کاربردی:

نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد که اثر ترکیبی کائولین فرآوری شده (سپیدان[®] wp) با غلظت ۵ درصد و صابون روغن نارگیل (پالیزین[®] SL70%) با غلظت ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام، موجب کاهش جمعیت پوره پسپیل معمولی پسته شده و از لحاظ ماندگاری اثر بهتری نسبت به کاربرد تنهایی ترکیبات فوق و نیز حشره‌کش شیمیایی استامی‌پراید دارد. لذا استفاده از این ترکیب، جهت کنترل آفت پسپیل معمولی پسته و ممانعت از آلودگی درختان پسته به این آفت، در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفات پسته قابل توصیه می باشد.

منابع:

- Baniameri, V. 2008. Study of the efficacy of different concentrations of insecticidal soap, in comparison oxydemeton-methyl to control *Aphis gossypii* in greenhouse cucumber. IOBC/wprs Bulletin. Vol. 32 : 13-16.
- Basirat, M. 2003. The effect of some insecticides on pistachio psyllid and side effect on two species of its natural enemies. The final report of Iranian Pistachio Research Institute. 29 pp. (In Persian with English summary).
- Danay-Tous, A.H., Farazmand, H., Oliaei-Torshiz, A., Sirjani, M. 2014. Effect of red pepper and garlic extract on pistachio psylla nymph, *Agonoscaena pistaciae*, in field conditions. Biocontrol in Plant Protection. Vol. 1 (2): 91-99. (In Persian with English summary).
- Farazmand, H. 2012. Efficacy of commercial herbal pesticides on sucking pests of pomegranate. The final report of the of Iranian Research Institute of Plant Protection. 41 pp. (In Persian with English summary).

- Farazmand, H. 2013. Effect of Kaolin clay on pomegranate fruits sunburn. *Applied Entomology & Phytopathology Journal*. Vol. 80 (2): 173-183. (In Persian with English summary).
- Farazmand, H., Hassanzadeh, H., Sirjani, M., Mohammadpour, K., Moshiri, A., Valizadeh, S.H. 2014. Effect of kaolin clay on pistachio psylla nymph, *Agonoscaena pistaciae* Burckharat & Lauterer (Hem.: Psyllidae). *Applied Entomology & Phytopathology Journal*. In press. (In Persian with English summary).
- Farazmand, H., Golmohammadi, G.R. & Moshiri, A. 2012. The efficacy of organic pesticides for control of pomegranate aphid, *Aphis punicae* Passerini (Hem.:Aphididae). Proceedings of the 1th Ardebil Organic National Congress, 17–18 October, Ardebil. P. 408-411. (In Persian with English summary).
- Glenn, D. M, Puterka, G. J. 2005. Particle films: A new technology for agriculture.- *Horticultural Reviews*. Vol. 31: 1-44.
- Glenn, D. M., Puterka, G. J., Vanderzwet, T., Byers, R. E., Feldhake, C., 1999. Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. *Journal of Economic Entomology*. Vol.92: 759-771.
- Hassani, M.R., Nouri-Ganbalani, G., Izadi, H., Shojai, M., Basirat, M. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscaena pistaciae*, on pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi. *Journal of Insect Science* Vol. 9 (40). 4pp. available online: insectscience.org/9.40.
- Hassanzadeh, H., Farazmand, H., Oliaei-Torshiz, A., Sirjani, M. 2014. Effect of kaolin clay on oviposition deterrency of pistachio psylla, *Agonoscaena pistaciae* Burckharat & Lauterer (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of pesticides in plant protection sciences*. In press. (In Persian with English summary).
- Kabiri, M & Amiri- Beheshti. 2012. Toxicity of Palizin, Mospilan and consult on *Agonoscaena pistaciae* Burckharat and Lanuter (Hemiptera: Psyllidae), *Oenopia conglobate* L.(coleopteran: Coccinellidae) and *Psyllaephaus pistaciae* Frriere (Hym.;Encyrtidae), *Academic journal of Entomology*. Vol. 5: 99-107
- Kabiri, M. Amiri- Beheshti, B & Basirat, M. 2012. A comperision of toxicity of the botanaical insecticide, sirinol and two chemical insectides, Mospilan and Consult, in two natural enemies of the pistachio pssyllid, coccinellid predator (*Oenopia conglobate*) and parasitic wasp (*Psyllaephaus pistaciae*). *African Journal of Biotechnology*. Vol. 11: 13888-13895.
- Mehrnejad, M. R. 1993. The effect of some insecticides on pistachio psyllid and side effect on *Psyllaphagus* parasitoid wasp. The final report of Iranian Pistachio Research Institute. 10 pp. (In Persian with English summary).
- Mehrnejad, M. R. 2002. Bionomics of the common pistachio psylla, *Agonoscaena pistaciae*, in Iran. *Acta Horticulturae*. Vol. 591: 535-539.
- Mehrnejad, M. R. 2010. Development of an economic injury level (EIL) for common pistachio psylla on three commercial cultivars. The final report of Iranian Pistachio Research Institute. 21 pp. (In Persian with English summary).
- Moshiri, A., Farazmand, H., VAfaei-Shoushtari, R. 2011. The preliminary study of kaolin on damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Garmsar region. *Journal of Entomological Research*. Vol. 3(2): 163-171.
- Puntener, W. 1981 *Manual for field trials in plant protection*. second edition. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited.
- Puterka, G. J., Glenn, D. M. , PLUTA, R. C. 2005. Action of particle films on the biology and behavior of pear psylla (Homoptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology*. Vol. 98(6): 2079-2088.
- Saour, G. 2005. Efficacy of kaolin particle film and selected synthetic insecticides against pistachio psyllid *Agonoscaena targionii* (Homoptera: Psyllidae) infestation. *Crop Protection*. Vol. 24: 711–717.
- Shayegan, A. Yazdani, A. & Abusaeidi, D. 2003. *Pistachio guideline: Pests, Diseases & Weeds*. Agriculture Education Publication, Karaj, Iran, 201 pp. (In Persian with English summary).

Wand, S. J. E., Theron, K. I., Akerman, 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*, Vol. 107: 271-276.

Effect of botanical and mineral compounds on pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psyllidae), in the field conditions

Hossein Farazmand^{1*}, Afshin Moshiri², Mohammad Pazooki², Habibollah Nazerieh²

1- Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

2- Agricultural office of Garmsar, Iran

Email: paper@farazmand.ir

Abstrac

Pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer (Hem.: Psyllidae), is important pest of pistachio orchards and reduce the quantity and quality of product. Several different insecticides have been used to control psylla. In the present study, for reduction of chemical insecticides using, the application of combined of kaolin with coconut botanical soap and red pepper extract were tested in the fields of Garmsar region, during 2013. The Kaolin (Sepidan[®] WP, 5% concentration), coconut botanical soap (Palizin[®] SL70%, 2000 ppm concentration), red pepper extract (Tondexir[®] EC85%, 2000 ppm concentration) and acetamipride (Mospilan[®], SP20%, 250 ppm) were sprayed over the whole canopy during Jun. The treatments were compared considering psylla population before and after treatment. Based on the field studies, combined of kaolin with coconut botanical soap application reduced more than other treatment including acetamipride insecticide, the psylla nymphs population in pistachio trees. The rate of efficacy percentage for psylla nymph control, in 3 days after spraying were 92.9, 65.5, 83.7, 62.8, 77.2 and 60.3 and in 14 days after spraying were 92, 58.8, 81.9, 53.6, 77.7 and 58.3 for combined of kaolin with coconut botanical soap, combined of kaolin with red pepper extract, Kaolin, coconut botanical soap, red pepper extract and acetamipride treatments, respectively. Therefore, combined of kaolin with coconut botanical soap spraying, over the whole canopy of pistachio trees, were effective in decreasing pistachio psylla damage.

Keywords: pistachio, pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, Kaolin, botanical insecticide, control