

مقایسه جمعیت پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*) روی مهم‌ترین ارقام بومی و غیر بومی پسته در استان خراسان رضوی

مهدی جلائیان^۱ و آزاده کریمی ملاطی^{۲*}

۱، کارشناس ارشد بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، موسسه تحقیقات برنج کشور، ۲، استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱)

چکیده

پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hem: Psyllidae) آفت بومی پسته کاری-های ایران و آفت کلیدی و خسارت‌زای باغ‌های پسته‌ی خراسان رضوی است. کنترل این آفت به طور معمول با استفاده از سموم حشره‌کش صورت می‌گیرد که تا به حال رضایت بخش نبوده است. استفاده از ارقام مقاوم راهکاری مناسب برای برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات است. در تحقیق حاضر جمعیت مراحل مختلف سنی پسیل معمولی پسته روی شش رقم پسته (بادامی سفید، پسته قرمز، برگ سیاه، کله قوچی، اکبری و فندق) در منطقه‌ی فیض‌آباد (خراسان رضوی) طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ ارزیابی شد. نمونه‌برداری روی چهار درخت مربوط به هر رقم در فواصل زمانی ۱۰-۱۲ روز انجام گرفت. جمعیت مراحل تخم و پوره‌ی پسیل (سنین مختلف) از طریق بریدن برگ‌ها و انتقال به آزمایشگاه شمارش شد. جمعیت حشرات کامل با ضربه زدن به سرشاخه‌ها روی کادر، شمارش شد. نتایج نشان داد بین ارقام و سال برهمکنشی وجود نداشت. تراکم تخم پسیل در ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری داشت و از $3/4 \pm 0/013$ تخم روی رقم بادامی سفید تا $12/35 \pm 0/044$ تخم روی رقم پسته قرمز نوسان داشت. کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد پوره‌ها به ترتیب روی رقم بادامی سفید ($2/19 \pm 0/013$) و پسته قرمز ($8/77 \pm 0/033$) مشاهده شدند. میانگین جمعیت حشرات کامل روی ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان داد به طوری که رقم پسته قرمز ($4/26 \pm 0/026$) و نیز کله‌قوچی ($4/15 \pm 0/038$) بیش‌ترین تعداد حشرات کامل پسیل را داشتند. نتایج نشان می‌دهد که به احتمال زیاد منابعی فیزیکی یا شیمیایی در ارقام بادامی سفید و برگ‌سیاه وجود دارند که آن‌ها را برای مراحل مختلف زندگی (مراحل نابالغ شامل تخم و پوره‌های سنین مختلف و حشرات کامل) پسیل نامناسب می‌سازند و جمعیت آفت را کاهش می‌دهند. نتایج این تحقیق می‌تواند در معرفی ارقام مقاوم در قالب برنامه‌ی مدیریت تلفیقی آفت پسیل معمولی پسته سودمند باشد.

واژه‌های کلیدی: پسیل معمولی پسته، ارقام، مقاومت، تحمل، خراسان رضوی

مقدمه

میزان خسارتی که آفات به گیاه وارد می‌کنند به محل، رفتار تغذیه‌ای و اندازه‌ی جمعیت آفت و میزان مقاومت گیاه در برابر آفت بستگی دارد. اندازه‌ی جمعیت آفت به وسیله‌ی عوامل زنده و غیر زنده کنترل می‌شود. یکی از مهم‌ترین عوامل زنده، با عنوان مطلوبیت (مناسب بودن گیاه به عنوان میزبان برای آفت) شناخته می‌شود. توانایی گیاه در دفع حمله‌ی آفت و همچنین ترمیم بافت‌های صدمه دیده ناشی از تغذیه‌ی آفت، در مجموع اجزای مقاومت یک گیاه در برابر آفت می‌باشند. مقاومت گیاه در برابر آفات صفتی است که گیاه را قادر می‌سازد تا جمعیت آفت روی آن رشد نماید یا با وجود حضور آفت، خسارت وارده را جبران نماید (Metcalf and Luckmann, 1994).

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* (Burckhardt & Lauterer (Hem.: Psyllidae) آفت بومی در پسته‌کاری‌های ایران و کشورهای همسایه می‌باشد. این حشره در حال حاضر آفت کلیدی و خسارت‌آور باغ‌های پسته در تمام نقاط پسته خیز ایران (Mehrnejad, 2003) از جمله در خراسان رضوی است (Jalaeian, 2009; Jalaeian et al., 2011). کنترل این آفت به طور معمول با استفاده از سموم حشره کش صورت می‌گیرد. کاربرد مواد شیمیایی علیه این آفت سابقه‌ی طولانی دارد. این روش تا به حال نتیجه بخش نبوده است و به طور قطع کنترل شیمیایی به تنهایی راه حل مناسب در مهار این آفت و سایر آفات پسته برای آینده نیز نمی‌باشد. به بیان دیگر کنترل شیمیایی همچنان راه حل موقتی در کاهش خسارت آفات پسته محسوب می‌شود. مطالعات گسترده‌ای در زمینه‌ی عوامل کنترل غیرشیمیایی علیه این حشره انجام شده است (Mehrnejad, 2010).

استفاده از ارقام مقاوم از جمله روش‌های غیرشیمیایی و راهکاری مناسب برای کاهش خسارت آفت پسیل معمولی پسته می‌باشد (Mehrnejad, 2003). پسته گیاهی نیمه گرمسیری است که دارای ۱۰ گونه‌ی مختلف می‌باشد که از این میان فقط گونه‌ی *Pistacia vera* L. یا پسته‌ی اهلی ارزش اقتصادی دارد. همچنین پسته‌ی اهلی خود دارای تنوع

ژنتیکی و فنوتیپی بسیار زیادی است به طوری که دارای ۴۵ رقم بومی در مناطق مختلف ایران است. هر رقم پسته دارای مزایای منحصر به فردی است که می‌توان از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی از جمله مقاومت به آفات و بیماری‌ها استفاده نمود. از این رو کاربرد و توصیه‌ی ارقامی که به نحوی در مقابل آفات دارای صفات مقاومت و یا تحمل هستند یکی از اساسی‌ترین اصول مدیریت کنترل تلفیقی با آفات است. به عبارتی میزان مقاومت و یا حساسیت ارقام مختلف پسته در هر منطقه نسبت به آفات و بیماری‌ها می‌تواند یکی از عوامل اصلی در انتخاب و یا عدم انتخاب آن رقم به عنوان رقمی مناسب برای کاشت در آن منطقه باشد (Emami, 2006; Mehrnejad, 2000, 2003, 2006).

مهرنژاد (Mehrnejad, 2000) از عوامل سرعت رشد، میزان مرگ و میر پوره‌ها و پتانسیل زادآوری پسیل معمولی پسته برای ارزیابی حساسیت و مقاومت ۱۰ رقم پسته‌ی اهلی و دو گونه‌ی بنه و کسور در شرایط آزمایشگاهی استفاده کرد. بدین ترتیب کم‌ترین نرخ افزایش جمعیت پسیل روی گونه‌های پسته‌ی وحشی کسور و بنه به دست آمد. در یک بررسی دیگر میزان ریزش برگ در ارقام مختلف پسته‌ی آلوده به پسیل مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص شد که حتی تراکم کم پسیل پسته در برخی ارقام پسته موجب ریزش سریع برگ درخت شد (Mehrnejad, 2003). همچنین مهرنژاد (Mehrnejad, 2006) از پارامترهای جدول زندگی در شرایط آزمایشگاهی برای تعیین میزان مقاومت سه گونه‌ی مختلف گیاه پسته شامل یک گونه‌ی اهلی *P. vera*، و دو گونه‌ی وحشی *Pistacia atlantica* Desf. و *Pistacia khinjuk* Stocks به پسیل معمولی پسته استفاده کرد و اظهار داشت در گونه‌های وحشی نرخ ذاتی افزایش جمعیت آفت (r_m) کم‌تر و درصد مرگ و میر مراحل نابالغ بیش‌تر از گونه‌ی اهلی بود. امامی (Emami, 2006) نیز میزان آلودگی ارقام مهم و اقتصادی پسته مانند اوحدی، کله‌قوچی، ابراهیم‌آبادی و کریم‌آبادی را به جمعیت پسیل معمولی پسته مورد بررسی قرار داد. از سوی دیگر تراکم و تغییرات جمعیت پسیل معمولی پسته روی دو رقم پسته‌ی بادامی ریز

ارقام) از نظر پایین بودن تراکم جمعیت پسیل معمولی پسته می‌توان از آن‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

شهرستان مه‌ولات به مرکزیت فیض‌آباد مهم‌ترین منطقه-ی تولید پسته در استان خراسان رضوی می‌باشد. با توجه به وجود ایستگاه تحقیقات پسته در این شهر و همچنین وجود ارقام مختلف در باغ تحقیقاتی ایستگاه، باغ (کلکسیون) پسته-ی ایستگاه مذکور به عنوان محل انجام پروژه‌ی حاضر انتخاب شد.

نمونه‌برداری از اوایل فروردین که مصادف با زمان ظهور افراد فرم زمستان‌گذران می‌باشد در باغ‌های پسته‌ی منطقه شروع شد و تا زمان ریزش اغلب برگ‌ها (اوایل آبان) ادامه یافت. نمونه‌برداری در باغ کلکسیون پسته‌ی ایستگاه تحقیقات فیض‌آباد که درختان آن سمپاشی نمی‌شدند و دارای مدیریت یکسانی بود، انجام شد. مهم‌ترین ارقام بومی و غیربومی (تجارتی) که بیش‌ترین سطح زیر کشت را در استان داشتند شامل ارقام بومی: بادامی سفید، قرمز و برگ‌سیاه و ارقام غیربومی (تجارتی): اکبری، فندق‌ی و کله‌قوچی بودند. از هر رقم چهار درخت که دارای خصوصیات یکسانی از قبیل سن، ارتفاع و حجم تاج یکسانی بودند، انتخاب و علامت‌گذاری شدند و نمونه‌برداری‌ها در طول فصل از این درختان انجام گرفت. نمونه‌برداری‌ها با فواصل زمانی ۱۰-۱۲ روز و در ساعت‌های اولیه‌ی صبح انجام شد. از هر درخت به طور کاملاً تصادفی و در جهت‌های مختلف جغرافیایی تعداد پنج برگچه جدا شد و با ذکر مشخصات داخل کیسه‌های نایلونی منتقل شد. بدین ترتیب برای هر درخت ۲۰ برگچه چیده شد. کیسه‌های نایلونی برای حمل به آزمایشگاه، داخل یخدان‌های یونولیتی قرار داده شدند. در آزمایشگاه تعداد تخم و پوره‌های سنین مختلف پسیل به طور جداگانه روی هر برگچه شمارش و یادداشت‌برداری شدند. همچنین از درختان تعیین شده برای نمونه‌برداری، در هر جهت جغرافیایی یک سرشاخه ضربه‌زنی^۱ شد و حشرات کامل پسیل پس از ریزش روی کادر سفید نمونه‌برداری (۳۰×۳۰ سانتی‌متر)، به طور

زرنند و ممتاز توسط نجف‌پور و همکاران (Najafpour et al., 2010) از فروردین تا اوایل آبان در شرایط صحرائی مورد بررسی قرار گرفت. اگرچه روند نوسان جمعیت آفت در دو باغ شبیه به یکدیگر بود اما فراوانی حشرات کامل پسیل شکار شده توسط تله‌های چسبنده‌ی زرد رنگ در باغ پسته‌ی رقم ممتاز بیش‌تر از باغ پسته‌ی رقم بادامی ریز زرنند بود.

میزان مقاومت ارقام مختلف سایر درختان میوه به گونه‌های دیگر پسیل نیز مورد توجه قرار گرفته است. به طوری که پژوهشگران متعددی روی مقاومت گونه‌های مختلف گلابی نسبت به خسارت پسیل گلابی *Cacopsylla pyricola* Foerster (Westgard et al., 1970)، مقاومت ۵۹ واریته‌ی مختلف گلابی موجود در اروپای شرقی نسبت به تغذیه‌ی پوره‌ی پسیل گلابی *C. pyricola* (Bell and Stuart, 1990)، مقاومت ۱۳ گونه و رقم مختلف گلابی نسبت به پسیل گلابی *Cacopsylla pyri* L. در شرایط صحرائی و آزمایشگاهی (Berrada et al., 1995)، مقاومت ۳۱ گونه‌ی مختلف از نوعی افاقیا نسبت به پسیل افاقیا *Psylla uncatoides* (Ferris & Klyver) (Koehler et al., 1983) و نیز مقاومت ارقام مختلف مرکبات نسبت به پسیل مرکبات *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Samways and Manicom, 1983) مطالعاتی انجام دادند.

پسته‌کاری در استان خراسان رضوی از دیرباز مورد توجه بوده است و با توجه به کمبود منابع آبی روز به روز بر اهمیت آن افزوده می‌شود به طوری که هم‌اکنون پس از استان‌های کرمان و یزد از لحاظ سطح زیر کشت در مقام سوم قرار دارد. در حال حاضر مهم‌ترین آفت پسته در این استان، پسیل معمولی پسته می‌باشد (Jalaeian, 2009). از آن‌جا که تاکنون تحقیقی در زمینه‌ی مقایسه‌ی جمعیت پسیل معمولی پسته روی ارقام بومی موجود در استان خراسان رضوی با ارقام تجاری انجام نشده بود، این تحقیق با هدف مقایسه‌ی تراکم جمعیت آفت پسیل معمولی پسته بین ارقام بومی و غیر بومی در استان خراسان رضوی از ابتدای سال ۱۳۸۹ به مدت دو سال انجام شد. بدین ترتیب با معرفی مناسب‌ترین رقم (یا

^۱ -Limb tapping

تجزیه‌ی واریانس وجود اختلاف معنی‌دار از نظر تعداد تخم پسیل روی ارقام مختلف پسته را نشان داد (جدول ۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود اثر سال و نیز اثر رقم در سال برای تعداد تخم پسیل روی هر برگچه معنی‌دار نشده است که نشان دهنده‌ی این است که ارقام مختلف پسته طی دو سال نمونه‌برداری از نظر میانگین تعداد تخم این آفت تفاوتی از خود نشان ندادند. در بین ارقام مورد آزمایش، میانگین تعداد تخم روی هر برگچه از 0.13 ± 0.04 تخم در رقم بادامی سفید تا 0.44 ± 0.12 تخم در رقم قرمز متغیر بود. با توجه به گروه‌بندی تیمارها میانگین تعداد تخم روی هر برگچه در رقم بادامی سفید با رقم سیاه اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۱). بدین ترتیب که بیش‌ترین میانگین تعداد تخم؛ پس از رقم قرمز؛ روی ارقام کله‌قوچی، اکبری و فندق‌ی مشاهده شد. ارقام کله‌قوچی و اکبری علی‌رغم اختلاف میانگین عددی، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و در یک سطح قرار گرفتند.

مقایسه‌ی ارقام از نظر آلودگی به پوره‌ی پسیل معمولی پسته

تجزیه‌ی واریانس تعداد پوره‌ی پسیل معمولی پسته روی هر برگچه نشان داد که ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۱) به طوری که در بین ارقام مورد آزمایش میانگین تعداد پوره روی هر برگچه از 0.13 ± 0.02 تا 0.33 ± 0.08 متغیر بود. با توجه به گروه‌بندی تیمارها، کم‌ترین میانگین تعداد پوره روی هر برگچه روی ارقام بادامی سفید و برگ سیاه به‌دست آمد و سپس رقم فندق‌ی دارای کم‌ترین تعداد پوره بوده و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت. ارقام کله‌قوچی و اکبری نیز به ترتیب با میانگین 0.21 ± 0.06 و 0.17 ± 0.06 پوره روی یک برگچه در رتبه‌ی بعدی و در یک سطح قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشتند. در نهایت بالاترین میانگین تعداد پوره روی رقم قرمز به‌دست آمد (شکل ۲). همچنین لازم به ذکر است که اثر سال و نیز اثر رقم در سال برای میانگین تعداد پوره‌ی پسیل روی هر برگچه معنی‌دار نشد (جدول ۱).

مقایسه‌ی ارقام از نظر آلودگی به حشره‌ی کامل پسیل معمولی پسته

جداگانه برای هر درخت شمارش شدند. ریزش احتمالی برگ‌ها در مورد هر رقم نیز مورد توجه قرار گرفت و به صورت یک درمیان در هر نمونه‌برداری تعداد برگ‌هایی که در اثر خسارت پسیل در پای درخت ریزش کرده بودند ثبت شد. نتایج حاصل از هر نوبت نمونه‌برداری در جداول مناسب و به طور جداگانه تنظیم شد. برای انجام محاسبات آماری، ابتدا میانگین تعداد پوره‌ی پسیل موجود روی ۲۰ برگچه‌ی هر درخت محاسبه شد. سپس با محاسبه‌ی میانگین پوره روی چهار درخت (برای هر رقم)، تراکم پوره در هر نوبت آماربرداری به دست آمد. در رابطه با حشرات کامل نیز میانگین پسیل‌های ریزش کرده در مورد هر درخت محاسبه شد و سپس میانگین برای چهار درخت برای هر نوبت نمونه‌برداری به دست آمد. بدین ترتیب تجزیه واریانس روی داده‌های حاصل از مجموع نمونه‌برداری‌ها در هر نوبت صورت گرفت. آزمایش در قالب کرت‌های خرد شده در زمان که زمان به عنوان عامل فرعی و رقم به عنوان عامل اصلی در نظر گرفته شدند و به صورت تجزیه‌ی مرکب برای دو سال انجام شد. لازم به ذکر است از آن‌جا که نتایج حاصل از تجزیه‌ی دو سال نشان داد که بر اساس فرمول یتز^۱ واریانس اشتباه آزمایش برای دو سال متوالی همگن می‌باشد بنابراین از تجزیه‌ی مرکب استفاده شد. برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین تیمارها از نرم‌افزار SAS (SAS Institute, 2001) استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن ($P < 0.05$) انجام شد.

نتایج

تجزیه‌ی آماری داده‌ها، تفاوت معنی‌دار میانگین تعداد تخم و پوره روی هر برگچه و تعداد حشره‌ی کامل روی هر سرشاخه را بین تیمارهای مختلف (ارقام بادامی سفید، برگ‌سیاه، قرمز، اکبری، کله‌قوچی و فندق‌ی) به شرح زیر نشان داد (جدول ۱):

مقایسه‌ی ارقام از نظر آلودگی به تخم پسیل معمولی پسته

¹ Yates

در بین ارقام مورد آزمایش میانگین تعداد حشره‌ی کامل روی سرشاخه از $1/47 \pm 0/008$ روی بادامی سفید تا $4/26 \pm 0/024$ روی رقم قرمز متغیر بود. تجزیه‌ی واریانس اختلاف معنی‌داری را در مورد تعداد حشرات کامل پسیل روی ارقام مختلف پسته نشان داد (جدول ۱) و مطابق آن چه که در شکل ۳ مشهود است مقایسه‌ی تعداد حشرات کامل پسیل روی سرشاخه‌های ارقام مختلف تقریباً مشابه مقایسه‌ی تعداد تخم و پوره‌ی سنین مختلف بود. در بین ارقام مختلف کم‌ترین میانگین تعداد حشره‌ی کامل روی سرشاخه در رقم بادامی سفید و برگ سیاه و بیش‌ترین آن در رقم کله قوچی و قرمز مشاهده شد. پس از ارقام بادامی سفید و برگ سیاه به ترتیب از کم به زیاد، رقم فندق‌ی دارای کم‌ترین تعداد حشره‌ی کامل بوده و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت. رقم اکبری نیز با میانگین $3/2 \pm 0/017$ حشره‌ی کامل روی سرشاخه در رتبه‌ی بعدی قرار گرفت.

مقایسه‌ی ارقام مختلف پسته از نظر ریزش برگ

در بین ارقام مورد بررسی در این تحقیق، به غیر از رقم اکبری، هیچ‌گونه برگ‌ریزی در طول فصل رویش مشاهده نشد. میزان برگ‌ریزی در رقم اکبری در این تحقیق در حد کم و فقط در زمان اوج جمعیت پوره‌های پسیل روی برگ‌ها (از اوایل خرداد تا اوایل تیر) بود.

بحث

در نتایج تجزیه‌ی واریانس و مقایسه‌ی میانگین متغیرها مشخص شد که رقم بومی "بادامی سفید" دارای کم‌ترین تعداد تخم بوده و رقم بومی "برگ سیاه" نیز در همین گروه قرار گرفت. بنابراین علی‌رغم این‌که مساحت پهنک برگ در رقم برگ سیاه بسیار بیش‌تر از رقم بادامی سفید است (Sherafati et al., 2007) از نظر تعداد تخم اختلاف معنی‌داری بین این دو رقم وجود نداشت. امامی (Emami, 2006) نیز رابطه‌ی مثبت بین افزایش سطح برگ در ارقام مختلف پسته با افزایش تعداد تخم‌گذاری حشرات کامل پسیل را گزارش کرد اما رقم سیریزی را که دارای پهنک بسیار بزرگی بود، از این قاعده مستثنی دانست. وی مقدار اندک تخم در رقم سیریزی را به وجود تعداد کم حشرات کامل پسیل در این رقم نسبت داد. در پژوهش حاضر نیز

مشخص شد که تعداد حشرات کامل پسیل در رقم برگ سیاه و بادامی سفید بسیار کم‌تر از سایر ارقام بود که می‌تواند تعداد کم تخم گذاشته شده در رقم برگ سیاه را توجیه کند، اگرچه که پایین بودن جمعیت حشرات کامل پسیل در رقم برگ سیاه (با وجود مساحت برگ زیاد) خود نیاز به بررسی‌های بیش‌تری دارد که شاید بتوان آن را به وجود منابع شیمیایی از مقاومت در این رقم نسبت داد. همچنین بررسی وضعیت آلودگی تخم در این پژوهش نشان داد که بیش‌ترین تعداد تخم گذاشته شده روی رقم بومی "پسته قرمز" به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت و می‌تواند نشان دهنده‌ی وجود عوامل و شرایطی باشد که این رقم را برای تخم‌گذاری حشرات کامل مناسب می‌سازد.

از نظر تعداد پوره نیز ارقام بومی بادامی سفید و برگ سیاه دارای کم‌ترین تعداد بودند و هر دو در یک سطح قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشتند. در حقیقت رقم برگ سیاه با وجود پهنک برگ بزرگ، تعداد کمی از پوره‌ی پسیل را دارا بود. این یافته با نتایج امامی (Emami, 2006) مطابقت داشت که در مطالعات خود نشان داد رابطه‌ای بین مساحت برگ و تعداد پوره در ارقام مختلف پسته وجود ندارد. نتایج پژوهش حاضر حاکی از این بود که بیش‌ترین تعداد پوره روی برگ مربوط به رقم پسته قرمز است که نشان می‌دهد رقمی مناسب برای تغذیه‌ی پوره‌ها نیز می‌باشد.

فعالیت و پراکندگی حشرات کامل روی درخت در ارقام مختلف نیز کاملاً مشابه پوره‌ها ارزیابی شد، با این تفاوت که رقم کله قوچی نیز در کنار رقم پسته قرمز دارای بیش‌ترین تعداد حشرات کامل بود و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت. نتایج امامی (Emami, 2006) نیز مؤید این مطلب بود که ارقام کله قوچی و "سفیدپسته" دارای بیش‌ترین تعداد حشره‌ی کامل پسیل نسبت به ارقام سیریزی، ممتاز، جندق‌ی و اوحدی بودند.

به طور کلی می‌توان گفت که جمعیت تخم و پوره در رقم بومی پسته قرمز بیش‌تر از سایر ارقام بود در حالی که در مورد حشرات کامل پسیل روی درخت، بیش‌ترین تعداد،

شده و با سطح زیر کشت بالایی در استان خراسان رضوی است که به دلیل جمعیت پایین تمام مراحل زندگی آفت پسیل روی آن می‌تواند نمونه‌ای از منابع فیزیکی یا شیمیایی مقاومت را در خود دارا باشد، هرچند عیب بزرگ این رقم بومی، سال آوری زیاد آن است که باعث روی آوردن باغ-داران استان به سمت ارقام تجاری شده است. اما رقم برگ-سیاه که تقریباً نتایج مشابهی از آلودگی به مراحل مختلف زندگی پسیل را از خود نشان داد جزو ارقام بومی کم‌تر شناخته شده در استان است که با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد شایسته‌ی توجه بیش‌تری است.

بررسی جمعیت مراحل مختلف رشدی پسیل معمولی پسته در استان خراسان رضوی نشان می‌دهد که ارقام غیربومی اکبری و فندق‌ی نسبت به سایر ارقام آلودگی متوسطی داشتند.

در بین ارقام مورد بررسی در این تحقیق به غیر از رقم اکبری که به میزان بسیار اندکی برگ‌ریزی داشت، سایر ارقام هیچ‌گونه برگ‌ریزی در طول فصل رویش نشان ندادند. در این رابطه مهرنژاد (2003, Mehrnejad) و امامی (2006, Emami) نیز رقم اکبری را نسبت به پسیل معمولی پسته حساس ارزیابی نموده و بیان داشتند که این رقم حتی در برابر جمعیت‌های متوسط این آفت نیز دچار ریزش برگ می‌شود. در حقیقت ارقام بادامی سفید و برگ سیاه احتمالاً به دلیل داشتن منابعی از مقاومت که باعث کاهش جمعیت مراحل مختلف زندگی پسیل روی این ارقام شد، از خسارت برگ‌ریزی در امان بودند. از سوی دیگر ارقام قرمز، کله‌قوچی و فندق‌ی که جمعیت متوسط تا بالایی از مراحل مختلف زندگی پسیل را داشتند احتمالاً دارای نوعی ساز و کار مقاومت از نوع تحمل بودند زیرا با وجود آسیب حاصل از فعالیت این آفت، خسارت از نوع برگ‌ریزی در آنها مشاهده نشد که نیاز به بررسی‌های بیش‌تر دارد.

نتایج کلی این تحقیق نشان می‌دهد که در بین ارقام بومی پسته در استان خراسان رضوی، ارقامی وجود دارند که برای آفت پسیل معمولی پسته جذابیت زیادی نداشته یا توانایی افزایش جمعیت این حشره روی آنها بسیار کم‌تر از ارقام غیربومی (تجارتی) می‌باشد. بنابراین با شناسایی و معرفی

علاوه بر رقم پسته قرمز روی رقم غیربومی کله قوچی نیز مشاهده شد. در حقیقت در بین شش رقم مورد بحث در این تحقیق روی رقم بومی پسته قرمز و سپس رقم غیربومی کله قوچی بیش‌ترین آلودگی به پسیل معمولی پسته مشاهده شد که احتمالاً نشان دهنده‌ی وجود عوامل فیزیکی و شیمیایی است که در تخم‌گذاری و فعالیت مراحل مختلف زندگی آفت روی این دو رقم نقش دارند. مهرنژاد (2003, Mehrnejad) بیان می‌کند که ارقام معروف و تجاری پسته نسبت به ارقام غیرتجاری شرایط مناسب‌تری برای افزایش جمعیت پسیل دارند. وی بیش‌ترین نرخ افزایش جمعیت پسیل معمولی پسته را روی ارقام تجاری گزارش کرد در حالی که این عامل را در مورد ارقام بومی بسیار پایین‌تر برآورد نمود. در این تحقیق نیز ثابت شد که ارقام تجاری دارای حساسیت بالا (کله قوچی) یا متوسطی (اکبری و فندق‌ی) نسبت به پسیل معمولی پسته هستند که با سایر مطالعات دیگر (Mehrnejad, 2000; Emami, 2006; Najafpour et al., 2010) در مورد حساسیت بیش‌تر ارقام تجاری نسبت به پسیل هم‌خوانی دارد. اما نتایج حاضر نشان می‌دهد که در بین ارقام بومی نیز ممکن است ارقام بسیار حساسی مانند رقم پسته قرمز وجود داشته باشند. رقم پسته قرمز از ارقام بومی در استان خراسان رضوی است که بعد از رقم بادامی سفید (در بین ارقام بومی)، دارای بیش‌ترین سطح زیر کشت است. احتمالاً زودرس بودن این رقم نسبت به سایر ارقام موجود در منطقه باعث علاقه‌ی باغ‌داران استان به کشت آن شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در عین حال که این رقم جزو ارقام بومی و غیرتجاری است ولی شرایط مناسبی برای رشد پسیل معمولی پسته فراهم می‌کند و بنابراین بایستی از این نظر مورد توجه و شاید بازنگری قرار گیرد.

مطابق نتایج این پژوهش کم‌ترین تعداد تخم، پوره و حشره‌ی کامل روی ارقام بومی بادامی سفید و برگ سیاه به دست آمد که نشان دهنده‌ی وجود احتمالی منابعی از مقاومت در این ارقام بومی می‌باشد. در این رابطه نشان داده شده است که نوع رقم پسته در دوره‌ی رشد و تلفات پوره‌ها و همچنین روی میزان زادآوری حشرات کامل تاثیر دارد (Mehrnejad, 2000). رقم بادامی سفید جزو ارقام شناخته

منطقه باشد تا ارقام قابل توصیه در برنامه IPM با موفقیت همراه باشند.

سپاسگزاری

این تحقیق قسمتی از نتایج پروژه تحقیقاتی است که با حمایت مالی موسسه تحقیقات پسته کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی انجام شده است که بدین وسیله قدردانی می‌شود. همچنین از آقای دکتر علی اکبر عبادی، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور به خاطر نظرات ارزشمندشان سپاسگزاری می‌شود.

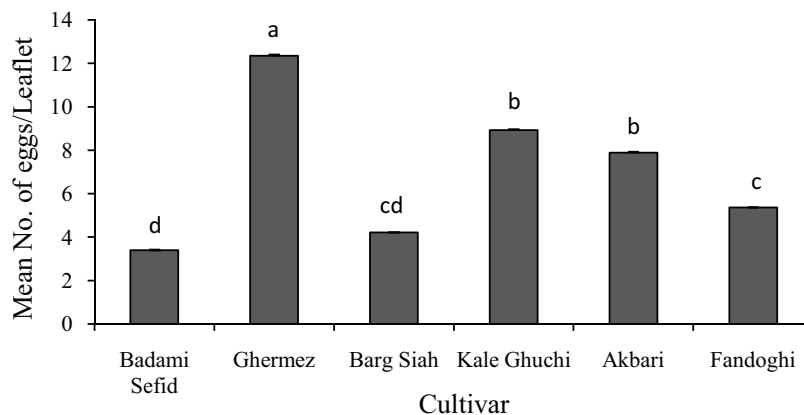
چنین ارقامی به باغ‌داران، گام مهمی در کاهش تعداد دفعات سمپاشی (و در نهایت کاهش مصرف سموم) در پسته‌کاری- های استان خراسان رضوی برداشته خواهد شد. همچنین با شناخت دقیق منابع ژنتیکی موجود در ارقام بومی دارای مقاومت نسبت به این آفت، می‌توان در آینده ژن‌های مقاوم موجود را به ارقام تجارتي پرمحصول منتقل کرد. اگرچه بررسی منابع مقاومت در ارقام مختلف باید با دقت فراوان و به همراه سایر صفات ارزشمند مانند میزان عملکرد محصول، زودرس یا دیررس بودن و هماهنگی با شرایط آب و هوایی

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب میانگین تعداد تخم، پوره و حشره‌ی کامل پسپیل معمولی پسته روی شش رقم پسته در استان خراسان رضوی

Table 1. Analysis of combined variance for egg, nymph and adult of *Agonoscena pistaciae* on six pistachio cultivars in Khorasan Razavi province.

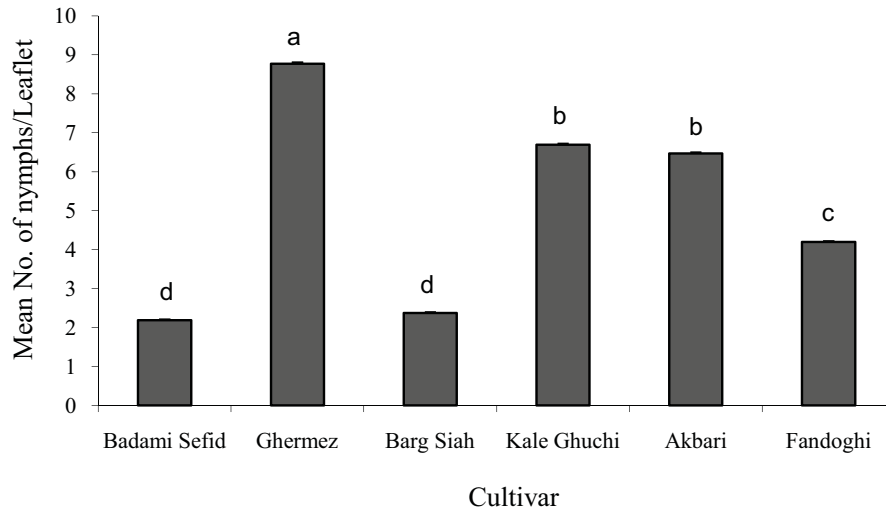
Source of variation*	Egg			Nymph		Adult	
	df	MS	F	MS	F	MS	F
Year	1	226.75	2.96	46.41	2.19	12.87	0.58
Block×year	6	76.52	12.49	21.23	7.06	22.21	8.55
Cultivar	5	1084.99	49.96*	664.02	135.12*	134.96	38.26*
Cultivar×year	5	16.37	0.75	4.91	1.00	1.83	0.52
Block×cultivar×year	30	21.7	3.54	4.91	1.63	3.52	1.36
Time	11	1045.26	170.58*	458.12	152.37*	414.69	159.59*
Cultivar×time	55	56.16	9.17*	27.44	9.13*	21.08	8.11*
Year×time	11	0.05	0.01	5.08	1.69	0.02	0.08
Year×time×cultivar	55	0.09	0.02	0.56	0.19	0.03	0.01
Error	396	6.12		3.00		2.59	
Total	575						

* Means are significantly different at 5%level

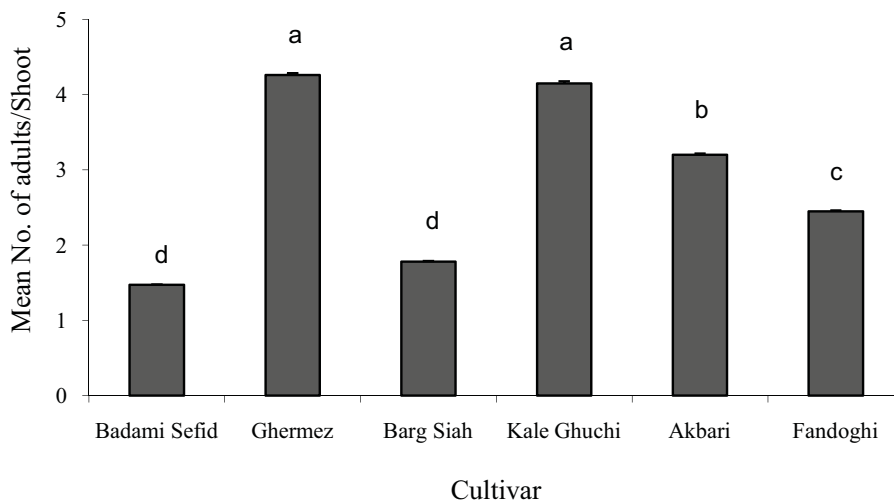


شکل ۱- میانگین (± خطای استاندارد) تخم پسپیل معمولی پسته روی هر برگچه در شش رقم پسته در استان خراسان رضوی

Figure 1. Mean (\pm SE) number of eggs of *Agonoscena pistaciae* on six pistachio cultivars leaflets in Khorasan Razavi province



شکل ۲- میانگین (± خطای استاندارد) پوره‌ی پسیل معمولی پسته روی هر برگچه در شش رقم پسته در استان خراسان رضوی
 Figure 2. Mean (± SE) number of nymphs of *Agonoscena pistaciae* on six pistachio cultivars leaflets in Khorasan Razavi province



شکل ۳- میانگین (± خطای استاندارد) حشره‌ی کامل پسیل معمولی پسته روی سرشاخه در شش رقم پسته در استان خراسان رضوی
 Figure 3. Mean (± SE) adults of *Agonoscena pistaciae* on six pistachio cultivars shoot in Khorasan Razavi province.

References

- Bell, R. L. and Stuart, L. C.** 1990. Resistance in Eastern European *Pyrus* Germplasm to Pear Psylla Nymphal Feeding. **Horticultural Science** 25(7): 789-791.
- Berrada, S., Nguyen, T. X., Lemoine, J., Vanpoucke, L. and Fournier, D.** 1995. Thirteen pear species and cultivar evaluated for resistance to *Capopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae). **Environmental Entomology** 24(6): 1604-1607.
- Emami, S. Y.** 2006. Comparison of pistachio psylla population and its damage on some *Pistachio vera* cultivares. Final Report of a Research Projects. Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran (In Farsi)
- Jalaeian, M.** 2009. The study of Biocontrol agents of the common pistachio psylla and determination of the major species according to their population density and distribution areas. Final Report of a Research Projects. Pistachio Research Institute, Khorasan Razavi province, Iran (In Farsi)
- Jalaeian, M., Basirat, M. and Jouyandeh, A.** 2011. Introduction of natural enemies of the common pistachio psylla (*Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psyllidae)) in Khorasan Razavi province (Iran). Proceedings of 2th Iranian Pest Management Conference. 14-15 September, Iran. pp. 56.
- Koehler, C. S., Moore', W. S. and Coate, B.** 1983. Resistance of Acacia to the Acacia Psyllid, *Psylla uncatoides*. **Journal of Environmental Horticulture** 1(3): 65-67.
- Mehrnejad, M.R.** 2000. A study on susceptibility and resistance of 10 pistachio cultivars and 2 wild pistachio species to the common pistachio psylla. Final Report of a Research Projects. Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran (in Farsi).
- Mehrnejad, M. R.** 2003. Pistachio Psylla and Other Major Psyllids of Iran. Publication of the Agricultural Research and Education Organization, Tehran, Iran (In Farsi)
- Mehrnejad, M. R.** 2006. Three pistachio species evaluated for resistance to the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, pp 58-62. In: Kamata, N., Liebhold, A., Quiring, D.T. (Eds.), Proceedings of IUFRO Conference, International Symposium "Forest Insect Population Dynamics and Host Influences"; 2003, Kanazawa, Japan.
- Mehrnejad, M. R.** 2010. Potential biological control agents of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, a review. **Entomofauna**, 31: 317-340.
- Metcalf, R. L. and W. H. Luckmann.** 1994. Introduction to Insect Pest Management (3th ed.). John Wiley and Sons. 560 pp.
- Najafpour, F., Mehrnejad, M. R. and Fallahzadeh, M.** 2010. Population dynamics and density of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psyllidae) on two pistachio cultivars, Badami-riz Zarand and Momtaz. **Plant Protection Journal** 2 (3): 209- 222 (in Farsi)
- Samways, M. J. and Manicom, B. Q.** 1983. Immigration, frequency distribution and dispersion patterns of the psyllid *Trioza erytreae* (Del Guericco) in a citrus orchard. **Journal of Applied Ecology** 20: 463-472.
- SAS Institute.** 2001. PROC user's manual, version 6.01 SAS Institute, Cary, NC.
- Sherafati, A., Teixeira da Silva, J. A. and Hokmabadi, H.** 2007. Assessment of vegetative growth of twelve Pistachio (*Pistacia vera*) cultivars grown in Northeast Iran. **Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotechnology** 1(2): 66-68.
- Westgard, P. H., Westwood, M. N. and Lombard, P. B.** 1970. Host preference and resistance of *Pyrus* species to the pear psylla, *Psylla pyricola* Forester. **Journal of the American Society of Horticultural Science** 95(1): 34-36.

Comparison of common pistachio psylla (*Agonoscena pistaciae*) population on main native and non- native pistachio varieties in Khorasan Razavi Province

M. Jalaieian¹, A. Karimi- Malati^{2*}

1, Senior Researcher, Department of Plant Protection, Rice Research Institute of Iran (RRII), Rasht, Iran. 2, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: January 2, 2013- Accepted: February 19, 2013)

Abstract

The common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* Burekhardt & Lauterer (Hem.: Psyllidae), is considered as a common pest of pistachio orchard in Iran and also as a major pest in Khorasan Razavi province. So far pesticides as a main method to control of the pest were not satisfactory. The use of resistance cultivars is important in the pest management programs. In this study, the population of different age stages of common pistachio psylla were assessed on six pistachio cultivars (Badami Sefid, Ghermez, Barg Siah, Kale Ghuchi, Akbari, Fandoghi) in Faiz abad region (Khorasan Razavi province) during 2010 and 2011. Sampling was carried out on four trees for each cultivar in 10-12 days intervals. The populations of egg and nymph stages were recorded in laboratory through cut leaves. The limb tapping method was used for adult density evaluation. According to the results, there was not significant interaction between year and cultivars ($p>0.01$). The results showed that there were significant differences among egg densities on examined cultivars, ranged from 3.4 ± 0.013 eggs on Badami Sefid to 12.35 ± 0.044 eggs on Ghermez cultivar. The lowest and highest nymph population was recorded on Badami Sefid (2.19 ± 0.013) and Ghermez (8.77 ± 0.033), respectively. The mean population of adult was significantly different on cultivars, in which, Ghermez (4.26 ± 0.026) and Kale Ghuchi (4.15 ± 0.038) had the highest density of adult population. The results revealed that there might be some physical or chemical sources of resistance in Badami Sefid and Barg Siah cultivars which make them unsuitable for different stages of the pest and reduce their population. These results could be prerequisite for determining the resistant cultivars and a successful IPM program for the pest.

Key words: Common pistachio psylla, Cultivars, Resistance, Tolerance, Khorasan Razavi province.

*Corresponding author: a_karimi@guilan.ac.ir