

تراکم و نوسان جمعیت پسیل معمولی پسته
Agonoscena pistaciae (Hemiptera : Psyllidae) روی دو رقم پسته
بادامی ریز زرنند و ممتاز

فائزه نجف پور

دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، گروه حشره شناسی، جهرم، ایران

محمد رضا مهر نژاد*

مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ایران

مجید فلاح زاده

دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، گروه حشره شناسی، جهرم، ایران

چکیده

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer، آفت کلیدی درختان پسته ایران می باشد. تراکم این آفت روی ارقام مختلف پسته معمولاً متفاوت است. در تحقیق حاضر تراکم و تغییرات جمعیت پسیل معمولی پسته روی دو رقم پسته بادامی ریز زرنند و ممتاز به عنوان ارقام محلی و بومی شهرستان زرنند در شرایط صحرایی بررسی شد. بر اساس نتایج بدست آمده، تراکم پوره پسیل روی درختان پسته رقم ممتاز به طور معنی دار بالاتر از رقم بادامی ریز زرنند در طول دوره نمونه برداری از فروردین تا اوایل آبان بود. تراکم پوره ها روی هر دو رقم از اوایل مرداد به تدریج افزایش یافت اما روند افزایش جمعیت از اواسط شهریور تا زمان ریزش برگ ها شدید بود. فراوانی حشرات کامل پسیل روی سرشاخه درختان رقم ممتاز بالاتر از رقم بادامی ریز زرنند در طول فصل رویش به دست آمد. همچنین فراوانی حشرات کامل پسیل شکار شده توسط تله های چسبنده زرد رنگ در باغ پسته رقم ممتاز بیشتر از باغ پسته رقم بادامی ریز زرنند در طول دوره نمونه برداری بود اما روند نوسان جمعیت آن ها در دو باغ شبیه به یکدیگر بود. در مقاله حاضر وضعیت تراکم پوره های پسیل روی درختان دو رقم مورد مطالعه و نوسان جمعیت حشرات کامل آن در دو باغ مقایسه و بحث گردیده است.

واژه های کلیدی: پسیل معمولی پسته، نوسان جمعیت، ارقام پسته، *Pistacia vera*، *Agonoscena pistaciae*

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: reza_mehrnejad@hotmail.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۴، تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۱

مقدمه

میزان خسارت آفات به محصول به رفتار تغذیه‌ای گونه آفت، اندازه جمعیت آن و میزان استقامت گیاه در برابر آفت بستگی دارد. اندازه جمعیت آفت به وسیله عوامل زنده و غیر زنده^۱ کنترل می‌شود. یکی از مهم‌ترین عوامل زنده، مناسب بودن گیاه به عنوان میزبان برای آفت می‌باشد. توانایی گیاه به دفع آفت یا استقامت در برابر حمله آفت و همچنین بهبود یافتن از صدمه آن، مجموعاً اجزاء مقاومت در میزبان گیاهی به شمار می‌روند. مقاومت گیاه در برابر آفات صفتی است که گیاه را قادر می‌سازد تا جمعیت آفت روی آن رشد ننماید یا با وجود حضور آفت، خسارت وارده را جبران نماید (Metcalf & Luckmann, 1994).

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer مهم‌ترین آفت از گروه آفات درجه اول درختان پسته *Pistacia vera* L. در ایران است (Mehrnejad, 2003; 2010). این حشره در تمام مناطق پسته کاری و رویشگاه‌های پسته وحشی کشور گسترش دارد و دارای چندین نسل در سال می‌باشد. مراحل پوره و حشره کامل از شروع دوره زندگی تا زمان مرگ از گیاه پسته تغذیه و به آن خسارت وارد می‌کنند. پوره‌های پسیل ترجیحاً در سطح رویی برگچه‌های درختان پسته مستقر می‌شوند و در تراکم‌های شدید ممکن است در سطح زیری برگ نیز مشاهده شوند. این حشره فقط روی بافت‌های سبز پسته تخم گذاری و تغذیه می‌کند. در شرایط ریزش برگچه‌ها، پوره‌ها از محل دمبرگ‌ها و دم خوشه‌ها نیز تغذیه می‌کنند. همچنین در شرایط عدم وجود بافت سبز، پوره‌ها روی میوه پسته نیز مشاهده می‌شوند. جمعیت بالای آن در طول مرحله پر شدن مغز میوه پسته باعث پوکی و نیم مغز شدن دانه، ریزش جوانه‌ها و سپس ریزش برگ‌ها می‌شود. در این شرایط گیاه به شدت ضعیف می‌شود و سه سال متوالی در محصول تاثیر می‌گذارد (Mehrnejad, 2001; 2002; 2003). مبارزه با این آفت معمولاً با استفاده از سموم حشره‌کش صورت می‌گیرد. کاربرد مواد شیمیایی علیه آفت پسیل معمولی پسته سابقه طولانی دارد. این روش تا به حال نتیجه بخش نبوده است و قطعاً مبارزه شیمیایی به تنهایی راه حل مناسب در مهار این آفت و سایر آفات پسته برای آینده نیز نمی‌باشد. به بیان دیگر مبارزه شیمیایی همچنان راه حل موقتی در کاهش خسارت آفات پسته محسوب می‌شود. مطالعات گسترده‌ای در زمینه عوامل مبارزه بیولوژیک این حشره انجام شده است. در عین حال تا متداول شدن روش‌های غیر شیمیایی و مؤثر در کاهش جمعیت این آفت فاصله زیادی وجود دارد. در این رابطه علاوه بر ضرورت استفاده از عوامل زنده و غیر زنده در تدوین برنامه مدیریت آفات پسته، منظور نمودن عوامل اجتماعی، اقتصادی و همچنین پتانسیل‌های محدود آب و خاک در شرایط فعلی مناطق پسته کاری کشور اجتناب ناپذیر است (Mehrnejad, 2010).

¹ Biotic and abiotic factors

بیش از ۵۵ رقم پسته بومی در ایران وجود دارد. حساسیت و تحمل این ارقام در مقابل خسارت آفت پسیل معمولی پسته و همچنین افزایش جمعیت آن متفاوت است (Mehrnejad, 2006). غالب ارقام پسته در سطح پسته کاری‌های استان کرمان سابقه کشت و تولید دارند، اما تعدادی از ارقام مانند قزوینی، شاه‌پسند و یا بادامی ریز زرنند در بعضی از مناطق پسته‌کاری کشور یافت می‌شوند. در عین حال هر کدام از اختصاصات گیاه شناسی و زیستی متمایزی برخوردار می‌باشند. رقم پسته بادامی ریز زرنند معمولاً در تولید نهال پسته به عنوان پایه کاربرد دارد. همچنین پسته ممتاز دارای کیفیت بسیار مناسب است. این دو رقم سابقه کشت طولانی در زرنند (استان کرمان) دارند. ارزیابی جذابیت ارقام در تخم‌گذاری پسیل و همچنین توانایی آن‌ها در رشد جمعیت این حشره از جمله موضوعات اولویت‌دار تحقیقاتی می‌باشد. این تحقیق با هدف ارزیابی تراکم جمعیت پسیل معمولی پسته در ارقام پسته بادامی ریز زرنند و ممتاز به عنوان دو رقم محلی و بومی شهرستان زرنند در شرایط صحرایی انجام شد. در مقاله حاضر وضعیت تراکم پوره‌های پسیل روی درختان دو رقم مورد مطالعه و نوسان جمعیت حشرات کامل آن در دو باغ مقایسه و بحث می‌گردد.

مواد و روش‌ها

محل‌های نمونه برداری

مطالعات صحرایی در دو باغ پسته هر کدام به وسعت دو هکتار با درختان سن ۳۰ سال در حومه شهر زرنند (استان کرمان) بر روی دو رقم پسته شامل: بادامی ریز زرنند و ممتاز به طور ثابت انجام شد. مدیریت هر دو باغ از نظر تغذیه، آبیاری و عملیات باغبانی مطابق عرف منطقه بود. نمونه‌برداری به فاصله ۱۰ روز و از ۱۲ درخت در قسمت مرکزی باغ همگی روی یک ردیف به طور ثابت انجام شد. درختان مورد نمونه‌برداری و دو ردیف در هر طرف آن‌ها در دوره بررسی سمپاشی نشدند. در عین حال بقیه درختان باغ بر اساس عرف معمول توسط باغدار در دو نوبت در طول سال علیه آفات رایج منطقه با سموم متداول سمپاشی شدند. تمام نمونه برداری‌ها شامل بررسی تراکم پوره پسیل معمولی پسته روی برگچه‌های درختان پسته، فراوانی حشرات کامل پسیل روی سرشاخه‌ها و همچنین نوسان جمعیت حشره کامل پسیل در فضای باغ به طور ثابت در این دو باغ انجام شد. بررسی تراکم پوره پسیل روی برگچه‌ها و حشرات کامل پسیل روی سرشاخه‌ها از فروردین تا آبان ۱۳۸۹ انجام شد. نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل در فضای باغ از آبان ۱۳۸۸ تا آبان ۱۳۸۹ بررسی گردید.

بررسی تراکم جمعیت پوره و حشرات کامل پسیل معمولی پسته

تعیین تعداد حشرات در یک ناحیه یا محل معین با اهداف متعددی از قبیل مبارزه با آفت، حفاظت از دشمنان طبیعی، بررسی تغییرات جمعیت و پیش بینی جمعیت از طریق نمونه

برداری انجام می‌شود (Leather & Watt, 2005). بر اساس منابع علمی استفاده از سینی سفید و ضربه زدن^۲ به سرشاخه‌های گیاه، همچنین کاربرد تله‌های چسبنده زرد رنگ^۳ عمده‌ترین ابزار برای بررسی فراوانی و نوسان‌های جمعیت حشرات کامل پسیل معرفی شده است (Burts & Retan, 1973; Horton, 1999). همچنین در تحقیقات متعددی بررسی جمعیت پسیل‌های گلابی روی قسمت‌های سبز گیاه از طریق مشاهده و معاینه مستقیم انجام شده است (Horton, 1999).

در تحقیق حاضر تراکم پوره‌های پسیل با مشاهده و معاینه برگچه‌های ۱۲ درخت پسته بررسی شد. در هر نوبت نمونه‌برداری ۵ برگچه‌ی انتهایی در هر یک از چهار جهت جغرافیایی و در ارتفاع حدود ۱۲۰ سانتی‌متری (قسمت میانی از بلندی درخت) بررسی گردید. تعداد پوره پسیل روی هر برگچه از طریق مشاهده مستقیم تخمین زده شد و برگچه‌ها از درخت جدا نشدند (Mehrnejad, 2008). دامنه تراکم پوره پسیل از صفر تا بالاتر از ۱۵۰ منظور گردید. تراکم جمعیت پوره‌های پسیل به این ترتیب ثبت شد کمتر از ۵، کمتر از ۱۰، کمتر از ۲۰، کمتر از ۳۰، کمتر از ۴۰، کمتر از ۵۰، کمتر از ۷۵، کمتر از ۱۰۰، کمتر از ۱۵۰ و بالاتر از ۱۵۰. بدین ترتیب تراکم نسبی پوره‌ها روی ۲۰ برگچه از هر درخت و مجموعاً ۲۴۰ برگچه برای هر رقم و در هر نوبت آماربرداری ثبت شد. با این روش، امکان آمار برداری از تراکم پوره پسیل در تکرار بسیار مناسب بدون حذف جمعیت پوره و تداخل در آن فراهم شد. دوره آماربرداری از فروردین تا آبان ۱۳۸۹ بود.

ارزیابی فراوانی حشرات کامل پسیل در روی سر شاخه درختان پسته با روش ضربه‌زنی روی سرشاخه و ریزش حشرات در یک سینی سفید به ابعاد ۵۰ × ۶۰ سانتی‌متر انجام شد (Mills, 2005; Speight, 2005). در هر نوبت نمونه‌برداری به ۲ سر شاخه از جهات مختلف ۱۲ درخت ضربه زده شد و حشرات کامل پسیل که در سینی سفید ریزش کردند شمارش و تعداد آن‌ها یادداشت شد.

به منظور محاسبات آماری، ابتدا میانگین تعداد پوره پسیل موجود روی ۲۰ برگچه هر درخت محاسبه گردید. سپس با محاسبه میانگین پوره روی ۱۲ درخت، 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 ۱۲ درخت برای هر نوبت نمونه برداری به دست آمد.

² Beating tray

³ Yellow sticky trap

بررسی نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل معمولی پسته در فضای باغ

به منظور بررسی نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل از تله (کارت) زرد چسبنده استفاده شد (Horton, 1993; 1999; Horton & Lewis, 1997). در هر یک از دو باغ ده پایه چوبی به ارتفاع ۱/۵ متر و به فاصله پنج متر در فواصل بین ریفها در زمین نصب شدند. تله‌های چسبی زرد رنگ به شکل مستطیل، به ابعاد ۱۰ × ۲۰ سانتی‌متر و در قسمت بالای پایه‌های چوبی نصب گردید. بر اساس گزارش Emami (2005) ارتفاع مناسب برای نصب تله‌های چسبی زرد ۱/۵ متر و جهت نصب آن‌ها سمت جنوب مناسب‌تر است. بنابراین در این تحقیق کارت‌ها در ارتفاع ۱/۵ متر از سطح زمین و در جهت جنوب نصب شدند. به منظور سهولت شمارش حشرات کامل پسیل شکار شده در روی کارت، سطح کارت‌ها قبل از آغشته شدن به چسب به مربعاتی با ابعاد ۲ × ۲ سانتی‌متر تقسیم گردید و هر کارت نیز یک شماره داشت. کارت‌ها به فاصله ده روز تعویض شدند و تعداد حشرات کامل پسیل شکار شده در سطح کارت شمارش و یادداشت گردید. آمار برداری از ۲۱ مهر ۱۳۸۸ به فاصله ۱۰ روز به طور مستمر به مدت یک سال انجام شد.

به منظور محاسبات آماری، ابتدا میانگین فراوانی حشرات کامل پسیل روی ۱۰ کارت برای هر نوبت نمونه برداری محاسبه شد و سپس داده‌های ۳۸ نوبت نمونه‌برداری از کارت‌های زرد بین دو باغ تجزیه آماری شدند.

تجزیه آماری داده‌ها

داده‌های این تحقیق با استفاده از نرم افزار آماری Minitab: release 10/50 xtra تجزیه آماری شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش two-sample *t*-test در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد. در رسم نمودارها از میانگین آمارهای مربوط به تراکم پوره‌ها و همچنین میانگین فراوانی و نوسان جمعیت حشرات کامل استفاده گردید.

نتایج

تراکم پوره و حشرات کامل پسیل معمولی پسته روی درختان پسته دو رقم بادامی ریز زرد و ممتاز

وضعیت تراکم پوره پسیل روی پسته بادامی ریز زرد و ممتاز نشان می‌دهد که در طول دوره‌ی نمونه‌برداری بین دو رقم اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در تمام نوبت‌های نمونه‌برداری از فروردین تا اوایل آبان تراکم پوره پسیل روی رقم ممتاز به طور معنی‌دار بالاتر از رقم بادامی ریز زرد بود. تراکم پوره‌ها روی هر دو رقم از اوایل مرداد به تدریج افزایش یافت اما روند افزایش جمعیت از اواسط شهریور و بعد از آن به طور متوالی شدید بود (جدول یک). میانگین تراکم

پوره‌های پسیل در کل دوره نمونه‌برداری روی رقم ممتاز به طور معنی‌دار بیشتر از رقم بادامی ریز زرنند به دست آمد (شکل یک).

بررسی فراوانی حشرات کامل پسیل روی سرشاخه درختان پسته در دو رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز نشان داد که تراکم حشرات کامل پسیل روی رقم ممتاز به طور معنی‌دار بالاتر از رقم بادامی ریز زرنند است (شکل دو).

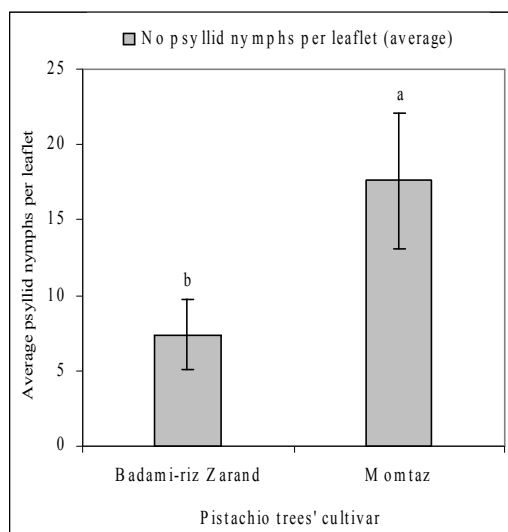
جدول ۱- تراکم پوره پسیل معمولی پسته روی برگچه‌های درختان پسته رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز در دو باغ پسته در زرنند.

Table 1. Nymphs' density of the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* on leaflets of two pistachio cultivars' trees, Badami-riz Zarand and Momtaz at two orchards in Zarand.

Sampling date	Pistachio cultivar / no psyllid nymph per leaflet ±SE		T	P value
	Momtaz	Badami-riz Zarand		
10, 4, 2010	2.52±0.13a	0.75±0.07b	-12.4	0.001
21, 4, 2010	2.23±0.18a	0.73±0.08b	-7.53	0.001
1, 5, 2010	2.75±0.08a	0.73±0.10b	-14.89	0.001
11, 5, 2010	2.44±0.16a	0.71±0.11 b	-9	0.001
22, 5, 2010	2.71±0.20a	0.84±0.13b	-7.89	0.001
1, 6, 2010	2.65±0.15a	0.83±0.09b	-10.13	0.001
11, 6, 2010	2.73±0.09a	0.71±0.09b	-15.79	0.001
22, 6, 2010	2.58±0.17a	0.80±0.07b	-9.55	0.001
2, 7, 2010	3.0±0.14 a	0.54±0.05b	-16.03	0.001
12, 7, 2010	0.19±0.04 a	0.12±0.05a	-0.94	0.001
23, 7, 2010	1.21±0.14a	0.30±0.06b	-6	0.001
2, 8, 2010	2.31±0.12a	1.21±0.10b	-7.18	0.001
12, 8, 2010	5.54±0.21a	2.30±0.19b	-11.51	0.001
23, 8, 2010	5.31±0.30a	2.35±0.21b	-8.14	0.001
2, 9, 2010	37.25±1.4a	20.83±10b	-9.36	0.001
12, 9, 2010	42.58±0.9a	22.92±0.7b	-17.14	0.001
23, 9, 2010	50.33±1.6a	28.33±1.1b	-11.47	0.001
3, 10, 2010	54.75±1.9a	31.00±1.6b	-9.69	0.001
13, 10, 2010	63.58±1.6a	37.17±1.8b	-10.91	0.001
23, 10, 2010	71.21±2.3a	45.10±2.5b	-10.13	0.001

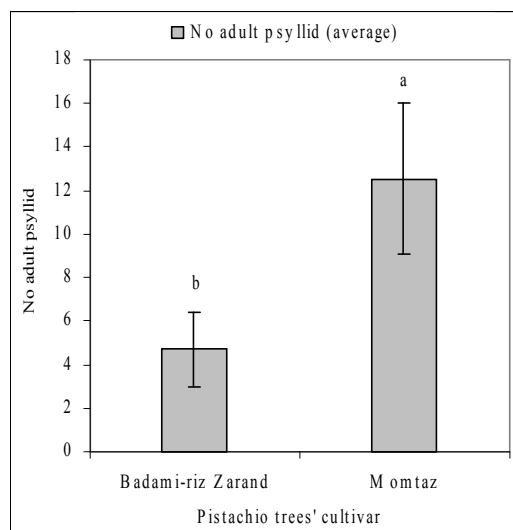
آنالیز داده‌ها با روش two-sample *t*-test و سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد. میانگین‌های هر ردیف که با حروف مشابه مشخص شده‌اند در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با هم ندارند.

Data were analyzed using two-sample *t*-test on paired data. Means in each row followed by the same letter are not significantly different.



شکل ۱- میانگین تراکم پوره‌های پسیل معمولی پسته روی برگچه‌های درختان پسته رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز در کل دوره نمونه‌برداری از ۱۳۸۹/۱/۲۱ لغایت ۱۳۸۹/۸/۱ در زرنند (سطح اطمینان ۰/۹۵).

Figure 1. Nymphs' density of the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* on leaflets of two pistachio cultivars' trees, Badami-riz Zarand and Momtaz at two orchards in Zarand, through growing seasons, April to October 2010. (different letters displayed above bars indicate significant differences between treatments).



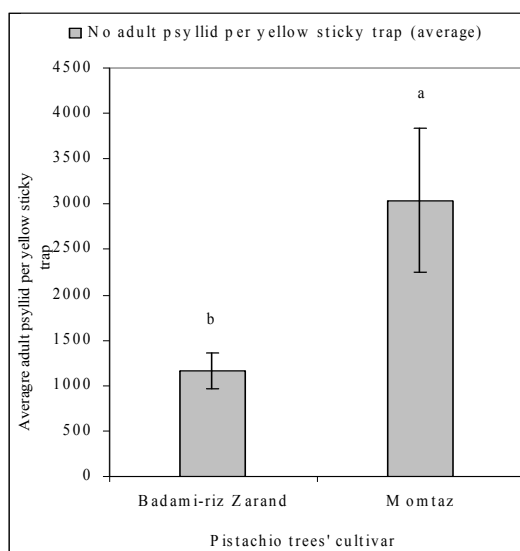
شکل ۲- میانگین حشرات کامل پسیل معمولی پسته روی سرشاخه درختان پسته رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز در کل دوره نمونه برداری از ۱۳۸۹/۱/۲۱ لغایت ۱۳۸۹/۸/۱ در زرنند (سطح اطمینان ۰/۹۵).

Figure 2. Average adults' density of the common pistachio psyllid on twigs of two pistachio cultivars, Badami-riz Zarand and Momtaz through growing seasons, April to October 2010. (different letters displayed above bars indicate significant differences between treatments).

نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل معمولی پسته در فضای دو باغ پسته بادامی ریز زرنند و ممتاز

فراوانی حشرات کامل پسیل از مهر تا آذر ۱۳۸۸ یعنی در دوره ریزش برگ‌های درختان پسته به شدت کاهش یافت و در دی و بهمن به پایین‌ترین حد رسید. از اواسط اسفند تا اوایل اردیبهشت فراوانی حشرات کامل پسیل در فضای باغ افزایش داشت و پس از آن در اواخر اردیبهشت کاهش محدودی نشان داد. از خرداد جمعیت حشرات کامل پسیل به تدریج افزایش داشت اما از مرداد روند افزایش جمعیت بسیار شدید بود. وضعیت نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل در هر دو باغ یکسان بود اما در باغ ممتاز میانگین فراوانی این حشره معمولاً بالاتر از باغ بادامی ریز زرنند به دست آمد (جدول دو).

تعداد حشرات کامل شکار شده توسط تله‌های چسبنده زرد رنگ در طول دوره نمونه- برداری و به طور متوالی در باغ پسته رقم ممتاز بیشتر از باغ پسته رقم بادامی ریز زرنند بود. فراوانی حشرات کامل پسیل در مهر، آبان و آذر ۱۳۸۸ و همچنین از تیر تا آبان ۱۳۸۹ در بین دو باغ اختلاف معنی‌دار داشت (جدول دو). در مجموع، فراوانی حشرات کامل پسیل شکار شده در باغ پسته رقم ممتاز به طور معنی‌دار بالاتر از باغ پسته رقم بادامی ریز زرنند بود (شکل ۳).



شکل ۳- میانگین حشرات کامل پسیل معمولی پسته شکار شده توسط تله‌های چسبنده زرد رنگ در دو باغ پسته از رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز در کل دوره نمونه برداری از ۱۳۸۸/۷/۲۱ لغایت ۱۳۸۹/۸/۱ در زرنند (سطح اطمینان ۰/۹۵).

Figure 3. Average adults' density of the common pistachio psyllid on yellow sticky traps at two pistachio orchards, Badami-riz Zarand and Momtaz from October 2009 to October 2010. (different letters displayed above bars indicate significant differences between treatments).

جدول ۲- نوسان جمعیت حشرات کامل پسیل معمولی پسته در دو باغ پسته بادامی ریز زرنند و ممتاز با رقم بادامی ریز زرنند و ممتاز از ۱۳۸۸/۷/۲۱ تا ۱۳۸۹/۸/۱ در زرنند.

Table 2. Abundance of adults of the common pistachio psyllid on yellow sticky traps at two different pistachio cultivar orchards, Badami-riz Zarand and Momtaz in Zarand from October 2009 to October 2010. Data were analyzed using a *t*-test on paired data.

Sampling date	Pistachio cultivar / no adult psyllid per yellow sticky trap		T	P value
	Momtaz	Badami-riz Zarand		
13, 10, 2009	15580±1167a	3222±285b	-10.3	0.0001
23, 10, 2009	15340±933a	3060±285b	-12.7	0.0001
2, 11, 2009	10200±712a	2889±257b	-9.7	0.0001
12, 11, 2009	7400±546a	2545±233b	-8.2	0.0001
22, 11, 2009	3620±252a	2295±219b	-3.97	0.001
2, 12, 2009	2610±275a	1950±203b	-1.9	0.01
12, 12, 2009	1725±264a	695±82b	-3.7	0.001
22, 12, 2009	860±37a	373±41b	-8.8	0.0001
1, 1, 2010	51.4±8a	50±7.6a	-0.13	0.9
11, 1, 2010	245±51a	270±20a	0.46	0.7
21, 1, 2010	247±50a	322±14a	1.45	0.2
31, 1, 2010	176±12a	317±20b	6.08	0.05
10, 2, 2010	6.8±0.8a	7.7±0.8a	0.82	0.4
20, 2, 2010	169±11a	155±12a	-0.86	0.4
2, 3, 2010	207±17a	201±10a	-0.30	0.8
11, 3, 2010	705±32a	550±22b	-3.97	0.001
21, 3, 2010	965±92a	824±79a	-1.16	0.3
31, 3, 2010	543±56a	900±89b	3.39	0.001
10, 4, 2010	1296±237a	874±134a	-1.4	0.2
21, 4, 2010	477±81a	545±110a	0.21	0.8
1, 5, 2010	504±63a	262±26b	-4.3	0.001
11, 5, 2010	325±34a	237±6b	-2.4	0.04
22, 5, 2010	244±27a	236±27a	-0.08	0.9
1, 6, 2010	336±23a	214±6a	-1.5	0.2
11, 6, 2010	310±13a	202±5.5a	-1.5	0.2
22, 6, 2010	311±18a	168±8.7b	-2.8	0.01
2, 7, 2010	308±5.6a	135.5±9.7a	-1.56	0.2
12, 7, 2010	521±27a	231.8±22b	-4.05	0.0001
23, 7, 2010	1725±93a	979±100b	-4.4	0.0001
2, 8, 2010	1775±76a	1335±87b	-3.8	0.001
12, 8, 2010	3528±465a	1540±223b	-3.8	0.001
23, 8, 2010	3840±477a	1750±209b	-4.02	0.001
2, 9, 2010	4750±486a	2190±216b	-4.8	0.0001
12, 9, 2010	5440±439a	2810±201b	-5.4	0.0001
23, 9, 2010	6130±450a	3180±185b	-6.07	0.0001
3, 10, 2010	6590±486a	3500±185b	-5.95	0.0001
13, 10, 2010	6830±573a	3910±193b	-4.8	0.0001
23, 10, 2010	7331±435a	4015±135b	-5.5	0.0001

- آنالیز داده‌ها با استفاده از روش two-sample *t*-test و سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد. میانگین‌های هر ردیف که با حروف مشابه مشخص شده‌اند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار با هم ندارند.

- Data were analyzed using two-sample *t*-test on paired data. Means in each row followed by the same letter are not significantly different at %3 level.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد پوره‌های پسیل از زمان سبز شدن درختان پسته و در طول فصل رویش به طور مستمر روی برگ درختان حضور دارند، اما تراکم آن‌ها بر اساس زمان (فصل رویش) و نوع رقم به طور معنی دار تغییر می‌کند. هر چند تراکم پوره‌ها در بهار تا اوایل

شهریور نوساناتی را نشان می‌دهد، اما از اواخر مرداد روند افزایش جمعیت شدید می‌شود. وضعیت نوسان و فراوانی جمعیت حشرات کامل پسپیل در فضای باغ نیز با روند تغییر جمعیت پوره‌ها شبیه است. از اوایل شهریور تراکم پوره‌ها و جمعیت حشرات کامل پسپیل به شدت افزایش می‌یابد و این روند تا ریزش برگ‌های درختان پسته و سرد شدن هوا ادامه دارد. با فرارسیدن فصل سرد، فراوانی حشرات کامل پسپیل در فضای باغ سیر نزولی شدیدی دارد و در دی و بهمن حشرات کامل تقریباً به طور کامل به مکان‌های زمستان‌گذران پناه می‌برند. با افزایش دما در بعضی از روزها، تعدادی از آن‌ها در فضای باغ ظاهر می‌شوند ولی این وضعیت موقتی است و با سرد شدن هوا دوباره ناپدید می‌شوند. سپس با افزایش دما در اواخر زمستان، حشرات کامل فرم زمستان‌گذران از پناهگاه‌های خود خارج و در فضای باغ ظاهر می‌شوند و به تدریج جمعیت آن‌ها افزایش می‌یابد. تغییرات جمعیت حشرات کامل پسپیل معمولی پسته در پاییز و زمستان به دلیل ظهور فرم‌های بینابینی و زمستان‌گذران پسپیل و ویژگی‌های بیولوژیکی و اکولوژیکی این فرم‌ها می‌باشد. فرم بینابینی توانایی زادآوری بالایی دارد و موجب افزایش جمعیت این حشره در مهر و آبان می‌گردد (Mehrnejad, 2003; 2008). پسپیل معمولی پسته چند فرم فصلی شامل فرم تابستان‌گذران، فرم زمستان‌گذران و فرم بینابینی در طول دوره فصل رویش درختان پسته یعنی از ابتدای بهار تا اواسط پائیز تولید می‌کند. این موضوع به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی است که در این حشره تحت تاثیر تغییر دمای محیط و طول روز ایجاد می‌گردد. هر یک از فرم‌ها در زمان معینی از سال تولید می‌گردند و توانایی زادآوری آن‌ها متفاوت است (Mehrnejad & Copland; 2005; 2006).

با سبز شدن درختان پسته، محل تغذیه و تخم‌گذاری برای پسپیل‌های فرم زمستان‌گذران فراهم می‌گردد و از اواسط اردیبهشت فرم تابستان‌گذران ظاهر می‌شود. وضعیت تغییرات تراکم پوره‌ها و فراوانی حشرات کامل پسپیل بر روی دو رقم پسته مورد مطالعه در طول فصل رویش، همچنین تغییرات جمعیت فرم زمستان‌گذران در پاییز و زمستان با گزارش (Mehrnejad 2001; 2003; 2002) و (Mehrnejad & Copland 2005) مطابقت دارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد تراکم پوره‌ها و فراوانی حشرات کامل پسپیل روی درختان پسته رقم ممتاز به طور معنی‌دار بالاتر از رقم بادامی زرنده است. در این رابطه نشان داده شده است که نوع رقم پسته در دوره رشد و تلفات پوره‌ها و همچنین روی میزان زادآوری حشرات کامل تاثیر دارد (Mehrnejad, 2000).

تحقیق حاضر نشان داد در فضای باغ پسته رقم بادامی ریز زرنده تراکم جمعیت حشرات کامل پسپیل در طول دوره رشد گیاه پسته به طور معنی‌دار پائین‌تر از باغ پسته با رقم ممتاز است. این موضوع به وضوح تفاوت توانایی ارقام مورد مطالعه در ازدیاد جمعیت پسپیل را نشان می‌دهد. به بیان دیگر در شرایط طبیعت، رقم پسته ممتاز توانایی بالاتری در پرورش و زاد

آوری پسیل معمولی پسته نسبت به رقم بادامی ریز زرنند دارد بر اساس گزارش Mehrnejad (2006; 2000)، رقم پسته ممتاز در گروه ارقام خیلی حساس به آفت پسیل قرار دارد. به بیان دیگر پسیل روی درختان پسته ارقام اکبری، ممتاز و کله قوچی دارای کمترین تلفات و بالاترین سرعت رشد در مرحله پورگی است. همچنین پسیل معمولی پسته با تغذیه از این سه رقم دارای بیشترین زاد آوری نسبت به سایر ارقام پسته می‌باشد اما رقم بادامی ریز زرنند در بین ده رقم پسته، در رتبه هفتم قرار دارد (Mehrnejad, 2000 & 2006).

تحقیق صحرائی حاضر نشان می‌دهد که در بین ارقام پسته بومی کشور، ارقامی وجود دارند که برای آفت پسیل معمولی پسته جذابیت نداشته باشند یا توانایی افزایش جمعیت این حشره روی آن‌ها بسیار کمتر از ارقام تجاری فعلی باشد. بدین ترتیب می‌توان در برنامه‌ی تولید محصول سالم یا به عبارت دیگر تولید محصول بدون کاربرد مواد شیمیایی^۴ از آن‌ها استفاده نمود. تحقیق در زمینه پتانسیل افزایش جمعیت پسیل معمولی پسته روی ارقام غیر تجاری و شناخت پتانسیل آن‌ها در زمینه میزان بارآوری و سایر خصوصیات باغبانی به منظور دستیابی به ارقام مناسب برای تولید محصول سالم ضرورت دارد.

سپاسگزاری

این تحقیق با همکاری موسسه تحقیقات پسته کشور و گروه حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم انجام شد.

منابع

- Burts, E.C. & Retan, A.H. 1973. *Detection of Pear Psylla*. Washington State University, Cooperative Extension Service Mimeo 3069, WA: Pullman.
- Emami, S.Y. 2005. *The study of three types of yellow sticky traps on the common pistachio psyllid population and evaluation of their efficiency in pistachio orchards*. Final report of a research projects. Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran (In Persian).
- Horton, D.R. 1993. Diurnal patterns in yellow trap catch of pear psylla (Homoptera: Psyllidae): differences between sexes and morpho-types. *Canadian Entomologist*, 125: 761-7.
- Horton, D.R. 1999. Monitoring of pear psylla for pest management decisions and research. *Integrated Pest Management Reviews*, 4: 1-20.

⁴ Organic

- Horton, D.R. & Lewis, T.M. 1997. Quantitative relationship between sticky trap catch and beat tray counts of pear psylla (Homoptera: Psyllidae): seasonal, sex, and morphotypic effects. *Journal of Economic Entomology*, 90: 170-7.
- Leather, S.R. & Watt, A.D. 2005. Sampling theory and practice, pp 1-15. In: Leather, S. (Ed.), *Insect Sampling in Forest Ecosystems*. Blackwell Publishing, London, UK.
- 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 Persian with English abstract).
- Mehrnejad, M.R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 56: 315-322.
- Mehrnejad, M.R. 2002. Bionomics of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, in Iran. *Acta Horticulturae*, 591: 535-539.
- Mehrnejad, M.R. 2003. *Pistachio psylla and other major psyllids of Iran*. Publication of the Agricultural Research and Education Organization, Tehran, Iran, (in Persian with English abstract).
- 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 September 14-19, Kanazawa, Japan.
- Mehrnejad, M.R. 2008. Seasonal biology and abundance of *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae), a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). *Biocontrol Science and Technology*, 18: 409-417.
- Mehrnejad, M.R. 2010. Potential biological control agents of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, a review. *Entomofauna*, 31: 317-340.
- Mehrnejad, M.R. & Copland, M.J.W. 2005. The seasonal forms and reproductive potential of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psylloidea). *Journal of Applied Entomology*, 129: 342-346.
- Mehrnejad, M.R. & Copland, M.J.W. 2006. Biological parameters of parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* and its host *Agonoscena pistaciae* in relation to temperature. *Journal of the Entomological Research Society*, 8: 1-20.
- Metcalf, R.L. & Luckmann, W.H. 1994. *Introduction to Insect Pest Management*. 3rd edition, John Wiley & Sons INC. New York, USA.

- Mills, N. 2005. Parasitoids and predators, pp 254-278. In: Leather, S. (Ed.), *Insect Sampling in Forest Ecosystems*. Blackwell Publishing, London, UK.
- Speight M.R. 2005. Sampling insects from tree: shoots, stems, and trunk, pp 77-115. In: Leather, S. (Ed.), *Insect Sampling in Forest Ecosystems*. Blackwell Publishing, London, UK.