



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات پسته کشور

مدیریت تلفیقی پسته معمولی پسته در خراسان رضوی

نگارندگان:

مهدی جلائیان

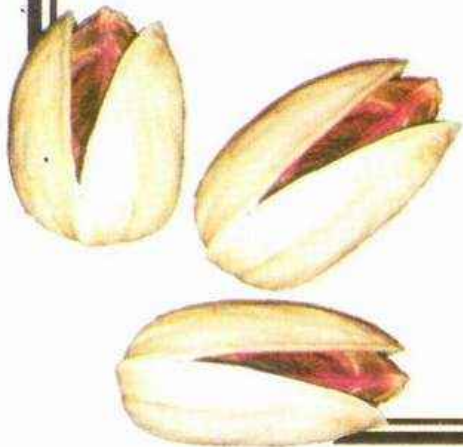
محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

سید یحیی امامی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

۱۳۹۱

نشریه شماره ۷۱۵



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات پسته کشور

مدیریت تلفیقی

پست معمولی پسته

در خراسان رضوی

(با تاکید بر اصلاح الگوی مصرف سموم در استان)

نگارنده:

مهدی جلائیان

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

سید یحیی امامی

عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

نام نشریه : مدیریت تلفیقی پسیل معمولی پسته در خراسان رضوی

نگارندگان: مهدی جلائیان، سید یحیی امامی

ناشر: شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی: مهدی بصیرت، فاطمه کاظمی، محمدرضا مهرنژاد و حمید هاشمی راد

امور فنی: نجمه صابری

چاپ اول: ۱۳۹۱

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نشانی: رفسنجان، میدان شهیدان حسینی، مؤسسه تحقیقات پسته کشور

قیمت:

نشانی: رفسنجان، میدان شهیدان حسینی، مؤسسه تحقیقات پسته کشور

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۲۲۵۵ به تاریخ ۹۱/۱۱/۴ می باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۶	مشخصات ظاهری و مراحل رشدی
۸	روش زندگی
۱۰	نحوه‌ی خسارت
۱۱	مدیریت تلفیقی
۲۱	نتیجه‌گیری نهایی
۲۱	معرفی سموم توصیه شده علیه پسیل معمولی پسته
۲۳	معرفی مهم‌ترین دشمنان طبیعی پسیل معمولی پسته در باغ‌های پسته‌ی خراسان رضوی
۲۹	منابع

پسته یکی از مهمترین محصولات باغی و ارزآور کشور محسوب میگردد. سطح زیرکشت پسته در ایران حدود ۴۰۰ هزار هکتار است که از این مقدار حدود ۳۵ هزار هکتار آن در استان خراسان رضوی واقع شده است. استان خراسان رضوی از نظر سطح زیرکشت بعد از استانهای کرمان و یزد در مقام سوم و از نظر میزان تولید پس از استان کرمان در مقام دوم قرار دارد. با توجه به افت شدید آبهای زیرزمینی و شور شدن روزافزون آب چاههای موجود در بسیاری از مناطق استان، بخصوص شهرستانهای جنوبی، تمایل کشاورزان برای کاشت پسته روز به روز بیشتر می شود و جایگزین دیگر محصولات می گردد (جلایان، ۱۳۸۸).

موضوع آفات همواره یکی از مهم ترین مشکلات باغداران پسته در سراسر کشور در سالهای گذشته بوده و هست. علی رغم ایجاد خسارت سنگین توسط آفات متعدد روی پسته در سایر مناطق کشور (بخصوص در استان کرمان)، تنها آفتی که در استان خراسان رضوی روی پسته خسارت سنگینی ایجاد می کند، پسپل معمولی پسته (شیره ی خشک یا به زبان محلی شکرو) می باشد. ولی متأسفانه پسته کاران استان به دلیل اعمال روشهای غیراصولی سمپاشی، علی رغم متحمل شدن هزینه های زیاد سمپاشی باز هم از سمپاشی های متعدد (گاهی تا ۱۲ مرتبه در سال!) نتیجه ی دلخواهی نمی گیرند و خسارت سنگینی به باغ آنها وارد می آید.

نوشته ی حاضر سعی بر این دارد که پسته کاران استان را با مجموعه روش های مدیریتی آشنا سازد تا به طور عملی با کاهش تعداد دفعات سمپاشی به حداکثر ۲-۳ مرتبه در سال بتوانند هزینه های تولید خود را کاهش دهند، خسارت آفت را کنترل نمایند و از آلودگی محیط زیست و به باقیمانده ی سموم روی محصول جلوگیری کنند.

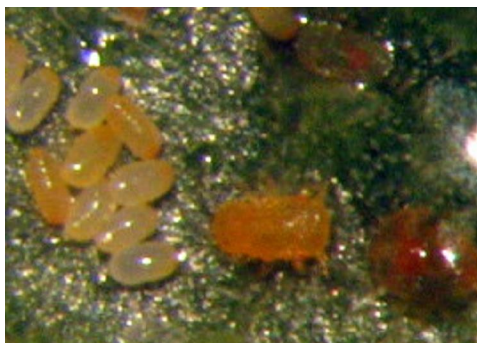
مشخصات ظاهری و مراحل رشدی آفت:

پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer)

دارای سه مرحله‌ی کلی زندگی شامل: تخم، پوره (نوزاد) و حشره‌ی کامل به شرح زیر است (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف):

الف) مرحله‌ی تخم: تخمها در ابتدا کرم رنگ و به تدریج نارنجی رنگ می‌شوند. از نظر شکل ظاهری کشیده و بیضی شکل بوده و طول آنها حدود ۰/۲ میلی‌متر و عرض آنها ۰/۱ میلی‌متر است. تخم دارای یک پایه‌ی کوچک و ظریف در قاعده است که موجب اتصال آن به سطح گیاه می‌شود. پایه‌ی تخم نقش جذب آب را به عهده دارد و وجود آن بسیار حیاتی است به طوری که اگر تخم از پایه‌ی آن جدا گردد، چروکیده شده و از بین می‌رود (شکل ۱).

ب) مرحله‌ی پوره (نوزاد): نوزادی که از تخم بیرون می‌آید در اصطلاح "پوره" نام دارد که خود دارای پنج مرحله‌ی رشدی است. به این ترتیب که نوزاد خارج شده از تخم را "پوره‌ی سن اول" می‌نامند که کاملاً زردرنگ است (شکل ۲). بعد از مدتی پوره‌ی سن اول پوست‌اندازی کرده و نوزاد بزرگ‌تری به نام "پوره‌ی سن دوم" به وجود می‌آید که کمی بزرگ‌تر است و تحرک بیشتری دارد. این روند ادامه دارد تا در نهایت پس از چهارمین پوست‌اندازی "پوره‌ی سن پنجم" ایجاد می‌شود که دارای لکه‌های قهوه‌ای یا سیاه‌رنگ روی بدن است و در کل تیره به نظر می‌رسد و تقریباً به طول ۰/۹ میلی‌متر و عرض ۰/۴ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۳). تمام سنین مختلف پورگی بدون بال بوده و لذا قادر به پرواز نمی‌باشند. پوره‌ها پس از خروج از تخم بلافاصله شروع به تغذیه می‌کنند و از همان زمان هم عسلک ترشح می‌کنند. پوره‌های سنین اولیه تحرک زیادی ندارند.



شکل ۲- پورهی سن اول پسپیل معمولی پسته که تازه از تخم خارج شده است (اصلی).



شکل ۱- تخم پسپیل معمولی پسته (اصلی).



شکل ۳- پورهی سن پنجم پسپیل معمولی پسته که دارای لکه‌های سیاه‌رنگ است (اصلی).

ج) مرحله‌ی حشره‌ی کامل: پوره‌های سن پنجم پس از آخرین پوست‌اندازی تبدیل به حشرات کاملی می‌شوند که از نظر جنسیتی برخی ماده و برخی نر هستند. حشره‌ی کامل پسپیل معمولی پسته از نظر ظاهری به دو فرم زمستانه (بزرگ‌تر و تیره‌تر) و تابستانه (کوچک‌تر و روشن‌تر) دیده می‌شود. فرم زمستانه به طول $1/9$ تا $2/1$ میلی‌متر و به رنگ خاکستری یا قهوه‌ای است و تقریباً از مهرماه به تدریج در میان حشرات کامل در باغ‌ها ظاهر می‌شود. فرم تابستانه به طول $1/5$ تا $1/7$ میلی‌متر و به رنگ کرم یا نارنجی کم‌رنگ است. فرم تابستانه از اواسط اردیبهشت ماه در باغ‌ها ظاهر شده و تا مهرماه دیده می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- حشره‌ی کامل پسیل معمولی پسته:

سمت راست فرم تابستانه (اصلی)، سمت چپ فرم زمستانه (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

روش زندگی:

در شرایط اقلیمی خراسان رضوی حشرات کامل زمستانگذران (فرم زمستانه) پسیل از اواسط اسفندماه (بسته به منطقه و شرایط آب و هوایی از ۱۰ تا ۱۵ اسفندماه) از مکانهای زمستانگذرانی خود خارج شده و در باغ شروع به پرواز میکنند (مشاهدات شخصی). این اولین زمانی است که باغ‌دار با دیدن جمعیت انبوه آفت در باغ خود به فکر سمپاشی می‌افتد. مهم‌ترین نکته‌ای که در این جا باغ‌داران بایستی به آن توجه نمایند این است که پسیل‌های زمستان‌گذران هیچگونه خسارتی به درخت وارد نمی‌کنند چرا که تغذیه‌ی ناچیزی دارند. این پسیل‌ها پس از ظهور بلافاصله توانایی تولیدمثل ندارند زیرا غدد تناسلی آنها تکامل نیافته است. این افراد صرفاً بایستی تحت تاثیر طول روز و دما (بالای ۲۰ درجه سانتیگراد) و به تدریج توانایی تولیدمثل را پیدا کنند. حضور پسیل‌های زمستان‌گذران تا اواخر فروردین ماه (گاهی حتی تا اوایل اردیبهشت) در باغ ادامه دارد و در طول این زمان تمام آن‌ها پس از تخمگذاری روی درخت، می‌میرند. تخم‌های گذاشته شده پس از چند روز باز شده و اولین پوره‌ها (نسل اول) روی جوانه‌های گل و میوه ظاهر می‌شوند. این پوره‌ها پس از تغذیه از شیرهی گیاهی دوره‌ی رشدی خود را طی کرده و حدوداً در دهه‌ی اول اردیبهشت اولین حشرات کامل نسل اول تابستانه ظاهر می‌شوند. حشرات کامل فرم تابستانه بلافاصله توانایی جفتگیری و تخمگذاری را دارند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

طول دوره‌ی یک نسل (از تخم تا ظهور حشره‌ی کامل) در پسیل معمولی پسته وابسته به دمای محیط و طول روز است. به این ترتیب که در ابتدای بهار طول دوره‌ی یک نسل ممکن است به بیش از ۵۰ روز هم برسد درحالی که با گرم شدن هوا (دمای اپتیمم ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) به حدود ۱۵ روز می‌رسد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف و ۲۰۰۲). حسنی و همکاران (۱۳۸۸) میانگین طول دوره‌ی نسل‌های مختلف (نسل اول تا ششم) پسیل معمولی پسته در رفسنجان را حدود ۲۷ روز محاسبه کردند. در شرایط اقلیمی پسته‌کاری‌های خراسان رضوی تقریباً به طور متوسط هر یک ماه یک نسل از این آفت تولید می‌شود و با این حساب تا آخر شهریور و اواسط مهرماه شش نسل (پنج نسل کامل و یک نسل ناقص) از این آفت خواهیم داشت (مشاهدات شخصی).

حشرات کامل نسل آخر (زمستان‌گذران) به تدریج با سرد شدن هوا به پناهگاه‌های مختلف مانند زیر خاک و لابه‌لای کلوخه‌های سطح زمین، زیر علف‌های هرز، شکاف درختان، زیر پوستک شاخه‌ها و تنه‌ی درخت و حتی شکاف دیوارها و ساختمان‌های اطراف باغ‌ها مهاجرت کرده و آماده‌ی زمستان‌گذرانی می‌شوند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

دو عامل مهم در زندگی پسیل معمولی پسته حرارت و رطوبت است. این حشره در طیف وسیعی از حرارت رشد می‌کند. رشد حشره از دمای حدود ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد (آستانه‌ی حرارتی پایین) شروع می‌شود و دماهای بالا (۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد) را به خوبی تحمل کرده و به سرعت رشد می‌کند. اما برعکس رطوبت نسبی بالا یک عامل منفی در رشد پسیل معمولی پسته است. در شرایطی که رطوبت نسبی هوا به بالاتر از ۶۵ درصد برسد، بلورهای عسلک ترشح شده از پسیل محلول شده و به مایع چسبنده‌ای تبدیل می‌شوند که موجب کندی حرکت حشره و حتی توقف و گیر افتادن آن‌ها می‌گردند. بنابراین رطوبت نسبی هوا به طور غیرمستقیم موجب کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته می‌شود. پسیل معمولی پسته در شرایط پسته‌کاری کشور به راحتی می‌تواند گرمای شدید تابستان با رطوبت نسبی بسیار پایین را تحمل کند و جمعیت خود را به شدت افزایش دهد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف و ۲۰۰۲).

نحوه‌ی پراکندگی تخم و پوره‌های پسپل معمولی پسته روی تاج درخت پسته، به ارتفاع درخت بستگی دارد به طوری که با افزایش ارتفاع میزان تخم‌ریزی نیز افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر پسپل معمولی پسته قسمت‌های بالای درخت (ارتفاع حدود دو متر) را نسبت به قسمت‌های میانی و پایینی برای تخم‌ریزی بیشتر، ترجیح می‌دهد. بنابراین تراکم پوره نیز در ارتفاع بالا و میانی درخت بیشتر از ارتفاع پایین است. این امر در برنامه‌های نمونه‌برداری از جمعیت پسپل معمولی پسته (برای تخمین نرم مبارزه) و همچنین در مبارزه‌ی شیمیایی اهمیت دارد و بایستی مورد توجه قرار گیرد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۸).

نحوه‌ی خسارت:

مراحل پوره و حشره‌ی کامل پسپل معمولی پسته از شروع دوره‌ی زندگی تا زمان مرگ از گیاه پسته تغذیه و به آن خسارت وارد می‌کنند. پوره‌های پسپل ترجیحاً در سطح رویی برگچه‌های درختان پسته مستقر می‌شوند و با فرو بردن خرطوم خود در آوندها از شیره‌ی گیاه تغذیه می‌کنند. پوره‌های پسپل مواد پروتئینی شیره‌ی گیاهی را جذب نموده و مواد قندی را به صورت شیره (عسلک) دفع می‌کنند که این مواد قندی در مجاورت هوا خشک شده و تبدیل به همان ماده‌ی شکرک‌مانندی می‌شود که روی اندام‌های هوایی و در موارد شدیدتر زیر درختان دیده می‌شود (شکل ۵). در تراکم‌های شدید آفت، در سطح زیری برگ نیز مشاهده می‌شوند. این حشره فقط روی بافت‌های سبز پسته تخم‌گذاری و تغذیه می‌کند. در شرایط ریزش برگچه‌ها، پوره‌ها از محل دمبرگ‌ها و دم‌خوشه‌ها نیز تغذیه می‌کنند. همچنین در شرایط عدم وجود بافت سبز، پوره‌ها روی میوه‌ی پسته نیز مشاهده می‌شوند. از دست رفتن شیره‌ی گیاهی باعث ضعف عمومی درختان و در نتیجه در طول مرحله‌ی پر شدن مغز میوه‌ی پسته، باعث پوکی و نیم شدن دانه‌ها، ریزش جوانه‌ها و سپس ریزش برگ‌ها می‌شود. در این شرایط گیاه به شدت ضعیف می‌شود و سه سال متوالی در محصول تاثیر می‌گذارد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲).

خسارت پوره‌های پسیل معمولی پسته روی درختان در دو زمان بیشتر از سایر مواقع سال است. یکی از اواسط خردادماه یا اوایل تیرماه که باعث تاخیر در شروع به مغز رفتن دانه‌های پسته می‌شود؛ و دیگری در مردادماه که باعث افزایش تعداد دهان بستگی میوه و ریزش برگ‌ها و جوانه‌های زایشی و رویشی سال بعد می‌گردد (حسینی و همکاران، ۲۰۰۹).



ب



الف

شکل ۵- عسلک (شکرک) ایجاد شده توسط پوره‌های پسیل معمولی پسته:

(الف) روی برگ (اصلی)، (ب) روی زمین (اصلی).

مدیریت تلفیقی:

قبل از توضیح در مورد مجموعه اقداماتی که در قالب یک برنامه‌ی عملی مدیریت تلفیقی علیه پسیل پسته بایستی انجام شود، ذکر چند نکته‌ی مهم ضروری به نظر می‌رسد:

نکته‌ی اول

زنبور پارازیتوئید پسیلافاگوس یک دشمن طبیعی و عامل کنترل بیولوژیک ارزشمند برای آفت پسیل معمولی پسته است. اما به دلایل مختلف پرورش و رهاسازی آن در سطح انبوه فعلاً امکان پذیر نیست. بنابراین بهترین روش برای استفاده‌ی بهینه و افزایش کارآیی زنبور پسیلافاگوس در طبیعت، حفظ و حمایت از آن از طریق حذف مجموعه عواملی است که موجب کاهش جمعیت این حشره‌ی مفید می‌شوند (مهرنژاد،

۱۳۸۱ الف و ۲۰۱۰ و مهرنژاد و امامی، ۲۰۰۵). مهم‌ترین عواملی که موجب کاهش جمعیت زنبور پسلافاگوس در طبیعت می‌شوند عبارت از: سمپاشی‌های نابجا، بی‌موقع و غیرضروری بخصوص در ابتدای فصل، عملیات باغبانی نادرست و بی‌برنامه و همچنین فعالیت هیپرازیتوئیدها می‌باشند. به عنوان مثال پسیل معمولی پسته تمایل شدیدی دارد روی برگ‌های غیرآلوده به عسلک و تمیز تخمگذاری و تغذیه کند. بنابراین سمپاشی‌های متعدد (در بعضی موارد با استفاده از مواد پاک‌کننده یا دترجنت) بخصوص در ابتدای فصل موجب شستشوی برگ‌های درختان پسته می‌شود و در حقیقت شرایط مناسب برای تخمگذاری مجدد و تغذیه‌ی بیشتر پسیل را فراهم می‌کند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

نکته‌ی دوم

تحقیقات و تجربیات متعدد ثابت کرده که انجام مبارزه‌ی زمستانه علیه پسیل پسته بی‌فایده است و نه تنها هزینه‌ی سنگینی را به کشاورز تحمیل می‌کند بلکه موجب از بین رفتن تعدادی از دشمنان طبیعی آفت نیز می‌گردد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف). با توجه به اینکه در بسیاری از باغ‌های پسته‌ی خراسان رضوی در طول زمستان و بخصوص در اسفندماه سمپاشی یا روغن‌پاشی علیه پسیل یا سپردار واوی پسته به اشتباه مرسوم شده است، بنابراین در اینجا اکیدا توصیه می‌گردد **مبارزه‌ی زمستانه (سمپاشی یا روغن‌پاشی) علیه پسیل معمولی پسته ضرورتی ندارد و نباید انجام شود.** بدیهی است این توصیه صرفا در مورد پسیل معمولی پسته (و البته تعداد زیادی از آفات دیگر پسته) صادق است و ممکن است در مورد برخی آفات (مانند بالشتک) نیاز به مبارزه‌ی زمستانه باشد. بنابراین توصیه می‌گردد در رابطه با انجام یا عدم انجام مبارزه‌ی زمستانه علیه سایر آفات با کارشناسان مربوطه مشورت شود.

نکته‌ی سوم

علی‌رغم توصیه به عدم سمپاشی علیه پسپیل معمولی پسته در زمستان یا ابتدای فصل، نایستی از انجام اقداماتی جهت کاهش جمعیت نسل زمستان‌گذران آفت که در حقیقت نسل موسس آفت در سال بعد هستند غفلت کرد. ولی نکته‌ی قابل توجه در اینجا این است که کنترل نسل زمستان‌گذران پسپیل باید از طریق روش‌های غیرشیمیایی (شخم صحیح و نصب تله‌های زرد چسبنده) انجام شود چرا که مضرات کاربرد سموم علیه نسل زمستان‌گذران بیشتر از منافع آن است.

۱- مبارزه‌ی زراعی:

الف) هرس فرم درختان پسته: هرچند تاکنون تحقیق مشخصی در مورد ارتباط مستقیم هرس با کاهش جمعیت پسپیل معمولی پسته انجام نشده است ولی به نظر می‌رسد انجام هرس صحیح درخت به طور مستقیم یا غیرمستقیم در کنترل جمعیت آفات پسته موثر باشد. به عنوان مثال تراکم زیاد شاخه‌ها از برخورد سم به تمام قسمت‌ها جلوگیری کرده و بنابراین بخشی از جمعیت آفت در معرض سم قرار نمی‌گیرند و در نهایت موجب افزایش مجدد جمعیت می‌شوند. بدیهی است در این حالت کارآیی سمپاشی کاهش یافته و در نتیجه تعداد سمپاشی‌ها نیز افزایش می‌یابد.

ب) تغذیه‌ی مناسب: تجربه نشان داده که درختان شاداب که از تغذیه‌ی کافی برخوردار باشند با افزایش جریان شیره‌ی گیاهی، نسبت به خسارت آفت تحمل بیشتری خواهند داشت. تغذیه‌ی نامناسب و غیرمتعادل، شوری آب و خاک در حد خارج از معیارهای قابل قبول و همچنین دوره‌های بلند مدت آبیاری موجب کاهش تحمل درختان پسته نسبت به خسارت آفت می‌گردد. البته تحقیقات نشان داده است که مصرف بیش از حد کودهای ازته مانند اوره و سولفات آمونیوم و همچنین کود مرغی باعث رشد رویشی زیاد گیاه و حمله و تغذیه‌ی بیشتر پسپیل و در نتیجه افزایش جمعیت و خسارت آفت می‌گردد (مهرزاد، ۱۳۸۱ الف).

ج) **شخم زمستانه:** مهم ترین عملیاتی که در زمستان علیه پسیل در باغ‌های پسته بایستی انجام پذیرد، شخم زمستانه‌ی صحیح است. به این دلیل که مهم ترین مکان زمستان گذرانی پسیل‌ها در خاک و زیر بقایای گیاهی است بنابراین شخم زمستانه می تواند نقش مهمی در کاهش جمعیت آفت داشته باشد. اما از طرفی دشمنان طبیعی آفت (بخصوص زنبور پسیلافاگوس) هم در همین مکان‌ها (بخصوص محل تجمع برگ‌های خزان شده‌ی پسته)



شکل ۶- طرز صحیح شخم زمستانه‌ی باغ پسته در جهت حفظ دشمنان طبیعی پسیل معمولی پسته (اصلی).

زمستان گذرانی می کنند. بنابراین طبق نتایج تحقیقاتی و تجربی بهتر است عملیات شخم فقط در بین ردیف‌ها انجام گیرد و روی ردیف‌ها (حدوداً به عرض ۲ متر یا به عبارتی هم عرض تاج درخت که معمولاً برگ‌های حاوی شفیره‌های زنبور پسیلافاگوس در آنجا قرار دارند) دست نخورده باقی بماند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف) (شکل ۶).

۲- **نصب تله‌های زرد چسبنده:** استفاده و نصب کارت‌های مستطیلی شکل (۱۰×۲۰ سانتی‌متر) زرد رنگ (که به طور عمودی آویزان شوند) و یا نوارهای زرد رنگ که با چسب‌های مخصوص خشک‌نشو (چسب تله) آغشته شده‌اند از نیمه‌ی اسفندماه (زمان ظهور حشرات کامل زمستان گذران) توصیه می شود (شکل ۷). البته تحقیقات مختلف ثابت کرده بهتر است این تله‌ها تا زمان اوج ظهور حشرات کامل زمستان گذران یعنی دهه‌ی اول

فروردین ماه نصب شده باشند. این تله‌ها موجب شکار حشرات کامل زمستان‌گذران شده و با از بین بردن بخش زیادی از آن‌ها موجب کاهش جمعیت آفت در ادامه‌ی فصل خواهند شد. بنابراین بدون اثر سوء روی دشمنان طبیعی، جایگزین مناسبی برای سمپاشی‌های ابتدای فصل خواهند بود. بسته به میزان بزرگی تاج درخت به طور متوسط ۴ تا ۸ عدد (در مورد درختان بزرگ تا ۱۲ عدد) کارت مستطیلی برای هر درخت کافی است. بهترین ارتفاع نصب کارت‌ها روی درخت، بین ۱/۵ تا ۲ متر از سطح زمین است. باید دقت شود همه‌ی کارت‌ها حداکثر تا اواسط اردیبهشت از روی درختان جمع‌آوری گردند و پس از شستشو با آب گرم برای استفاده در سال بعد نگهداری شوند. لازم به ذکر است استفاده از تله‌های زرد چسبنده در ادامه‌ی فصل، به دلیل شکار زنبور پسילافاگوس و تداخل نسل آفت توصیه نمی‌شود. نکته‌ی دیگری که در مورد کارت‌های زردرنگ باید به آن توجه نمود رسیدگی به آن‌ها از نظر حفظ خاصیت چسبندگی و تعویض و نصب مجدد کارت‌های آسیب دیده و افتاده روی زمین است (امامی، ۱۳۸۶، سیدالاسلامی و همکاران، ۱۳۸۱ و مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).



شکل ۷- استفاده از کارت یا نوار زرد چسبنده برای شکار حشرات کامل زمستان‌گذران پسیل معمولی پسته (اصلی).

۳- **مبارزه‌ی شیمیایی:** در انجام مبارزه‌ی شیمیایی علیه پسیل معمولی پسته به دو عامل اساسی بایستی توجه شود: **الف)** مراحل رشدی گیاه پسته: زمان مبارزه با پسیل معمولی پسته باید از دیدگاه روابط متقابل آفت (پسیل) و میزبان (گیاه پسته) تعیین گردد. یعنی لازم است زمان‌هایی که گیاه پسته به پسیل حساس می‌باشد یا به بیان دیگر گیاه پسته قادر نیست

خسارت آفت را تحمل کند مشخص شود. حساسیت گیاه پسته در طول دوره‌ی رشد و در طول یک فصل رویشی متغیر است. در گیاه پسته مرحله‌ای که میوه‌ها شروع به مغز بستن می‌کنند در حقیقت آغاز مرحله‌ی حساسیت گیاه به تغذیه‌ی پسیل است و بنابراین تا قبل از آن گیاه پسته دارای یک تحمل نسبی نسبت به تغذیه‌ی پسیل می‌باشد. (ب) کم خطر بودن روی دشمنان طبیعی بخصوص زنبور مفید پسیلافاگوس. با توجه به دو نکته‌ی فوق مبارزه‌ی شیمیایی علیه پسیل پسته را به چند مرحله‌ی زمانی می‌توان تقسیم نمود (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف) (جدول ۱):

جدول ۱- دوره‌ی حساسیت گیاه پسته نسبت به خسارت پسیل معمولی پسته (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

											بی خطر
											آمادگی
											بحرانی
اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن

الف) نیمه‌ی اسفندماه تا آخر فروردین: این مرحله‌ی زمانی دقیقاً مصادف با ظهور حشرات کامل زمستان‌گذران در باغ‌های پسته‌ی استان است. این حشرات تغذیه‌ی زیادی ندارند و بنابراین خسارتی ایجاد نمی‌کنند. لذا این مرحله‌ی زمانی جزو مراحل "بی خطر" بوده (جدول ۱) و اکیدا توصیه می‌گردد نیازی به انجام هیچ گونه سمپاشی نمی‌باشد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف). بهترین کار برای کاهش جمعیت نسل زمستان‌گذران، نصب تله‌های زرد چسبنده در این دوره است که قبلاً توضیح داده شد. متأسفانه در حالی که تاکید می‌شود در این مرحله‌ی زمانی احتیاجی به هیچ گونه سمپاشی در کل باغ‌های پسته‌ی استان نمی‌باشد، ولی شاهد یک تا سه نوبت سمپاشی در همین زمان می‌باشیم. علی‌رغم این که در بعضی سال‌ها یا در برخی باغ‌ها جمعیت بسیار زیادی از این پسیل‌های زمستان‌گذران در حال فعالیت دیده می‌شوند (همین مساله در دل باغ‌داران دلهره ایجاد می‌کند) ولی به کارشناسان و باغ‌داران توصیه می‌شود تحت هیچ شرایطی در این دوره‌ی زمانی علیه پسیل سمپاشی انجام ندهند.

ب) اردیبهشت ماه: تخم‌های گذاشته شده توسط پسیل‌های زمستان‌گذران در اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت روی درخت قابل مشاهده بوده و پوره‌های سن اول به تدریج در این زمان از آن‌ها خارج می‌شوند. بنابراین اردیبهشت زمان ظهور نسل اول آفت بوده و تغذیه‌ی پسیل از درخت پسته از این تاریخ شروع می‌شود. گیاه پسته در این دوره‌ی زمانی نسبت به تغذیه‌ی پسیل از شیرهی برگ‌ها متحمل بوده و حساسیت کم‌تری دارد، بنابراین اردیبهشت‌ماه نیز جزو دوره‌ی "کم‌خطر" محسوب می‌شود (جدول ۱). از طرفی شروع فعالیت حشرات مفید بخصوص زنبور پسیلافاگوس و حشرات شکارگر در همین دوره است و استفاده از سموم پرخطر روی حشرات مفید تاثیر گذاشته و آن‌ها را از بین می‌برد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف). بنابراین به دلیل فعالیت خوب دشمنان طبیعی پسیل در این زمان و عدم حساسیت گیاه پسته نسبت به تغذیه‌ی پسیل، تا جای ممکن از سمپاشی اجتناب شود و فقط در صورتی که جمعیت بالایی از آفت وجود داشت از سموم کم‌خطر استفاده شود.

ج) خردادماه: در این دوره هم گیاه پسته نسبت به تغذیه‌ی پسیل متحمل است ولی افزایش جمعیت آفت از اواسط خرداد می‌تواند موجب خسارت اقتصادی شود که به همین دلیل خردادماه را دوره‌ی "آمادگی" می‌نامیم (جدول ۱). بنابراین ضروری است در این ماه باغ‌داران همواره وضعیت آفت روی درختان را با دقت کنترل کنند تا چنانچه جمعیت پسیل به سطح زیان اقتصادی رسید مبارزه انجام شود (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف). اندازه‌گیری سطح زیان اقتصادی برای یک آفت روی یک محصول خاص به متغیرهای زیادی از جمله: منطقه، رقم محصول، قیمت محصول در بازار، مدیریت هزینه‌ها، کارایی آفت‌کش‌ها و غیره بستگی دارد. تقریباً تمام این متغیرها بخصوص در مورد پسته در کشور ما، از سالی به سال دیگر و از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر ثابت نیستند. بنابراین نمی‌توان یک عدد ثابت را به عنوان سطح زیان اقتصادی (بخصوص در تمام طول فصل رویشی) برای پسیل معمولی پسته توصیه نمود به طوری که تحقیقات انجام شده هم این عدد را بسیار متغیر و از ۷/۷ تا ۳۰/۷ پوره روی هر برگچه نشان داده است (حسینی و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین با در نظر گرفتن این اصل که گیاه پسته در خردادماه (قبل از شروع مغز بستن میوه‌ها) جمعیت بیشتری از پسیل معمولی پسته را می‌تواند تحمل کند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف)، توصیه می‌شود

برای سمپاشی در این دوره به علایم زیر توجه شود: ۱) تراکم زیاد پوره روی برگ: تراکم شدید پوره‌ها روی برگ از یک طرف موجب تجمع زیاد شکرک روی برگ شده و از طرفی موجب حمله‌ی پوره‌ها به سمت خوشه می‌شود (پسیل پسته در حالت عادی آفتی برگ‌خوار است و کم‌تر تمایل به تغذیه از خوشه‌ها دارد ولی در صورت تراکم بالای جمعیت روی برگ‌ها، به تدریج روی خوشه‌ها منتقل شده و از خوشه‌ها نیز تغذیه می‌کند (مهرنژاد، ۲۰۰۲)). بنابراین قبل از تجمع شکرک روی برگ‌ها (تجمع شکرک روی برگ موجب کاهش اثر سم‌پاشی می‌شود) و یا با دیدن پوره‌هایی که به سمت خوشه‌ها رفته‌اند (در این صورت تغذیه‌ی پسیل موجب اختلال در مغز بستن خواهد شد) بایستی سمپاشی انجام شود. ۲) برخی ارقام پسته (مانند اکبری، احمدآقایی و تا حدی کله‌قوچی) نسبت به جمعیت‌های بالای پسیل حساس بوده و در صورت تراکم جمعیت پسیل روی برگ‌ها، ابتدا دچار ریزش جوانه و سپس ریزش برگ می‌شوند. بنابراین در این دوره قبل از مشاهده‌ی چنین علایمی بلافاصله باید سمپاشی انجام شود.

د) اوایل تیرماه تا اواخر مرداد: درختان پسته در نقاط مختلف استان خراسان از اوایل تیر شروع به مغز بستن می‌کنند. کامل شدن مغز پسته بسته به رقم آن تا اواخر مرداد ادامه می‌یابد (مشاهدات شخصی). از آن‌جا که مواد غذایی موجود در گیاه پسته در این دوره‌ی زمانی صرف ساخته شدن مغز می‌شود (مرحله‌ی مغز بستن) بنابراین درختان پسته نسبت به تغذیه‌ی پسیل از شیرهی گیاهی کاملاً حساس هستند. بنابراین این دوره‌ی زمانی را "بحرانی" می‌نامیم (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف) (جدول ۱). در این دوره اگر جمعیت پسیل بالا باشد (حدود ۱۰ تا ۱۵ پوره روی یک برگچه) می‌تواند خسارت جبران‌ناپذیری به درختان وارد کند و موجب ریزش برگ‌ها، پوکی، نیم‌مغز شدن و حتی ریزش جوانه‌های سال بعد شود. بنابراین عدم سمپاشی به موقع در این دوره موجب از بین رفتن محصول سال بعد نیز خواهد شد (شکل ۸). پس به محض بالا رفتن جمعیت پسیل در این دوره‌ی زمانی بلافاصله باید با نظر کارشناس، سمپاشی با سموم مناسب انجام شود.

ه) شهریورماه: این دوره مصادف با زمانی است که بسته شدن مغزها کامل شده، میوه‌ها رسیده‌اند و حتی در خیلی از موارد محصول برداشت شده است (بهتر است به دلیل کاهش

باقیمانده‌ی سموم روی محصول، از حدود سه هفته قبل از برداشت محصول هیچ‌گونه سمپاشی انجام نشود). هر چند تغذیه‌ی پسیل‌ها در این دوره دیگر تاثیری روی مغز بستن و میزان تولید پسته‌ی سال جاری ندارد (به همین دلیل این دوره جزو مراحل "بحرانی" نیست) ولی در صورت وجود جمعیت بالای پسیل (بخصوص اگر پس از برداشت محصول دمای هوا همچنان گرم باشد) و تغذیه از شیرهی گیاهی، همچنان خطر ریزش یا ضعیف شدن جوانه‌های سال بعد وجود دارد. بنابراین این دوره نیز دوره‌ی "آمادگی" نامیده می‌شود. این در حالی است که بسیاری از باغداران پس از برداشت محصول دیگر توجهی به باغ خود ندارند. البته توصیه‌ی غالب در این دوره بر عدم سمپاشی است چراکه سمپاشی بی‌مورد در این دوره نیز بیشتر موجب از بین رفتن زنبور پسیلافاگوس می‌گردد که آمادگی رفتن به مرحله‌ی زمستانگذرانی خود می‌باشد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

نکته: زمانی که پوست رویی میوه‌ی پسته نرم شود و به راحتی از قسمت پوست سخت جدا گردد، چنین میوه‌هایی رسیده هستند و هر چه از زمان رسیدن میوه‌ی پسته بگذرد نه تنها موجب افزایش وزن و چربی مغز نمی‌شود بلکه کیفیت محصول نیز کاهش می‌یابد. بنابراین توصیه می‌شود محصول بلافاصله پس از رسیدن برداشت گردد. برداشت به موقع محصول از دو جنبه اهمیت دارد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف): ۱- کاهش کیفیت میوه: وقتی میوه‌ی رسیده برداشت نگردد در پوست رویی میوه به تدریج شکاف و ترکیدگی ایجاد می‌گردد و از همین شکاف‌ها حشرات مختلف وارد شده و از مغز تغذیه می‌کنند و یا اسپور قارچ‌ها به داخل میوه نفوذ کرده و با رشد خود موجب تولید زهرابه‌ی آفلاتوکسین می‌شوند. ۲- افزایش تحمل گیاه در برابر جمعیت‌های بیشتری از آفت: میوه‌ها تا زمانی که روی درخت باقی بمانند (حتی پس از رسیدن) مقداری آب و مواد غذایی از درخت جذب می‌کنند و به این ترتیب گیاه مقداری انرژی جهت نگهداری آن‌ها مصرف می‌نماید که با برداشت محصول این انرژی ذخیره شده و موجب افزایش تحمل گیاه نسبت به تغذیه‌ی پسیل می‌شود.

(و) مهرماه به بعد: این دوره "بی‌خطر" است چراکه به تدریج برگ درختان شروع به خزان می‌کند و از طرفی جمعیت زیادی از زنبور پسیلافاگوس در باغ فعال بوده و به

زمستان گذرانی می‌روند. بنابراین در این دوره هم نیازی به سمپاشی نمی‌باشد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

توجه: کارشناسان و کشاورزان دقت نمایند که چرخه‌ی زندگی پسیل پسته وابستگی کاملی به دمای محیط دارد و بنابراین تاریخ‌های گفته شده در متن این گفتار تقریبی می‌باشند، چراکه بر اساس میانگین درجه حرارت سال‌های گذشته در مناطق پسته خیز استان است. به عبارت دیگر ممکن است در یک سال به طور استثناء دمای هوا بسیار بیشتر یا بسیار کم‌تر از حد طبیعی شود که مسلماً در چنین شرایطی چرخه‌ی زندگی آفت هم دچار تغییر شده و تاریخ‌های ذکر شده هم تغییر خواهند نمود. بنابراین بایستی بیشتر به علایم ذکر شده توجه شود. به عنوان مثال در بهار (اواسط فروردین تا اواسط اردیبهشت) سال ۱۳۹۰ در بیشتر مناطق پسته کاری استان درجه‌ی حرارت بسیار بالا بود (بر اساس آمار موجود هواشناسی، در ۱۰ سال گذشته بی‌سابقه بود) به طوری که باعث شد چرخه‌ی زندگی آفت جلو افتاده و همچنین طول دوره‌ی زندگی آفت کوتاه‌تر شود و بنابراین نسل‌های اول و دوم پسیل در اردیبهشت‌ماه ظاهر شده و جمعیت بالایی را روی درختان ایجاد نمودند. بنابراین در این سال برخلاف توصیه‌ی معمول، باغ‌داران مجبور شدند اولین سمپاشی را در اردیبهشت‌ماه انجام دهند.



شکل ۸- درخت پسته که در اثر خسارت پسیل در سال قبل، در سال جاری به کلی فاقد میوه است (اصلی).

نتیجه گیری نهایی:

- ۱- حذف کامل مبارزه‌ی زمستانه (سمپاشی یا روغن پاشی) علیه پسیل پسته.
- ۲- انجام عملیات شخم در بین ردیف‌ها در فصل زمستان.
- ۳- استفاده از تله‌های زرد چسبنده در زمان اوج ظهور حشرات کامل زمستان‌گذران.
- ۴- حذف کامل سمپاشی در اسفند تا اواخر فروردین علیه حشرات کامل زمستان‌گذران.
- ۵- عدم سمپاشی در اردیبهشت و آمادگی کامل برای سمپاشی در خرداد در صورت نیاز.
- ۶- مراقبت کامل و در صورت نیاز سمپاشی در ماه‌های تیر و مرداد.
- ۷- عدم سمپاشی باغ، حداقل دو هفته قبل از برداشت محصول جهت جلوگیری از باقیمانده‌ی سم در محصول

معرفی سموم توصیه شده علیه پسیل معمولی پسته

قبل از معرفی سمومی که علیه پسیل معمولی پسته استفاده می‌شوند، ذکر چند نکته ضروری است:

- ۱- سموم نام برده شده در جدول شماره ۲ صرفاً سمومی هستند که توسط موسسه تحقیقات پسته کشور و علیه پسیل معمولی پسته مورد آزمایش قرار گرفته و پس از تایید، به صورت رسمی توسط سازمان حفظ نباتات کشور معرفی شده‌اند. در تهیه‌ی این جدول از نتایج تحقیقات مهرنژاد، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳؛ امامی و افشاری، ۱۳۷۹؛ بصیرت، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ و امامی، ۱۳۹۱ استفاده شده است.
- ۲- سم ردیف ۱ به تازگی علیه پسیل معمولی پسته توسط موسسه تحقیقات پسته کشور مورد تایید قرار گرفته و در حال گذراندن مراحل ثبت است.

جدول ۲- لیست سموم مجاز و توصیه شده علیه پسیل معمولی پسته در کشور.

ردیف	نام عمومی یا نام ماده موثره سم	نام تجارتي سم	دز توصیه شده علیه آفت	اثر روی آفت	اثر روی زنبور پسیلافاگوس
۱	اسپیروتترامات	مونتو اس سی ۱۰۰	۶/۵-۰/۱۰ در هزار	خوب	کم
۲	هگزافلومورون	کنسالت	۰/۵ در هزار	خوب	کم
۳	استامی پراید	موسیپلان	۲۵۰-۲۰۰ گرم در هزار	خوب	متوسط
۴	ایمیداکلوپرید	کونفیدور	۰/۴ در هزار	خوب	زیاد
۵	تفلوبنزورون + فوزالون	دارتون	۲/۵ در هزار	متوسط	متوسط
۶	تیامتوکسام	آکتارا	۳۰۰ گرم در هزار	خوب	زیاد
۷	اسپیرودیكلوفن	انویدور	۴/۳-۰/۱۰ در هزار	خوب	کم
۸	تیاكلوپرید	کالیپسو	۴/۳-۰/۱۰ در هزار	خوب	زیاد
۹	فلوفنو کسورون	کاسکید	۰/۵ در هزار	متوسط	متوسط

۳- با توجه به اینکه معمولاً یک سم توسط شرکت‌های مختلفی عرضه می‌شود و بنابراین ممکن است کیفیت متفاوتی داشته باشند، بنابراین نویسندگان هیچ گونه تضمینی در برابر میزان کارایی سموم نام برده شده در این نشریه ندارند.

۴- کارشناسان و باغ‌داران در هنگام سمپاشی نکات بسیاری (زمان سمپاشی، شرایط سمپاشی، دز توصیه شده و غیره) را باید رعایت کنند. در بسیاری از موارد گلایه‌ی باغ‌داران از کم اثر بودن یک سم ارتباطی به خود سم نداشته، بلکه به دلیل عدم رعایت این نکات است.

۵- سموم توصیه شده علیه یک آفت هر از چند گاهی تغییر می کنند. هر ساله معمولاً تعدادی از لیست سموم مجاز کشور حذف شده (به عنوان مثال سم آمیتراز از ابتدای سال جاری ممنوع شد) و یا اضافه می شوند. سموم نام برده شده در جدول ۲ آخرین سموم مجاز و توصیه شده علیه پسپیل معمولی پسته تا تاریخ چاپ این نشریه هستند.

معرفی مهم ترین دشمنان طبیعی پسپیل معمولی پسته در باغ های پسته ی خراسان رضوی:

نتایج تحقیقات انجام شده در استان خراسان رضوی نشان داد حشرات و کنه های مفیدی در باغ های پسته ی استان فعال هستند و با تغذیه از سنین مختلف پورگی پسپیل نقش موثری در کاهش جمعیت آفت دارند (جلایان، ۱۳۸۸ و جلایان و همکاران، ۱۳۹۰). در این جا برای آشنایی بیشتر کارشناسان و کشاورزان محترم، مهم ترین آن ها را به ترتیب اهمیت و به اختصار معرفی می شود.

۱- زنبور پارازیتوئید پسپلافاگوس (*Psyllaephagus pistaciae* Ferriere):

این زنبور کوچک نیم میلی متری سیاه تا سبز براق (شکل ۹-الف) با تخم گذاری درون بدن پوره های پسپیل، موجب از بین رفتن آفت می شود (مهرنژاد، ۲۰۱۰ و مهرنژاد و امامی، ۲۰۰۵) (شکل ۹-ب). این زنبور عمده ترین و مهم ترین پارازیتوئید پسپیل معمولی پسته می باشد که در تمام پسته کاری های کشور انتشار دارد.

این زنبور در جریان میزبان یابی از رایحه های ترشح شده از گیاه میزبان (درخت پسته) اعم از سالم و آلوده به پسپیل و همچنین عسلک ترشح شده از میزبان (پسپیل) به عنوان نشانگر برای پیدا کردن پسپیل استفاده می کند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

این زنبور همچنین مهم ترین دشمن طبیعی پسپیل در کل باغ های پسته ی استان خراسان رضوی است و در صورت عدم سمپاشی در باغ های پسته توانایی زیادی در کاهش جمعیت آفت خواهد داشت (جلایان، ۱۳۸۸ و جلایان و همکاران، ۱۳۹۰).

این زنبور به تمام سنین پورگی پسیل حمله می کند و نوزادان زنبور به خوبی در بدن پوره های پسیل پرورش می یابند. همچنین قدرت جستجوگری بالایی داشته و میزبان (پسیل) خود را به سرعت پیدا می کند. از ویژگی های دیگر این حشره ی مفید، تطابق کامل با میزبان خود (پسیل معمولی پسته) در نوسانات عوامل محیطی مانند نور و دما است (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف و مهرنژاد و امامی، ۲۰۰۵).

زنبور پسیل فاگوس داخل پوره های مومیایی شده ی پسیل که روی برگ های درخت پسته قرار دارند، به صورت شفیره زمستانگذرانی می کند. برگ ها در پاییز ریزش کرده و در نتیجه شفیره ی زنبورها (داخل پوره ی مومیایی پسیل) نیز همراه برگ روی زمین می افتند. در باغ هایی که پوشش گیاهی زیر درختان وجود دارد، جمعیت کم تری از زنبورهای زمستانگذران در طول زمستان تلف می شوند زیرا برگ های پسته که از درختان ریزش می کنند در لابلا ی پوشش گیاهی باقی می ماند و بوسیله ی باد جابجا نمی شوند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف و ۱۳۸۳ الف).

حشرات کامل زنبور در طبیعت حدودا در دهه ی سوم فروردین ظاهر می شوند. در این زمان پوره های جوان پسیل روی درختان پسته وجود دارند و به این ترتیب زنبور با حمله به آنها تولیدمثل خود را شروع می کند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

از آن جا که امکان پرورش و رهاسازی این زنبور مفید در باغ های پسته وجود ندارد بنابراین تنها راه ممکن حمایت از آن از طریق انجام سمپاشی های کم تر، استفاده از سموم کم خطر برای زنبور و عملیات زراعی صحیح در باغ می باشد. به عنوان مثال تراکم جمعیت این زنبور در ابتدای بهار رابطه ی مستقیم با میزان جمعیت آن در پاییز سال قبل دارد، بنابراین سمپاشی های بی مورد و زیاد در اواخر تابستان و اوایل پاییز باعث تلفات شدید جمعیت این زنبور و در نتیجه کاهش جمعیت آن در بهار می شود. همچنین شخم کامل سطح باغ در طول زمستان هم باعث از بین رفتن بخش عمده ی جمعیت زنبورهای زمستانگذران خواهد شد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف، ۱۳۸۳ الف و ۲۰۱۰).



ب



الف

شکل ۹- الف) زنبور پارازیتوئید پسپلافاگوس روی برگ پسته (اصلی).
 ب) پوره‌ی پارازیته شده‌ی پسپیل که سیاهرنگ شده و در بین سایر پوره‌ها مشخص است (اصلی).

از عوامل دیگری که موجب کاهش جمعیت زنبور پسپلافاگوس می‌شود فعالیت زنبورهای هیپرپارازیتوئید (Hyperparasitoids) است. زنبورهای هیپرپارازیتوئید به پوره‌های پارازیت‌ی پسپیل معمولی پسته (پوره‌هایی که دارای زنبور پسپلافاگوس هستند) حمله کرده و در آن‌ها تخم‌گذاری می‌کنند و در نتیجه موجب از بین رفتن زنبورهای پسپلافاگوس می‌شوند (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف و ۱۳۸۳ ب). در پسته کاری‌های رفسنجان تعداد شش گونه هیپرپارازیتوئید شناسایی شدند که در مجموع در حدود نیمی از جمعیت پارازیتوئیدها و هیپرپارازیتوئیدهای باغ‌های پسته را شامل می‌شوند. زنبور هیپرپارازیتوئید *Syrphophagus aphidivorus* (Mayr) گونه‌ی غالب در این منطقه بوده است (مهرنژاد و امامی، ۲۰۰۵). در بررسی زنبورهای خارج شده از پوره‌های مومیایی شده‌ی پسپیل معمولی پسته در استان خراسان رضوی، تعداد چهار گونه هیپرپارازیتوئید مورد شناسایی قرار گرفتند که در این منطقه هم زنبور *S. aphidivorus* گونه‌ی غالب بود (جلائیان، ۱۳۸۸).

۲- کفشدوزک‌ها:

چندین گونه کفشدوزک به تخم و پوره‌های پسپیل معمولی پسته حمله می‌کنند. حضور و تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها در طول سه فصل بهار، تابستان و پاییز روی درختان پسته متفاوت است (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

تعداد هفت گونه کفشدوزک فعال در باغ‌های پسته‌ی استان کرمان شناسایی شده‌اند که در این میان گونه‌ی *Oenopia conglobata* Menetries در تمام مناطق استان گونه‌ی غالب بود (مهرنژاد، ۱۳۸۱ ب).

در بررسی‌های انجام شده در باغ‌های پسته‌ی استان خراسان رضوی شش گونه کفشدوزک مختلف جمع‌آوری شده‌اند که سه گونه‌ی آن‌ها دارای بیشترین جمعیت بوده و نقش مهمی در کاهش جمعیت آفت بخصوص در اردیبهشت و خردادماه دارند (شکل ۱۰). در این میان کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) گونه‌ی غالب بود (جلایان، ۱۳۸۸ و جلایان و همکاران، ۱۳۹۰).

به طور کلی فراوانی کفشدوزک‌ها در دو فصل بهار و پاییز بسیار قابل توجه است و نقش مهمی در کاهش جمعیت پسپیل معمولی پسته دارند در حالی که در فصل تابستان جمعیت آن‌ها در باغ‌های پسته به شدت کاهش می‌یابد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ ب).



Coccinella undecimpunctata



Hippodamia variegata



Coccinella septempunctata

شکل ۱۰- سه گونه کفشدوزک پسپیل‌خوار که دارای بیشترین جمعیت در باغ‌های پسته‌ی خراسان رضوی هستند (اصلی).

۳- بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens)):

بالتوری سبز حشره‌ی سبز رنگی است که در تمام مناطق پسته کاری ایران وجود دارد و لارو آن با تغذیه از مراحل مختلف زندگی پسیل معمولی پسته بخصوص تخم و پوره، نقش مهمی در کاهش جمعیت این آفت در بهار و پاییز دارد (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف) (شکل ۱۱).

یک لارو بالتوری در دمای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد در حدود ۱۰۰۰ پوره‌ی سن چهارم پسیل را مورد تغذیه قرار می‌دهد. البته با افزایش دما در اواخر بهار و بخصوص در تابستان، قدرت تولیدمثلی بالتوری سبز به شدت کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به این که بالتوری سبز فقط در مرحله‌ی لاروی از پسیل تغذیه می‌کند بنابراین میزان پسیل خواری آن کم‌تر از کفشدوزک‌ها است (حسینی سعدی و همکاران، ۱۳۸۹).

در پسته کاری‌های خراسان رضوی جمعیت بالتوری سبز در ماه‌های فروردین و بویژه اردیبهشت بسیار زیاد است و چنانچه از سمپاشی‌های بی‌مورد ابتدای فصل (فروردین و اردیبهشت) خودداری شود، نقش مهمی در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته در ابتدای فصل دارد (جلایان، ۱۳۸۸ و جلایان و همکاران، ۱۳۹۰).



تغذیه لارو بالتوری سبز از پسیل پسته
عکس: مهدی جلایان



الف

ب

شکل ۱۱- حشره‌ی کامل (الف) و لارو (ب) بالتوری سبز در حال تغذیه از پوره‌های پسیل پسته (اصلی).

۴- کنه‌ی قرمز آنیستیده (*Anystis baccarum* L.):

کنه‌های قرمز رنگ با بدنی نرم و به طول تقریباً ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر هستند. به دلیل دارا بودن پاهای بلند روی برگ‌های پسته با سرعت بسیار زیادی راه می‌روند و با کمی دقت به راحتی قابل تشخیص هستند (شکل ۱۲). این کنه‌ها نیز از مراحل تخم و پوره‌ی پسیل تغذیه می‌کنند (مهرنژاد و اوکرمن، ۲۰۰۱).

این کنه‌ی شکارگر در باغ‌های پسته‌ی خراسان رضوی دارای جمعیت بالایی بوده و به راحتی در کلنی پوره‌های پسیل روی برگ‌های پسته قابل مشاهده است. از نکات قابل توجه در مورد این کنه این است که در تمام طول فصل (حتی در ماه‌های گرم تیر و مرداد) فعال بوده و جمعیت بالایی دارد (جلائیان، ۱۳۸۸ و جلائیان و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۱۲- کنه‌ی قرمز آنیستیده در حال فعالیت روی برگ‌های پسته (اصلی).

۵- سن‌های شکاری:

از دیگر شکارگرهای فعال موجود در باغ‌های پسته سن‌های شکاری خانواده‌ی Anthocoridae هستند (شکل ۱۳). در این رابطه گونه‌ی *Anthocoris minki* Wagner در مناطق پسته‌کاری استان کرمان به عنوان شکارگر فعال پسیل معمولی پسته گزارش شده است. این سن‌ها هم در مراحل پورگی و هم حشره‌ی کامل از پوره‌های سنین مختلف پسیل تغذیه می‌کنند (مهرنژاد و امامی، ۲۰۰۵).

در دمای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد متوسط تغذیه‌ی روزانه‌ی پوره‌ها و حشرات بالغ این حشره‌ی مفید از پوره‌ی سن چهارم پسیل به ترتیب حدود ۲۱ و ۵۱ عدد است. بنابراین توانایی تولیدمثل در دماهای بالا (تا ۳۵ درجه) از ویژگی‌های مهم این شکارگر است (پورعلی و همکاران، ۱۳۹۰).

همچنین این سن شکارگر از مناطق پسته‌کاری خراسان رضوی نیز گزارش شده است (جلایان، ۱۳۸۸).



شکل ۱۳- سن شکاری (*Anthocoris* sp.) در حال فعالیت روی برگ‌های پسته (مهرنژاد، ۱۳۸۱ الف).

منابع:

- امامی، سید یحیی. ۱۳۸۶. بررسی کارایی سه نوع از تله‌های چسبی زرد رنگ در کاهش جمعیت پسیل پسته و ارزیابی امکان کاربرد آن‌ها در روش‌های تلفیقی در باغ‌های پسته. کرمان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۰۶-۸۲-۲۲-۱۰۰-۱۰۰۳-۷۸-۲۲-۱۱۵.

- امامی، سید یحیی. ۱۳۹۱. بررسی اثر آفت کش مونتوآس سی ۱۰۰ بر روی پسیل معمولی پسته و تعیین اثرات جنبی آن بر روی دو گونه از دشمنان طبیعی این آفت. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۴-۸۸-۰۶-۰۶-۰۴.

- امامی، سید یحیی و محمد رضا افشاری. ۱۳۷۹. بررسی اثر حشره‌کش موسپیلان روی پسیل پسته و اثرات جنبی آن روی زنبور مفید پسیل‌فاگوس. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۲۱-۷۷-۲۲-۱۱-۱۱۵.

- بصیرت، مهدی. ۱۳۸۳. بررسی اثر حشره کش آکتارا (WG %25) روی پسیل پسته و اثرات جانبی آن روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۴-۰۱-۸۱-۲۲-۱۱۵).

- بصیرت، مهدی. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر سه حشره کش جدید روی پسیل پسته و اثرات جانبی آن روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۱-۰۱-۱۱۵-۲۲-۸۲.

- پورعلی، زهره، محمد رضا مهرنژاد و کتایون خردمند. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر دما و تراکم میزبان بر میزان تغذیه و زادآوری سن شکارگر *Anthocoris minki pistaciae* (Hem.: Anthocoridae). مجله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی، ۷۹(۱)، ص ۷۱-۸۶.

- جلائیان، مهدی. ۱۳۸۸. بررسی عمومی عوامل زنده کنترل طبیعی پسیل معمولی پسته و معرفی گونه‌های غالب با توجه به وفور جمعیت و وسعت پراکنش در استان خراسان رضوی، خراسان رضوی: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۸-۸۵۰۳-۷۸۰۳-۰۵-۱۵۰۰۰۰-۱۰۰.

- جلائیان، مهدی، مهدی بصیرت و علی جوینده. ۱۳۹۰. معرفی دشمنان طبیعی پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psyllidae) در پسته کاری‌های خراسان رضوی. دومین همایش ملی مدیریت کنترل آفات، کرمان، ایران، ص ۵۶.

- حسنی، محمد رضا، قدیر نوری قنبلانی، حمزه ایزدی و محمود شجاعی. ۱۳۸۸. تغییرات تراکم جمعیت پسیل پسته (*Agonoscena pistaciae* (Hemiptera Psyllidae) در منطقه رفسنجان. مجله‌ی دانش گیاهپزشکی ایران، ۴۰(۲)، ص ۹۳-۹۸.

- حسنی سعدی، مرضیه، محمد رضا مهرنژاد و محمود شجاعی. ۱۳۸۹. تاثیر رژیم غذایی و دما بر رشد و زادآوری بالتوری سبز، دشمن طبیعی پسیل معمولی پسته، فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی، ۲(۳)، ص ۱۷۹-۱۹۴.

- سیدالاسلامی، حسین، علیرضا هادیان و عبدالمجید رضایی. ۱۳۸۱. اثر جهت جغرافیایی و ارتفاع گیاه در شکار حشرات کامل پسیل پسته (*Agonoscena pistaciae* (Hom;

(Psyllidae) با استفاده از تله‌های زرد رنگ چسب‌دار و تخمین جمعیت تخم و پوره آن، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۶ (۳)، ص ۲۲۱-۲۲۷.

- مهرنژاد، محمد رضا. ۱۳۷۲. بررسی اثرات سوء سموم مصرفی علیه پسیل پسته بر روی زنبور پارازیتوئید *Psyllaphagus*. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۷۱-۸۳۵-۱۱-۱۱۵.

- مهرنژاد، محمد رضا. ۱۳۷۳. بررسی تاثیر غلظت‌های سموم جدید روی پسیل پسته در مقایسه با سموم مجاز و استاندارد. رفسنجان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۱-۷۲-۱۰-۱۱۵.

- مهرنژاد، محمدرضا. ۱۳۸۱ الف. پسیل پسته و سایر پسیل‌های مهم ایران. تهران: انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

- مهرنژاد، محمدرضا. ۱۳۸۱ ب. بررسی قدرت پسیل خواری، رشد و زادآوری کفشدوزک‌های شکارگر پسیل معمولی پسته. کرمان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۲-۸۰-۷۸۰۰۳-۲۲-۱۱۵.

- مهرنژاد، محمدرضا. ۱۳۸۳ الف. بررسی تأثیر حذف علف‌های هرز و بقایای گیاهی در زمستان بر روی جمعیت پسیل معمولی پسته در بهار. کرمان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱۲-۸۱-۷۸۰۰۳-۲۲-۱۱۵.

- مهرنژاد، محمدرضا. ۱۳۸۳ ب. بررسی نوسانات جمعیت زنبور پسیلافاگوس و همپارازیتوئیدهای آن در شرایط طبیعی. کرمان: موسسه تحقیقات پسته کشور، ۱-۸۰-۷۸۰۰۳-۲۲-۱۱۵.

- Hassani, M. R., Nouri-Ganbalani, G., Izadi, H., Shojai, M. and M. Basirat. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscena pistaciae*, on pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi, *Journal of Insect Science*, 9(40): 1-4.

- 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. 2010. Potential biological control agents of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, a review. *Entomofauna*, 31: 317-340.
- Mehrnejad, M. R. and S. Y. Emami. 2005. Parasitoids associated with the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* in Iran, *Biological Control*, 32(3): 385-390.
- Mehrnejad, M. R. and E. A. Ueckermann. 2001. Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (Anacardiaceae) in Iran, *Systematic & Applied Acarology*, 6: 1-12.