

پسیل معمولی پسته (شیره خشک)

Agonoscena pistaciae (Homoptera: Psyllidae)

مهدی بصیرت، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

پسیل معمولی پسته مهمترین آفت درختان پسته کشور و آفت کلیدی این محصول محسوب می گردد که هر ساله خسارت زیادی را به باغات پسته کشور وارد می کند. قدرت تولید مثل بالا و همچنین تعداد نسل متعدد این آفت باعث شده است که در اغلب سالها در یک یا چند نوبت جمعیت بسیار بالایی را تولید کرده و خسارت فوق العاده ای به درخت و محصول وارد نماید.

شکل شناسی:

حشرات کامل این آفت دارای دو فرم زمستانه و تابستانه می باشد اندازه بدن فرم زمستانه پسیل (ماده) ۲/۱ میلی متر و نر ۱/۹ میلی متر می باشد. فرم زمستانه پسیل تیره تر و روی سر، سینه و شکم تعداد زیادی لکه های تیره وجود دارد. بالها رویی دارای رگبال های ضخیم و تیره است. فرم تابستانه دارای نقوش رنگی (قهوه ای) بر روی سر و سینه، رنگ زمینه سر و سینه نارنجی یا قرمز روشن، شکم سبز، بال های جلویی با رگبالهای توسعه یافته است. اندازه حشرات کامل متغیر از ۱/۲ میلی متر تا ۱/۷ میلی متر. و شاخک ها زرد ۱۰ بندی می باشد (شکل ۱). تخم پسیل پسته بیضوی و نوک تیز و در طرف دیگر دارای ساقه است در ابتدا به رنگ سفید و سپس زرد رنگ می شود (شکل ۲). پوره ها زرد مایل به نارنجی و پوره های سن پنجم با جوانه بال تیره رنگ و لکه های قهوه ای تیره بر روی سر و سینه، پاها زرد روشن می باشد (شکل ۳). پوره های پسیل معمولی پسته پس از خروج از تخم بلافاصله شروع به تغذیه می کنند و از همان زمان نیز عسلک ترشح می نمایند. پوره های سنین اولیه تحرک زیادی ندارند. ۵ سن پورگی در این حشره دیده می شود و حشره کامل پس از تکمیل رشد پوره های سن پنجم ظاهر می شود.



شکل ۱- حشرات کامل فرم زمستانه پسیل معمولی پسته



شکل ۲- تخم پسیل معمولی پسته



شکل ۳- پوره های پسیل معمولی پسته

بیولوژی:

این آفت زمستان را بصورت حشره کامل در قسمت های مختلف باغهای پسته (زیر پوستک تنه درختان، شیار و روزنه دیوارها و حصار باغ ها) بویژه در زیر برگ درختان پسته و لابلای علف های هرز و بقایای گیاهی می گذارند. حشرات فرم زمستانه از اواسط اسفند مجدداً در طبیعت ظاهر می شوند و با سبز شدن درختان پسته در اوایل فروردین از اندام های سبز تغذیه و روی آنها تخم ریزی می کند. عمر فرم زمستانه طولانی است و تا اوایل اردیبهشت قادرند صدها تخم گذاری نمایند. معمولاً جمعیت این آفت در اردیبهشت بسیار زیاد است و عموماً درختان پسته به این آفت آلوده هستند. اما با کامل شدن دوره رشد نسل اول این حشره در حدود اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد، جمعیت آن کاهش می یابد. عوامل متعددی در کاهش جمعیت این آفت در نیمه دوم فصل بهار نقش دارند که می توان فعالیت دشمنان طبیعی از قبیل کفشدوزکها، سن های شکاری، کنه های شکاری، بالتوری و همچنین زنبور پسیلا فاگوس نام برد.

حشره کامل پسیل معمولی پسته از اوایل بهار همزمان با شروع رشد رویی درختان پسته تا اواخر پاییز فعال است. علیرغم تغییرات دما و سایر پارامترهای اقلیمی از بهار تا اواخر پاییز مادامی که برگ روی درختان وجود داشته باشد این حشره بخوبی زاد و ولد و رشد و نمو دارد. حشره پسیل معمولی پسته یک حشره خشکی دوست است و رطوبت نسبی بالا یک فاکتور منفی در رشد و توسعه جمعیت این آفت است. در شرایطی که رطوبت نسبی، بالاتر از ۶۵ درصد برسد عسلک های پسیل محلول گردیده و به مایع چسبناکی تبدیل می شود که حرکت پوره ها و حشرات کامل را کند می کند. بدین ترتیب رطوبت نسبی هوا بطور غیر مستقیم روی جمعیت پسیل تاثیر منفی دارد.

حشرات کامل ماده پسیل پسته ۳ تا ۴ روز بعد از ظهور جفت گیری کرده و در دسته های ۵ تا ۵۰ عدد تخم گذاری می کنند که دو هفته اول عمر حشرات کامل تخم گذاری شدیدتر است. تخم ها را عمدتاً روی سطح برگ ها قرار می دهد اما روی دم برگ های شاداب و شاخه های تازه روئیده و همچنین روی قسمت انتهایی جوانه های متورم و سبز شده (در ابتدای بهار) نیز تخم گذاری می نمایند. تخم ها پس از ۳ تا ۱۰ روز پسته به شرایط آب و هوایی تفریخ شده که پس از طی شدن دوره پورگی (۵ سن پورگی) که حدود سه هفته طول می کشد حشرات کامل ظاهر می شوند. این آفت حداقل دارای ۵ نسل در سال می باشد.

خسارت:

حشرات کامل و پوره ها از شیر گیاهی در دو سطح برگ تغذیه می کنند و بویژه پوره ها با تغذیه حریصانه از شیر گیاهی و ترشح عسلک در درجه اول موجب ضعف کلی گیاه می شوند (شکل ۴). در دوره رشد مغز پسته حدود اواخر خرداد تا اواخر مرداد حساسترین زمان برای گیاه پسته در ارتباط

با خسارت این آفت است. در شرایطی که جمعیت آفت در این دوره زمانی افزایش یابد و حالت طغیانی داشته باشد خسارت سنگینی به محصول و گیاه وارد می شود. خسارت آفت در این دوره زمانی باعث پوکی و نیم مغز شدن دانه های پسته، ریزش جوانه های سال آینده و نهایتاً ریزش برگها می شود که گیاه بشدت ضعیف شده و بدین ترتیب خسارت شدید اقتصادی به محصول و گیاه وارد می کند که گاهی محصول ۲ تا ۳ سال متوالی را تحت تاثیر قرار می دهد (شکل ۵).



شکل ۴- خسارت و ترشح عسلک توسط پوره های پسیل معمولی پسته



شکل ۵- ریزش برگ های درخت پسته بدلیل خسارت پسیل معمولی پسته

مبارزه:

دشمنان طبیعی:

دشمنان طبیعی پسیل معمولی شامل دو گروه عمده شکارچی ها و پارازیتوئیدها می باشند. یکی از مهمترین شکارچی های پسیل معمولی پسته کفشدوزک *Oenopia conglobata* (شکل ۶). این کفشدوزک عمده ترین گونه پسیل خوار در باغهای پسته رفسنجان بوده و تخم گذاری و زادآوری روی درختان پسته را به علف های هرز آلوده به شته ها در سطح باغات پسته ترجیح می دهد و بطور وسیعی در مناطق پسته کاری استان کرمان فعالیت می کند و در تمام سال در باغهای پسته حضور داشته و بر روی درختان پسته زندگی می کند. این کفشدوزک

بصورت حشره کامل در زیر پوسته تنه درختان موجود در اطراف باغ های پسته و همچنین در زیر و لابلای پوسته تنه درختان مسن پسته بطور دسته جمعی زمستانگذرانی می کند. کفشدوزک *O. conglobata cotaminata* از ابتدای فعالیت آفت پسیل بر روی درختان پسته حضور دارد. این حشره تغذیه از پوره پسیل معمولی پسته را بر پوره شته سبز پنبه (*Aphis gossypii*) ترجیح میدهد. در شرایط باغهای پسته در زمان حضور شته ها بر روی علفهای هرز این کفشدوزک پسیل خواری خود را روی درختان پسته ادامه می دهد و تا زمانی که درختان پسته آلوده به پسیل باشند، بر روی علفهای هرز مستقر نمی شود. کفشدوزک *Adalia bipunctata* بر روی درختان پسته و علف های هرز جمع آوری شده است (شکل ۷). این حشره دارای پسیل خواری و زاد آوری قابل توجهی می باشد و روی درختان پسته تخم گذاری می کند. علاوه بر دشمنان طبیعی ذکر شده بالتوری *chrysoperla carnea*، لارو های آن به تخم و پوره های پسیل معمولی پسته حمله می کنند (شکل ۸). چندین گونه کنه شکارگر و سن شکاری نیز به آفت پسیل حمله می کنند.

پارازیتوئید مهم پسیل معمولی پسته زنبور *Psyllaephagus pistaciae* می باشد (شکل ۹)، این زنبور از عوامل کنترل طبیعی این آفت کلیدی است. این زنبور در پسته کاریهای ایران پراکنش وسیعی داشته و از ابتدای بهار تا اواخر پاییز فعال است و از دیدگاه روابط متقابل زنبور پارازیتوئید با حشره میزبان مانند تطابق زندگی در شرایط طبیعی، قدرت میزبان یابی، تشخیص میزبان، سرعت پارازیتسم و رشد و پتانسیل تولید مثل، این زنبور بعنوان یک عامل کنترل بیولوژیک موفق ارزیابی می شود. در صورتی که برنامه های مدیریت کنترل آفات پسته بحوی طراحی شود که سمپاشی ها کاهش یابد و از سمومی خطر کمی برای دشمنان طبیعی دارند استفاده شود جمعیت دشمنان طبیعی این آفت افزایش می یابد.



شکل ۶- حشره کامل کفشدوزک *Oenopia conglobata* (عکس از مهرنژاد)



شکل ۷- حشره کامل کفشدوزک *Adalia bipunctata* (عکس از مهرنژاد)



شکل ۸- لارو بالتوری *chrysoperla carnea*



شکل ۹- حشره کامل زنبور پارازیتوئید پسیلافاگوس

مبارزه زراعی:

چون محل زمستان گذاری پسیل معمولی پسته در زیر بقایای گیاهی و خاک می باشد. شخم زمستانه موجب صدمه به پناهگاه زمستانی حشرات کامل پسیل معمولی پسته می شود و جمعیت پسیل در بهار سال بعد پایین تر خواهد بود.

کاربرد تله های چسبی زرد رنگ بخصوص اواخر زمستان و اوایل بهار باعث کاهش شدت تخمگذاری آفت پسیل شده است. در مجموع کاربرد تله های چسبی زرد تاثیر قاطع در کاهش جمعیت آفت ندارد ولی بعنوان یک روش کاهش جمعیت در مبارزه تلفیقی می توان استفاده نمود.

بطوری که استفاده تله های چسبی زرد رنگ اواخر زمستان و اوایل بهار از سمپاش ها بر علیه این آفت در طول فصل می کاهد.

حساسیت و مقاومت ارقام پسته تجاری به این آفت متفاوت است. ارقام اوحدی و سفید پسته نوق تحمل بالاتری نسبت به جمعیت این آفت دارند و ارقام اکبری، احمد آقایی و کله قوچی نسبت به آفت دارای حساسیت بالایی هستند.

مبارزه شیمیایی:

زمانی که جمعیت آفت (پوره ها) روی برگچه های درختان باغ زیاد بود باید نسبت به سمپاشی اقدام نمود. ضمن اینکه حساسیت گیاه میزبان در دوره رشد مغز بیشتر است و با بازدید های مکرر جمعیت آفت را زیر نظر گرفت تا در صورت افزایش جمعیت پوره ها سریعاً نسبت به مبارزه اقدام کرد. کنترل پسپل پسته از ۵۰ سال پیش عمده‌تاً با استفاده از حشره کش ها بوده است و تا بحال بیش از ۶۰ نوع ماده حشره کش بطور رسمی روی این آفت آزمایش شده است. فعلاً بر علیه این آفت حشره کش های میتاک، دارتون، کونفیدور، کنسالت، کاسکید، آکتارا، موسپیلان، کالیپسو و انویدور استفاده می شود. در زیر به تفصیل خصوصیات این حشره کش ها شرح داده می شود.

۱- میتاک

نام تجاری: میتاک

نام عمومی: آمیتراز

درجه سمیت روی پستانداران: با خطر متوسط

فرمولاسیون: امولسیون ۲۰ درصد

دز مصرفی روی پسپل معمولی پسته: ۱/۵ لیتر در هزار لیتر آب

این حشره کش غیر سیستمیک و بصورت تماسی و گوارشی روی آفت پسپل معمولی پسته اثر دارد. حشره کش میتاک تاثیر خوبی روی این آفت دارد. روی دشمنان طبیعی پسپل معمولی پسته از جمله کفشدوزکها و زنبور پسپلا فاگوس اثر جزئی دارد که در گروه سموم با خطر جزئی دسته بندی می شود. لذا این حشره کش را در طول فصل رشد می توان بر علیه این آفت استفاده نمود. البته چون حشره کشی میتاک بطور بسیار جزئی خطر گیاهسوزی دارد در اوایل فصل (فروردین و نیمه اول اردیبهشت) دز مصرفی باید کمتر در نظر گرفته شود.

۲- دارتون

نام تجاری: دارتون

نام عمومی: فوزالون + تفلوبنزورون

درجه سمیت روی پستانداران : با خطر متوسط

فرمولاسیون: امولسیون ۲۱/۷ درصد

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۲/۵ لیتر در هزار لیتر آب

این حشره کش غیر سیستمیک و بصورت تماسی و گوارشی روی آفت پسیل معمولی پسته اثر دارد. این حشره کش اثر متوسطی روی این آفت دارد. روی دشمنان طبیعی این آفت نیز اثر متوسطی دارد و در گروه سموم با خطر متوسط دسته بندی می شود و در طول فصل رشد می توان بر علیه این آفت استفاده نمود.

۳- کونفیدور

نام تجاری: کونفیدور

نام عمومی: ایمیداکلوپراید

درجه سمیت روی پستانداران : با خطر متوسط

فرمولاسیون: سوسپانسیون ۳۵۰ گرم در لیتر

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۴۰۰ سی سی در هزار لیتر آب

حشره کش سیستمیک بخصوص از طریق ریشه می باشد و از طریق تماسی و گوارشی روی این آفت موثر است. کونفیدور اثر خوبی روی آفت دارد ولی اثر بسیار زیادی روی دشمنان طبیعی پسیل دارد. بطور کلی در گروه سموم خطرناک روی دشمنان طبیعی دسته بندی می شود لذا این حشره کش در فصولی از سال مصرف شود که دشمنان طبیعی فعالیت کمتری داشته باشند و یا در باغ هایی که جمعیت دشمنان طبیعی کم است استفاده گردد. بدلیل خطرناک بودن روی دشمنان طبیعی آفات از مصرف بی رویه این حشره کش در باغ های پسته خود داری شود.

۴- کنسالت

نام تجاری: کنسالت

نام عمومی: هگزافلومرون

درجه سمیت روی پستانداران : کم خطر

فرمولاسیون: امولسیون ۱۰ درصد

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۵۰۰ سی سی در هزار لیتر آب

حشره کش سیستمیک است. این حشره کش از سنتزکیتین در حشرات جلوگیری می کنند. بدین ترتیب که هنگام پوست اندازی سن پورگی به سن دیگر پورگی مرگ حشره اتفاق می افتد و این باعث می شود که مرگ و میر پوره های پسیل با تاخیر انجام شود. این حشره کش اثر خوبی روی

آفت پسپیل معمولی پسته دارد. روی دشمنان طبیعی این آفت از جمله کفشدوزکها و زنبور پسلافاگوس اثر بسیار کمی دارد و در دسته سموم بی خطر قرار می گیرد. براساس تجربیات این حشره کش روی نسل اول آفت اثر بسیار خوبی دارد. ضمن اینکه در اوج فعالیت دشمنان طبیعی این آفت استفاده از این حشره کش بلامانع است.

۵- کاسکید

نام تجارتي : کاسکید

نام عمومي: فلو فنو کسورون

درجه سمیت روی پستانداران : کم خطر

فرمولاسیون امولسیون ۵ درصد

دز مصرفی روی پسپیل معمولی پسته: ۵۰۰ سی سی در هزار لیتر آب

این حشره کش بصورت تماسی و گوارشی از سنتز کتین در حشرات جلوگیری می کند و بنابراین باعث می شود که مرگ و میر پوره پسپیل با تاخیر انجام شود. این حشره کش اثر متوسطی روی آفت پسپیل پسته داشته و روی دشمنان طبیعی این آفت نیز اثر متوسطی دارد.

۶- آکتارا

نام تجارتي : آکتارا

نام عمومي: تیامتو کسام

درجه سمیت روی پستانداران : کم خطر

فرمولاسیون: گرانول ۲۵ درصد قابل حل در آب

دز مصرفی روی پسپیل معمولی پسته: ۳۰۰ گرم در هزار لیتر آب

این حشره کش سیستمیک است و اثر بسیار خوبی روی آفت دارد. ولی روی دشمنان طبیعی این آفت از جمله کفشدوزکها و زنبور پسلافاگوس اثر زیادی دارد. در گروه سموم خطرناک قرار می گیرد. بنابراین این حشره کش زمانی از سال که فعالیت دشمنان طبیعی کمتر است مصرف شود. همچنین چون این حشره کش روی دشمنان طبیعی خطرناک است از مصرف بی رویه آن خودداری شود.

۷- موسپیلان

نام تجارتي : موسپیلان

نام عمومي: استامپیراید

درجه سمیت روی پستانداران : با خطر متوسط

فرمولاسیون: پودر ۲۰ درصد قابل حل در آب

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم در هزار لیتر آب

حشره کش سیستمیک است و اثر خوبی روی پسیل معمولی پسته دارد. اثرات جانبی این حشره کش روی دشمنان طبیعی پسیل متوسط است و در گروه سموم با خطر متوسط قرار می گیرد.

۸- کالیپسو

نام تجاری: کالیپسو

نام عمومی: تیا کلوپراید

درجه سمیت روی پستانداران: کم خطر

فرمولاسیون: سوسپانسیون ۴۸۰ گرم در لیتر

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۳۰۰ تا ۴۰۰ سی سی در هزار لیتر آب

این حشره کش سیستمیک است و اثر خوبی روی آفت پسیل معمولی پسته دارد. ولی اثرات جانبی این حشره کش روی دشمنان طبیعی پسیل از جمله کفشدوزکها و زنبور پسیلافاگوس بسیار زیاد است و در گروه سموم خطر ناک قرار می گیرد. لذا از مصرف این حشره کش در مواقعی از سال که فعالیت دشمنان طبیعی آفت پسیل پسته زیاد است خود داری شود.

۹- انویدور

نام تجاری: انویدور

نام عمومی: اسپرودیكلوفن

درجه سمیت روی پستانداران: کم خطر

فرمولاسیون: سوسپانسیون ۲۴۰ گرم بر لیتر

دز مصرفی روی پسیل معمولی پسته: ۳۰۰ تا ۴۰۰ سی سی در هزار لیتر آب

این حشره کش تماسی است و از سوخت و ساز مواد لپیدی در حشرات جلوگیری می کند، بنابراین با تاخیر روی آفت اثر می نماید. این حشره کش اثر بسیار خوبی روی این آفت دارد. اثرات جانبی این حشره کش روی دشمنان طبیعی پسیل از جمله کفشدوزکها و زنبور پسیلافاگوس بسیار کم است و در گروه سموم کم خطر دسته بندی می شود. در اوج فعالیت دشمنان طبیعی این آفت استفاده از این حشره کش بلامانع است.

منابع مورد استفاده:

- ۱- افشاری، م. ر. و س. ی. امامی. ۱۳۷۸. بررسی اثر حشره کش موسپیلان روی پسیل پسته و اثرات جانبی آن روی زنبور مفید پسیلافاگوس. گزارشات نهایی طرحهای تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور. جلد دوم: ۲۸۰-۲۳۰.
- ۲- امامی، س. ی.، س. ح. علوی. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر چند تراکم از تله های چسبی زرد رنگ بر جمعیت پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*) و امکان کاربرد آنها در یک روش تلفیقی. هیجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، شهریور ۱۳۸۷.
- ۳- بصیرت، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر حشره کش آکتارا (۲۵٪ WG) روی پسیل پسته و اثرات جانبی آن روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۹.
- ۵- بصیرت، م. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر سه حشره کش جدید روی پسیل پسته و اثرات جانبی آنها روی دو گونه از دشمنان طبیعی پسیل. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۴.
- ۶- جلالی، م. ا.، م. ر. مهرنژاد، غ. اسدی، س. ا. صادقی. ۱۳۸۱. تنظیم جدول زندگی برای کفشدوزک شکارگر پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*) در شرایط آزمایشگاه. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته. سال ۱۳۷۲: ۴۲-۵۱.
- ۷- مهرنژاد، م. ر. ۱۳۷۲. بررسی اثرات سوء سموم مصرفی علیه پسیل پسته بر روی زنبور پسیلافاگوس. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته سال ۱۳۷۲. ۴۲-۵۱.
- ۸- مهرنژاد، م. ر. ۱۳۸۱. پسیل پسته و سایر پسیل های مهم ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران. ۱۱۶ص.
- ۹- مهرنژاد، م. ر. ۱۳۸۳الف. بررسی تاثیر حذف علفهای هرز و بقایای گیاهی در زمستان بر روی جمعیت پسیل معمولی پسته در بهار. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۱۸ صفحه.
- ۱۰- مهرنژاد، م. ر. ۱۳۸۳ب. بررسی نوسانات جمعیت زنبور پسیلافاگوس و هیپرپارازیتوید های آن در شرایط طبیعی. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۳.

11- Mehrnejad, M. R. 1998. Evaluation of the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Ph.D. thesis, University of London. 271 pp.

- 12- Mehrnejad, M.R. and M.A. Jalali (2004). Life History Parameters of the Coccinellid Beetle, *Oenopia conglobata contaminata*, an Important Predator of the Common Pistachio Psylla. *Biocontrol Science and Technology*, 14: 701-711.
- 13- Mehrnejad, M.R. and S.Y. Emami (2005). Parasitoids associated with the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* in Iran. *Biological Control*, 32: 385-390.
- 14- Mehrnejad, M.R. (2006). Three pistachio species evaluated for resistance to the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*. Proceedings IUFRO Kanazawa 2003 International Symposium "Forest Insect Population Dynamics and Host Influences". 58-62.
- 15- Mehrnejad, M. R. and M. J. W. Copland (2007). Host discrimination by the endoparasitoid *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae): A case of time-dependent ability. *Biocontrol Science and Technology*, 17 (4): 401-411.

پروانه چوبخوار پسته:

Kermania pistaciella Amsel (Lepidoptera: Tineidae)

مهدی بصیرت، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

این آفت تا قبل از سال ۱۳۵۰ خسارت زیادی در باغهای پسته نداشته است، کاربرد بی رویه مواد شیمیایی (حشره کش ها) در باغ های پسته خصوصاً از اواخر زمستان تا اوایل بهار در طول سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰ باعث از بین رفتن دشمنان طبیعی این آفت شد که در حال حاضر این آفت بعنوان یکی از آفات درجه اول پسته کشور مطرح می باشد و در کلیه مناطق پسته کاری ایران گسترش دارد

شکل شناسی:

عرض حشرات کامل نر و ماده پروانه چوبخوار پسته با بالهای باز ۱۱ تا ۱۳ میلی متر است. رنگ بالهای جلو تیره متمایل به سیاه بوده و یک لکه زرد بزرگ در وسط و یک لکه کوچکتر در نوک بال دارند (شکل ۴). لارو این حشره در موقع خروج از تخم خیلی ریز و سفید رنگ می باشد و این لاروها تا سن سوم فاقد پا هستند ولی سن چهارم رنگ بدن تغییر کرده و خاکستری مایل به سیاه می گردد و در این سن، سه جفت پای سینه ای و پنج جفت پای شکمی روی بدن ظاهر می شود. طول بدن لارو در سن چهارم به ۱۳-۱۰/۵ میلی متر می رسد (شکل ۵). پيله شفیرگی این حشره کشیده در حدود ۵/۶ میلی متر طول دارد. عرض پيله ها در طرفین سر شفیره زیاد و تدریجاً به طرف انتهای بدن کمتر می شود. ارتفاع پيله در بلندترین نقطه ۱/۸ میلی متر می باشد (شکل ۶).



شکل ۴- حشره کامل پروانه چوبخوار پسته



شکل ۵- لارو پروانه چوبخوار پسته



شکل ۶- پيله پروانه چوبخوار پسته

زیست شناسی:

این آفت زمستان را بصورت لارو سن آخر (سن چهارم) در داخل چوب شاخه ها بسر می برد. لاروهای سن آخرسته به شرایط آب و هوایی از اوایل اسفند تا اوایل فروردین از شاخه ها خارج شده و به شفیره تبدیل می شوند. پس از سپری شدن دوره شفیرگی حشرات کامل از اوایل فروردین تا اوایل اردیبهشت ظاهر می شوند که پیک خروج حشرات کامل دهه سوم فرورین اتفاق می افتد. حشرات کامل نر و ماده با هم جفت گیری نموده و تخم های خود را بطور انفرادی در راس شاخه های جوان همان سال در محل اتصال دمبرگ به شاخه یا روی خوشه پسته می گذارند. پس از تفریخ تخم، لارو به داخل خوشه یا شاخه پسته نفوذ می کند. لارو سن آخر داخل شاخه ها تا سال بعد باقی می ماند. بدین ترتیب این آفت یک نسل در سال دارد.

خسارت:

پس از تفریخ تخم، لارو به داخل خوشه یا شاخه پسته نفوذ می کند بنابراین آفت روی خوشه ها، میوه ها و همچنین شاخه ها خسارت وارد می نماید. در مورد خوشه ها، پس از اینکه تخم ها تفریخ گردیدند، لاروها وارد خوشه شده و به شکل حلقه در داخل آن یک دور می زنند و ارتباط میوه های بالا قسمت آلوده را از خوشه اصلی قطع و در نتیجه باعث خشکیدن میوه های راس خوشه می گردند که گاهی تعداد دانه های پسته خشکیده به ۵ تا ۷ عدد در خوشه می رسد و خسارت آفت بدین شکل نسبتاً زیاد است (شکل ۷). در مورد شاخه ها، پس از اینکه تخم ها تفریخ گردیدند، لاروها مستقیماً خود را به مرکز آوندهای چوبی رسانده و شروع به تغذیه و ایجاد کانال لاروی می نمایند. حضور این کانالها در داخل چوبهای جوان، مغز شاخه ها را فاسد کرده و باعث می شود رشد شاخه ها متوقف شده و کوتاه بمانند در نتیجه موجب اختلال در گل دهی درخت در سال بعد می شود (شکل ۸).



شکل ۷- خسارت لارو پروانه چوبخوار پسته روی خوشه ها



شکل ۸- خسارت لارو پروانه چوبخوار پسته روی سر شاخه ها

مبارزه:

دشمنان طبیعی:

تعداد زیادی دشمن طبیعی روی این آفت گزارش شده است. یکی از مهمترین دشمنان طبیعی پروانه چوبخوار پسته زنبور *Chelonus kermakiae* از راسته Hymenoptera و از خانواده Braconidae که پارازیت داخلی این آفت می باشد. این زنبور پارازیتوئید تقریباً ۴۰ تا ۵۰ درصد پارازیتسم این آفت را به خود اختصاص می دهد. گونه دیگری زنبور *Dibrachys boarmiae* از راسته Hymenoptera از خانواده Pteromalidae که پارازیت خارجی این آفت است. زنبور پارازیتوئید *D. boarmiae* توسط مهرنژاد روی میزبان بید غلات بطور انبوه پرورش داده شد و سپس در شرایط باغ های پسته بطور آزمایشی رهاسازی گردید. بعلاوه مورچه ها و عنکبوت ها نیز پيله های آفت را در باغهای پسته مورد حمله قرار می دهند. این شکارگرها از درختان بالا رفته و سوراخ نامنظمی روی پيله ها ایجاد می نمایند. فعالیت این شکارچی ها در باغ های پسته ای که سمپاشی انجام نمی گردد قابل توجه است. با رعایت اصول حفاظت از دشمنان طبیعی آفات و عدم سمپاشی ها در

اواخر زمستان و کاهش سمپاشی ها در اوایل بهار جمعیت دشمنان طبیعی بخصوص زنبور پارازیتوئید *C kermakiae* افزایش یافته موجب کاهش جمعیت آفت می گردد.

فرمون جنسی

فرمون جنسی پروانه چوبخوار پسته توسط حشرات ماده ترشح می شود و کاربرد تله های فرمونی طبیعی (با استفاده از پروانه های ماده باکره) باعث جلب و به دام انداختن تعدادی زیادی از حشرات نر آفت می شود. امامی نشان داد که استفاده از تله هایی که به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر نصب شده بودند باعث کاهش آلودگی حدود ۳۰/۳ درصد شده است. فرمون جنسی پروانه چوبخوار پسته با روش Attract and Kill نیز آزمایش شده است که باعث کاهش جمعیت آفت شده است.

مبارزه شیمیایی:

در حال حاضر برای کنترل این آفت از روش مبارزه شیمیایی استفاده می شود. صامت یک نوبت سمپاشی با حشره کش لاروئین دی اف ۸۰ درصد به نسبت ۲-۱/۵ در هزار در زمان یک هفته بعد از اوج ظهور پروانه ها توصیه کرده است. در صورتی که جمعیت آفت خیلی بالا باشد سمپاشی بر علیه این آفت با مصرف حشره کش لاروئین به نسبت ۲-۱/۵ در هزار در دو نوبت یکی همزمان با پیک ظهور پروانه ها و دیگری یک هفته بعد از اوج ظهور پروانه ها توصیه می شود. حشره کش لاروئین بدلیل طغیانی شده بعضی از آفات کمتر توصیه می شود. استفاده از مخلوط حشره کش رانر ۵/۰ در هزار + ۵ در هزار روغن ولک در زمان اوج ظهور پروانه ها تاثیر خوبی روری آفت دارد.

اوج ظهور پروانه های این آفت در رفسنجان در سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ بین ۲۳ تا ۲۸ فروردین اتفاق افتاده است. ضمن اینکه برای تعیین اوج ظهور پروانه ها این آفت در هر سال می توان از تله های فرمونی و محاسبه مجموع حرارت موثر استفاده نمود. براساس مطالعات انجام شده ۶۵ درصد ظهور حشرات کامل همزمان با اوج ظهور حشرات کامل است. بنابراین مجموع حرارت موثر برای ۶۵٪ ظهور حشرات کامل از لارو زمستانگذران بر اساس آستانه حداقل حرارتی ۱۱ درجه سانتی گراد از اول بهمن ماه محاسبه و زمانی که به ۲۱۳/۸ درجه روز رسید اوج ظهور پروانه ها این آفت می باشد. همچنین می توان مجموع حرارت موثر برای ۶۵ درصد ظهور حشرات کامل بر اساس آستانه حداقل حرارتی ۱۲ درجه سانتی گراد از ۵ درصد تشکیل پيله شفیرگی، ۵۰ درصد تشکیل پيله شفیرگی و از ۵ درصد ظهور حشرات کامل به ترتیب ۱۴۵/۳، ۱۲۶/۹ و ۷۱/۶ درجه روز محاسبه نمود و براین اساس نسبت به مبارزه شیمیایی اقدام نمود.

منابع:

- ۱- آوند فقیه، آ. ح. داروغه، ع. یزدانی، ع. شیخی گرجان، و گ. گریس. ۱۳۸۷. بررسی کارایی روش Attract and Kill در کنترل پروانه چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* Amsel هیجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، شهریور ۱۳۸۷.
- ۲- امامی، س. ی. ۱۳۷۱. بررسی مقدماتی تله های فرمون طبیعی در پروانه چوبخوار پسته، *Kermania pistaciella* گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته کشور .
- ۳- امامی، س. ی. ۱۳۸۶. بررسی اثر حشره کش رانر (Runner 240 SC) بر روی پروانه چوبخوار پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته.
- ۴- بصیرت، م. ۱۳۸۳. تعیین نیازهای حرارتی پروانه چوبخوار پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۴۱.
- ۵- بصیرت، م. ۱۳۸۷. برآورد نیازهای گرمایی پروانه چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* Amsel در شرایط صحرایی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد دوازدهم، شماره چهل و پنجم (الف)،
- ۶- بصیرت م. و م. ر. مهرنژاد. ۱۳۸۳. بررسی تغییرات جمعیت پروانه چوبخوار پسته در شرایط حذف کنترل شیمیایی. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۲۲ صفحه.
- ۷- تقی زاده، ف. و م. جعفری پور. ۱۳۴۴. پروانه جدید چوبخوار پسته. آفات و بیماریهای گیاهی، ۲۳: ۱۰-۱.
- ۸- صامت، خ. ۱۳۶۸. آزمایش سموم علیه پروانه چوبخوار پسته. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته سال ۱۳۶۸. ۹-۱.
- ۹- هاشمی راد، ح. ۱۳۷۳. بررسی تاثیر حشره کش لاروین بر روی جمعیت پسیل پسته *Agonoscena pistaciae* گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات پسته. سال ۱۳۷۳: ۱۳۲-۱۱۱.
- 10- Achterberg, C. van and M.R. Mehrnejad (2002). The braconid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of *Kermania pistaciella* Amsel (Lepidoptera: Tineidae: Hieroxestinae) in Iran. *Zoologische Mededelingen Leiden*, 76: 27-40.
- 11- Mehrnejad, M.R. (2001). The current status of pistachio pests in Iran. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 56: 315-322.
- 12- Mehrnejad, M.R. (2002b). The natural parasitism ratio of the pistachio twig borer moth, *Kermania pistaciella*, in Iran. *Acta Horticulturae*, 591: 541-544.
- 13- Mehrnejad, M.R. (2003). Influence of host species on some biological and behavioural aspects of *Dibrachys boarmiae*, parasitoid of *Kermania pistaciella*. *Biocontrol Science and Technology*, 13: 219-229.

زنبورهای مغزخوار پسته

مهدی بصیرت، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

از جمله آفات مهم این محصول زنبورهای مغزخوار پسته می‌باشند. تقی‌زاده و صفوی در سال ۱۳۳۹ از مناطق قزوین، دامغان، فارس، ساوه، خراسان، نائین، قم، شهریار، ورامین و کرمان این آفت را گزارش کرده‌اند. این آفات در بعضی از مناطق به دلیل عدم رعایت اصول مدیریت باغ، خسارت زیادی به محصول پسته وارد می‌کنند. بر روی پسته دو گونه زنبور مغزخوار، به نامهای زنبور سیاه و زنبور طلایی مغزخوار پسته بعنوان آفت گزارش شده است.

الف) زنبور سیاه مغزخوار پسته

Eurytoma plotnikovi Nikolskaya (Hymenoptera: Eurytomidae)

شکل‌شناسی:

حشره کامل ماده به طول ۴-۴/۵ میلی متر، رنگ عمومی بدن قهوه‌ای مایل به قرمز، سرسیاه رنگ، قفس سینه و شکم دارای لکه‌های سیاه است. پاها، رگبالها، بند اول شاخک و قسمتی از بند دوم شاخک زرد رنگ است (شکل ۱). حشره کامل نر، کوچکتر از ماده و بطول ۴ میلی متر است. رنگ عمومی بدن سیاه، دارای پاهای زرد و پیش ران در قاعده تقریباً سیاه است. رنگ شاخک سیاه و مفصل‌های آن شکل خاصی داشته و در انتها باریک می‌شوند (شکل ۲).

تخم به رنگ سفید، تقریباً تخم مرغی شکل و کشیده به طول ۰/۵ و قطر ۰/۱۹ میلی متر که در انتها دارای رشته باریکی است. لارو کامل بطول ۶-۸ میلی متر، فاقد پا، کرمی شکل و سفید رنگ می‌باشد. بدن لارو قوسی شکل و دارای ۱۳ حلقه که در دو انتها باریک می‌شود (شکل ۳). آرواره لارو به رنگ قهوه‌ای تیره و دارای دو دندان است. شفیره این حشره شبیه حشره کامل می‌باشد که به وسیله لایه شفافی پوشیده شده است. رنگ شفیره در ابتدا سفید براق که به تدریج به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز درمی‌آید (شکل ۴).



شکل ۱- حشره کامل ماده زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل ۲- حشره کامل نر زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل ۳- لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل ۴- شفیره زنبور سیاه مغزخوار پسته

دوره زندگی و نحوه خسارت:

این حشره، زمستان را به صورت لارو کامل، داخل میوه‌های باقیمانده روی درخت و ریخته شده در کف باغ می‌گذراند. در اواسط فروردین با افزایش تدریجی درجه حرارت محیط و مساعد شدن شرایط جوی، لاروها از دوره زمستان‌گذرانی بیدار شده و به شفیره تبدیل می‌شوند. این مرحله، همزمان با شروع رشد جوانه‌های میوه و برگ پسته است. دوره شفیرگی ۳۰-۴۵ روز طول می‌کشد. شفیره‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی تقریباً تا اواسط اردیبهشت به حشره کامل تبدیل شده و با سوراخ کردن پوست میوه خارج می‌گردند (شکل ۵). دوره خروج حشرات کامل تقریباً یک ماه است و از اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد طول می‌کشد که همزمان با رشد سریع میوه پسته می‌باشد. حشرات کامل ماده بعد از خروج، جفت‌گیری کرده و بعد از چند روز، تخم‌های خود را روی سطح داخلی پوست استخوانی میوه قرار می‌دهند. هر حشره ماده بین ۷۰-۴۰ عدد تخم می‌گذارد که در داخل میوه، فقط یک تخم قرار می‌دهد. لاروها بعد از تفریخ تخم‌ها برای مدت طولانی، قبل از رشد مغز در قسمت داخل میوه پسته سرگردان هستند که به محض شروع رشد مغز به آن حمله می‌کنند. لارو ابتدا پوسته بذر را سوراخ کرده و از لپه‌ها تغذیه نموده و سپس از پوسته بذر و قسمت‌های مختلف آن تغذیه می‌کند (شکل ۶). با کامل شدن رشد مغز و رسیدن میوه‌های پسته، رشد لاروها نیز کامل می‌شود و وارد مرحله زمستان‌گذرانی می‌شوند به این ترتیب این آفت یک نسل در سال دارد.



شکل ۵- سوراخ خروجی زنبور سیاه مغزخوار پسته



شکل ۶- خسارت زنبور سیاه مغزخوار پسته

Megastigmus pistaciae Walker (Hymenoptera: Torymidae)

شکل‌شناسی:

رنگ عمومی حشره کامل، زرد روشن با جلای فلزی و اندازه بدن آن بطول ۳-۵/۵ میلی متر است. تخم‌ریز این حشره بلند و خمیده و به رنگ تیره است (شکل ۷). لارو در آخرین مرحله زندگی کرمی شکل و به طول ۶ میلی متر، قوسی شکل و به رنگ سفید مات می‌باشد. آرواره لارو دارای ۴-۶ دندانه است و کوچکتر از آرواره لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته است.



شکل ۷- حشره کامل زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از جلیولند)

دوره زندگی و نحوه خسارت:

این آفت زمستان را به صورت لارو داخل میوه‌های باقیمانده در روی درخت و کف باغ مانند زنبور سیاه مغزخوار پسته می‌گذراند. این لاروها در اواخر اردیبهشت یا کمی دیرتر بسته به شرایط آب و هوایی به شفیره تبدیل می‌شوند. حشرات کامل با سوراخ کردن پوسته پسته از آن خارج می‌شوند. خروج حشرات کامل نسل زمستانه در منطقه قزوین اواسط خرداد اتفاق می‌افتد. حشرات کامل ماده بعد از جفت‌گیری تخم‌های خود را داخل مغز پسته قرار می‌دهند. بعد از تفریح تخم و شروع رشد مغز لارو از مغز پسته (لپه‌ها) تغذیه کرده ولی از پوسته بذر تغذیه نمی‌کند. حدود اوایل مرداد تبدیل به شفیره می‌شود. حشرات کامل نسل اول با سوراخ کردن پوسته پسته از اواسط مرداد تا اوایل شهریور در منطقه قزوین از میوه‌ها خارج می‌شوند. سوراخ خروجی حشرات کامل در این نسل با سوراخ خروجی نسل زمستانه متفاوت است، به این ترتیب که در نسل اول، چون میوه در حال رشد است، پس از ایجاد سوراخ، بافت گیاهی ترمیم شده و برآمدگی بوجود می‌آید (شکل ۸). حشرات کامل این نسل نیز تخم‌های خود را داخل مغز پسته قرار می‌دهند، لاروها از لپه‌های درون پوسته مغز تغذیه می‌کنند، در حالیکه لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته از تمام قسمت‌های مغز تغذیه

می‌کند. در نسل دوم آفت دو لارو در یک مغز در حال تغذیه دیده شده‌اند که هر لارو از یک طرف مغز به تغذیه خود ادامه می‌دهد. این لاروها پس از تکمیل رشد در درون میوه پسته وارد مرحله زمستان‌گذرانی می‌شوند، به این ترتیب این آفت دو نسل در سال دارد.



شکل ۸- سوراخ خروجی زنبور طلایی مغزخوار پسته

مبارزه:

اعمال مدیریت صحیح در باغها و مراحل فرآوری پسته تأثیر قطعی در کنترل این آفات دارد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد ۱- در زمان برداشت محصول، میوه‌های پسته بطور کامل از درختان چیده شوند. ۲- پسته‌هایی که احتمال آلودگی در آنها وجود دارد برای مراحل فرآوری به مناطق غیرآلوده حمل نشود. ۳- ضایعات پسته در ترمینالهای فرآوری و در سطح باغها یا فضای باز انباشته نشود، زیرا دانه‌های آلوده به این دو آفت معمولاً در ضایعات فرآوری پسته وجود دارد. بنابراین ضرورت دارد این ضایعات به طریق مناسب معدوم گردد. ۴- با توجه به بیولوژی آفت و اینکه مدت طولانی از زندگی آنها بصورت لارو درون میوه‌های آلوده و باقیمانده در روی درختان پسته و ریخته شده در کف باغ سپری می‌گردد سموم حشره کش روی این حشرات تأثیر ندارد. بنابراین مبارزه شیمیایی با مرحله لاروی آفت، امکان‌پذیر نیست. همچنین مبارزه شیمیایی با حشرات کامل این دو آفت با موفقیت کامل همراه نمی‌باشد. بنابراین اساسی‌ترین راه برای مبارزه با این دو آفت، مبارزه مکانیکی می‌باشد. به این صورت که میوه‌های پسته باقیمانده در روی درختان و کف باغ بطور کامل، در فصل پاییز و زمستان جمع آوری و سوزانده شوند. این روش در صورتی موفقیت‌آمیز خواهد بود که در یک منطقه بصورت همگانی اجرا شود.

منابع:

- ۱- بصیرت، مهدی. ۱۳۷۷. فنولوژی زنبور مغزخوار سیاه پسته (Hym.: Eurytomidae) *Eurytoma plotnikovi* Nikolskaya نسبت به میزبان و درجه حرارت در استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۳ صفحه .
- ۲- بصیرت، مهدی. ۱۳۷۹. زیست‌شناسی زنبور سیاه مغزخوار پسته (*Eurytoma plotnikovi* Nikolskaya) در استان اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. جلد چهارم، شماره اول، صفحات ۱۴۸-۱۳۷.
- ۳- تقی‌زاده، فیروز و محمد صفوی. ۱۳۳۹. آفات پسته ایران و طرز مبارزه با آنها. نشریه اداره کل بررسی آفات نباتی وزارت کشاورزی، صفحات ۶۵-۵۶.
- ۴- جلیلود، ناصر. ۱۳۸۵. بررسی بیولوژی، خسارت و شناسایی دشمنان طبیعی زنبور طلایی مغزخوار پسته (*Megastigmus pistaciae*) در منطقه قزوین. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته کشور. ۳۲ صفحه.
- ۵- رجبی، غلامرضا. ۱۳۳۸. زنبورهای پسته. پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران. ۳۵ صفحه .

شب پره هندی

Plodia interpunctella Hubner (Lepidoptera: Pyralidae)

مهدی بصیرت، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

یکی از اصول مهم کشاورزی و هدف نهایی هر کشاورز تهیه محصول سالم و مرغوب برای عرضه به بازار و رفع احتیاجات مصرف کننده و صدور آن به خارج از کشور است. برای رسیدن به این هدف مشکلات بسیاری وجود دارد. یکی از این مشکلات وجود آفات انباری و خسارات آنها می باشد. حمله آفات انباری علاوه بر خسارت کمی که باعث کم شدن وزن محصول در اثر تغذیه آفات می گردد زیانهای کیفی و بهداشتی را نیز به دنبال دارد. خسارت کیفی که باعث تغییرات و دگرگونی کیفیت محصول می شود. در اثر حمله آفات و نشو و نمای میکروارگانیسم ها در انبار تغییرات مهمی در جهت کاهش ارزش غذایی و صنعتی محصول به وجود می آید. تغذیه از محصولات انباری آلوده به آفت از لحاظ بهداشتی نیز قابل توجه است. موارد متعدد دیده شده است که مصرف کنندگان این گونه مواد به اختلالات گوارشی شدید و عوارض مختلف دچار شده اند.

پسته مورد هجوم آفات انباری مختلف قرار می گیرد. از آفات انباری پسته شب پره هندی، شب پره خرنوب، لمبه گندم، شپشه های دندانه دار، موش ها و غیره را می توان نام برد. یکی از مهمترین آفات انباری پسته شب پره هندی (*Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae)) می باشد که در انبارهای پسته خسارت زیادی را به این محصول با ارزش وارد می کند. این حشره پلی فاژ است و ۸۳ میزبان از جمله پسته برای آن گزارش شده است. شب پره هندی در اکثر نقاط جهان گزارش شده است.

شکل شناسی:

حشره کامل شب پره ای است به طول ۸ میلیمتر و عرض آن با بالهای باز ۱۶ تا ۲۰ میلیمتر می باشد. دو سوم بالهای جلویی از طرف بیرونی به رنگ قهوه ای پررنگ (قهوه ای متمایل به قرمز با رنگ مسی براق) و یک سوم قاعده بال به رنگ خاکستری مایل به زرد می باشند و در حاشیه عقبی آنها ریشکهای نسبتاً کوتاه و منظم وجود دارد. در هنگام استراحت بالها به صورت شیروانی روی بدن قرار دارند و ثلث فوقانی آنها به شکل لکه خاکستری رنگ به نظر می رسد (شکل ۱). تخم شب پره هندی به رنگ سفید و به طول ۰/۳ تا ۰/۵ میلیمتر است. لاروهای سن اول، یک میلیمتر طول دارند که پس از رشد کامل اندازه آنها به ۱۴ تا ۱۷ میلیمتر می رسد. رنگ عمومی بدن این لاروها سفید کثیف یا صورتی کمرنگ است. سر و پشت سینه اول و پاهای اصلی به رنگ زرد مایل به قهوه ای می باشند (شکل ۲).



شکل ۱- حشره کامل شب پره هندی



شکل ۲- لارو شب پره هندی

زیست شناسی:

حشره کامل شب پره هندی هنگام غروب و شب فعالیت می کند و روزها به حالت استراحت در پناهگاههای مختلف روی دیوار، سقف و مواد غذایی به سر می برد. حشرات کامل دو تا سه روز پس از ظهور جفت گیری می کنند. عمل جفت یابی با استفاده از فرمون های جنسی توسط حشرات ماده ترشح می شود انجام می شود. تخم ریزی شب پره هندی در دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و یک روز بعد از جفت گیری انجام می شود، هر حشره ماده شب پره هندی در طول زندگی کوتاه خود ۴۰ تا ۳۵۰ عدد تخم می گذارد و به طور متوسط هر حشره ماده ۱۵۰ عدد تخم روی محصول قرار می دهد. تخم ها به صورت انفرادی یا به صورت دسته ای در دسته های ۱۱ تا ۳۰ عددی روی منبع غذایی گذاشته می شوند. میانگین دوره تفریخ تخم در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد و ۳/۶ روز طول می

کشد. میانگین دوره لاروی این آفت روی پسته در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد ۳۲ روز طول می کشد. متوسط دوره رشد این آفت از تخم تا حشره کامل با تغذیه از پسته در دمای ۲۷/۵ درجه سانتی گراد ۳۶/۱ روز طول می کشد. کوتاهترین دوره رشد این آفت در دمای ۲۷/۵ درجه سانتیگراد اتفاق افتاده است. در صورتی که دمای انبارهای پسته در دامنه دمایی بین ۲۷/۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد باشد این آفت در زمان کمتر خسارت بیشتری ایجاد می کند. آستانه حداقل حرارتی شب پره هندی برای مرحله تخم تا ظهور حشرات کامل ۱۳/۱ درجه سانتیگراد است.

نحوه خسارت:

لارو این حشره با تغذیه از مغز پسته و تنیدن تار و دفع فضولات هر ساله خسارت قابل ملاحظه ای را از نظر کمی، کیفی و بهداشتی به این محصول وارد می کند. لاروهای این آفت مقدار زیادی تارهای ابریشمی می تنند که همه سطح یا درون منبع غذایی را از تارهای سفید رنگ خود می پوشاند و از این طریق به شدت کیفیت محصول را پایین آورده و گاهی نیز غیرقابل مصرف می سازند. این آفت به شدت محصول را با فضولات دوره لاروی، پوسته تخم و پوسته های سنین لاروی و شفیره گی آلوده می کند. این خسارت گاهی اوقات از خسارت کمی آفت بیشتر است (شکل ۳).



شکل ۳- خسارت شب پره هندی روی پسته

پیشگیری و کنترل:

الف- مدیریت و بهداشت انبارها:

۱- حرارت و رطوبت انبار:

گرما یکی از عوامل بسیار موثر در رشد و نمو و فعالیت حشرات است. افزایش حرارت انبار، بدون هیچ تردیدی آهنگ رشد حشرات را سرعت می بخشد و سبب کوتاه شدن دوره زندگی حشرات می شود. مناسبترین درجه حرارت برای رشد و نمو شب پره هندی ۲۷/۵ درجه سانتی گراد می باشد. در مناطق گرم هنگامی که رطوبت نسبی محیط کم است با عمل تهویه می توان تا حدودی از شدت گرمای انبار کم کرد. اما در مواقعی که رطوبت نسبی بالا است این عمل تهویه باید در ساعاتی از شبانه روز که میزان رطوبت نسبی کاهش پیدا کرده است صورت گیرد. در غیر اینصورت عمل تهویه سبب افزایش رطوبت نسبی انبار شده و در نتیجه شرایط برای فعالیت آفات بیشتر فراهم خواهد شد. متوسط دوره رشد شب پره هندی از تخم تا حشره کامل با تغذیه از پسته در دمای ۲۷/۵ درجه سانتیگراد ۳۶ روز است که با کاهش دما به ۲۰ درجه سانتیگراد به ۷۵ روز می رسد. همچنین آستانه حداقل حرارتی (صفر بیولوژیک) این آفت ۱۳/۱ درجه سانتیگراد می باشد. لذا اگر دمای انبارهای پسته ۱۳/۱ درجه سانتی گراد یا کمتر از آن تنظیم شود این آفت قادر به رشد و فعالیت نیست و خسارتی نیز در انبارهای پسته ندارد. حتی اگر تنظیم دمای انبار در این درجه حرارت مقدور نشد هر چه دمای انبار پایین تر از دمای اپتیموم رشد این آفت یعنی ۲۷/۵ درجه سانتی گراد باشد خسارت کاهش یابد. بنابراین توصیه می گردد برای کاهش و پیشگیری از خسارت این آفت در انبارهای پسته دمای انبار کاهش داده شود و یا حتی المقدور در ۱۳/۱ درجه سانتیگراد تنظیم گردد.

۲- شرایط کلی ساختمان انبارها:

در بیشتر کشورهای در حال توسعه نسبت به ساختن انبارهایی که دارای شرایط لازم برای نگهداری محصولات انباری باشد کمتر توجه می شود. طراحی ساختمان انبار باید به گونه ای باشد که امکان نفوذ آفات انباری حداقل بوده و شرایط برای ردیابی آفات انباری در درون ساختمان انبار فراهم باشد. انبارها به هر شکل و اندازه ای که باشند و از هر نوع مصالح ساختمانی که ساخته شوند باید دارای ویژگیهایی از جمله: ۱- ساختمان انبار باید قابلیت نگهداری گاز را داشته باشد. ۲- ساختمان انبار باید نسبت به رطوبت و گرما نفوذناپذیر باشد.

۳- بهداشت انبارها:

به طور کلی در انبارها به منظور حفظ سلامت بهداشت مصرف کنندگان و همچنین جلوگیری از زیانهای اقتصادی ناشی از عدم مراقبت یا فعالیت آفات لازم است نکات زیر رعایت شود. ۱- قبل از انبار کردن محصول جدید باقیمانده محصول قبلی از درون انبار حذف شود. ۲- سطح دیوارهای داخلی و سقف انبار معمولاً باید به رنگ سفید باشد. ۳- از پذیرش محصولات انباری که رطوبت آنها بیش از اندازه مجاز است باید پرهیز شود. ۴- از چیدن گونی و بسته های پسته در کنار دیوار خودداری شود و فاصله محصولات انباری تا کف نباید کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد. ۵- کلبه پنجره ها، درها و سیستم های تهویه را باید به گونه ای طراحی کرد که امکان نفوذ آفت وجود نداشته باشد.

ب- مبارزه:

۱- استفاده از اتمسفر تغییر یافته برای نابودی آفت:

در مبارزه با آفات انباری سه روش اتمسفری از جمله جایگزینی ازت، جایگزینی دی اکسید کربن و کاهش فشار اتمسفری استفاده می شود.

در روش جایگزینی ازت با جایگزینی ازت در فضای انبار مقدار اکسیژن را به حداقل ممکن رسانده و به این طریق باعث مرگ آفات انباری می گردند. برای اجرای این روش ازت را با شدت جریان بالا وارد انبار نموده و هنگامی که مقدار اکسیژن به ۱ درصد رسید شرایط برای مرگ آفات انباری فراهم است. جایگزینی دی اکسید کربن در انبارهای پسته یکی دیگر از روشهای مناسب مبارزه با آفات انباری می باشد. دی اکسید کربن با غلظت ۳۵ درصد و یا بیشتر در مرگ و میر آفات انباری بسیار موثر است. اگر چه موثرترین دز برای کنترل آفات انباری ۶۰ درصد می باشد ولی در مواردی از تیمارهای ۳۰ تا ۱۰۰ درصد هم استفاده شده است. در آزمایشی روی شب پره هندی روی پسته از تلفیق ازت و دی اکسید کربن استفاده شد. برای کنترل این آفت غلظت دی اکسید کربن ۳۰ درصد و مقدار اکسیژن به ۲ درصد برای مدت ۱۲۰ ساعت باعث نابودی تمام مراحل این حشره گردید.

کاهش فشار اتمسفر یکی از روشهای مبارزه با آفات انباری می باشد. استفاده از این روش مانند سایر روشهای اتمسفری دارای این مزیت است که فاقد هر گونه اثرات سوء ناشی از مصرف سموم می باشد. در این روش با کاهش اکسیژن مراحل فیزیولوژیکی چرخه گلیکولیز دچار اشکال می شود و همچنین حشرات در شرایط فشار کم اتمسفر آب بدن خود را از دست داده که این عمل باعث مرگ حشره می شود. این روش مبارزه را می توان با سایر روشهای غیرشیمیایی و شیمیایی نظیر گرمادهی، جایگزینی ازت و دی اکسید کربن و یا تدخین با گازهای سمی تلفیق نمود که اثر بهتری در کنترل آفات انباری بخصوص شب پره هندی دارد.

۲- استفاده از تیمارهای دمایی در کنترل آفت:

تیمارهای دمای یکی از روشهای مبارزه فیزیکی است که از قدیم الایام در مبارزه با آفات انباری استفاده شده است. ابتدایی ترین روش مبارزه با حشرات و ضد عفونی کردن محصولات کشاورزی استفاده از گرما است. حرارت ۴۰ درجه سانتیگراد پس از ۲۴ ساعت از تفریح صد در صد تخم های شب پره هندی جلوگیری می کنند. همچنین حرارت ۴۲ درجه سانتیگراد پس از ۲۴ ساعت موجب مرگ و میر همه لاروهای داخل پسته و انبار خواهد شد.

سرما یکی از روشهای مبارزه با آفات انباری محسوب می شود. دمای ۴- درجه سانتیگراد پس از ۷۲ ساعت و ۶- درجه سانتیگراد پس از ۲۴ ساعت از تفریح صد در صد تخم های شب پره هندی جلوگیری می کند. دما ۶- درجه سانتیگراد پس از ۴۸ ساعت موجب مرگ و میر همه لاروهای داخل پسته و انبار خواهد شد.

با توجه به آزمایشات و بررسی های بعمل آمده نظر به اینکه ایجاد برودتهای پایین تر از صفر برای حجم وسیع انبار مشکل است، پیشنهاد می شود از دمای ۴۲ درجه سانتیگراد برای مبارزه با تخمها و لاروهای آفت استفاده شود، بدین صورت که با برقراری یک سیستم حرارتی در انبار و نصب ترموستات روی آن حرارت انبار را ۲۴ ساعت در حدود ۴۲ درجه سانتیگراد نگهداشته شود که در این صورت علاوه بر تخم، همه لاروهای سنین مختلف آفت هم از بین خواهند رفت.

۳- مبارزه شیمیایی:

۳-۱- آفت زدایی انبارهای خالی:

قبل از انبار نمودن محصولات و بعد از تخلیه انبارها باید اقدام به آفت زدایی انبارها نمود. برای این منظور می توان از سموم آمبوش به نسبت ۰/۵ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب و مالاتیون به نسبت ۲/۵ تا ۳ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب و یا سون به نسبت ۱ کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر آب استفاده نمود. با هر یک از محلولهای سمی فوق (۱۰۰ لیتر) می توان ۱۰۰۰ مترمربع را سمپاشی نمود. حشره کشهای مذکور حالت تماسی دارند، بنابراین باید کلیه قسمتهای انبار سمپاشی شود. به دلیل اینکه بعضی از آفات انباری در داخل درز، شکاف دیوارها و کف انبار طوری مستقر می شود که از بین بردن آنها با سموم تماسی غیرممکن است. در این صورت می توان از سموم گازی مناسب استفاده نمود. برای جلوگیری از نشت گاز به بیرون باید در و پنجره ها کاملاً بسته و همه روزنه های موجود را مسدود نمود. در انبار خالی با توجه به شرایط ساختمانی و امکانات می توان از سموم گازی از جمله دی کلرووس و فسفین استفاده کرد. دی کلرووس بنام تجارتي DDVP اغلب بعنوان حشره کش گازی در مبارزه با حشرات خانگی و انباری مورد استفاده است. سمیت این ماده برای پستانداران کم است. در خانه و انبارها از قرص دی کلرووس و یا نوارهای پلاستیکی آغشته به این سم استفاده می کنند. این نوارها حاوی ۲۰ درصد ماده موثره است که به آرامی تبخیر می شود. تبخیر این نوارها وقتی موثر است که دمای اتاق حداقل ۲۳ درجه

سانتیگراد باشد. بخار این حشره کش در فضای انبار به آسانی پراکنده می شود. مقدار مصرف آن در انبارها ۳۵ تا ۷۵ میلی گرم بر مترمکعب می باشد.

۲-۳- مبارزه شیمیایی با شب پره هندی:

در صورتی که پسته های انبار شده دارای آلودگی متوسط، شدید و خیلی شدید به آفت شب پره هندی داشت باید سریعاً نسبت به برنامه مبارزه اقدام کرد. برای مبارزه با این آفت در انبارهای پسته می توان از سموم گازی نظیر هیدروژن فسفره (فستوکسین) استفاده کرد.

هیدروژن فسفره یا فسفید هیدروژن و یا فسفین یکی از آفت کش های بسیار مهم است که روی حشرات کنه ها و جوندگان در تمام مراحل رشد اثر کشنده دارد. این ماده بر اساس فسفور آلومینیوم که در برابر رطوبت هوا تجزیه شده و گاز هیدروژن فسفره (PH₃) یا فسفین متصاعد می کند. وزن مخصوص این گاز ۲۰ درصد سنگین تر از هوا است. قدرت پراکندگی این گاز بسیار زیاد است و به آسانی با هوای محیط مخلوط شده و بطور یکنواخت در فضا پخش می شود. فسفین بنام های تجارتي فستوکسین و سلفوس بصورت قرص های درشت (۳ گرمی) و ریز (۰/۶ گرمی) و غیره به بازار عرضه می شود. هر قرص بزرگ فستوکسین بعد از تصعید یک گرم گاز فسفید هیدروژن آزاد می کند.

برای مبارزه با شب پره هندی و دیگر آفات انباری پسته برای هر مترمکعب محصول انبار شده ۱/۵ قرص بزرگ (۳ گرمی) و یا ۵/۵ قرص کوچک (۰/۶ گرمی) فستوکسین استفاده می شود. قبل از قرص گذاری تمام درها و پنجره ها و فضای خروجی انبار باید مسدود گردد یا بر روی محصول نایلون کشیده شود. مدت زمانی گازدهی برای از بین بردن شب پره هندی بستگی به درجه حرارت انبار دارد بطوریکه هر چه دمای انبار بالاتر باشد مدت زمان گازدهی کاهش می یابد (جدول ۱).

جدول ۱- مدت زمان گازدهی در دماهای مختلف انبار با استفاده از قرص فستوکسین برای کنترل آفت

شب پره هندی در انبارهای پسته

درجه حرارت انبار (سانتی گراد)	زمان لازم (روز)	
	قرص بزرگ (۳ گرمی)	قرص کوچک (۰/۶ گرمی)
۱۲ تا ۱۵	۵	۴
۱۶ تا ۲۰	۴	۳
۲۱ و بالاتر	۳	۲

گاز هیدروژن فسفره برای انسان و موجودات خون گرم بسیار سمی و خطرناک است. مسمومیت بدنبال تنفس طولانی از این و یا در اثر خوردن فسفر آلومینیوم از طریق دستگاه گوارش ایجاد می شود. این گاز از طریق پوست جذب نمی شود. تنفس این گاز سیستم آنزیمی سلولها را مختل می کند و

روی هموگلوبین خون اثر نامطلوب دارد. یک ساعت تنفس از هوایی که مقدار گاز در آن ۳۰۰ میلی لیتر بر مترمکعب باشد برای انسان خطر مرگ به دنبال دارد و در غلظت ۲۰۰۰ قسمت در میلیون در اندک مدتی می تواند انسان را بکشد.

برای جلوگیری از مسمومیت هیدروژن فسفره باید به نکات زیر توجه شود:

۱- هیدروژن فسفره برای انسان و جانوران خون گرم بسیار کشنده است بنابراین از استنشاق آن حتی به مقدار اندک نیز باید خودداری شود.

۲- از بکار بردن فستوکسین در اماکن مسکونی قبل از تخلیه ساکنان آن خودداری شود. برای سکونت مجدد در این اماکن پس از تهویه کامل و از بین رفتن آثار گاز مجاز خواهد بود.

۳- قرص گذاری باید بوسیله کارگران و تکنیسین های کار آزموده انجام شود.

منابع مورد استفاده:

- ۱- باقری زنوز، ا. ۱۳۷۵. آفات فرآورده های انباری و روشهای مبارزه، جلد اول، سخت بالپوشان زیان آور محصولات غذایی. چاپ دوم، انتشارات مرکز نشر سپهر. ۳۰۹.
- ۲- بصیرت، م. و م. ر. مهرنژاد. ۱۳۸۳. بررسی آستانه حداقل و نیاز حرارتی شب پره *Plodia interpunctella* (Lep. :Pyralidae) و *Apomyelois ceratoniae* نامه انجمن حشره شناسی ایران، جلد ۲۴، شماره ۲، ۳۴-۱.
- ۳- جلیلودن، ن. ۱۳۸۰. اثر درجات مختلف حرارت روی مراحل رشدی شب پره هندی، *Plodia interpunctella* مهمترین آفت انباری پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته. ۴۷-۱۱۴.
- ۴- سپاسگزاریان، ح. ۱۳۵۴. آفات انباری ایران و طرق مبارزه با آنها. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۲.
- ۵- شرافتیان، د. و ح. فریور مهین. ۱۳۸۰. مباره غیرشیمیایی با آفت انباری شب پره هندی پسته. گزارش نهایی موسسه تحقیقات پسته. ۲-۱۲.
- ۶- لطیفیان، م. ۱۳۸۳. تکنولوژی مبارزه با آفات انباری خرما. آهنگ قلم. ۹۸.
- 7- Bailey, S. W. and H. J. Banks. 1980. A review of recent studies of effects of controlled atmospheres on stored product pests. 101-118.
- 8- Corintn, H. G., and Rau. 1990. Protection of stored grain by means of carbon dioxide. Anz. Sch. Well. 63 (7): 121-123.
- 9- Hill. D. S. 1990. Pests of stored products and their control. First edition London. 158.
- 10- Savov. D. 1973. The dried-fruit moth *Plodia interpunctella* Rastitelna zashchita, 21 (12): 30-35.