



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

زنبورهای مغزفوار پسته و کنترل آنها

نگارندگان:

ناصر جلیلوند

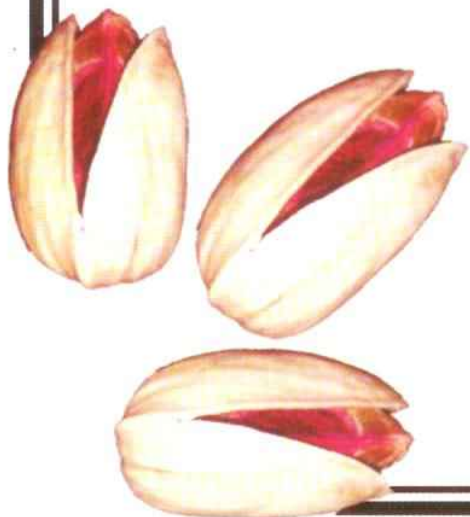
عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات پسته یزبر قزوین

مهدی بصیرت

عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

۱۳۹۳

نشریه شماره ۷۴



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

زنبورهای مغزخوار پسته و کنترل آنها

نگارندگان:

ناصر جلیوند

عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات پسته یزبر قزوین

مهدی بصیرت

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

۱۳۹۳

نام نشریه : زنبورهای مغزخوار پسته و کنترل آنها

نگارندگان: ناصر جلیلود و مهدی بصیرت

ناشر: شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات پسته کشور

ویراستاران علمی: فاطمه کاظمی و حمید هاشمی راد

ویراستار ادبی: فاطمه کاظمی

امور فنی: نجمه صابری

چاپ اول: ۱۳۹۳

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

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 ۴۴۹۴۳ به تاریخ ۹۳/۳/۳

می باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	۱- زنبور طلایی مغز خوار پسته
۵	شکل شناسی
۶	دوره زندگی
۷	ظهور زنبورهای بالغ نسل بهاره
۸	تخم گذاری، تفریخ تخم و تغذیه لاروهای نسل اول
۹	تشکیل شفیره و خروج زنبورهای بالغ نسل تابستانه
۱۱	خسارت
۱۲	دشمنان طبیعی
۱۴	۲- زنبور سیاه مغز خوار پسته
۱۶	شکل شناسی
۱۸	دوره زندگی
۱۸	ظهور زنبورهای بالغ
۱۹	تخم ریزی
۱۹	تفریخ تخم و ظهور لاروها
۱۹	خسارت
۲۱	اهمیت اقتصادی و مقایسه زنبورهای طلایی و سیاه مغز خوار پسته
۲۲	مدیریت مبارزه با زنبورهای مغز خوار پسته
۲۳	منابع

در مرحله لاروی گروه‌های مختلف راسته بال‌غشائیان (زنبورها)، دو رژیم حشره‌خواری و گیاه‌خواری دیده می‌شود. رژیم حشره‌خواری به دو صورت انگلی و شکارگری منحصر به زیر راسته زنبورهای ساقه‌دار^۱ می‌باشد که در مرحله لاروی از تخم، لارو، شفیره و حشره کامل حشرات دیگر تغذیه می‌کنند. این زیرراسته که از نظر مبارزه بیولوژیک اهمیت زیادی دارد به دو گروه تقسیم می‌شود:

۱- گروه زنبورهای نیش‌دار^۲، که ماده‌ها به جای تخم‌ریز در انتهای شکم مجهز به نیش می‌باشند و برای فلج کردن شکار یا دفاع به کار می‌رود.

۲- گروه زنبورهای تخم‌ریزدار^۳، که فعالیت آنها غالباً به صورت انگلی است و اصطلاحاً زنبورهای پارازیت نامیده می‌شوند. این زنبورها با استفاده از تخم‌ریز مته ای خود، تخم‌ها را درون بدن میزبان یا درون تخم‌های آنها قرار داده و آنها را از بین می‌برند. زنبورهای این گروه دارای چهار بالا خانواده می‌باشند که بالا خانواده Chalcidoidea به واسطه این که زنبورهای مغزخوار پسته در آن قرار دارند، شرح داده می‌شود:

بالا خانواده Chalcidoidea غنی‌ترین بالا خانواده از راسته بال‌غشائیان (زنبورها) می‌باشد. تاکنون تعداد زیادی از گونه‌های این بالا خانواده به عنوان پارازیت از روی آفات مختلف گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند و برخی از آنها به عنوان آفت گیاهی مطرح می‌باشند. این بالا خانواده بیشترین دامنه میزبانی را دارد، به طوری که بیش از ۵۰۰ خانواده از بندپایان و ۲۵ خانواده گیاهی به عنوان میزبان این زنبورها محسوب می‌شوند و در شرایط طبیعی مساعد ارزش خاصی در برقراری و حفظ تعادل بیولوژیک آفات دارند. همچنین در برنامه‌های مدیریت آفات، زنبورهای این بالا خانواده به عنوان یک دشمن طبیعی نسبت به آفت‌کش‌ها ترجیح داده می‌شوند. به طوری که گفته شد این زنبورها عمدتاً فعالیت حشره‌خواری داشته و به عنوان عوامل پارازیت شناسایی شده‌اند. با وجود این بعضی گونه‌های آنها از خانواده Torymidae و Eurytomidae مانند زنبور طلایی و زنبور سیاه مغزخوار پسته که در مرحله لاروی دارای رژیم گیاه‌خواری می‌باشند و در

¹ apocrita

² aculeata

³ terebrants

داخل میوه زندگی می کنند. این نشریه به شکل شناسی، دوره زندگی، نحوه خسارت و روش های کنترل این دو آفت می پردازد.

در خصوص زنبورهای مغزخوار پسته، با توجه به اینکه زیست شناسی و مراحل رشدی آفت در ارتباط با فنولوژی و مراحل رشد و نمو درخت و میوه پسته می باشد بنابراین مراحل فنولوژی پسته از تورم جوانه ها تا برداشت محصول روی رقم قزوینی (کله بزی) به ۱۰ مرحله به شرح زیر تفکیک شد (جلیلود، ۱۳۸۵ و بصیرت ۱۳۷۹ و Carane, 1989).

مرحله اول ← تورم جوانه ها.

مرحله دوم ← ظهور سنبله گل های نر.

مرحله سوم ← ظهور خوشه گل های ماده، شروع رویش برگ ها، گرده افشانی.

مرحله چهارم ← تشکیل خوشه و میوه پسته، ظهور کامل برگ ها، زوال و ریزش گل های نر.

مرحله پنجم ← رشد سریع پسته (میوه پسته رشد نموده ولی مغز هنوز رشد نکرده است).

مرحله ششم ← رشد فیزیکی پسته کامل شده و مغز در ابتدای مرحله رشدی می باشد.

مرحله هفتم ← شروع رشد مغز.

مرحله هشتم ← رشد سریع مغز و بزرگ شدن سریع لپه ها.

مرحله نهم ← نرم شدن پوست رویی و جدا شدن از پوسته استخوانی، رسیدن پسته.

۱- زنبورطلایی مغزخوار پسته

Megastigmus pistaciae Walker (Hymenoptera: Torymidae)

شکل شناسی

حشره بالغ به رنگ زرد فلزی و اندازه ۳ تا ۵ میلی متر، چشم های مرکب قرمز، گونه ها برجسته و شاخک ها ۱۴ بندی. تخم ریز در ماده ها سیاه، بلند و خمیده می باشد (شکل ۱). لاروها ورمیفرم، کمی خمیده و به رنگ سفید کدر که بدن آن ها از ۱۳ بند تشکیل شده و اندازه لارو کامل ۶ میلی متر می باشد (شکل ۲). شفیره شیری رنگ و به اندازه حشره بالغ است که داخل مغز میوه خورده شده تشکیل می شود (شکل ۳) (رجبی، ۱۳۳۸، تقی زاده و صفوی، ۱۳۳۹ و جلیلود، ۱۳۸۵).



شکل ۱- حشره کامل زنبور طلایی مغزخوار پسته، بالا-نر و پایین-ماده (عکس از بصیرت)



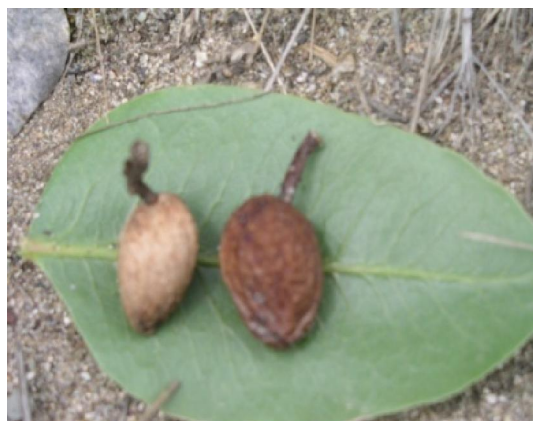
شکل ۲- لارو زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۳- شفیره زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از بصیرت و جلیوند)

دوره زندگی

زنبور طلایی مغز خوار پسته، ۲ نسل در سال دارد و خلاصه ای از دوره زندگی این آفت در جدول ۱ آمده است. این آفت زمستان را به صورت لارو کامل درون پسته‌های باقیمانده روی درخت یا کف باغ به حالت دیپوز می‌گذراند. پسته‌هایی که آلوده به لارو زنبور هستند پوست چروکیده و تیره رنگ دارند ولی پسته‌های پوک دارای پوست صاف و روشن بوده و بدون چروکیدگی می‌باشند (شکل ۴). زمان تشکیل شفیره‌ها حدوداً از هفته سوم اردیبهشت شروع و نیمه دوم خرداد ماه پایان یافته و اوج شفیرگی آنها نیمه اول خرداد می‌باشد. شروع شفیرگی با مرحله ۴ فنولوژی پسته همزمان می‌باشد که در آن سنبله گل‌های نر از بین رفته، برگ‌ها کامل شده و خوشه و میوه تشکیل گردیده است (رجبی، ۱۳۳۸، تقی‌زاده و صفوی، ۱۳۳۹، جلیلونند، ۱۳۸۵ و Jarraya and Bernard, 1971).



شکل ۴- سمت راست پسته آلوده به لارو زنبور طلایی مغز خوار پسته و سمت چپ پسته پوک (عکس از جلیلونند)

ظهور زنبورهای بالغ نسل بهاره

حدود یک هفته تا ۱۰ روز بعد از تشکیل اولین شفیره‌ها (از نیمه دوم خرداد ماه) زنبورهای بالغ با جویدن پوسته‌های پسته و ایجاد سوراخی ساده به قطر ۱/۲ میلی متر (شکل ۵) از آن خارج می‌شوند و بعد از چندین ساعت کم تحرکی، در سطح باغ به پرواز درمی‌آیند. دوره ظهور زنبورهای بالغ از نیمه دوم خرداد تا دهه اول تیرماه می‌باشد که در این زمان پسته از نظر فنولوژی در مرحله پنجم رشدی قرار دارد یعنی رشد فیزیکی پسته کامل شده ولی مغز هنوز رشد نکرده است. ماده‌های ظاهر شده تقریباً دو هفته پس از ظهور توسط تخم ریز بلند و سیاه رنگ خود

عمدتاً یک عدد و گاهی دو عدد تخم داخل مغز قرار می‌دهند. تخم‌گذاری از نظر زمانی با مرحله ششم فنولوژی پسته مطابقت دارد که مغز در ابتدای مرحله رشدی می‌باشد (جلیوند، ۱۳۸۵).



شکل ۵- سوراخ خروجی نسل بهاره زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از جلیوند)

تخم‌گذاری، تفریح تخم و تغذیه لاروهای نسل اول

حشرات کامل ماده بعد از جفت‌گیری تخم‌های خود را داخل مغز پسته قرار می‌دهند. بعد از تفریح تخم، لارو از جنین و با شروع رشد مغز از مغز پسته (لپه‌ها) تغذیه کرده ولی از پوسته بذر پسته تغذیه نمی‌کند (شکل ۶). تخم‌گذاری زنبورها در مراحل اولیه و تغذیه لارو از جنین پسته باعث لکه دار شدن، سیاه و خشک شدن میوه پسته می‌گردد که در این مرحله خسارت خیلی شدیدی به محصول پسته وارد می‌کند (شکل ۷) (بصیرت، انتشار نیافته). دوره تکامل لاروهای نسل تابستانه حدود ۵ هفته به طول می‌انجامد (شکل ۸) که با مرحله هشتم فنولوژی پسته مطابقت دارد و لپه‌ها کاملاً رشد کرده است. در پسته‌های آلوده، بخش اعظم لپه‌ها توسط لاروها خورده می‌شود. هر چند دوره لاروی این نسل در مقایسه با نسل بهاره کوتاه‌تر است ولی بیشترین مرگ و میر ناشی از حمله پارازیت‌ها در این نسل به آنها وارد می‌شود (جلیوند، ۱۳۸۵).



شکل ۶- تغذیه لارو زنبور طلایی مغزخوار پسته از مغز پسته (لپه‌ها) (عکس از بصیرت)



شکل ۷- لکه دار شدن و سیاه و خشک شدن میوه پسته در اثر خسارت زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



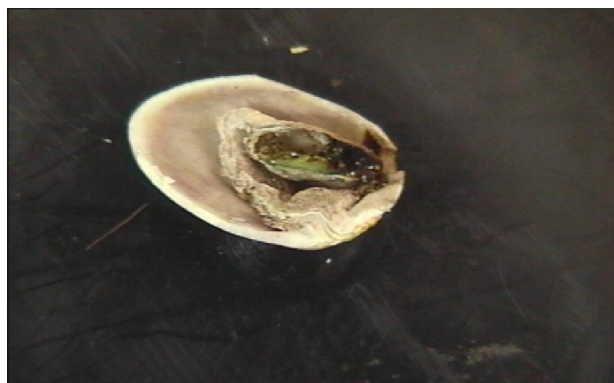
شکل ۸- لاروهای نسل تابستانه زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از جلیلود)

تشکیل شفیره و خروج زنبورهای بالغ نسل تابستانه

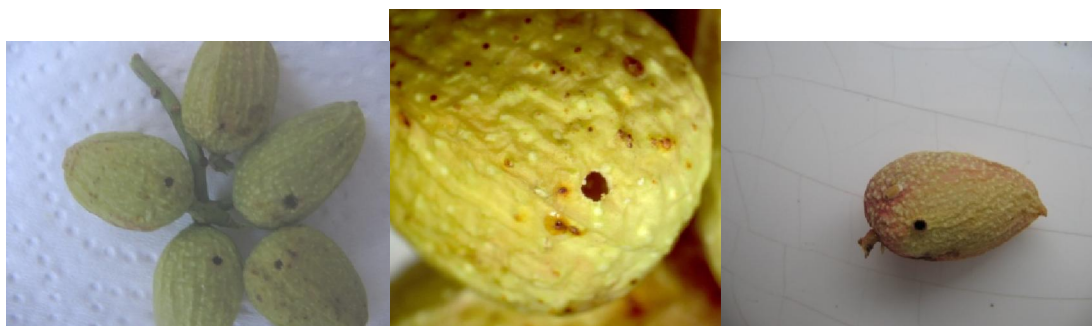
با سپری شدن دوره لاروی، لاروها داخل حفره مغز به شفیره تبدیل می‌شوند و روند شفیره شدن طی یک مرحله زمانی یک ماهه، از اوایل مرداد تا اواخر مرداد صورت می‌گیرد که با مرحله هشتم فنولوژی پسته مطابقت دارد (مغز کامل شده است). طول شفیرگی این نسل کوتاه‌تر از نسل بهاره بوده و حدود یک هفته طول می‌کشد. در این مرحله لارو زنبور همه مغز را تغذیه نمی‌کند (شکل ۹). زنبورهای بالغ این نسل از دهه اول مرداد ماه به بعد با سوراخ نمودن پوسته سه گانه پسته، خارج می‌شوند. سوراخ خروجی زنبورهای بالغ نسل بهاره با سوراخ خروجی نسل تابستانه متفاوت است، به این ترتیب که در نسل اول چون میوه جوان است پس از ایجاد سوراخ و خروج حشره، بافت گیاهی روی پوست ترمیم می‌شود (شکل ۱۰) ولی سوراخ خروجی زنبورهای نسل تابستانه برآمدگی پیدا کرده و منظره ای شبیه دهانه کوه آتشفشان به قطر ۱/۵ میلی متر پیدا می‌کند (شکل ۱۱) (رجبی، ۱۳۳۸، تقی‌زاده و صفوی، ۱۳۳۹ و جلیلود، ۱۳۸۵).

دوره خروج زنبورهای نسل تابستانه حدوداً یک ماه طول می‌کشد که ابتدای خروج آنها با مرحله هشتم فنولوژی میوه پسته همزمان بوده (پوسته داخلی یا اندوکارپ هنوز سخت نشده است) ولی اواخر دوره خروج زنبورها اندوکارپ کاملاً سخت و استخوانی می‌شود. زنبورهای ماده‌ای که زودتر خارج می‌شوند مشابه زنبورهای نسل بهاره، تخم‌گذاری کرده و ایجاد لاروهای زمستان-گذران می‌کنند که تا اردیبهشت سال بعد داخل مغز به سر می‌برند و ۲ نسل کامل را ایجاد می‌نمایند ولی زنبورهای ماده‌ای که دیرتر ظاهر می‌شوند به علت سخت شدن اندوکارپ (پوسته

داخلی)، قادر به تخم گذاری نبوده و از بین می روند که چنین زنبورهایی یک نسل کامل و یک نسل ناقص را بوجود می آورند (رجبی، ۱۳۳۸، تقی زاده و صفوی، ۱۳۳۹ و جلیلود، ۱۳۸۵).



شکل ۹- تغذیه لارو زنبور طلایی مغز خوار پسته از مغز پسته (عکس از جلیلود)



شکل ۱۰- شکل سوراخ خروجی در تابستان (نسل تابستانه) زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۱۱- شکل سوراخ خروجی در پاییز برآمدگی شبیه دهانه آتشفشان زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)

خسارت

خسارت این آفت مربوط به تغذیه لاروها از مغز پسته می‌باشد. لاروها در مغز سکونت کرده و از مغز میوه بدون خسارت به پوسته آن تغذیه می‌نمایند (شکل ۱۲). لاروهای نسل بهاره حدود نیمی از مغز را تغذیه می‌نمایند ولی لاروهای نسل تابستانه که زمستان را درون مغز سپری می‌کنند تمام مغز را تغذیه کرده و تنها پوسته مغز و فضولات خود را باقی می‌گذارند (شکل ۱۳).



شکل ۱۲- شکل خسارت لارو زنبور طلایی مغزخوار پسته در تابستان (عکس از جلیوند)



شکل ۱۳- شکل خسارت لارو زنبور طلایی مغزخوار پسته در آخر فصل (عکس از جلیوند)

دشمنان طبیعی

زنبور طلایی مغزخوار پسته دارای دشمنان طبیعی از گروه زنبورهای پارازیتوئید می‌باشد که دو گونه از آنها به شرح زیر شناسایی گردیده است:

۱- *Eupelmus urozonus* (Torymidae)

این گونه مهمترین پارازیت لارو زنبور طلایی مغزخوار پسته است. حشره کامل ماده، سبز متالیک و به اندازه ۲ تا ۲/۵ میلی‌متر بوده و دارای تخم‌ریز سیاه و بلند می‌باشد (شکل ۱۴). لارو این

پارازیتوئید به اندازه یک پنجم لارو زنبور طلایی است و روی آن مستقر می‌شود (شکل ۱۵).
شفیره آن ریز، سفید رنگ و با چشمان قرمز که داخل مغز پسته تشکیل می‌شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۴- حشره کامل زنبور *Eupelmus urozonus* پارازیت زنبور طلایی مغز خوار پسته
(عکس از جلیوند)



شکل ۱۵- لارو زنبور پارازیت *Eupelmus urozonus* روی لارو زنبور طلایی مغز خوار پسته
(عکس از جلیوند)



شکل ۱۶- شفیره زنبور پارازیت *Eupelmus urozonus* در مقایسه با شفیره زنبور طلایی مغز خوار
پسته (عکس از جلیوند)

۲- زنبور (*Cyrtoptyx pistaciae* (Pteromalidae))

زنبور *C. pistaciae*، تیره رنگ با شکمی به شکل مخروط کشیده بوده و کمی کوچکتر از زنبور طلایی می باشد. این زنبور در بعضی مناطق پسته کاری دنیا فعالیت گیاه خواری دارد و به عنوان آفت مغزخوار از آن نام برده شده است ولی در ایران به عنوان پارازیت زنبور طلایی مغزخوار پسته می باشد (شکل ۱۷) (Nikolskaya, 1934).



شکل ۱۷- حشره کامل زنبور پارازیت *Cyrtoptyx pistaciae*، پارازیت زنبور طلایی مغزخوار پسته (عکس از جلیوند)

جدول ۱- فعالیت فصلی زنبور طلایی مغزخوار پسته در منطقه قزوین ۸۲-۸۴

فروردین	نیمه اول اردیبهشت	نیمه دوم اردیبهشت	نیمه اول خرداد	نیمه دوم خرداد	نیمه اول تیر	نیمه دوم تیر	نیمه اول مرداد	نیمه دوم مرداد	نیمه اول شهریور	نیمه دوم شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند

لاروهای نسل دوم (زمستان گذران)

لاروهای نسل اول (تابستان گذران)

شفیره نسل دوم

شفیره نسل اول

بالغین نسل دوم

بالغین نسل اول

۲- زنبور سیاه مغزخوار پسته

Eurytoma plotnikovi Nikolskaya (Hymenoptera: Eurytomidae)

شکل شناسی

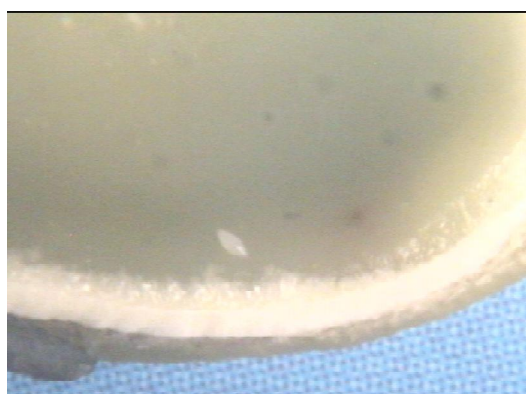
حشره کامل ماده به طول ۴-۴/۵ میلی متر، رنگ عمومی بدن قهوه‌ای مایل به قرمز و سر سیاه رنگ است. قفسه سینه و شکم دارای لکه‌های سیاه و پاها، رگبال‌ها، بند اول شاخک و قسمتی از بند دوم شاخک زرد رنگ می باشد (شکل ۱۸). حشره کامل نر کوچکتر از ماده و بطول ۴ میلی متر، رنگ عمومی بدن سیاه، پاها زرد و پیش ران در قاعده تقریباً سیاه است. رنگ شاخک سیاه و مفصل‌های آن شکل خاصی داشته و در انتها باریک می شوند (شکل ۱۹). 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 (شکل ۲۰). لارو کامل بطول ۶-۸ میلی متر، فاقد پا، کرمی شکل و سفید رنگ می باشد. بدن لارو قوسی شکل و دارای ۱۳ حلقه که در دو انتها باریک می شود (شکل ۲۱). آرواره لارو به رنگ قهوه‌ای تیره و دارای دو دندان است. شفیره این حشره شبیه حشره کامل می باشد که به وسیله لایه شفاف پوشیده شده است. رنگ شفیره در ابتدا سفید براق که به تدریج به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز درمی آید (شکل ۲۲) (رجبی، ۱۳۳۸، تقی زاده و صفوی، ۱۳۳۹ و بصیرت، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹).



شکل ۱۸- حشره کامل ماده زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۱۹- حشره کامل نر زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۲۰- تخم زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از جلیونند)



شکل ۲۱- لارو زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۲۲- شفیره زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از بصیرت)

دوره زندگی

زنبور سیاه مغزخوار پسته یک نسل در سال داشته، پاییز و زمستان را به صورت لارو کامل داخل میوه‌های باقیمانده روی درخت یا کف باغ به حالت دیپوز می‌گذراند و درصدی از آن‌ها (حدوداً ۱۰ درصد) دارای دیپوز دو ساله هستند (بصیرت، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹ و Jarraya and helali 1978). شروع شفیرگی با مرحله دوم رشد پسته همزمان بوده و اوج شفیرگی با اوایل مرحله پنجم رشد پسته (حدوداً اواخر اردیبهشت) تطابق دارد و پایان شفیرگی نیمه اول خرداد ماه می‌باشد.

ظهور زنبورهای بالغ

دوره خروج حشرات بالغ بر حسب شرایط جوی سالانه متغیر و از سالی به سال دیگر اندکی متفاوت می‌باشد و معمولاً مقارن با تشکیل میوه‌های تازه است (اوایل خردادماه در قزوین). زنبورهای بالغ با جویدن پوسته‌های پسته و ایجاد سوراخی به قطر ۱/۲ میلی‌متر (شکل ۲۳) از آن خارج می‌شوند. ظهور زنبورها تا اواخر خرداد ماه ادامه دارد که در این زمان پسته از نظر فنولوژی در مرحله پنجم رشدی قرار دارد یعنی رشد فیزیکی پسته کامل شده ولی مغز هنوز رشد نکرده است.



شکل ۲۳- سوراخ خروجی زنبور سیاه مغزخوار پسته (عکس از جلیلوند)

تخم گذاری

ماده‌های ظاهر شده حدود دو هفته پس از ظهور فعالیت خود را روی میوه‌های پسته آغاز می‌کنند (شکل ۲۴). حشره کامل ماده توسط تخم‌ریز یک عدد تخم روی سطح داخلی پوست استخوانی میوه و در قسمت نوک میوه قرار می‌دهد. تخم‌ها بیضی شکل، سفیدرنگ و صاف بوده و در انتهای آنها یک رشته به طول ۱ میلی‌متر وجود دارد که درون پوسته پسته قرار گرفته است. تخم گذاری از نظر زمانی با مرحله پنجم فنولوژی پسته مطابقت داشته و اوج آن با اواخر مرحله ششم، و خاتمه تخم گذاری با ابتدای مرحله هفتم رشد پسته هم‌زمان است (بصیرت، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹).



شکل ۲۴ - حشره کامل ماده زنبور سیاه مغزخوار پسته در حال تخم گذاری (عکس از جلیلوند)

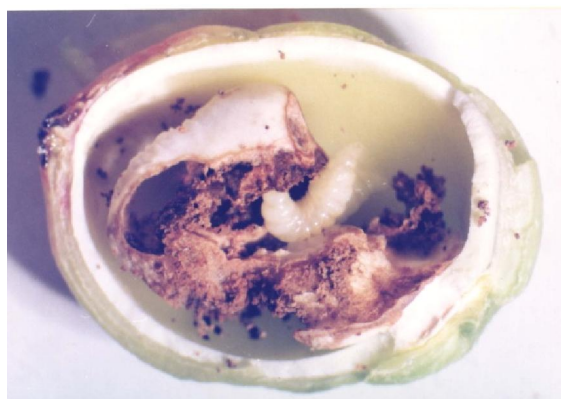
تفریح تخم و ظهور لاروها

ظهور لاروها، ۳ تا ۷ روز بعد از تخم‌گذاری می‌باشد و پس از ظهور مدتی روی سطح داخلی پسته سرگردان می‌مانند (حدود ۳۰ روز) و دارای یک دوره تغذیه ای طولانی هستند. با

توجه به این که در این دوره مغز هنوز رشد نکرده، به نظر می‌رسد مکانیسم دقیقی وجود دارد که از تغذیه لاروهای سن ۱ جلوگیری می‌کند. با شروع رشد مغز، تغذیه لاروها شروع شده و سراسر پاییز و زمستان را داخل میوه روی درخت یا کف باغ می‌گذرانند. در اوایل بهار همزمان با مرحله دوم رشدی پسته لاروها تدریجاً به شفیره تبدیل می‌شوند (بصیرت، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹ و Tian and et al 1994).

خسارت

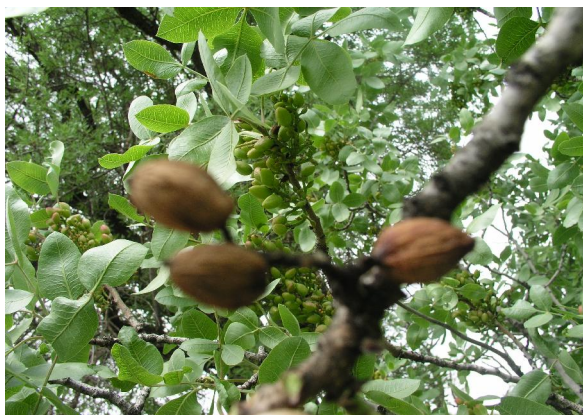
لارو پوسته بذر را سوراخ کرده، ابتدا از لپه‌ها و سپس از پوسته بذر و قسمت‌های مختلف آن تغذیه می‌کند (شکل ۲۵). با کامل شدن رشد مغز و رسیدن میوه‌های پسته، رشد لاروها نیز کامل می‌شود. در اواخر زمستان دوباره شروع به فعالیت کرده و باقیمانده مغز و پوسته مغز را کاملاً خورده و در نهایت بجز فضولات چیزی از مغز پسته باقی نمی‌گذارند (شکل ۲۶). میوه‌های مورد حمله چروک خورده و به تدریج خشک می‌شوند. میوه‌های آلوده به علت استحکام کم میوه از درخت جدا نشده و موقع برداشت و تکان دادن درخت روی درخت باقی می‌مانند (شکل ۲۷) (بصیرت، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹).



شکل ۲۵- خسارت زنبور سیاه مغز خوار پسته (عکس از بصیرت)



شکل ۲۶- نحوه خسارت زنبور سیاه مغز خوار پسته (عکس از جلیلونند)



شکل ۲۷ - باقی ماندن میوه‌های آلوده به زنبور سیاه مغزخوار پسته روی درخت (عکس از جلیوند)

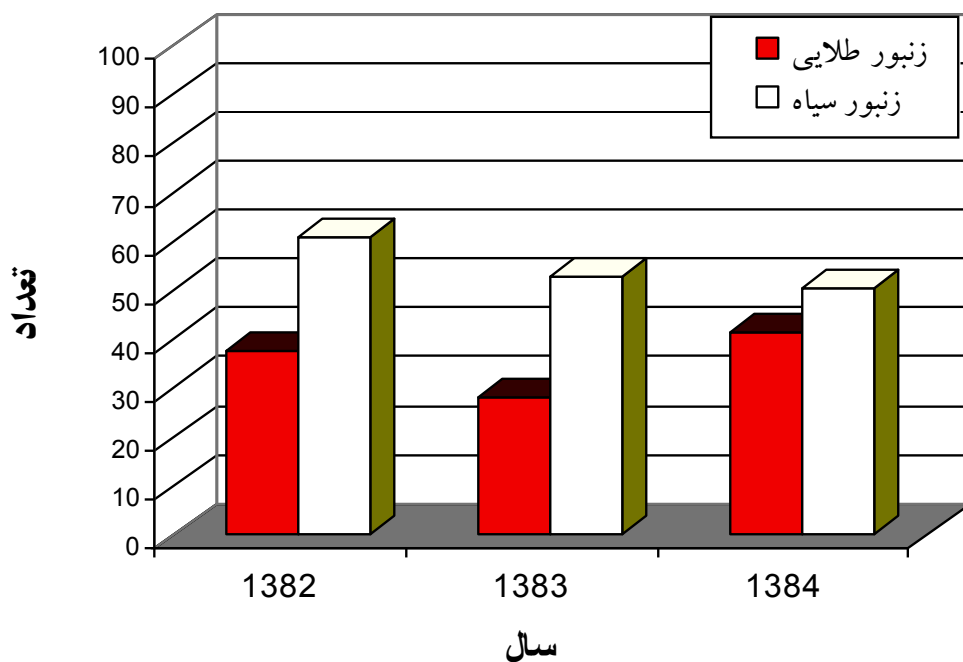
اهمیت اقتصادی و مقایسه زنبورهای طلایی و سیاه مغزخوار پسته

این دو حشره از آفات بسیار مهم و مضر درختان پسته در مناطق مختلف دنیا می‌باشند (Romanenko, 1975; Rice and Michailides, 1988; Halperin and Kafishen, 1986., and).. در باغ‌های پسته قزوین به خصوص باغ‌های سنتی این آفات گاهی تا ۸۰٪ محصول را از بین برده و اغلب مواقع با یکدیگر دیده می‌شوند. بعضی از مشخصات مقایسه‌ای این دو زنبور در جدول ۲ آمده است جمعیت زنبور طلایی با وجود آن که دارای ۲ نسل می‌باشد از زنبور سیاه کمتر است و احتمالاً به دلیل اینکه اغلب ماده‌های زنبور طلایی در نسل تابستانه دیرتر ظاهر می‌شوند و چون در این موقع پوست استخوانی میوه پسته سخت شده، زنبورها موفق به تخم‌ریزی نشده و تلف می‌گردند. به همین دلیل میزان خسارت زنبور سیاه بیشتر از زنبور طلایی می‌باشد. البته در سال‌های اخیر در بعضی مناطق مثل بویین زهرا خسارت زنبور طلایی بیشتر مشاهده شده است (رجبی، ۱۳۳۸، تقی‌زاده و صفوی، ۱۳۳۹، جلیوند، ۱۳۸۵ و بصیرت، ۱۳۷۷).

جدول ۲- مقایسه مشخصات و نوع خسارت زنبورهای مغز خوار پسته

مشخصات	زنبورسیاه مغز خوار پسته	زنبورطلایی مغز خوار پسته
رنگ حشره بالغ	ماده‌ها قهوه‌ای مایل به قرمز - نرها سیاه	هر دو جنس زرد طلایی
شاخک	۱۰ بندی	۱۴ بندی
تخم‌ریز	کوتاه	بلند
رنگ لارو	سفید	سفید کدر
شکل لارو	قوسی (عصایی) و در دو انتها باریک	کمی قوسی
دندان‌های هر ماندیبول	۲ دندان	۴-۶ دندان
محل استقرار لارو	داخل میوه آزاد است	داخل مغز زندگی می‌کند
تعداد نسل در سال	۱	۲
نوع خسارت	مغز و پوسته مغز را کاملاً می‌خورد	فقط مغز را می‌خورد و پوسته مغز سالم می‌ماند
شکل سوراخ خروجی	ساده، به قطر ۱/۲ میلی متر	در نسل تابستانه برجسته و شبیه قله آتشفشان به قطر ۱/۵ میلی متر

نمودار ۱- مقایسه میزان خسارت و آلودگی، زنبورهای مغز خوار پسته در منطقه قزوین



مدیریت مبارزه با زنبورهای مغزخوار پسته:

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 نشوند.
- ۳- ضایعات پسته در ترمینال‌های فرآوری و در سطح باغ‌ها یا فضای باز انباشته نشده و به طریق مناسب معدوم گردند زیرا دانه‌های آلوده به این آفات معمولاً در ضایعات فرآوری پسته وجود دارند.
- ۴- با توجه به نحوه زندگی زنبور طلایی مغزخوار پسته که خسارت نسل اول آن با سیاه و خشک شدن میوه پسته مشخص می‌شود، برداشت زود هنگام و جمع‌آوری و معدوم کردن پسته‌های آفت زده روی درخت در این مرحله و قبل از خروج حشرات کامل تابستانه باعث کاهش جمعیت این آفت و همچنین باعث کاهش خسارت نسل دوم آن می‌گردد.
- ۵- با توجه به بیولوژی این دو آفت و این که مدت طولانی از زندگی آن‌ها به صورت لارو درون میوه‌های آلوده و باقیمانده در روی درختان پسته و ریخته شده در کف باغ سپری می‌گردد بنابراین مبارزه شیمیایی با مرحله لاروی آفت، امکان‌پذیر نیست. همچنین مبارزه شیمیایی با حشرات کامل این آفت با موفقیت کامل همراه نمی‌باشد (رجبی، ۱۳۳۸، تقی‌زاده و صفوی، ۱۳۳۹، جلیوند، ۱۳۸۵ و بصیرت، ۱۳۷۷).
- ۶- جمع‌آوری میوه‌های باقی مانده روی درخت و کف باغ در طول پاییز و زمستان و سوزاندن آن‌ها به طوری که عملیات جمع‌آوری و سوزاندن میوه‌های آلوده حداکثر تا اواخر اسفند خاتمه یابد روشی فوق‌العاده موثر است به شرط آن که کلیه میوه‌های باقی مانده در باغ، جمع‌آوری و مبارزه در یک منطقه به صورت همگانی انجام شود (رجبی، ۱۳۳۸، تقی‌زاده و صفوی، ۱۳۳۹، اسماعیلی، ۱۳۷۰ و Bently et al, 2003).
- ۷- معمولاً زمستان‌های خیلی سرد که برودت هوا به ۲۰- درجه سانتی‌گراد و پایین‌تر می‌رسد، مرگ و میر لاروها خیلی زیادتر شده و میزان تلفات تا ۷۰٪ نیز می‌رسد، بنابراین به نظر می‌رسد

فاکتورهای فیزیکی محیط، پس از شکسته شدن دیپوز و شروع فعالیت مجدد لاروها، نقش عمده ای در تلفات آنها دارد.

در مجموع اساسی ترین راه برای کنترل این دو آفت مدیریت مناسب مبارزه می باشد. بدین - نحو که موارد فوق رعایت شود و همچنین در صورتی که در بهار جمعیت بالای این آفات مشاهده شد مبارزه شیمیایی بر علیه آفات دیگر پسته را طوری تنظیم نمود که روی حشرات کامل این زنبورها نیز موثر باشد. برای مثال تجربه نگارندگان نشان داده است حشره کش کونفیدور که روی پسپل معمولی پسته ثبت شده است روی حشرات کامل این آفات موثر است.

منابع

- ۱- اسماعیلی، مرتضی. ۱۳۷۰. آفات مهم درختان میوه، مرکز نشر سپهر. ۵۷۸ صفحه.
- ۲- بصیرت، مهدی. ۱۳۷۷. فنولوژی زنبور سیاه مغزخوار 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.
- ۳- بصیرت، مهدی و حسین سید الاسلامی. ۱۳۷۹. زیست شناسی 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.
- ۴- تقی زاده، فیروز و محمد صفوی. ۱۳۳۹. آفات پسته ایران و طرز مبارزه با آنها. نشریه اداره کل بررسی آفات نباتی وزارت کشاورزی، صفحات ۶۵-۵۶.
- ۵- جلیوند، 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.
- ۶- رجبی، غلامرضا. ۱۳۳۸. زنبورهای پسته. پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران. ۳۵ صفحه.

7- Bently, W. J., Beede, R. H. and Daane, K. M. 2003. Pistachio seed chalcid. Uc IPM Pest management guidelines. www. IPM. Ucdavis. Edu.

- 8- Carane, J. C. 1986. In: CRC Handbook of Fruit set and Development. CRC press. Inc, Boca Roton, Florida.
- 9- Halperin, J and Kafishen, W. 1986. Distribution of the pistachio- frui wasps in Israel. *Alon- Hanotea*, 40: 11, 1067-71.
- 10- Jarraya, A. and Bernard, J. 1971. First bioecological observations on *Megastigmus Pistaciae* in tunisia. *Annales de l' institut national de la recherche agrronomie de tunisie*, 44: 3, 28.
- 11- Jarraya, A. and helali, T. 1978. Contribution to the study of the insect fauna of Pistachio, on the spatial distribution of *M. Pistaciae* and *E. Plotnikovi* in tunisia. Buletin des recherches agronomie de gemblous, 13: 3, 215-52.
- 12- Nikolskaya, M. 1934. (List of chalcid flies, Hym) reared in U. S. S. R. *Bull. Entomol. Res.* 25: 129-143.
- 13- Romanenko, KE. 1975. The roie of arthropod pests in reducing the yield of Pistacia in arid conditions in kirgizia. *Vypusk*, 10, 56-8.
- 14- Rice, R. E. and Michailides, T. J.. 1988. Pistachio seed chalcid, *Megastigmus pistaciae* walker (Hymenoptera: Torymidae), in california, *J. Eco. Entomol.* 81 (5): 1446-1449.
- 15- Tian, S. B., Qin, XR. and Zhao, X. 1994. Infestation charoacteristics of the larvae of *E. Plotnikovi* and their control, *Plant protection*, 20: 2, 1-15.