

زیست شناسی کرم خاردار

Earias insulana Bois.

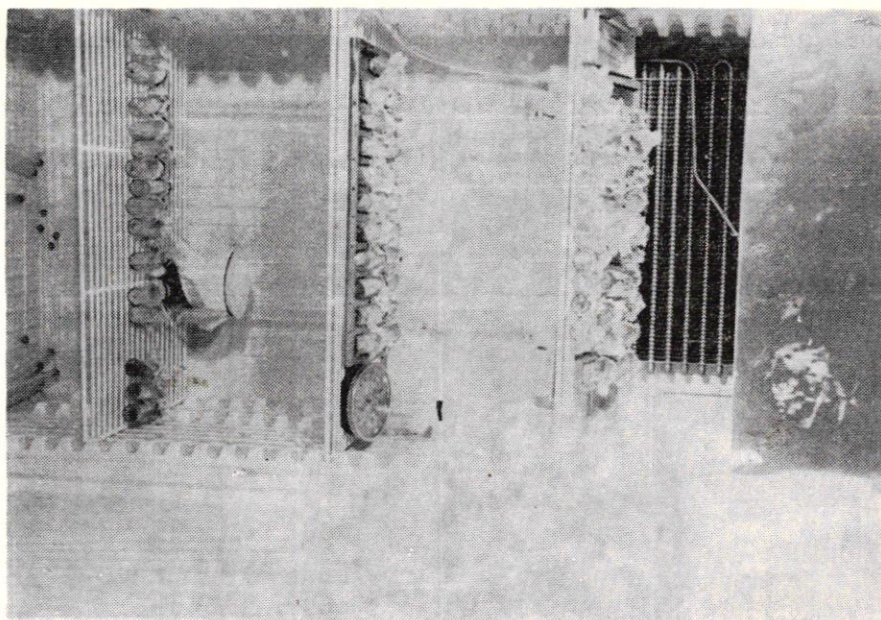
مطالعه زندگی کرم خاردار پس از حمله ناگهانی و خسارت شدید این آفت در مزارع شمال کشور امری ضروری و لازم بنظر میرسید. گرچه قسمتی از این مطالعه از سال ۱۳۴۴ آغاز گردیده بود ولی قسمت عمده آن در سال ۱۳۴۵ تکمیل گردید. در این سری بررسیها نه فقط زندگی کرم خاردار در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت بلکه همگام با آن در شرایط طبیعی نیز مطالعات تعقیب گردید و از طرف دیگر در شرایط آزمایشگاهی نیز زندگی کرم خاردار در چندین درجه حرارت ثابت بررسی شد تا نحوه فعالیت این حشره در شرایط مختلف حرارتی روشن تر گردد و تخمین فعالیت آن در مناطق مختلف عملی تر باشد. بعلاوه در زمینه نحوه خسارت لارو و تغییرات جمعیت کرم خاردار نیز مشاهدات و مطالعاتی صورت گرفته است که در این مقاله یادآور میگردد.

روش آزمایش

بمنظور تعیین طول مدت نشو و نمای مراحل مختلف تکاملی کرم خاردار ابتدا اقدام به پرورش آفت در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی گردید:

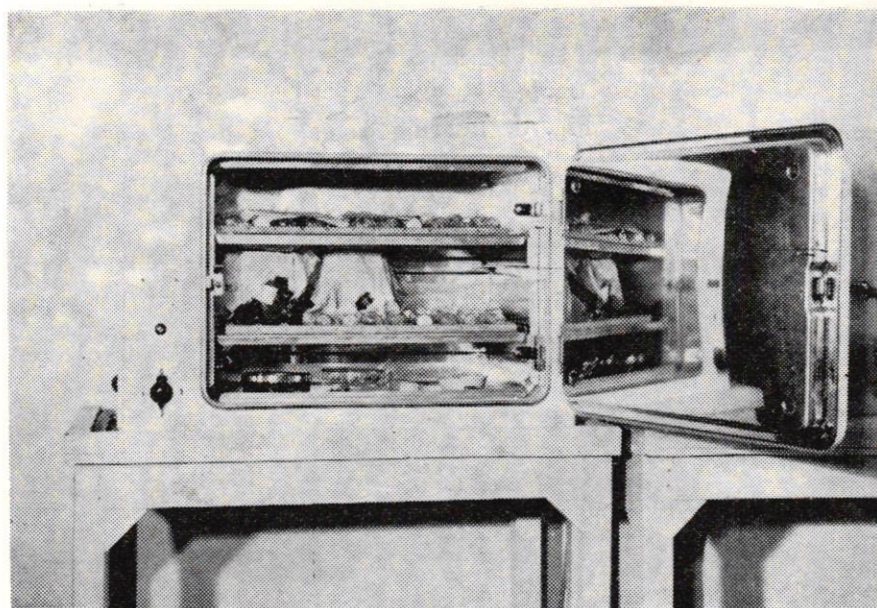
در آزمایشگاه - پروانه های نر و ماده را بلافاصله پس از ظهور در داخل ظرف شیشه ای دهان گشادی که دهانه آن با پارچه ظریفی مسدود شده بود و در ته آن کاغذ خشک کن وجود داشت قرار داده (شکل ۱) و برای تغذیه پروانه از گل نباتات میزبان مانند: پنبه - بامیه - کنف استفاده شده است. بلافاصله پس از تخم ریزی دسته های مختلف تخم را جدا نموده و پس از تفریخ لاروها را با اعضای میوه دهنده نباتات ذکر شده پرورش داده تا پروانه های نسل جدید ظاهر گردید (شکل ۲). پرورش بطور مداوم در درجات حرارت مختلف انجام شد.

در صحرا - عمل پرورش روی بوته های پنبه که زیر قفسه توری قرار داشته همانند عملیات آزمایشگاهی انجام گردیده است (شکل ۳).



شکل ۱ - پرورش کرم خاددار در آزمایشگاه

Fig. 1. Rearing the spiny bollworm in the laboratory



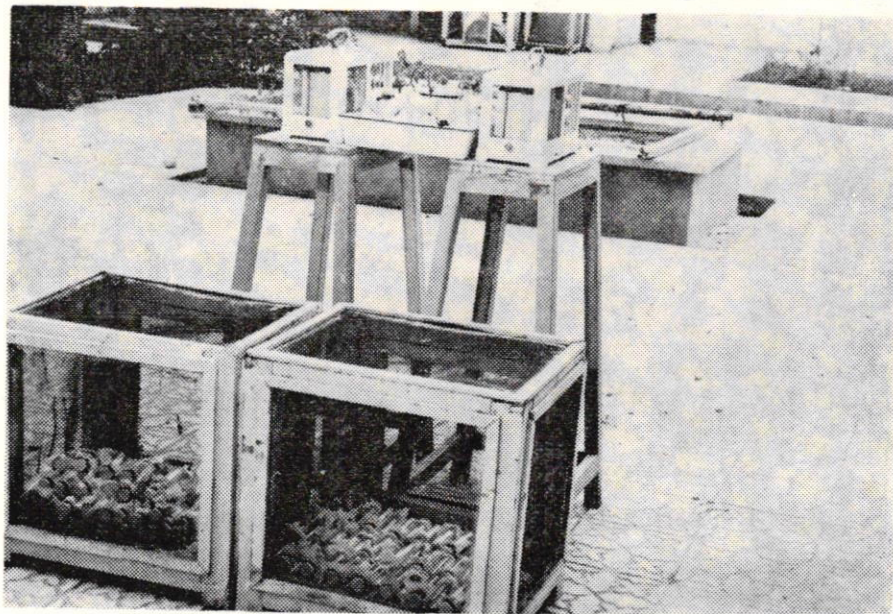
شکل ۲ - تغذیه لاروها در آزمایشگاه

Fig. 2. Feeding the larvae in the laboratory

تخم

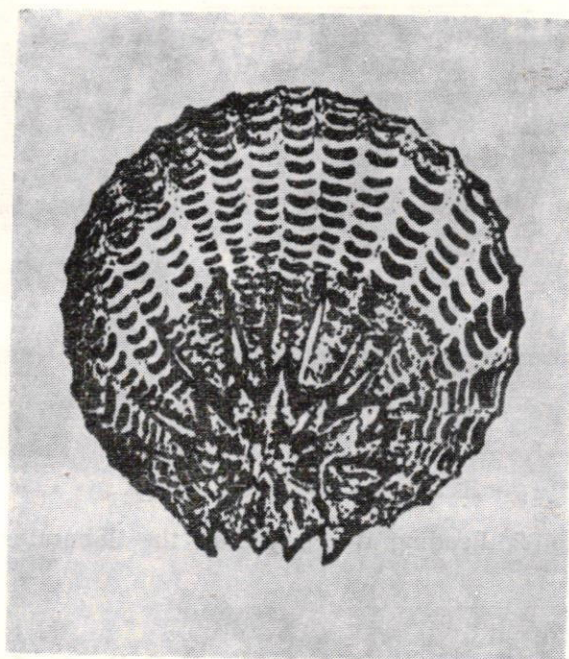
شکل تخم کروی و کمی در دو قطب فشرده و قطر آن $\frac{1}{6}$ میلیمتر و روی آن ۳۰ عدد نوار برجسته که از دو قطب میگذرد وجود دارد. نوارها در قسمت فوقانی تخم کمی برجستگی پیدا کرده و منظره تاج

مانندی به تخم میدهد (شکل ۴). رنگ تخم در ابتدا و بلافاصله پس از تخم‌ریزی آبی روشن ولی بتدریج کمرنگ شده و متمایل به خاکستری میگردد. در همین حال در قسمت فوقانی تخم حلقه قهوه‌ای رنگی بچشم میخورد که هر چه بزمان تفریخ نزدیکتر گردد این حلقه قهوه‌ای تیره و یا مشخص‌تر میگردد.



شکل ۳ - قفس‌های پرورش

Fig. 3. Rearing cages



شکل ۴ - تخم کرم خاردار

Fig. 4. Egg of the spiny bollworm

در درجه حرارت مناسب (متوسط ۲۵-۲۹ درجه سانتیگراد) قدرت تخم‌ریزی پروانه‌ها و درصد تخم‌پائیکه کامل میگردند و لارو از آنها خارج میگردد بیشتر است. بنظر میرسد که در درجه حرارت پائین (متوسط ۱۹ درجه به پائین) تعداد تخم‌پائیکه تخریب نمیشوند زیاد میباشد.

جدول شماره ۱ طول مدت لازم برای تکامل تخم (Incubation period) را در حرارت‌های مختلف نشان میدهد.

جدول ۱- طول مدت تکامل تخم پروانه کرم خاردار در حرارت‌های مختلف

متوسط درجه حرارت	دوران تکامل تخم به روز	
	متوسط	حداقل و حداکثر
۱۵-۱۶	۱۴/۲	۱۰-۱۶
۱۷-۱۸	۱۰	۹-۱۲
۱۹-۲۰	۵/۷	۵-۶
۲۰-۲۱	۵/۲	۴-۶/۵
۲۱-۲۲	۵	۴-۶
۲۵-۲۶	۳/۵	۳-۴
۲۸-۲۹	۳	۲/۵-۳/۵
۲۹-۳۰	۲/۶	۲-۳

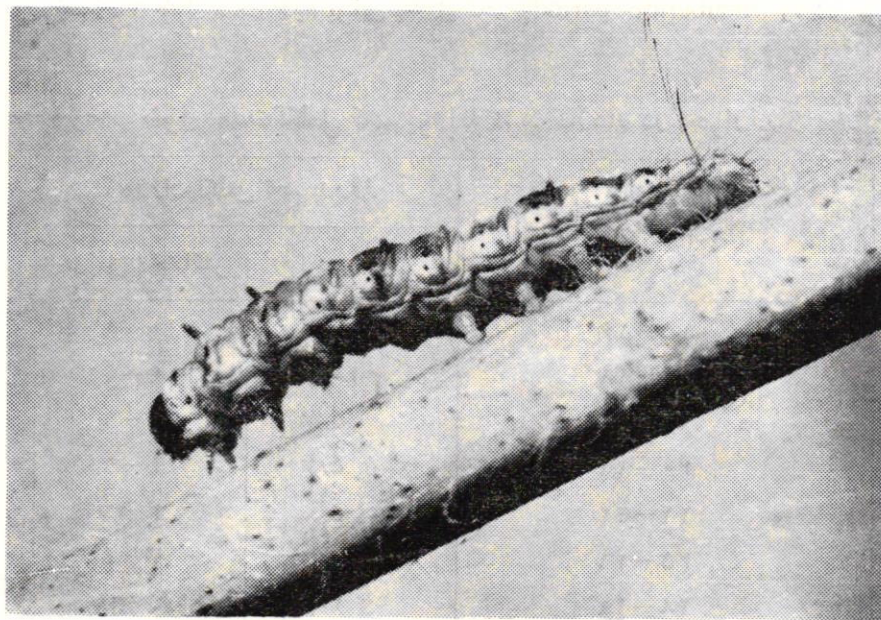
لارو

حشره دارای پنج سن لاروی بوده و لارو کامل در حدود ۱۵-۱۸ میلیمتر طول دارد. بدن لارو در قسمت وسط پهن و دو انتهای آن باریک میباشد. بجز مفصل اول سینه در تمام مفصل‌های دیگر بدن دوجفت خار وجود دارد. ضمناً رأس مفصل‌های اول - سوم - چهارم - ششم و هفتم شکم متمایل به رنگ زرد میباشد و لکه‌های نارنجی و یا زرد رنگی که در قاعده خارها قرار دارند در مفصل‌های پشتی سینه مشخص تر میشوند. علاوه بر خارها موهای دیگری در سطح بدن لارو پراکنده میباشد (شکل ۵).

لارو بمحض خروج از تخم شروع به حرکت میکند تا بغذای مناسب برسد معمولاً از غنچه گل، قوزه و حتی شاخه‌های جوان انتهائی تغذیه مینماید. تغذیه لارو از غنچه، گل و قوزه پنبه هنگامیکه این اعضاء تشکیل میشوند شروع گردیده و ادامه دارد ولی حمله آن به قوزه‌های درشت از اواسط مردادماه به بعد مشاهده گردید و در هنگام طغیان آفت (شهریور - مهر) بخصوص در مزارع سمپاشی نشده تقریباً کلیه قوزه‌ها آلوده بودند و در اکثر موارد ۲-۳ عدد لارو در داخل یک قوزه بچشم میخورد.

لارو تمام محتویات داخل گل و غنچه و قوزه‌های کوچک را میخورد و با ایجاد سوراخی از آنها خارج میگردد و درپاره‌ای موارد قبل از آنکه لارو از آنها خارج شود این اعضاء بزمین میافتند. در این مورد

لارو بعداً از غنچه و یا قوزه‌های روی زمین افتاده خارج و به قسمتهای تحتانی گیاه حمله‌ور میگردد. قوزه‌های نسبتاً درشت که مورد حمله قرار میگیرند نمی‌افتند و روی بوته باقی میمانند ولی در مزارع آبی که بوته‌های متراکم نیز دارند این قوزه‌ها با آنکه خسارت جزئی از لارو دیده‌اند دچار حمله قارچهای ساپروفیت شده



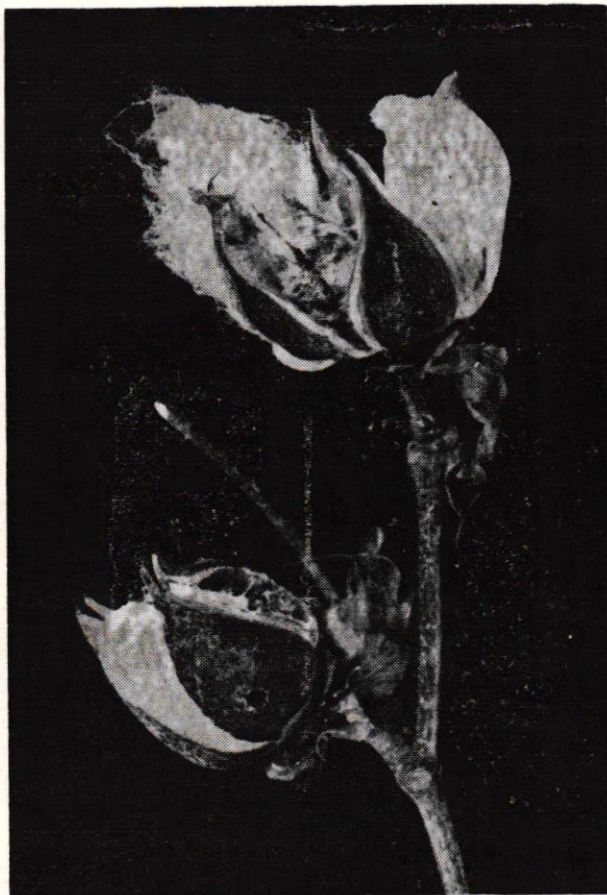
شکل ۵ - لارو کرم خاردار

Fig. 5. larva of spiny bollworm

و گاهی کاملاً گندیده و از بین میروند اما در مزارع دیم و اراضی که تراکم بوته‌ها زیاد نیست فقط يك یا دو حجره قوزه که مورد حمله قرار گرفته است خراب میشود و بقیه قسمتهای قوزه‌ها رشد خود را مینماید (شکل ۶).

نکته قابل توجه این است که ریزش گل و غنچه و قوزه‌های جوان همیشه در اثر حمله کرم خاردار ممکن است نباشد و عواملی از قبیل تأثیر آبیاری - کود - املاح خاک - وزش بادهای گرم و خواص فیزیولوژیکی خود پنبه و غیره نیز باعث ریزش این اعضاء میگردد. در مزرعه‌ایکه برای مطالعه تغییرات جمعیت آفات پنبه کشت گردیده بود تعداد گل و غنچه و قوزه ریخته شده در سطح معینی هر روز جمع‌آوری و درصد اعضاء آلوده معین گردیده است. این مطالعه نشان میدهد که درصد گل و غنچه و قوزه‌هاییکه در اثر حمله کرم خاردار ریخته است در شهریور ۴۵/۵ در مهر ۵۳/۵ در آبان ۶۳/۶ و در آذرماه ۴۳/۹ میباشد.

علائم خسارت روی جوانه‌های انتهائی در اوایل فصل رویش پنبه بعلت کم بودن جمعیت آفت جلب توجه نمی‌نمود (شکل ۷) ولی در اواخر شهریور و مهر و آبان بعلت مساعد شدن شرایط جوی و تشکیل جوانه و ساقه‌های جدید که همزمان با طغیان آفت بود علائم صدمات کرم خاردار روی اعضای ذکر شده مشهود



شکل ۶ - قوزه‌های خسارت دیده پنبه

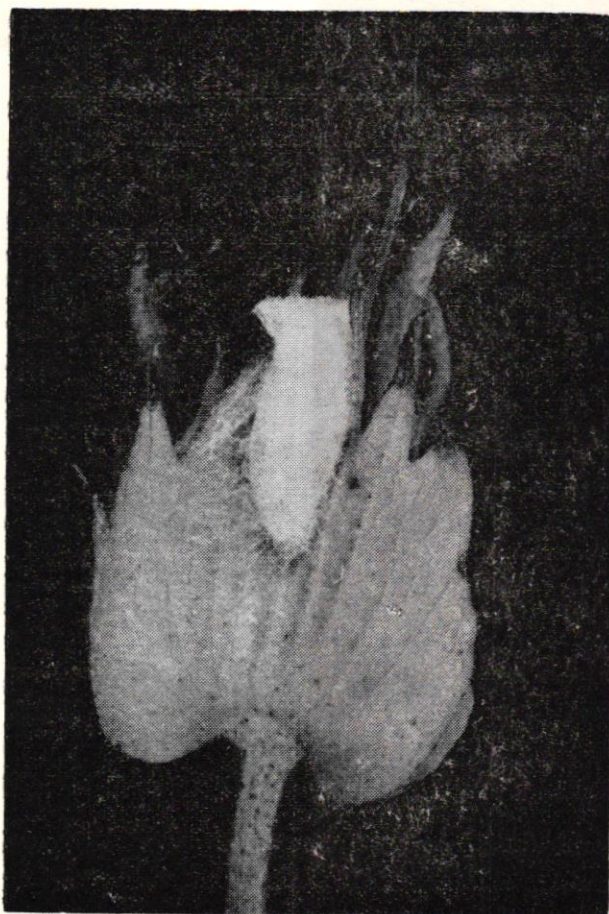
Fig. 6. The bolls of the cotton attacked by the spiny bollworm

گردید. چون در اثر تغذیه لارو اغلب جوانه‌های انتهائی پژمرده و خشك می‌گردد لذا علائم خسارت در داخل مزرعه از فاصله نسبتاً نزدیک قابل تشخیص می‌باشد.

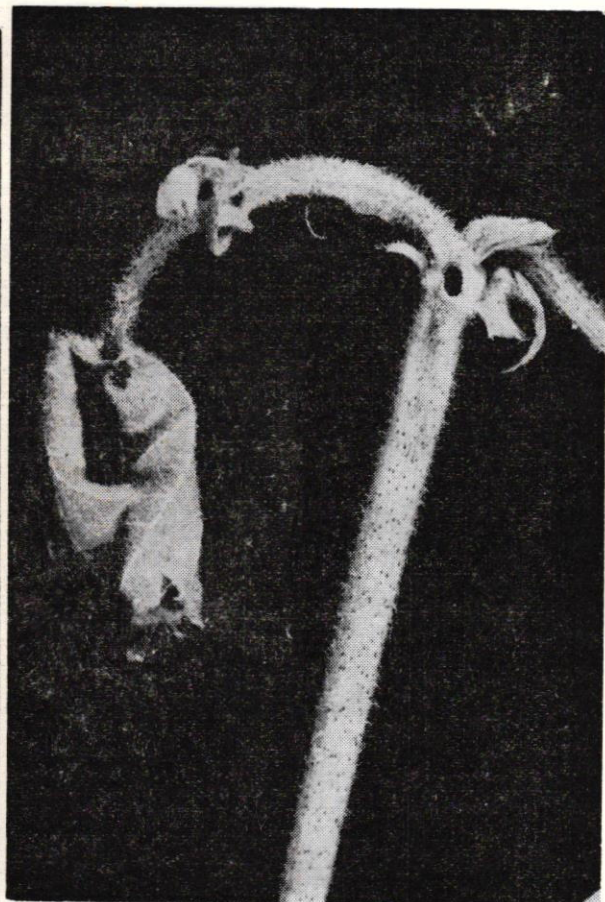
دوران لاروی

جدول شماره ۴ - طول دوران نشوونمای لارو در شرایط حرارت و رطوبت ثابت

درجه حرارت به سانتیگراد	رطوبت	طول دوران لاروی بر حسب روز
۱۹-۲۰	۵۵-۶۰٪	۲۳ (۲۰-۳۱)
۲۳-۲۲	«	۱۷/۲ (۱۲-۲۴)
۲۶-۲۵	«	۱۱ (۸-۱۵)
۲۸-۲۷	«	۸ (۶-۱۲)



شکل ۸ - شفیره کرم خاردار روی غنچه پنبه
Fig. 8. Pupa of the spiny bollworm



شکل ۷ - جوانه انتهائی که مورد حمله لارو قرار گرفته است
Fig. 7. The terminal shoot of cotton plant attacked by the spiny bollworm larva

جدول شماره ۳- طول دوران نشوونمای لارو در شرایط طبیعی

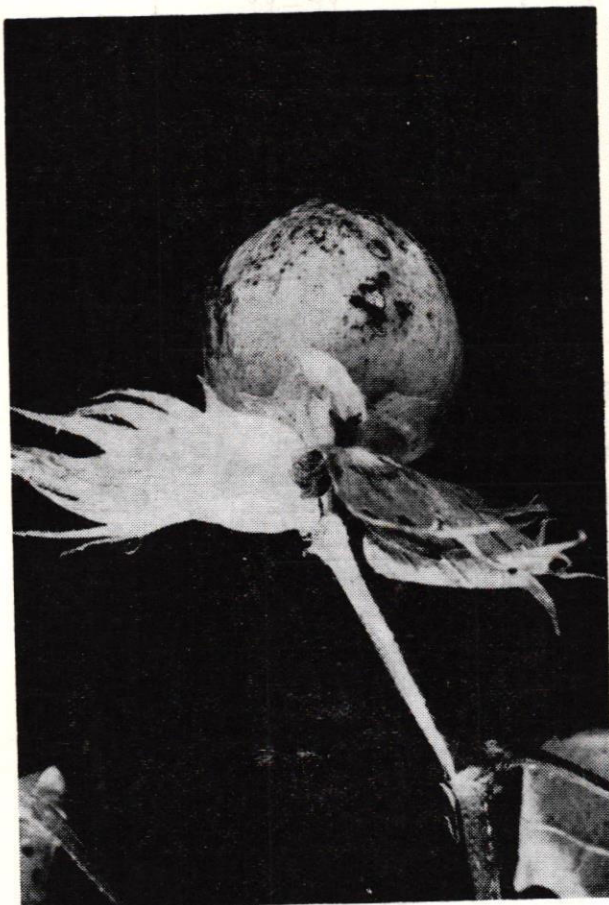
درجه حرارت به سانتیگراد	رطوبت	طول دوران لاروی بر حسب روز
۱۸	۶۰-۷۰٪	۲۹ (۳۶-۲۲)
۲۱	“	۱۹/۵ (۲۷-۱۷)
۲۶	“	۱۰/۵ (۱۴- ۷)
۲۷	“	۱۰/۱ (۱۴- ۷)
۳۰	“	۶/۳ (۹- ۵)

شفیره

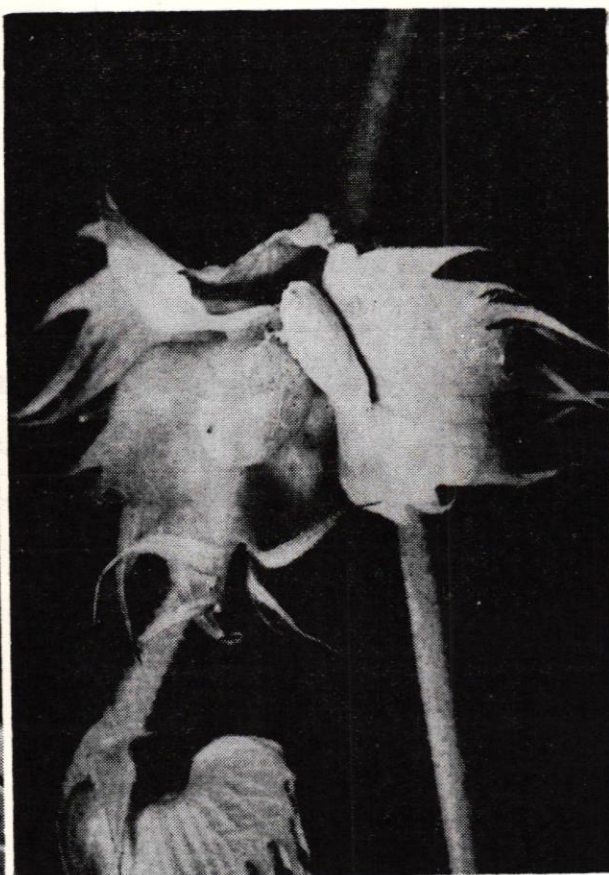
مشخصات - شفیره دارای رنگ شکلاتی است و در دو انتها مدور می باشد. سطح بدن شفیره لخت است و هیچگونه مو یا خاری روی آن مشاهده نمیشود فقط سه عدد مورد قسمت حلقه انتهائی شکم دیده میشود.

طول شفیره در حدود ۱۳ میلیمتر است. شفیره در داخل پیله‌ای برنگ سفیدشیری تاسفید کثیف قرار گرفته است که یک سر آن پهن و سر دیگر آن باریکتر است. در سر پهن پیله شکاف طولی کوچکی وجود دارد که پروانه پس از تشکیل از آن خارج می‌گردد (شکل ۸).

محل تشکیل شفیره



شکل ۱۰ - شفیره کرم خاردار
Fig. 10. Pupa of the spiny bollworm



شکل ۹ - شفیره کرم خاردار
Fig. 9. Pupa of spiny bollworm

لارو پس از رشد کامل در یک محل محفوظ مانند لابلای برگچه‌ها (شکل ۹) و غنچه و برگچه‌های قوزه (شکل ۱۰) و در بین برگهائی که پیچیده گی پیدا کرده و یا خشک شده و همچنین در اواخر فصل در داخل قوزه‌های خشک شده آرام و بی‌حرکت شده و شروع به تنیدن پیله می‌نماید. عمل تشکیل پیله در فصل مساعد (متوسط درجه حرارت ۲۵ تا ۲۹ درجه سانتیگراد) در ظرف چند ساعت انجام شده ولی در حرارت‌های غیر مساعد تشکیل شفیره به سختی صورت پذیراست و در این مورد در بین شفیره‌های تشکیل شده اغلب شفیره‌هائی که فاقد پیله می‌باشند مشاهده می‌گردد.

جدول شماره ۴ - طول دوره نشو و نمای پيله کرم خاردار بر حسب روز نسبت به درجات مختلف حرارت - مطالعه در شرایط درجه حرارت ثابت (انکوباتور)

متوسط طول دوره نشو و نمای پيله (تغییرات) بر حسب روز	متوسط درصد رطوبت نسبی	متوسط درجه حرارت بر حسب سانتیگراد
۲۰ (۱۸-۲۱)	۵۵-۶۰٪	۱۹-۲۰
۱۸/۷ (۱۴-۲۰)	» »	۲۲-۲۳
۱۴/۲ (۱۴-۱۵)	» »	۲۳-۲۴
۱۰/۳ (۹-۱۲)	» »	۲۶-۲۷
۱۰/۴ (۱۰-۱۲)	» »	۲۷-۲۸
۱۰/۵ (۹-۱۱)	» »	۲۸-۲۹
۸/۴ (۷-۱۰)	» »	۲۹-۳۰
۷/۱ (۵-۸)	» »	۳۰-۳۱
۷/۵ (۵-۸)	» »	۳۱-۳۲

جدول شماره ۵ - طول دوره نشو و نمای پيله کرم خاردار در شرایط طبیعی در حرارت های مختلف (مطالعه در شرایط صحرائی)

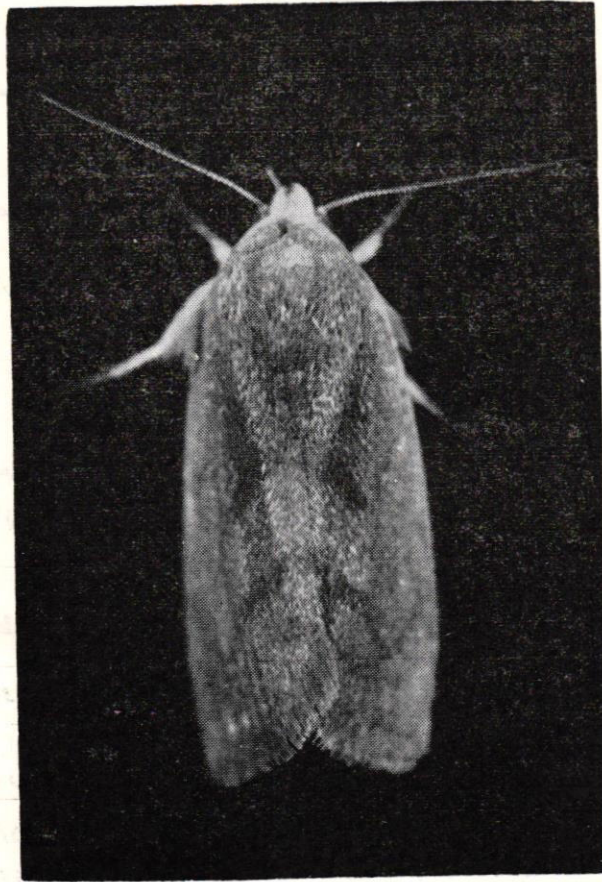
متوسط طول دوره نشو و نمای پيله (تغییرات آن) بر حسب روز	متوسط درصد رطوبت نسبی	متوسط درجه حرارت بر حسب سانتیگراد
۵۴ (۵۲-۵۷)	۶۹	۱۵
۴۹ (۴۷-۵۴)	۶۸	۱۶
۳۴/۶ (۳۰-۳۹)	۶۸/۵	۱۷
۲۷/۵ (۲۳-۳۱)	۷۱	۱۸
۱۵/۶ (-)	۷۱	۲۱
۱۵ (۲۴-۱۶)	۷۱	۲۳
۱۰/۸ (۱۰-۱۲)	۶۵	۲۴
۱۰/۲ (۹-۱۲)	۶۵	۲۵
۹/۶ (۸-۱۱)	۶۵	۲۶
۱۰/۵ (۹-۱۲)	۷۱/۵	۲۷

در اواسط فصل زراعی موقعیکه اعضای میوه دهنده (گل - غنچه - قوزه های جوان) زیاد میباشد لاروهای سنین آخر با غنچه و گل و قوزه های جوان بر روی زمین میافتند .

پروانه

طول پروانه در حدود ۱۲ میلیمتر و عرض آن با بالهای باز در حدود ۲۰-۲۲ میلیمتر میباشد. فلس های روئی بالها و بدن پروانه کوچک و متراکم است. شکم و بالهای زیری سفید متمایل بخاکستری و یا خاکستری

سفید بوده و بالهای روئی و یا جلوئی سبز است. در نسل زمستانه بالهای روئی پروانه‌ها ممکن است سبز رنگ پریده و یا زردکاه مانند باشد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ - پروانه کرم خاردار

Fig. 11. Moth of the spiny bollworm

پروانه‌هایی که در اثر پرورش در محیط آزمایشگاه و شرایط طبیعی بدست می‌آیند و یا از طبیعت جمع‌آوری می‌گردند بر حسب تاریخ ظهور بصورت دستجاتی طبقه‌بندی گردیده و در یک بررسی کلی که در آخر فصل بعمل آمد در رنگ آنها تغییرات زیر مشاهده گردید:

- ۱- رنگ سبز- که میتوان آنرا رنگ اصلی پروانه نامید و در تمام فصول سال مشاهده می‌گردد.
- ۲- تغییر رنگ اولیه - در این حال فقط حاشیه عقبی بالهای روئی و پشت سینه بصورت یک نوار باریک زرد رنگ شده بطوریکه در امتداد وسط بدن پروانه‌ایکه در حال استراحت میباشد نوار زرد رنگی دیده میشود.
- ۳- تغییر رنگ متوسط - در این حال عرض نوار زرد رنگ حاشیه عقبی بالها بیشتر شده و در پاره‌ای از موارد لکه‌های زرد رنگ در وسط بالهای روئی پروانه پراکنده گردیده و ممکن است رنگ سبز توأم با رنگ زرد دیده شود.

۴- تغییر رنگ کامل - در این مرحله رنگ پروانه کاملاً زرد شده و همراه با تغییر رنگ تدریجی پروانه نوارهای روی بالها مشخص تر میگردد. این نوارهای روئی بالهای جلویی در موقع استراحت بشکل M درآمده و در پاره ای از موارد در متن زرد رنگ بالها بصورت قهوه ای تیره قابل رؤیت است.

جدول شماره ۶- نسبت درصد حالات رنگی پروانه کرم خاردار در ماههای مختلف سال
بموجب نمونه برداریهای سال ۱۳۴۵

اسامی ماهها	سبز کامل	تغییر رنگ اولیه	تغییر رنگ متوسط	تغییر رنگ کامل
از نسل اول بهاره تا آخر مهرماه	۰/۱۰۰	—	—	—
آبان ماه	۰/۸۴/۵	۰/۱۳	۰/۱	۰/۱/۵
آذرماه	۰/۵۴/۶	۰/۲۶/۶	۰/۹/۶	۰/۹
دیماه	۰/۵۷	۰/۲۵	۰/۱۳/۶	۰/۴۰/۳
پروانه های ظاهر شده از پیله هائیکه زمستان گذرانی نموده اند	۰/۱۶/۶	۰/۵/۵	۰/۵۵/۵	۰/۲۲/۱

جدول شماره ۷- طول زندگی پروانه و طول دوره قبل از تخم ریزی در حرارت های مختلف

طول دوره قبل از تخم ریزی		طول زندگی پروانه	
طول دوره قبل از تخم ریزی بر حسب روز	متوسط درجه حرارت بر حسب سانتیگراد	طول عمر پروانه بر حسب روز	متوسط درجه حرارت
(۹ - ۵/۵)	۱۵-۱۶	۳۱ (۲۶ - ۴۷)	۱۵-۱۶
(۸/۵ - ۳/۸)	۱۷-۱۸	۱۹ (۱۲ - ۳۷)	۱۷-۱۸
(۴ - ۲)	۱۹-۲۰	۱۲ (۸ - ۱۶)	۲۰-۲۱
(۴ - ۲/۵)	۲۰-۲۱	۹ (۶ - ۱۳)	۲۱-۲۳
(۲/۸ - ۱/۵)	۲۵-۲۶	۷ (۵ - ۸)	۲۵-۲۶
(۲/۶ - ۱/۵)	۲۷-۲۸		
(۲/۲ - ۱/۵)	۲۹-۳۰		

بطوریکه ملاحظه میشود تخم ریزی پروانه در حرارت مساعد (بین ۲۵-۲۹ درجه سانتیگراد) بطور منظم و بفاصله دو روز پس از خروج از پیله صورت میگیرد.

پروانه پس از خروج از پیله مختصری از نکاتار گلهای تغذیه نموده سپس شروع به جفتگیری و تخم ریزی مینماید تخم ریزی تا آخر عمر پروانه ادامه دارد. عمر پروانه طبق مشاهدات سال ۱۳۴۵ در حرارت مساعد ۱۰-۷ روز است و عمل تخم ریزی در این شرایط ۴-۷ روز ادامه دارد. تخم ریزی معمولاً پس از غروب آفتاب شروع میشود و در شب انجام میگیرد. تعداد تخمهاییکه هر ماده در هر نوبت میگذارد از ۱۲ تا ۸۰ عدد و مجموعاً تا

۲۸۱ عدد تخم در طول تخمگذاری برای يك ماده جمع آوری و شمارش گردیده است، پروانه تخمهای خود را تك تك روی اعضای میوه دهنده و ساقه انتهائی و جوانه ها میگذارد.

در طبیعت تخمیزی پروانه در گرگان و دشت در آذر ماه که متوسط حرارت بین ۱۲-۱۷ درجه سانتیگراد بود با آنکه حداقل حرارت گاهی به ۴ درجه نیز رسید همچنان ادامه داشت. در این شرایط تخمیزی اکثراً در ساعات گرم روز صورت میگرفت و تخمها یا متفرق و یا بتعداد ۲ تا ۳ عدد پهلوی یکدیگر گذارده میشد. طول زندگی پروانه در این شرایط به ۲۷ تا ۴۰ روز رسید.

تعداد نسل کرم خاردار در سال ۱۳۴۵ گرگان

مسلماً با توجه به مطالعاتی که قبلاً توضیح داده شد تعداد نسل این حشره و تاریخ ظهور پروانه ها و شروع تخمیزی آنها بستگی کامل به درجه حرارت محیط دارد. در جدول زیر در صد ظهور پروانه ها در اواخر سال ۱۳۴۴ و اوایل سال ۱۳۴۵ نشان داده میشود (این شفیره ها مربوط به زمستان سال ۱۳۴۴ بوده است ظهور پروانه ها در قفسهای آزمایشی ولی در محیط طبیعی صورت گرفته است) (جدول شماره ۸).

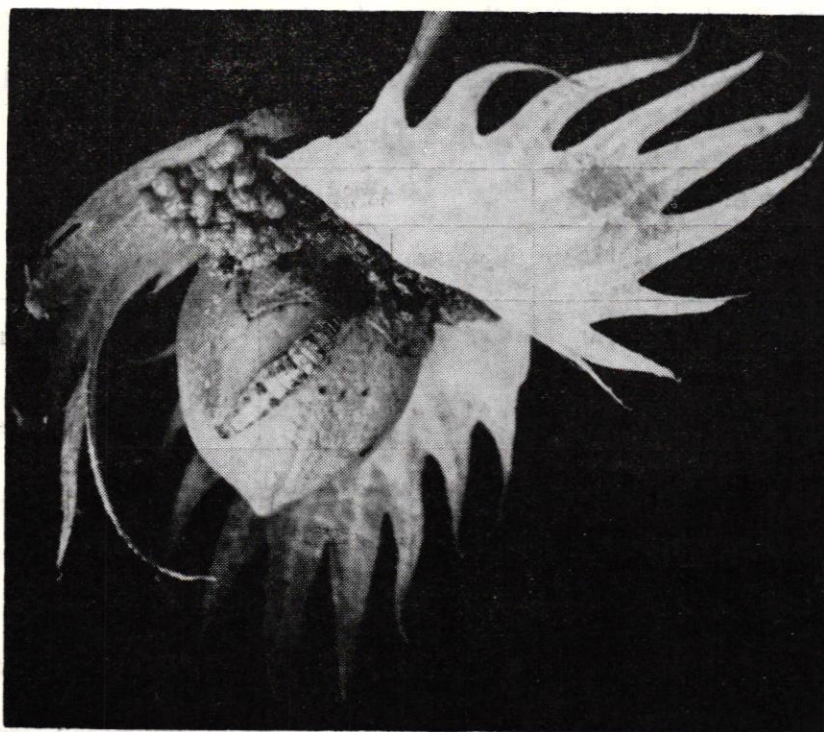
جدول شماره ۸

فروردین ۱۳۴۵			اسفند ۱۳۴۴			
دهه سوم	دهه دوم	دهه اول	دهه سوم	دهه دوم	دهه اول	
۳	۲	۱۸	۴۶	۱۸	۷	درصد ظهور پروانه
۱۹/۹	۱۳/۲	۹/۱	۱۴/۱	۱۱	۱۱/۸	متوسط درجه حرارت دهه های هر ماه

بطوریکه از جدول فوق استنتاج میشود نسل اول کرم خاردار از اوایل اسفند تا اواخر فروردین ماه ظاهر شده است و نظر به پائین بودن درجه حرارت (متوسط حرارت ماهیانه حدود ۱۸ درجه سانتیگراد) تکامل به کندی صورت گرفته است و تا حدود اواسط خرداد ماه طول کشیده است. فعالیت این نسل آفت روی میزبانهای وحشی احياناً بوته های پنبه باقیمانده از سال قبل که بعلت مساعد بودن هوای زمستان تا حدودی سبز مانده بود صورت گرفته است. فعالیت نسل های بعدی آفت روی پنبه های کاشته شده در سال ۱۳۴۵ و همچنین گیاهان میزبان ادامه یافته است. با توجه به جدول ضمیمه شماره ۱۰ که درجه حرارت متوسط ماهانه را نشان میدهد کرم خاردار توانسته است با مساعد شدن درجه حرارت در ماههای خرداد - تیر - مرداد - شهریور (۲۵/۷-۲۷/۱-۲۶/۳۰ درجه) حداقل چهار نسل تولید نماید. (بطور متوسط هر ۲۵ روز يك نسل) از اواخر شهریور تا اواخر مهر و اوایل آبان نیز يك نسل دیگر آفت روی پنبه و بخصوص روی میزبانهاییکه گل و غنچه و اعضاء میوه دهنده تازه ای داشتند تکامل یافته است. در این مورد تعدادی از لاروها که در شرایط بهتری قرار داشته توانسته اند بتدریج در ماههای آذر و دی ماه تبدیل به شفیره شوند و بعلت پائین افتادن درجه حرارت

در دیماه و شروع سرماهای متناوب و طولانی باقیمانده لاروها در طبیعت تلف میگردند. هرگاه زمستان سال ۱۳۴۵ نیز مانند سال ۱۳۴۴ ملایم بود لاروهای این نسل آفت نیز با دادن تلفاتی زمستان گذرانی مینمودند ولی پائین بودن درجه حرارت در زمستان ۱۳۴۵ (که گاهی تا ۴/۵ درجه سانتیگراد نیز رسیده است) باعث خشکیدن میزبانها و از بین رفتن لاروها در شرایط صحرایی گردیده و انتقال آن به سال آینده فقط وسیله شفیره‌ها ممکن است صورت گیرد که آنها نیز مسلماً بعلت وضع جوی اوایل سال ۱۳۴۶ تلفات سنگین متحمل شده‌اند.

از طرف دیگر پائین بودن متوسط درجه حرارت در اواخر زمستان ۱۳۴۵ و اوایل سال ۱۳۴۶ باعث تأخیر در ظهور پروانه‌ها گردیده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - قوزه کرم خورده ولاروکرم خاردار

Fig. 12. Infested cotton boll and the larva of the spiny bollworm

جدول شماره ۹- طول دوره نشوونمای يك نسل آفت در درجات مختلف حرارت (تطبيق شرایط صحرائی - لابراتواری)

طول دوره نشوونمای يك نسل آفت	طول عمر پروانه بر حسب روز	طول دوره نشوونمای پيله تا ظهور پروانه روز	طول دوره لاروی بر حسب روز	طول دوره تخم ریز روز	طول دوره تخم بر حسب روز	طول دوره قبل از تخم ریزی بر حسب روز	درصد نسی	متوسط درجه حرارت
—	۳۱ (۴۷-۲۶)	۵۴ (۵۷-۵۲)	—	—	—	—	۷۰-۶۰	۱۵-۱۴
—	۲۱ (۲۶-۱۸)	۴۹ (۵۴-۴۷)	—	—	—	۵ (۵-۴)	۶۰-۶۰	۱۶-۱۵
—	—	۳۴ (۳۹-۳۰)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۱۷-۱۶
۶۸	۱۹ (۲۷-۱۲)	۲۷ (۳۱-۲۳)	۲۹ (۳۶-۲۲)	—	—	۴ (۴-۳)	۶۰-۶۰	۱۸-۱۷
۵۲	۱۲ (۱۷-۷)	۲۰ (۲۵-۱۵)	۲۳ (۳۱-۲۰)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۰-۱۹
۴۶/۳	۱۲ (۱۷-۷)	۱۹ (۲۵-۱۵)	۱۹ (۲۵-۱۵)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۱-۲۰
—	—	—	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۲-۲۱
۴۳	۹ (۱۳-۶)	۱۸ (۲۵-۱۵)	۱۷ (۲۴-۱۲)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۳-۲۲
—	—	۱۲ (۱۵-۱۰)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۴-۲۳
—	—	۱۰ (۱۲-۹)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۵-۲۴
۲۶	—	۹ (۱۲-۸)	۱۱ (۱۵-۱۰)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۶-۲۵
۲۶	۷ (۸-۵)	۱۰ (۱۲-۹)	۱۰ (۱۲-۸)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۷-۲۶
۲۴	—	۱۰ (۱۲-۹)	۸ (۱۲-۷)	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۸-۲۷
—	—	۱۰ (۱۲-۹)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۲۹-۲۸
۲۰	—	۸ (۱۲-۹)	۶ (۹-۵)	—	—	—	۶۰-۶۰	۳۰-۲۹
—	—	۷ (۱۲-۹)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۳۱-۳۰
—	—	۷ (۱۲-۹)	—	—	—	—	۶۰-۶۰	۳۲-۳۱

توضیح : منظور از طول دوره قبل از تخم ریزی - تعیین طول دوره ظهور پروانه تا شروع تخم ریزی آن بوده است.

جدول شماره ۱۰- متوسط درجه حرارت دهه های هر ماه در سال های ۴۴ و ۴۵ منطقه گرمسار

اسامی ماههای سال											
اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین
۱۱/۸	۱۴/۹	۱۲/۳	۱۵/۴	۱۳/۸	۲۱/۷	۲۸/۲	۲۹/۴	۲۵	۲۲/۹	۱۹/۱	۱۱/۷
۱۱	۸/۳	۱۳/۸	۱۱/۹	۱۴/۵	۲۳/۲	۲۵/۴	۲۷/۳	۲۷/۱	۲۹/۵	۱۹	۱۳/۴
۱۴/۱	۱۲/۱	۹/۲	۱۱	۱۶/۵	۱۹/۹	۲۴/۷	۲۸/۱	۲۹/۴	۲۹/۳	۲۲/۷	۱۳/۱
۱۲/۳	۱۱/۸	۱۱/۸	۱۲/۷	۱۴/۹	۲۱/۶	۲۶	۲۷/۳	۲۷/۳	۲۵/۳	۲۰/۵	۱۲/۷
۷	۹/۷	۸/۴	۱۲/۵	۱۷/۷	۲۲/۸	۲۹/۳	۳۰/۸	۲۶/۱	۲۳/۲	۱۷/۵	۹/۱
۱۲/۳	۴/۴	۷/۹	۱۳/۷	۱۹/۶	۱۹/۶	۲۵/۹	۲۹/۶	۲۹/۵	۲۸/۸	۱۷/۷	۱۳/۲
۱۱/۵	۷/۳	۱۴	۱۳/۴	۱۵/۷	۱۶/۳	۲۲/۹	۳۰/۱	۲۸/۶	۲۵/۲	۱۹/۲	۱۹/۹
۱۰/۲	۶/۱	۱۰/۱	۱۳/۲	۱۶/۷	۱۹/۶	۲۶	۳۰/۲	۲۷/۱	۲۵/۷	۱۸/۲	۱۴
دهه های ماه											
دهه اول											
دهه دوم											
دهه سوم											
ماهنامه											
۱۳۴۵											

جدول شماره ۱۱- متوسط درجه رطوبت دهه های هر ماه در سال های ۴۴-۴۵ منطقه گرمسار

اسامی ماههای سال											
اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین
۷۱/۱	۵۸/۶	۶۵/۴	۶۲	۷۷/۸	۵۸/۷	۶۲/۷	۶۹/۷	۶۳/۵	۵۷/۷	۵۸/۷	۷۶/۲
۷۶/۱	۸۴/۶	۶۴/۵	۷۳/۹	۷۴	۶۴/۱	۵۹	۶۶/۹	۹۱/۹	۵۲/۵	۷۵/۸	۶۶/۸
۷۲/۲	۷۰/۸	۸۲/۷	۷۳/۷	۶۳/۸	۷۱/۱	۶۹/۷	۶۷	۵۸/۸	۵۵/۳	۶۲/۵	۷۶/۷
۷۳/۱	۷۱/۳	۷۰/۸	۶۹/۸	۷۱/۸	۶۶/۳	۶۳/۸	۶۷/۸	۶۱/۴	۵۵/۱	۶۵/۶	۷۳/۲
۵۹/۳	۷۴/۷	۷۹/۵	۶۲/۲	۷۱/۶	۷۱/۶	۶۷/۱	۵۵/۹	۵۹/۱	۵۹	۷۴/۸	۷۰/۱
۵۹/۱	۷۴/۱	۶۵/۵	۶۴/۵	۷۲/۱	۷۳	۵۸/۷	۵۹/۲	۶۰/۴	۴۸/۹	۷۹/۲	۷۴/۴
۶۳/۷	۷۷	۵۸/۴	۶۵/۳	۶۵/۸	۷۱/۹	۷۱/۳	۵۴/۷	۵۸/۹	۶۵/۹	۶۶/۷	۶۵/۲
۶۰/۷	۷۵/۲	۶۷/۸	۶۴	۶۹/۸	۷۲/۱	۶۵/۷	۵۶/۶	۵۹/۴	۵۷/۹	۷۳/۵	۶۹/۹
دهه های ماه											
دهه اول											
دهه دوم											
دهه سوم											
ماهنامه											
۱۳۴۵											

جدول شماره ۱۲- تعداد نسل آفت کرم خاردار (*Earias insulana*) در ناحیه گرگان و دشت در سال ۱۳۴۵

تعداد نسله	تاریخ		متوسط درجه حرارت محیط در مدت نشو و نما	درصد نیم نسبی محیط در مدت نشو و نما	متوسط طول دوره نشو و نمای يك نسل آفت	میزبان
	از	تا				
اول	اوایل اسفند ماه	اواسط خرداد	۱۸/۵ درجه سانتیگراد	۷۰	۵۵-۶۰ روز	علفهای هرز زمستانی
دوم	اواسط خرداد ماه	اوایل تیر ماه	۲۶/۷ درجه	۵۸	۲۵-۲۶ روز	پنبه- علفهای هرز تا بستانی
سوم	اوایل تیر ماه	اول مرداد ماه	۲۷/۱ درجه	۵۹/۵	۲۴-۲۵ روز	
چهارم	اوایل مرداد ماه	اوایل شهریور	۳۰/۲ درجه	۵۷/۶	۲۰-۲۵ روز	
پنجم	اوایل شهریور	دهه سوم شهریور	۲۹/۸ درجه	۶۰/۲	۲۰-۲۵ روز	
ششم	دهه سوم شهریور	اول آبان ماه	۲۳/۹ درجه	۶۹/۴	۳۶-۳۸ روز	
هفتم	اول آبان ماه	اواسط زمستان	—	—	—	

نتیجه :

۱- از مطالعاتی که در شرایط آزمایشگاهی و صحرائی صورت گرفت معلوم گردید که دوران تکامل مراحل مختلف زندگی کرم خاردار در حراتهای مساوی در آزمایشگاه و صحرا تقریباً مشابه و یکنواخت میباشد.

۲- تأثیر متوسط درجه حرارت محیط را روی زندگی کرم خاردار میتوان به سه مرحله مجزا تفکیک نمود.

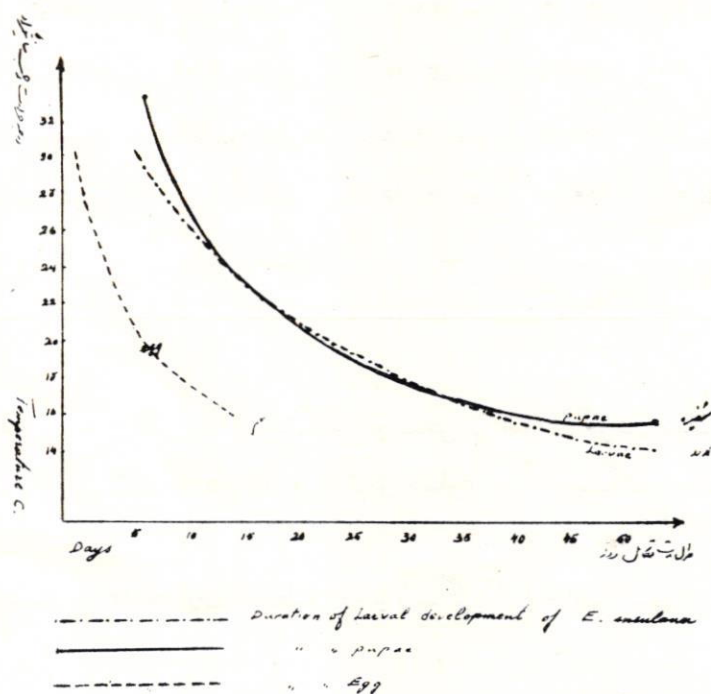
مرحله اول - حرارت مساعد (متوسط حرارت ۲۵-۲۹ درجه سانتیگراد) - در این درجه حرارت زندگی يك نسل کرم خاردار خیلی کوتاه (حدود ۲۰ تا ۲۶ روز) بوده و درصد تلفات مراحل مختلف آفت در اثر عوامل محیطی بحداقل ممکن میرسد. تغییرات طول دوران تکامل هر نسل کرم خاردار در درجه حرارت مناسب (متوسط ۲۵-۲۹ درجه سانتیگراد) نسبتاً ناچیز است. حرارت متوسط بالاتر از ۲۹ درجه میزان درصد تلفات را بالا برده و از طول مدت لازم برای تکامل يك نسل نیز چندان کاسته نشده است.

مرحله دوم - درجه حرارت نیمه مساعد (متوسط ۱۸-۱۴ درجه سانتیگراد) - نشو و نمای آفت بطور طبیعی صورت میگیرد ولی بازاء تغییرات مختصر حرارتی تفاوت محسوسی در طول مدت تکامل هر نسل مشاهده میگردد. بطوریکه مثلاً در حرارت متوسط ۱۸ درجه يك نسل در ۶۸ روز بوجود میآید و در ۲۰ درجه ۵۲ و در ۲۱ درجه ۴۷ روز و با مقایسه تغییرات زندگی در درجه حرارت مناسب میتوان گفت که در حرارت

مناسب به اذاء ۴ درجه تفاوت حرارت فقط حدا کثر ۶ روز و در ۶ درجه اختلاف حرارت نامناسب حدود ۳۸ روز در طول زندگی این حشره اختلاف مشاهده میگردد (جدول شماره ۹).

مرحله سوم - درجه حرارت نامساعد (متوسط درجه حرارت از ۱۶ درجه سانتیگراد به پائین) - نشوو نمای يك نسل آفت در این شرایط خیلی طولانی است. تلفات آفت بخصوص در مرحله تخم و لارو خیلی زیاد است. طول مدت شفیرگی گاهی تا ۴ ماه میرسد (دیاگرام ۱).

نمودار طول مدت نشو و نما در درجه حرارت مختلف

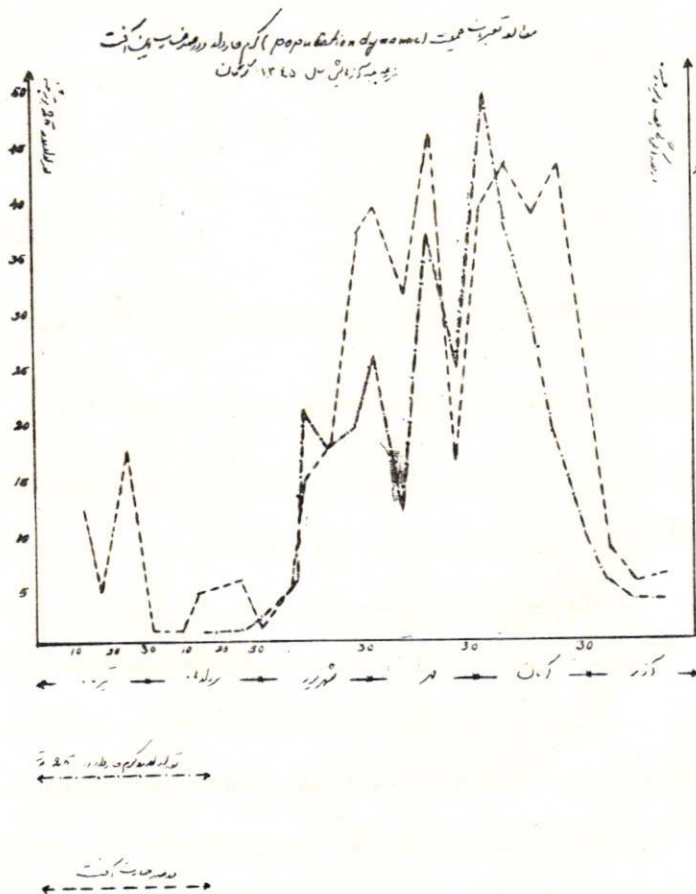


دیاگرام ۱ - طول رشد مراحل مختلف زندگی کرم خاردار در حرارت های متفاوت

Diagram 1. Duration of different stages of the spiny bollworm in different temperatures.

۳- با در نظر گرفتن درجه حرارت متوسط هر منطقه پنبه خیز و توجه به طول مدت حرارت میتوان حدود امکان انتشار جغرافیائی کرم خاردار را تخمین زد ولی طغیان آن بستگی بسایر عوامل از قبیل طول دوره رویش پنبه - وجود علفهای هرز میزبان - نحوه فعالیت پادارزیت و دشمنان طبیعی و عوامل اقلیمی دیگر دارد.

۴- کرم خاردار در گرگان و با جزئی اختلافی در سواحل پنبه خیز بحر خزر حدود ۶ تا ۸ نسل در سال دارد. در ماههای خرداد - تیر - مرداد - شهریور که متوسط درجه حرارت از ۲۵ درجه بیشتر است کرم خاردار ۲۳-۲۶ روز يك نسل ایجاد مینماید. جدا کردن نسلی از نسل دیگر مقدور نیست و به اصطلاح نسلا در هم میشوند.



دیاگرام ۲ - تغییرات جمعیت کرم خاردار در صد خسارت آن در تاریخ‌های مختلف
Diagram 2. Population dynamic of the spiny bollworm
and the percentage of the infested fruiting organs

منابع مورد استفاده

بزبان فارسی :

- صلواتیان (میر) نشریه ۱۶، ۱۷ اداره کل بررسیها (۱۷ - ۷۶) سال ۱۳۳۵
شاه حسینی (محمد جواد) - یادداشت‌های مربوط به پرورش کرم خاردار در زمستان سال ۱۳۴۴
بزبان خارجی :

- 1 - RIVNAY, E. (1962). Field Crop Pests in the Near East, Netherlands.
- 2 - PEARSON, F. O. (1958). The Insect Pests of Cotton in Tropical Africa , London.
3. YATHOM, 1958. The Biology of the Spiny Bollworm in Israel.