

نگارش : مهندس شکوئی ، مهندس نظمی افشار و مهندس اکرمی

بررسی بیولوژی سوسکهای گلخوار مرکبات و راه مبارزه با آنها

Oxythyrea cinctella Schaum. et *Epicometis* (*Tropinota*) *hirta* Poda

تغییرات محیطی و اکولوژیکی ناشی از تبدیل مناطق جنگلی بیابان و مزارع در چند سال اخیر بنظر امکانات مساعدی در شمال برای زمستان گذرانی و انتشار سوسکهای گلخوار فراهم ساخته است . خسارت این آفات که در گذشته بعلت محدودیت نسبی دامنه انتشار اهمیت اقتصادی نداشت بسا گسترش سطح و افزایش تراکم بتدریج محسوس و این اواخر قابل ملاحظه گردیده است .

چون در مورد زیست شناسی سوسکهای *Oxythyrea* و *Epicometis* مطالعاتی انجام نگرفته بود لذا طرحی برای بررسی زیست شناسی و پیدا کردن بهترین راه مبارزه با آنها تنظیم و از اواخر سال ۱۳۴۱ بوسیله نگارندگان^(۱) بمرحله اجرا درآمد

محل بررسی آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی شهسوار (خرم آباد) و ایستگاههای جدیدالتأسیس مطالعاتی ساقی کلایه (بین چالوس و شهسوار) و قصبه و نوش (بین نوشهر و محمودآباد) که ارتفاع آنها بترتیب ۸۰ و ۴۰ متر از سطح دریا میباشد انتخاب گردید . اجرای این طرح در نیمه اول سال ۱۳۴۴ خاتمه پذیرفت . اینک خلاصه اقدامات معموله و نتایج حاصله ذیلا درج میگردد :

مشخصات کلی جنسهای *Oxythyrea* و *Epicometis*

جنسهای *Oxythyrea* و *Epicometis* سوسکهای نسبتاً کوچکی هستند که رفتار مشابهی با هم دارند . سوسکهای مزبور پولیفاژ ب-وده و در سالهای طغیانی به نباتات گلدار خسارت وارد میآورند این دو جنس گروهی از تحت خانواده *Cetoniinae* را تشکیل داده و مربوط به خانواده *Scarabaeidae* میباشد .

در تحت خانواده فوق شاخکها پرده دار و ده مفصلی است . سپرچه مثلثی و نسبتاً بزرگ میباشد . لب بالائی غشائی و آرواره های بالا هر دو در قسمت تحتانی قطعه بالای پیشانی مخفی شده است . ساق پای عقبی

(۱) - مهندس شکوئی کارشناس بررسی آفات مرکبات در مرکز اوین و مهندس نظمی افشار و مهندس اکرمی کارشناسان آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی شهسوار .

در انتها دارای دو مهمیز و پنجه پای عقبی نیز منتهی بدو چنگال میگردد .
 لاروهای این تحت خانواده دارای سر نسبتاً کوچک و شاخکهای چهارم مفصلی و کوتاه هستند . پاها
 كوچك مختم بضمائم استوانه‌ایست . استرنیت آنال (Anal sternite) از موهای زیادی پوشیده شده
 است . جایجا شدن لاروها در سطح صاف معمولاً روی پشت انجام میگیرد .

الف - مشخصات ظاهری *Oxythyrea cinctella* Schaum.

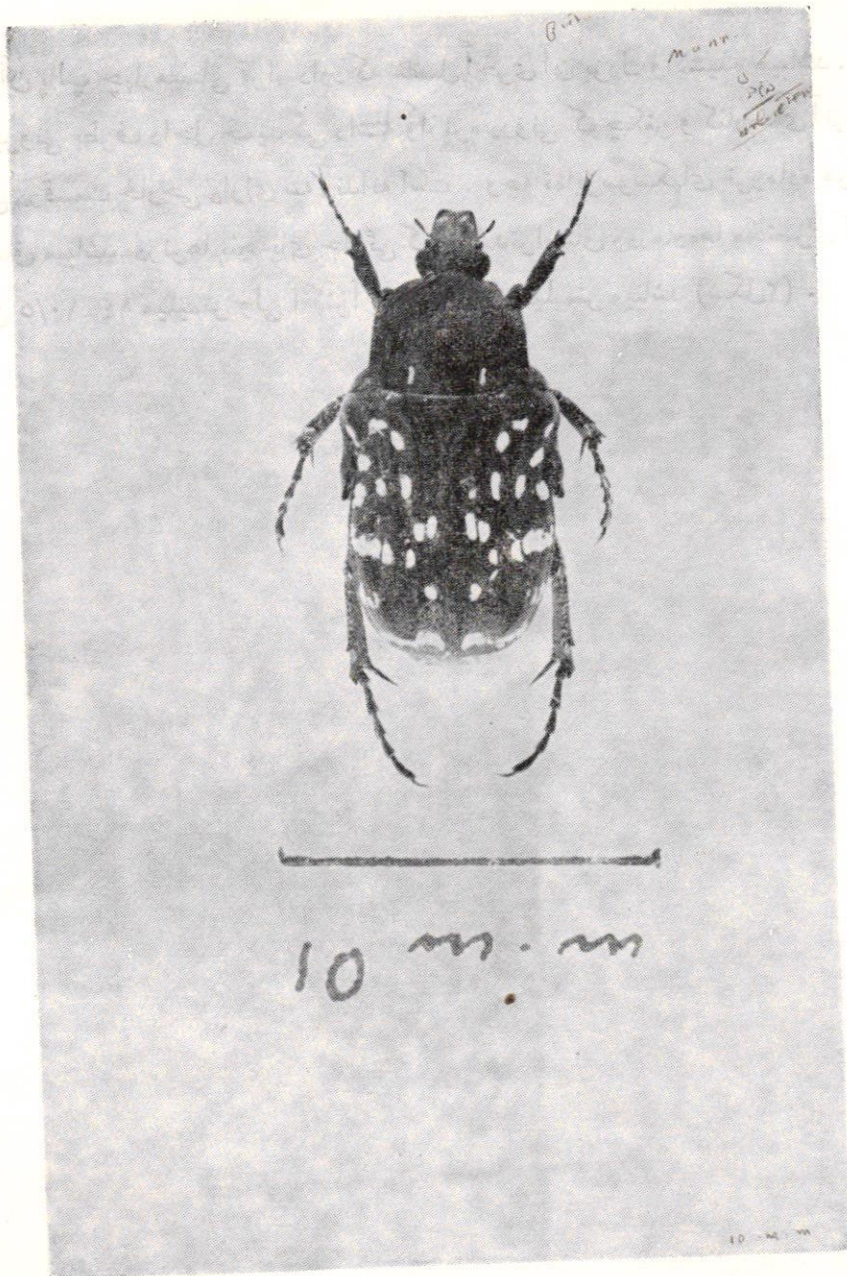
حشره کامل - شاخکها ده مفصلی پره دار که قسمت انتهائی آن از سه پره تشکیل شده است .
 رنگ عمومی حشره سیاه شفاف و روی بالپوشها تزئیناتی بشکل لکه های سفید کم و بیش منظم دیده میشود .
 سپرچه تیز است ، پشت سینه اول در قاعده دارای يك جفت لکه سفید و در طرفین دارای حاشیه سفیدی است .
 فرق سر ، پشت سینه اول و سپرچه از نقطه های فرو رفته کم عمق مترا کمی پوشیده شده است . شیارهای طولی
 بالپوشها در فواصل نوار های طولی قرار گرفته است . آرواره های بالا كوچك و آرواره های پائین شامل
 قطعه اساسی تنه و پره های بیرونی و اندرونی و پالپ ۴ مفصلی است . پره های بیرونی خیلی كوچك تقریباً
 مثلثی شکل و مو دار و پره های درونی کشیده و بزرگتر از پره بیرونی است . بند چهارم پالپ بزرگ و کشیده
 و تقریباً مساوی مجموع طول سه مفصل قبلی است . ساق پای جلویی در قسمت خارجی دارای دودندانه است .
 وجه تمایز سوسکهای نروماده مربوط به تحذب مختصر شکم در ماده ها و فرورفتگی قسمت وسطی شکم
 در نرها میباشد . طول حشره بالغ بین ۹-۱۳ میلیمتر ولی اکثراً ۱۱-۱۲ میلیمتر میباشد (شکل ۱) .
 لارو - بدن ضخیم کمی قوسی شکل و قسمت انتهائی لارو نسبتاً کلفت و دارای مو های حنائی رنگ
 میباشد رنگ سر زرد حنائی شفاف ، شاخکها ۴ مفصلی مفصل چهارم آن از مجموع مفصلهای دوم و سوم
 کمی کوتاه تر ولی از مفصل اولی کوتاه تر است . تمام منافذ تنفسی از نظر اندازه یکنواخت است . در قسمت
 عقب صفحه استرنیت آنال قطعه صاف بیضی شکل کوتاهی وجود دارد که از يك ردیف موهای خارمانندترین
 و بالنسبه دراز احاطه شده است .

سایر قسمتهای استرنیت آنال از تعداد زیادی موهای خارمانند کوتاه همراه با موهای درازی پوشیده
 شده است . پاها کوتاه منتهی بضمائم استوانه ایست .

ب - مشخصات ظاهری سوسك *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda

حشره کامل - شاخکها ده مفصلی پره دار که قسمت انتهائی آن از سه پره تشکیل شده رنگ عمومی
 حشره سیاه مات بالپوشها مزین بلکه های كوچك عرضی سفید بوده و از کرکهای خیلی متراکم مایل بزررد
 پوشیده شده است که بحشره رنگ نسبتاً حنائی میدهد . پشت سینه اول در وسط دارای خط برجسته طولی

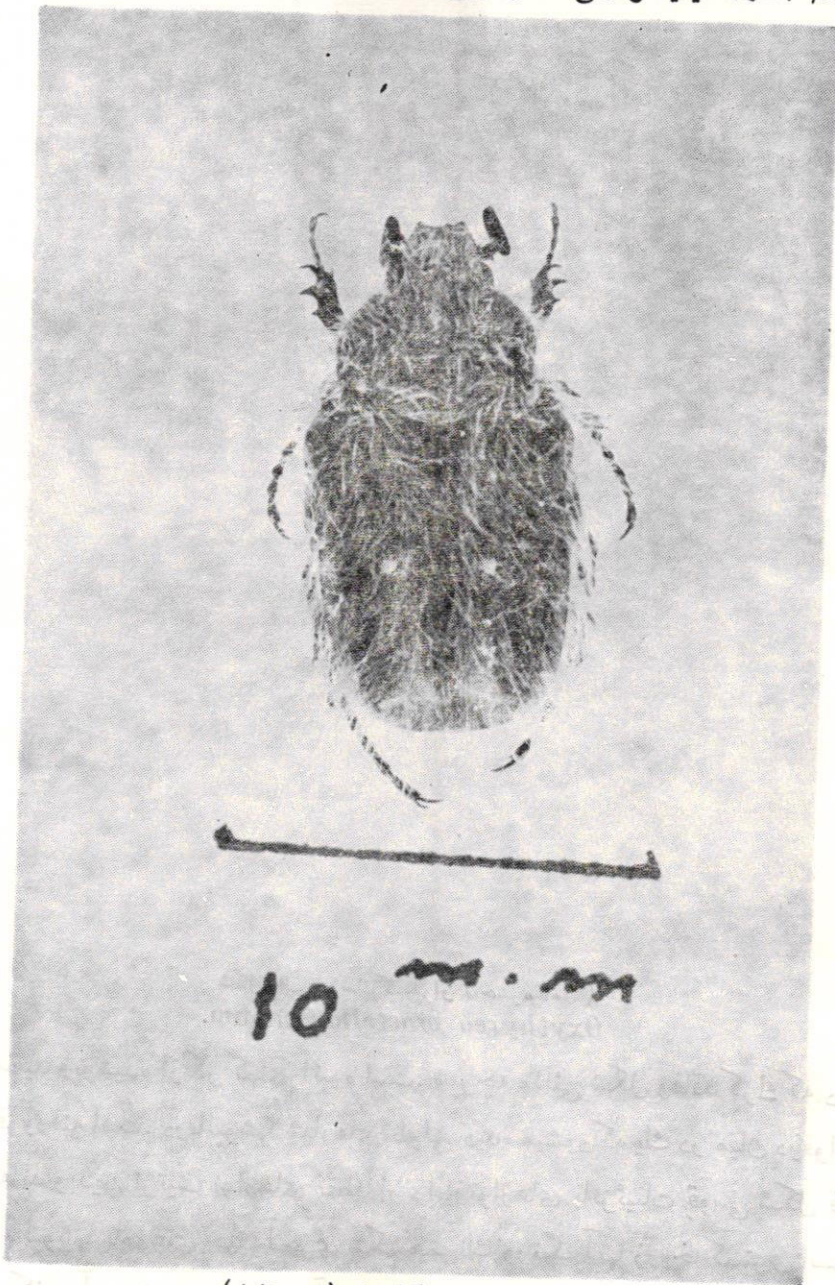
* - گونه *E. hirta* Poda توسط آقای G. Ruter عضو موزه ملی علوم طبیعی پاریس تشخیص داده شده است .



شکل ۱- سوسک گلخوار (حشره کامل)
Oxythyrea cinctella Schaum.

وفاقد لکه های سفید و پوشیده از کرکهای انبوه است. سپرچه مثلثی شکل و فاقد کرک که در قسمت قاعده دارای نقطه های فرورفته است. در بالپوشها شیارهای طولی دیده میشود که یک در میان در فواصل نوارهای طولی قرار گرفته اند و بدین ترتیب نوارهای نقطه دار را از نوارهای باتزیئینات قوسی شکل فرورفته مجزا مینماید. موهای بالپوشها باموهای حلقه آخری شکم هم رنگ و رنگ آنها زرد خا کستری است. آرواره های بالان نسبتاً کوچک و کناره آن مضرس میباشد. آرواره های پائین شامل قطعه اساسی و تنه که در کنار خارجی

و قسمت فوقانی آن پالپ چهار مفصلی قرار دارد که مفصل آخری آن بزرگ و کشیده میباشد.
 پره بیرونی بطرف داخل خمیدگی داشته و از پره درونی کوچکتر و کناره‌های آنها مودار است.
 ساق پای جلوئی در قسمت خارجی دارای سه دندان است. وجه تمایز سوسک‌های نروماده مربوط باختلاف
 طولی پنجه با ساق میباشد. در نرها پنجه پای جلوئی کمی بلندتر از ساق و در ماده‌ها مختصری کوچکتر است.
 طول حشره بین ۱۰/۵-۱۴ میلیمتر ولی اکثراً بین ۱۲-۱۳ میلیمتر میباشد (شکل ۲).



شکل ۲- سوسک کلغوار (حشره کامل)
Epicometis hirta Poda

لارو - بدن خیلی ضخیم و قوسی شکل، قسمت انتهائی بدن کلفت و دارای موهای انبوه و طویل میباشد. رنگ سر زرد حنائی درخشان، شاخکها کوتاه چهار مفصلی که مفصل چهارم از مفصل دوم و همچنین سوم بلندتر ولی از مفصل اول کوتاهتر است. منافذ تنفسی اول تا هشتم مساوی و نهمی کوچکتر است در قسمت عقب صفحه استرنیت آنال دوردیف خار وجود دارد که در قسمت جلو بهم نزدیک و در انتها از هم فاصله دارند بقیه استرنیت آنال از تعداد زیادی موهای کوتاه حنائی رنگ که در بین آنها موهای طویل زیادی دیده میشود پوشیده شده است.

مناطق انتشار

در منطقه مرکبات خیز شمال که از گرگان تا طوالش کشیده شد سوسکهای گلخوار در گرگان - بهشهر - اطراف ساری - شاهی - بابل - آمل - بابلسر - نور - کیجور - نوشهر - چالوس - کلارآباد - اطراف شهنسوار - رامسر - رودسر - کلارچای - لاهیجان و طوالش انتشار دارد. در کلیه مناطق اشاره شده سوسک Oxythyrea وجود دارد ولی سوسک Epicometis در فاصله ای از شهنسوار تا نزدیکیهای لاهیجان و همچنین از شهنسوار تا نزدیکیهای ونوش (بین نوشهر و محمودآباد) مشاهده نشده است. سوسک Oxythyrea علاوه بر مناطق شمالی در تهران - شیراز - کرمان - شمال خراسان و مناطق مرکزی و سوسک Epicometis در حومه تهران و استانهای غربی نیز دیده شده است.

زیست شناسی

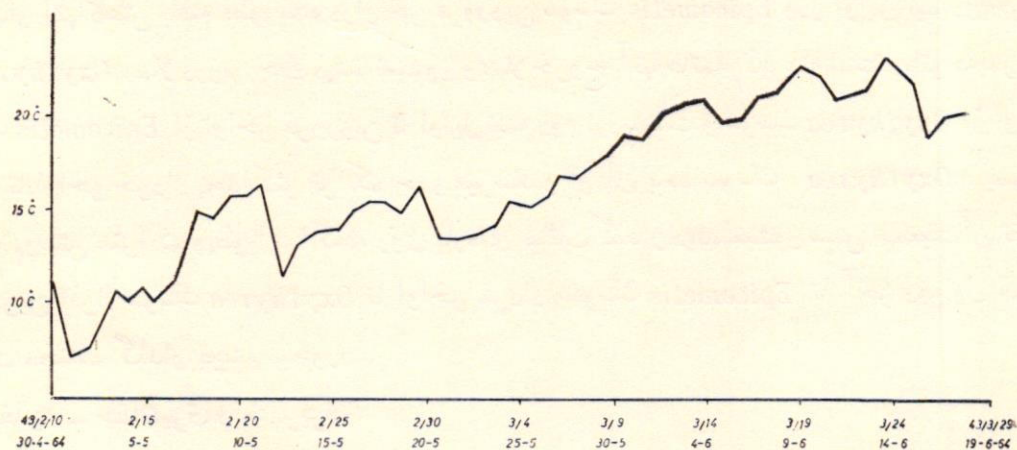
سوسکهای Oxythyrea و Epicometis اصولاً پولیفاژ بوده و زمستانرا بصورت حشره کامل در داخل خاک و بطور آزاد یا در کپسول خاکی که قبلاً بمنظور شغیرگی ترتیب یافته میگذرانند. بهترین خاک مساعد برای زمستان گذرانی سوسک Oxythyrea خاک سیاه هوموسی همراه با مواد کاملاً پوسیده و نیمه پوسیده چوبی میباشد در صورتیکه محل زمستان گذرانی سوسک Epicometis را بیشتر خاکهایی با ساختمان نسبتاً رسی که قشر سطحی آن هوموسی و اکثراً با پوشش چمن همراه باشد تشکیل میدهد. در باغات جدید الاحداث نزدیکی جنگل که مآلاً خاک تسطیح شده و در نتیجه نرم گشته و نوارهای خاکی کم و بیش برجسته ای ایجاد گردیده و همچنین در اعماق جنگل سوسکها زمستان گذرانی مینمایند. سوسک Oxythyrea با تراکم بیشتر و سوسک Epicometis با تراکم کمتر و بهر حال هر دو گونه بصورت لکه های بزرگ و کوچک در زیر خاک بسر میبرند. بانمونه برداریهای متعدد روشن گردیده سوسکها در حوالی عمق ۲۰ سانتیمتری در توی کپسول خاکی و بصورت آزاد در اعماق ۱۰ - ۲۰ سانتیمتری زمستان گذرانی میکنند و عملاً خواب زمستانه ای در فصل سرما دارند.

در بهار با افزایش تدریجی درجه حرارت سوسکها بسمت سطح خاک حرکت کرده و بعداً خارج میشوند. دوره خروج سوسکها تدریجی و آغاز خروج و تعداد سوسکهای خارج شده روزانه ارتباط مستقیم

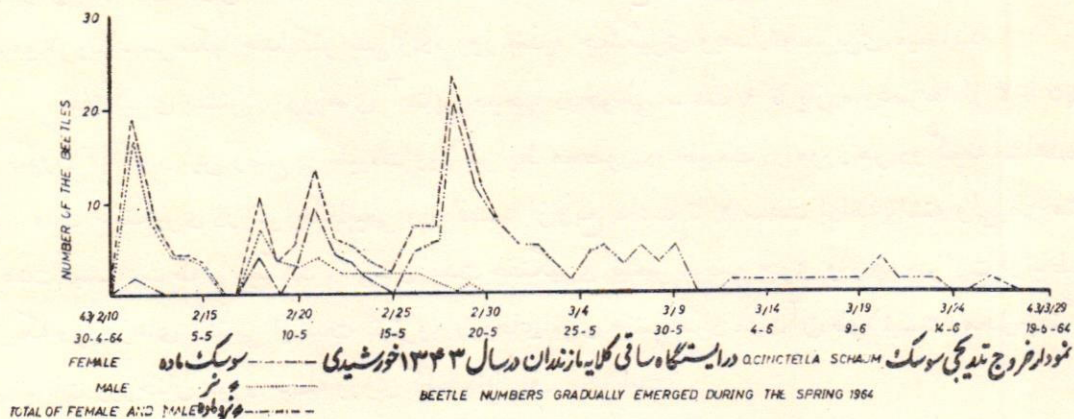
بدرجه حرارت دارد . با بررسیهاییکه در دوره اجرای طرح صورت گرفته در ایستگاه مطالعاتی ساقی کلایه خروج سوسکهای *Oxythyrea* در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت و در گونه *E. hirta* Poda در ایستگاه مطالعاتی ونوش در فاصله ۱۰-۱۵ فروردین هر سال شروع میشود . در اینجا بدرجه حرارت که نقش نسبتاً مهمی در آغاز خروج سوسکها دارد اشاره میشود با توجه به آمارجوی سه ساله در روزهای آخر فروردین که بدرجه حرارت متوسط و حداکثر ، افزایش تدریجی داشت خروج سوسک *Oxythyrea* شروع گردید و در ابتدای خروج حرارت متوسط ۱۲-۱۳ و حداکثر ۱۶-۱۷ درجه بود . نمونه برداریهای مرتب بهاره نشان میدهد خروج سوسک *Epicometis* از اواسط فروردین تا خاتمه آن ادامه داشته و دوره آن کوتاه و حدود ۱۵ روز و در مورد سوسک *Oxythyrea* طولانی تر و حدود ۵۰ روز یعنی از اواخر فروردین تا اوایل نیمه دوم خرداد بطول انجامیده است.

در باره تعیین دوره خروج سوسک آزمایشهایی نیز در شرایط محصور در طبیعت انجام گرفته که خلاصه آن بشرح زیر میباشد :

در اسفند ماه تعدادی قفس روی خاک مساعد در ایستگاه ساقی کلایه نصب و یکصد عدد سوسک در هر کدام در اعماق ۱۰-۲۰ سانتیمتری خاک قرار داده شد . سوسکهای مزبور در نمونه برداریهای زمستانی از محل های مساعد زمستان گذرانی سوسک *Oxythyrea* جمع آوری گردیده بود. در بهار سوسکهای خارج شده روزانه جمع آوری و پس از مشخص نمودن نرمادگی یادداشت و دورریخته میشدند . خروج حشره از زیر خاک از ۴۳/۲/۱۱ تا ۴۳/۳/۲۶ طول کشید و در نتیجه دوره خروج ۴۷ روز تعیین گردید . نمودار مربوطه نمایش دوره خروج سوسک *Oxythyrea* را با درجه حرارت متوسط روزانه نشان میدهد .



تغییرات درجه حرارت در دوره خروج سوسک *O. CINCTELLA* SCHAUUM در ایستگاه ماتی گلایه مازندران در سال ۱۳۴۳ خورشیدی
 THE TEMPERATURE VARIATIONS IN THE EMERGENCE PERIOD OF THE BEETLES



نمودار خروج تنیدگی سوسک *O. CINCTELLA* SCHAUUM در ایستگاه ماتی گلایه مازندران در سال ۱۳۴۳ خورشیدی
 BEETLE NUMBERS GRADUALLY EMERGED DURING THE SPRING 1964

نمودار شماره ۱

همانطوریکه اشاره شد در جنب همین آزمایش خروج سوسکها به تفکیک نروماده نیز بررسی شده و حاکی از آن است که سوسکهای اولیه را بیشتر جنس نر و در اواخر دوره خروج بعکس جنس ماده تشکیل میدهد بهر حال با افزایش تدریجی درجه حرارت در بهار سوسکها کم کم خارج و خروج گونه *E. hirta* Poda در فاصله نیمه دوم فروردین و *Oxythyrea* در نیمه دوم اردیبهشت به حد اکثر خود میرسد و از آن بعد بتدریج تعداد آنها کاهش یافته بطوریکه در اواخر فروردین سوسک *Epicometis* و در اوایل نیمه دوم خرداد سوسک *Oxythyrea* اصلاً در زیر خاک دیده نمیشود و عملاً خروج آنها خاتمه پذیرفته است. با توجه به مراتب بالا سوسک *Epicometis* از اواخر فروردین تا اوایل نیمه دوم اردیبهشت و سوسک *Oxythyrea* از اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد به حد اکثر تراکم خود میرسند و از آن بعد سوسک *Oxythyrea* بصورت لکه های کم و بیش متراکم و بطور پراکنده روی پاره های نباتات گلدار دیده میشود سپس جمعیت آن تقلیل یافته و آخرین افراد سوسک *Oxythyrea* تا اواخر مرداد و سوسک *Epicometis* تا آخر دهه اول خرداد روی نباتات مختلف گلدار بچشم میخورد.

فعالیت تغذیه - جفتگیری و تخم ریزی

سوسکها پس از خروج از خاک ابتدا بتعداد کم روی علفهای هرز مشهود و بتدریج بر تعداد آنها افزوده شده و روی درختانی نظیر گیلاس - به - شفتالو - آلو - کلابی - سیب و بالاخره مرکبات نشسته و از قسمتهای مختلف گل - میله مادگی و نهنج و حتی گلبرگها و در بعضی موارد جوانه انتهائی برگهای جوان و سرشاخه های نارس تغذیه و موجب اختلال در امر تلقیح و ریزش گل وعدم تشکیل میوه و یا تخم در گیاه میگردند. سوسکها حداکثر پس از ده روز تغذیه جفتگیری و بعداً تخم ریزی مینمایند.

جفتگیری بیشتر در روزهای آفتابی صبحها در حوالی ساعت ۹ تا یازده و عصرها از ۳ تا ۵ بعد از ظهر صورت میگیرد این وضع در طبیعت و در شرایط محصور در طبیعت در مورد هر دو گونه مشاهده شده است. مدت جفتگیری در شرایط طبیعی و در قفسها از ربع ساعت تا ۲ ساعت ادامه داشته ولی بطور متوسط این مدت نیم ساعت طول میکشد. نوسان مدت جفتگیری بیشتر بوضع جوی و درجه حرارت ارتباط دارد بطوریکه در روزهای آفتابی این مدت کمتر و در روزهای ابری و نسبتاً سرد مدت آن طولانیست. محل جفتگیری روی نباتات و درختان مورد حمله و روی گلها و اطراف آنها است.

دفعات جفتگیری در شرایط ابر اتواری در مورد *Epicometis* تا چهار نوبت مشاهده شده است در موقع جفتگیری حشره نر روی حشره ماده طوری سوار میشود که قسمت جلوی آزاد است پاهای جلوی را در هوا نگاه داشته و تنها پاهای وسطی که روی پشت حشره ماده قرار میگیرد و از پاهای عقبی هم برای محکم کردن خود در محل جفتگیری استفاده میکند.

فاصله جفتگیری تا تخم ریزی معمولاً بین ۴ تا ۶ روز میباشد. توضیح اینکه تخمها بتدریج گذارده

میشود برای این منظور در شرایط محصور در طبیعت برای هر دو گونه و در شرایط گلخانه برای گونه *E. Hirta* نیز آزمایشهایی صورت گرفته و نتایج حاصله نزدیک بهم بوده است.

تخم ریزی ۳ الی ۲۵ روز ادامه دارد ولی بطور متوسط حداکثر تخمها در گونه *E. Hirta* در فاصله ۵ الی ۱۰ روز و در مورد *O. Cinctella* در فاصله ۸ تا ۱۲ روز گذارده میشود.

سوسکها پس از جفتگیری زیر خاک رفته و گونه *O. Cinctella* در عمق تقریبی ۲۰ سانتیمتر و *E. Hirta* در اعماق خیلی کم حوالی ۳ الی ۸ سانتیمتر تخم ریزی مینماید. در شرایط گلخانه ای نیز عمق مزبور در مورد *Epicometis* تأیید شده است. تخمها بطور منفرد و بایک قشر خاکی ناچیزی که بدور آن چسبیده دیده میشوند. نوع خاک مساعد برای تخم ریزی در گونه *E. Hirta* خاکهای چمنی است که اکثراً قشر سطحی آنها هوموسی با پوشش گرامینه و قسمت زیری آنرا معمولاً خاکهای نسبتاً رسی تشکیل داده است. در گونه *O. Cinctella* خاکهای پوک هوموسی سیاه رنگ عمیق همراه با مواد پوسیده و نیمه پوسیده چوبی بهترین خاک برای تخم ریزی است و معمولاً در پای کنده های چوبی افتاده از قبیل بلوط و توسکا با همان جنس خاک فراوانی تخم محسوس است. برای تعیین نوع خاک مساعد جهت تخم گذاری سوسکها از خاکهای هوموسی - پهنی - ماسه دار استفاده و در تکرارهای مختلف آزمایشهایی صورت گرفته و نتایج حاصله مراتب فوق را تأیید نموده است. حداکثر تخم تا ۱۶ عدد میرسد که قسمت اعظم آنها در فاصله کمتری پس از جفتگیری و بقایای آن در برخی موارد تا حدود یکماه نیز بطول میانجامد. حد متوسط تخم در مورد گونه *O. Cinctella* ۱۲ عدد و در *E. Hirta* ۸ عدد میباشد. متوسط تعداد تخم *E. hirta* در شرایط لابراتواری و متوسط تخم در گونه *O. Cinctella* با معاینه بطن حشره در طبیعت ارقام مذکوره را تأیید نموده است. توضیحاً علاوه مینماید در باره *E. Hirta* در شرایط لابراتواری تخم ریزی بعد از نوبت دوم جفتگیری هم مشاهده شده است که تعداد تخم در این مرحله از ۴ عدد تجاوز نکرده است. در آزمایش مزبور جفتگیری دوم با اولی ۱۲ روز فاصله داشته و بفاصله ۱۱ روز پس از جفتگیری دوم تخم ریزی شروع و در مدت ۱۴ روز تعداد آن به ۴ عدد بالغ شده است.

مشخصات تخم - تخمها بیضی شکل متمایل بگرد بارنگ سفید و کرمی بقطر ۱ و ۲ میلیمتر و نسبتاً سفت میباشد. در گونه *O. Cinctella* تخمها کوچکتر و شفاف و برنگ سفید و در *E. Hirta* بزرگتر و برنگ کرمی مایل بسفید میباشد.

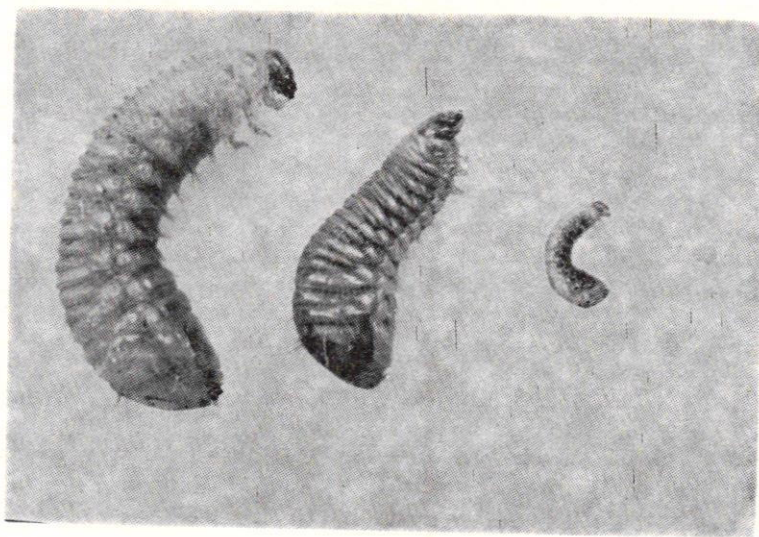
دوره تفریخ تخم بطور متوسط در مورد *Epicometis* حدود ۱۶ روز و در *Oxythyrea* تا حدود ۱۲ روز میباشد. در طول این مدت تخمها بتدریج بزرگتر و گردتر شده و حداکثر تا ۲ برابر حجم اولیه خود میرسند. در خاتمه این مدت پوسته تخمی شکسته و لاروهای اولیه خارج میشوند.

جهت تعیین دوره لاروی و شفیرگی در شرایط محصور در طبیعت و با استفاده از تکرارهای مختلف

بررسیهای لازم بعمل آمده و اینک مشخصات لاروی بشرح زیر میباشد :

مشخصات سنین مختلف لارو *Oxythyrea cinctella* Schaum.

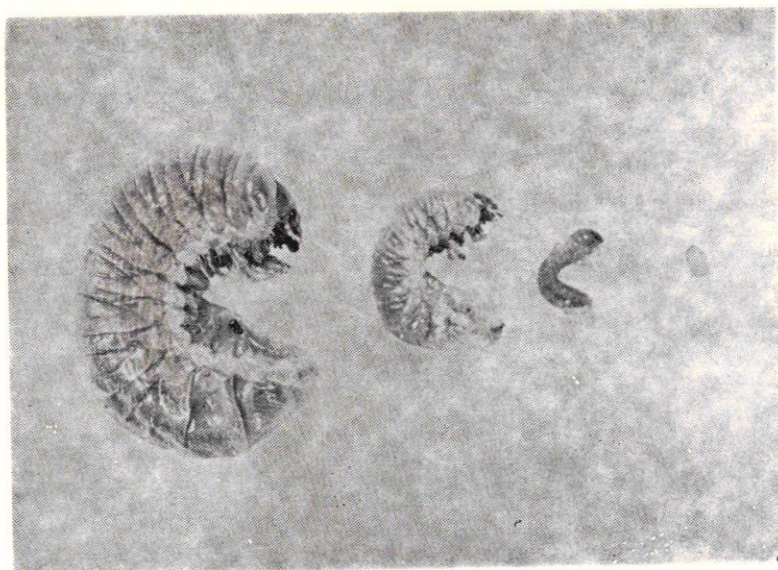
سن لارو	عرض کپسول سر بمیلیمتر	طول بدن در آخرین حد رشد بمیلیمتر	رنگ بدن	رنگ کپسول سر	مدت لاروی
۱	۱	۹	کرمی	زرد حنائی	۱۸ روزه
۲	۲	۱۵	سفید کرمی	»	» ۳۵
۳	۲/۵	۲۳	»	»	» ۳۵



شکل ۳ - لاروهای سنین ۱ و ۲ و ۳ سوسک کلخوار
First, second and third larval stages of *O. cinctella*

مشخصات سنین مختلف لارو *Epicometis hirta* Poda

سن لارو	عرض کپسول سر بمیلیمتر	طول بدن در آخرین حد رشد بمیلیمتر	رنگ بدن	رنگ کپسول سر	مدت لاروی
۱	۱/۵	۹	کرمی	حنائى	۲۰ روز
۲	۲/۵	۱۶	کرمی روشن	»	» ۲۵
۳	۳/۵	۲۶	»	»	» ۳۵



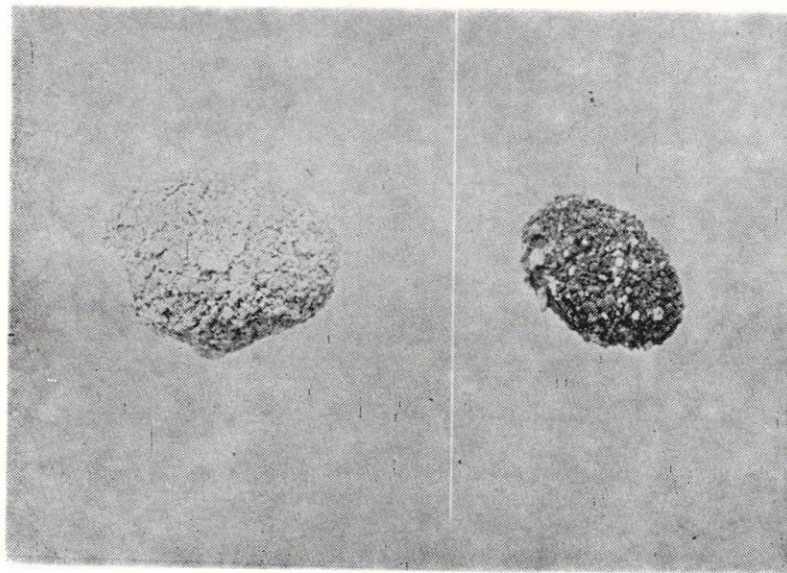
شکل ۴ - لاروهای سنین ۱ و ۲ و ۳ سوسک کلخوار
First, second and third larval stages of *E. hirta*

مشخصات شفیره

بعد از تکامل لاروی در زیر خاک مرحله شفیرگی شروع میشود. لارو برای این منظور کپسول خاکی درست کرده که شکل آن بیضی متمایل بگرد با قطر بلند ۱۳-۱۵ میلیمتر و قطر کوتاه ۷-۸ میلیمتر میباشد و در مورد *Epicometis* کپسول کمی بزرگتر است. لارو در توی آن بتدریج مواد چربی خود را از دست داده و رنگ آن زرد میشود و طول آن نیز تقلیل پیدا میکند در خاتمه این مدت که ۵-۷ روز طول میکشد مرحله اساسی شفیرگی شروع میشود. بعد بتدریج مقدمه بال ظاهر شده و پاهای اصلی و شاخکها تشکیل میشود. شفیره ابتدا برنگ کرمی و بعد قسمتهائی از بدن آن از قبیل سر - سینه اول - سپرچه - شاخکها - پاها - حلقه آخری شکم و قسمت بطنی سینه دوم و سوم رنگ قهوه‌ای روشن بخود میگیرد. بتدریج که رنگ قسمتهای نامبرده سیرتر میشود رنگ کرمی نیز برنگ قهوه‌ای روشن تبدیل میگردد. این تغییرات ۷-۸ روز طول میکشد و در خاتمه این مدت شفیره در داخل کپسول خاکی تبدیل به سوسک قهوه‌ای رنگی میگردد و در این مرحله نیز تغییرات رنگی بشرح زیر صورت میگیرد:

سر - سینه اول - سپرچه - ران - ساق برنگ سیاه درمیآید و بال پوشها - پنجه - شاخکها و انتهای شکم برنگ قهوه‌ای سیر و زیر سینه و بقیه نقاط شکم بقهوه‌ای روشن تبدیل میگردد. قسمتی از بالهای زیرین در موقعی که هنوز بال پوشها رنگ قهوه‌ای روشن را دارند نمایان است بعد که حشره رنگش کامل میشود بالهای زیرین کاملاً در زیر بال پوشها قرار میگیرند. در خاتمه این مدت که ۲-۴ روز طول میکشد *Oxythyrea Cinctella* بسوسک سیاه رنگی که فقط لکه‌های سفیدی روی بال پوشها و طرفین حلقه

های شکمی و پشت سینه اول دارد تبدیل میشود در حالیکه این تغییرات رنگی در سوسک *Epicometis hirta* منتهی بر نک سیاه مات همراه بالکهای سفید در روی بالپوشها میگردد. حداقل مدتی که سوسک *Oxythyrea* در کپسول بسر میبرد حدود دوماه میباشد و در مورد *Epicometis* نیز با اختلاف کمی همین مدت استنباط شده است تعدادی از سوسکهای *Oxythyrea* در خاتمه این مدت از کپسول خارج شده و در صورت مساعد بودن هوای پائیزه تك و توك نیز در طبیعت ظاهر و سپس بذاك فرو میروند ولی اکثریت سوسکها کپسولها را ترك نمیکنند. در مورد *Oxythyrea* تعدادی از آنها تا اواسط اردیبهشت و در *Epicometis* تا آخر اسفند در داخل کپسول مشاهده می شوند. (شکل ۵ و ۶).

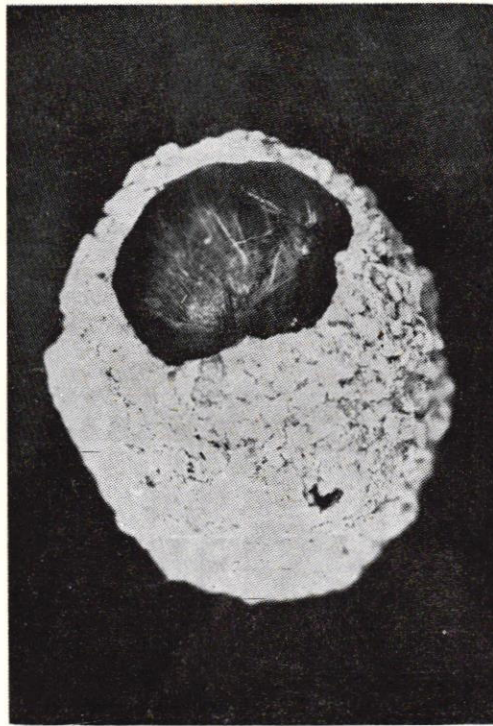


شکل ۵ - کپسولهای خاکی سوسک گلخوار *E. H.* (دست چپ)
و سوسک گلخوار *O. G.* (دست راست)
Earthen cells of *O. cinctella* (left) and *E. hirta* (right)

عمر حشره و مراحل تکامل و تعداد نسل آن

سوسکهای *Epicometis* و *Oxythyrea* پس از خروج از خاك در حدود یکماه و نیم الی دوماه عمر میکنند در شرایط محصور در طبیعت عمر سوسک *Epicometis* بین ۴۰ الی ۵۵ روز و در باره *Oxythyrea* به ۵۰-۶۵ روز میرسد. بدیهی است سوسکهای نر پس از جفتگیری زودتر از ماده ها تلف میشوند. با توجه بآمار برداری سوسک *Oxythyrea* از روی گل که در دوران ظهور آن در طبیعت (اواسط اردیبهشت تا اواخر مرداد) بعمل آمده نسبت جنسی نر و ماده بترتیب ۴۷/۶ و ۵۲/۴ احتساب شده و بهر حال میتوان نسبت جنسی را نزدیک و برابر هم تلقی نمود.

همانطوریکه قبلا اشاره شد پس از انجام تخم ریزی لاروهای اولیه در زیر خاك به نشو و نماي خود

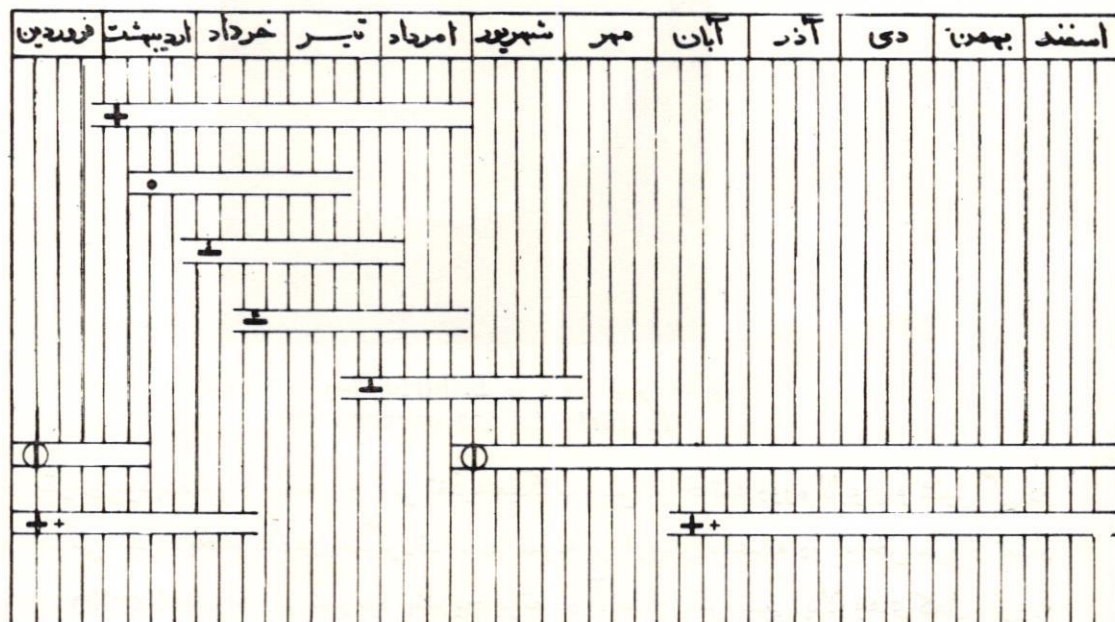


شکل ۶ - سوسک *E. hirta* در داخل کپسول خاکی
E. hirta in its earthen cell

ادامه داده از بقایای پوسیده مواد گیاهی و آلی تغذیه میکنند و پس از خاتمه دوره لاروی و شفیرگی در داخل کپسول خاکی تبدیل بحشره کامل میگرددند . در نمونه برداریهای ماهیانه در اواخر مرداد تعداد قلیلی شفیره *Oxythyrea* مشهود و در شهریور بتدریج بر تعداد آنها از نظر نسبی بالاروهای کامل افزوده شده بطوریکه اواخر شهریور کلیه لاروها تبدیل به شفیره شده و در قسمتی از کپسولهای خاکی حشره کامل بچشم میخورد. بهر حال سوسک *Oxythyrea* پس از تبدیل بحشره کامل بصورت آزاد و در داخل کپسول زمستان گذرانی مینماید . آخرین افراد در کپسول تا اواسط اردیبهشت و سوسک آزاد تا اوایل نیمه دوم خرداد در زیر خاک دیده میشوند . در اینجا اشاره مینماید پایان فعالیت و خاتمه زندگی سوسک در طبیعت مقارن با شروع دوره شفیرگی نسل جدید آن در خاک میباشد . در جدول مربوطه مراحل مختلف زندگی سوسک *Oxythyrea* در ایستگاه مطالعاتی ساقه کلایه نشان داده شده است .

نمودار مراحل مختلف زندگی سوسک *O. cinctella* Schaum در مدت سال در ایستگاه ساقی کلایه مازندران خورشیدک ۱۳۴۲

THE DIFFERENT STAGES OF THE BEETLE DURING THE WHOLE YEAR.



1. FIRST INSTAR OF THE LARVA (1) لاروسن ۱ ———— ± ———— تخم (4) ———— ± ———— سوسک آزاد در لایه (7) روی گلها
2. SECOND " " کپول خالی (5) ———— ⊕ ———— لاروسن ۳ (3) ———— ± ———— لاروسن ۲ (2) ———— ± ————
3. THIRD " " ———— ———— سوسک آزاد در تری خاک (8) ———— ± ± ————
4. EGG
5. CELL
6. THE FREE BEETLE IN THE SOIL
7. THE BEETLE ON THE PLANT

نمودار شماره ۲

درباره *Epicometis* باتوجه بتاريخ خروج نشوونمای لاروی زودتر خاتمه یافته و درمرداد ماه اکثراً بصورت کامل در داخل کپسول خاکی دیده میشوند و نیمه دوم سال نیز بصورت آزاد و داخل در کپسول میگذرانند. بنا براین گونه‌های *Oxythyrea* و *Epicometis* در سال بیشتر از يك نسل ندارند و اينك باتوجه بدوره نشوونمای جنینی تخم و مراحل لاروی و شفیرگی جمع مدت لازم از شروع تخم تا تبدیل بحشره کامل درمورد *Oxythyrea* به ۱۲۰ روز و درمورد *Epicometis* ۱۱۲ روز میرسد.

رفتار سوسکهای گلخوار و رابطه آنها با نباتات میزبان

سوسکهای *Oxythyrea* و *Epicometis* اجتماعی بوده و فعالیت تغذیه آن در روز صورت میگیرد در روزهای آفتابی تحرک بیشتری داشته و بیشتر مشغول تغذیه میباشند. در بهار در روزهای بارانی و نسبتاً سرد بزرگوار میروند. بطور کلی از تاریخ خروج از خاک تا خاتمه زندگی فعالیت تغذیه‌ای را ادامه میدهند و در صورت آماده بودن ماده غذائی مهاجرتی صورت نمیگیرد و در همان حوالی تخم‌ریزی مینمایند ولی در صورت نبودن گل بمیزان کافی پروازهای ۲ الی ۳ کیلومتری انجام میشود که اینک هجوم آنها از مناطق جنگلی به باغات مجاور آن در خوشامیان - کلار آباد - المده - سولده - بابل - کردکوی دیده شده است. نباتات با گل سفید و رنگ روشن را بسایر نباتات گلدار ترجیح میدهند. مسئله بو و همچنین لطافت گلبرگها نیز در جلب حشره مؤثر است. در صورت تراکم شدید تعداد آن در گل افزایش یافته تا ۲۵ عدد سوسك در يك گل رز سفید و تا ۶۰ عدد در داخل گل شیپوری سفید شمارش شده. در گل مر کبات بخصوص در پر تقال ۵ - ۶ عدد سوسك کراراً دیده شده است.

سوسکها پولیفاژ بوده و اینك نام نباتاتی که بتدریج در دوره زندگی سوسکهای مزبور مورد حمله و تغذیه قرار میگیرند نامبرده میشود:

سوسك *Epicometis* ابتدا روی درختان و نباتات گلدار نظیر گیلاس - آلو - سیب - به - از گیل - نسترن - برگ بو - ماگنولیا و بالاخره روی مر کبات بمدت نسبتاً کوتاهی دیده میشود در صورتیکه سوسك *Oxythyrea* از نظر مقایسه با *Epicometis* نباتات بیشتری شامل انواع علفهای هرز - نباتات زراعی و زینتی - درختان مثمر و غیر مثمر را مورد تغذیه قرار میدهند. بدین ترتیب ابتدا بتعداد قلیل روی آب تره - ورونیکا - شبدر - یونجه - تربچه - تمشک - گزنه و با افزایش نسبی درجه حرارت روی درختان گیلاس - سیب - گلابی - آلو - شفتالو - هلو - به - از گیل - انار - برگ بو - اقا قیا - ماگنولیا - نسترن و با آغاز گل مر کبات روی انواع مختلف آن و همچنین در همین ایام با تراکم مختصر روی حبوبات - هویج - گل گندم - گل گاوزبان - یاسمن - توت فرنگی و پیاز با تراکم ناچیز روی جوانه‌های انتهائی (میموزا - کبوده - صنوبر - توسکا - مر کبات) دیده میشود. در تابستان نیز با تراکم جزئی روی گلهای زینتی نظیر

زنبق - نیلوفر و درختچه‌های زینتی از قبیل زالزالک - نرگس درختی - دوتسیا - و باتراکم بیشتر روی کنگر وحشی - آفتابگردان - ذرت دیده شده و در بعضی سالها در کرد کوی و دشت گرگان در بهار گندم را نیز مورد تهدید قرار داده است و بطور کلی انواع گیاهان خانواده Rosaceae و Cruciferae و Leguminosae و Compositae و Graminae و Aurantiaceae در دوران زندگی حشره کامل کم و بیش مورد تغذیه قرار میگیرد .

اسامی علمی نباتات نامبرده شده بشرح زیر نقل میگردد :

۱- درختان میوه از قبیل :

Prunus cerasus	گیلاس
Prunus domestica	آلو
Malus communis	سیب
Mespilus germanica	ازگیل
Cydonia vulgaris	به
Citrus spp.	مرکبات
Pyrus communis	گلابی
Persica vulgaris	هلو
Crataegus spp.	زالزالک
Punica granatum	انار

۲- علفهای وحشی :

Nasturtium officinalis	آب تره - ترتیزک
Veronica persica	ورونیکا
Trifolium sp.	شبدر
Medicago sativa	یونجه
Urtica dioica	گزنه
Centaurea sp.	گل گندم
Anchusa italica	گل گاوزبان
Convolvulus arvensis	پیچک
Cirsium arvensis	کنگر وحشی

۳- درختان غیر مزهر:

Mimosa sp.	میموزا
Populus nigra	کبوده
Populus sp.	سفیدار
Alnus glutinosa	توسکا
Robinia pseudoacacia	اقاقیا

۴- نباتات و درختچه‌های زینتی:

Rosa sp.	نسترن
Laurus nobilis	برگ بو
Magnolia grandiflora	ماگنولیا
Rubus spp.	تمشک
Syringa vulgaris	یاسمن
Deutzia sp.	دوتسیا
Iris germanica	زنبق

۵- نباتات زراعی:

Daucus carrota	هویج
Raphanus sativus	تریچه
Foeniculum vulgare	شبد
Zea mays	ذرت
Helianthus sp.	آفتابگردان
Triticum spp.	گندم
Allium cepa	پیاز
Fragaria vesca	توت فرنگی

صدمه و زیان اقتصادی حشره

در اثر حمله سوسک بگل مرکبات قسمت مادگی و نهنج گل و در نتیجه نسوج گیاهی آسیب دیده و اکثراً منتهی بعدم تلقیح و ریزش گل میگردد. صدمه حشره در موقع تغذیه برای تثبیت خود در قسمت داخلی گل با پنجه‌های پاخرشائی ایجاد میکند که آنهم بنوبه ریزش گل را تسهیل میکند علاوه بر گل سوسکها به غنچه‌ها نیز حمله کرده و با ایجاد سوراخ و ایجاد صدمه به مادگی آنها باعث عدم باز شدن و

ریزش آنها می‌گردد. در مراحل لاروی هیچگونه زیانی به ریشه نباتات وارد نمی‌آورند. جهت محاسبه صدمه و همچنین خسارت سوسک به گل آزمایشگاهی در شرائط محصور در طبیعت روی انواع مختلف مرکبات انجام و برای این منظور از قفسها در تکرارهای مختلف و با رها کردن سوسک در داخل آنها استفاده شده و نتیجه آن بشرح زیر میباشد:

سوسکهای *Oxythyrea* هر کدام میتوانند در مدت روز بین ۱-۲ عدد گل و در دوره فعالیت تغذیه از گل مرکبات حدود ۳۰ عدد گل را تباه کنند و موجب ریزش آنها گردند ولی یک عدد سوسک ممکن است در مدت روز از ۵-۶ گل نیز تغذیه کند. بدیهی است در اینصورت خسارت وارده ناچیز میباشد. چنانچه تراکم سوسک روی گل بیشتر باشد بهمان اندازه میزان تغذیه و مآلاً خسارت نیز افزایش خواهد یافت بنا بر این موقعی مسئله خسارت روی مرکبات قابل توجه است که تراکم سوسک در منطقه حمله بیشتر و مدت تغذیه طولانی باشد و از این لحاظ است که غالباً خسارت سوسک *Epicometis* روی مرکبات بعلت اینکه فصل گل با اواخر عمر حشره مقارن است محسوس نیست ولی در سالهاییکه بهار پیش رس باشد خسارت قابل ملاحظه خواهد بود در صورتیکه در مورد *Oxythyrea* بعکس فصل گل با دوره فعالیت و تراکم حشره مواجهه و در نتیجه خسارت نیز بیشتر است بهر حال با توجه به آزمایشهای انجام شده خسارت موقعی محتمل است که تعداد سوسک در روی درخت بارده متوسط، با تعداد گل نرمال از ۱۵-۲۰ عدد تجاوز نماید ولی در درختان جوان و یا کم گل تعداد کمتر از حد نصاب بالا نیز با کم و بیش خسارت توأم است.

درباره خسارت اقتصادی علاوه مینماید گرچه دامنه انتشار سوسکهای گلخوار مرکبات در مناطق شمالی وسیع است ولی خسارت آن بمرکبات بیشتر در مناطق آلوده‌ای که تراکم سوسک قابل ملاحظه است محسوس میباشد.

در یکی دو سال اخیر با توجه به بررسیهای انجام شده تراکم سوسک که با زیان اقتصادی مرکبات همراه بوده است حدود ۵۰۰ هکتار (۱۰۰۰۰۰ اصله) تخمین زده شده که قسمت اعظم آنرا باغات مرکبات ساقی کلایه - نارنج بندبن - حومه عباس آباد - نمک آبرود تا حومه چالوس - نوشهر تا محمود آباد - حومه ساری - حومه خرم آباد شهسوار - رامسر و حومه تشکیل میدهد. میزان خسارت نیز بطور متوسط ۲۵٪ برآورد گردیده است چنانچه ارزش محصول هر درخت بارده حدود یک هزار و دویست ریال در نظر گرفته شود رقم خسارت بالغ بر سی میلیون ریال خواهد گردید.

مبارزه و آزمایشهای سموم

آزمایشهایی با سموم مختلف در سال ۴۲ روی ذرت آلوده بآفت و در سال ۴۴ روی مرکبات انجام گرفته است و همچنین در مرحله لاروی و حشره کامل در زیر خاک نیز با استفاده از سموم کلره امتحاناتی بعمل آمده است:

در آزمایش سال ۱۳۴۲ با بکار بردن مانشون از سموم مالاتیون - لیندین - گوزاتیون بصورت پودر و محلول و از مالیکس کمی - تیودان - دیپتر کس - تو کسافن - سوین - رکسیون بصورت محلول استفاده شده و سموم زیر:

پودر پاشی گوزاتیون و قابل بمأخذ ۳ درصد خالص

» بالیندین » ۳ » »

» بامالاتیون پودر » ۴ » »

سمپاشی سوین ۰/۰۸۵ » دو در هزار

» با امولسیون گوزاتیون » »

» رکسیون ۰/۰۴۰ » يك در هزار

نتایج بهتری داده است .

در آزمایش سال ۱۳۴۴ نیز با بکار بردن مانشون و همچنین بطور آزاد سموم گزاتیون - سوین - دیازینون بصورت پودر و محلول و سومیتیون بطریق محلول پاشی مورد استفاده قرار گرفته و سموم زیر:

امولسیون گوزاتیون ۰/۰۲۰ بمأخذ سه در هزار

گردپاشی گوزاتیون پودر و قابل ۰/۰۲۵ بمأخذ سه درصد خالص

محلول پاشی سوین ۰/۰۸۵ بمأخذ دو در هزار

نتایج مؤثری داده است . ولی سموم لیندین و سوین بعلت دوام زیاد و مآلا تأثیر سوء آن روی حشرات مفید (پارازیت - حشره شکاری - زنبور عسل) و رکسیون بعلت حساسیت پاره ای انواع مرکبات نسبت بآن - توصیه نمیشود . ضمناً با توجه به آزمایش سمومی که در سال ۱۳۴۳ توسط يك نفر دانشجو با هدایت آقای دکتر سپاسگزاریان بعمل آمده امولسیون تیودان ۰/۰۳۵ بمیزان ۱/۵ در هزار نیز از نظر سرعت تأثیر نتیجه خوبی داده است .

در اینجا علاوه مینماید برای از بین بردن لارو حشره و همچنین کامل آن در زیر خاک سموم کلره نظیر آلدین - گامکسان - دیلدرین - تلودرین بکار برده شده و گامکسان و آلدین بخصوص در مورد لاروها اثرات نیکوئی داشته است ولی بعلت اینکه اصولاً محل زمستان گذرانی حشره کامل و منطقه آلوده لارو بصورت لکه های پراکنده و دامنه انتشار آنهم تا اعماق جنگل ادامه دارد مبارزه شیمیائی در این باره و همچنین عملیات مکانیکی از قبیل شخم در مرحله شفیر گی خارج از صرفه اقتصادی است .

موقع مبارزه

همانطوریکه اجمالاً در قسمت مربوط به خسارت اقتصادی سوسك اشاره شده مبارزه باید موقعی صورت گیرد که تراکم سوسك در روی گلهای مرکبات تقریباً محسوس و ۰/۰۳۰ گلبه گها باز شده باشند.

برای حصول نتیجه مطلوب سایر نباتات و درختان گلدار آلوده نیز در منطقه حمله سوسك بایستی سمپاشی گردند . مبارزه معمولاً یکنوبت کافی خواهد بود ولی چنانچه پس از ۱۰-۱۲ روز مجدداً حمله سوسك بمنطقه سمپاشی شده تکرار شود عملیات مبارزه نیز برای بار دوم تجدید خواهد گردید .

منابع مورد استفاده

Medvedev, S.I. (1952). Scarabaeus larvae-Fauna U.S.S.R. (in Russian) Moscow Leningrad 1952, 169-173

Balachowsky, A.S. (1962). Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome 1. Coléoptères, Premier Volume Paris 1962, 187-195