

نگارش: غلامرضا رجیبی (۱) (مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی)
حسین سیدالاسلامی (۲) (مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی)

بررسیهای تکمیلی در مورد بیواکولوژی سوسک چوبخوار

Osphranteria coerulescens REDTB. (col. CERAMBYCIDAE)

در منطقه اصفهان (طی سالهای ۱۳۵۰ و ۱۳۵۱)

معرفی موضوع

نحوه کلی زندگی این حشره چوبخوار قبلاً روشن شده است. دواچی، تقی‌زاده و صفوی برای اولین بار در سال ۱۳۳۸ در مجله آفات و بیماریهای گیاهی فرانسه این حشره را یک نسل تعیین نموده و زندگی آنرا از مرحله تخم‌ریزی تا حشره کامل نسل بعد بطور کلی و بسیار خلاصه روشن کرده‌اند. شریفی (دانشکده کشاورزی دانشگاه پهلوی ۱۳۴۷) موارد بیشتری از زندگی این آفت را مورد مطالعه قرار داده که در عین حال که برای ادامه بررسی توسط حشره‌شناسان دیگر مفید هستند ولی بهیچوجه کافی بنظر نمی‌رسند. لذا کوشش ما بر این بوده است که اولاً در مورد نکاتی که حشره‌شناسان فوق کار کرده‌اند بررسی بیشتری نموده و آنها را گسترش دهیم و ثانیاً نکات تازه‌ای هم‌اگر وجود دارند تا آنجا که امکان دارد روشن نمائیم.

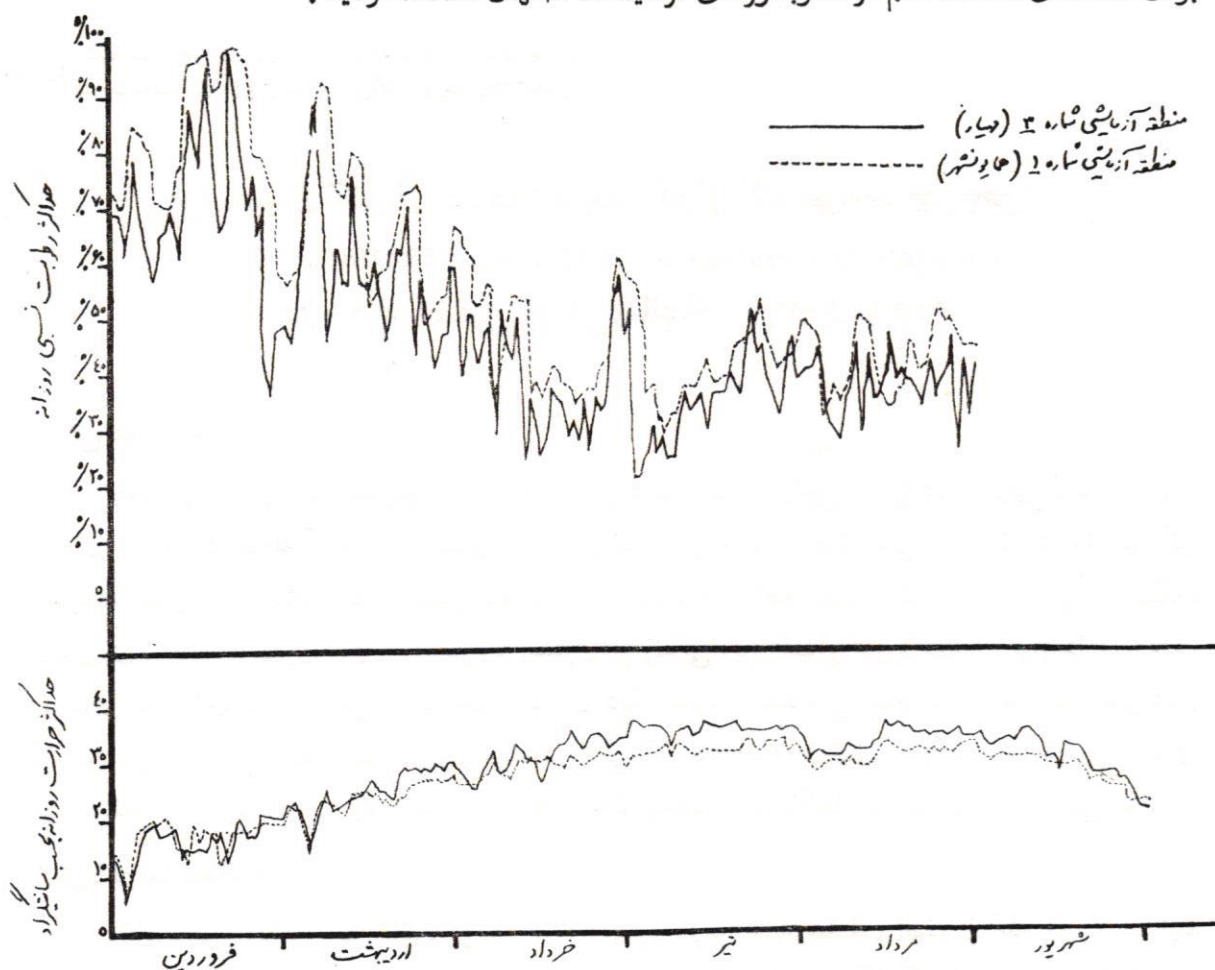
روش و عوامل مطالعه

برای بررسی زندگی این حشره از سه باغ آزمایشی در سه نقطه مختلف اصفهان که از نظر شرایط اقلیمی اختلافاتی بایکدیگر دارند استفاده شد (رجوع شود به نقشه نحوه پراکندگی آفت در منطقه اصفهان) باغ شماره (۱) در منطقه‌ای سبز که نماینده اقلیم حاشیه زاینده‌رود است و دارای آلودگی کم میباشد انتخاب گردید. باغ شماره (۲) در گلشهر اصفهان که گرم و خشک است و آلودگی آن شدید میباشد انتخاب گردید و بالاخره باغ شماره (۳) در منطقه گرم و خشک مهیار که بافاصله‌ای قابل توجه در جنوب

(۱) دکتر غلامرضا رجیبی - تهران صندوق پستی ۳۱۷۸

(۲) مهندس سیدالاسلامی - اصفهان صندوق پستی ۴۱۹

زاینده رود قرار دارد و دارای آلودگی شبیه آلودگی گلشهر است انتخاب شد (رجوع شود به نمودار مقایسه‌ای شرایط اقلیمی در دو منطقه آزمایشی ۱ و ۳). یکی از طرق کار استفاده از کیسه‌های ململ نازک بود که روی شاخه‌هایی که حدس زده میشد حاوی لاروآفت هستند بسته میشدند و دوم نمونه برداریهای منظم از شاخه‌های آلوده بود. تعداد کیسه‌ها در سال اول کم و جمعاً در سه باغ نود عدد بود (هر باغ ۳ کیسه) ولی در سال دوم به سیصد عدد افزایش یافت (هر باغ ۱۰۰ عدد). بررسی کیسه‌ها هر هفته و در روزهای مشخصی انجام میگرفت. برای مطالعه دوره جنینی تخم‌ها و همچنین بررسی جنین‌دار بودن دسته‌های مختلف تخم از انکوباتورهای آزمایشگاه اصفهان استفاده گردید.



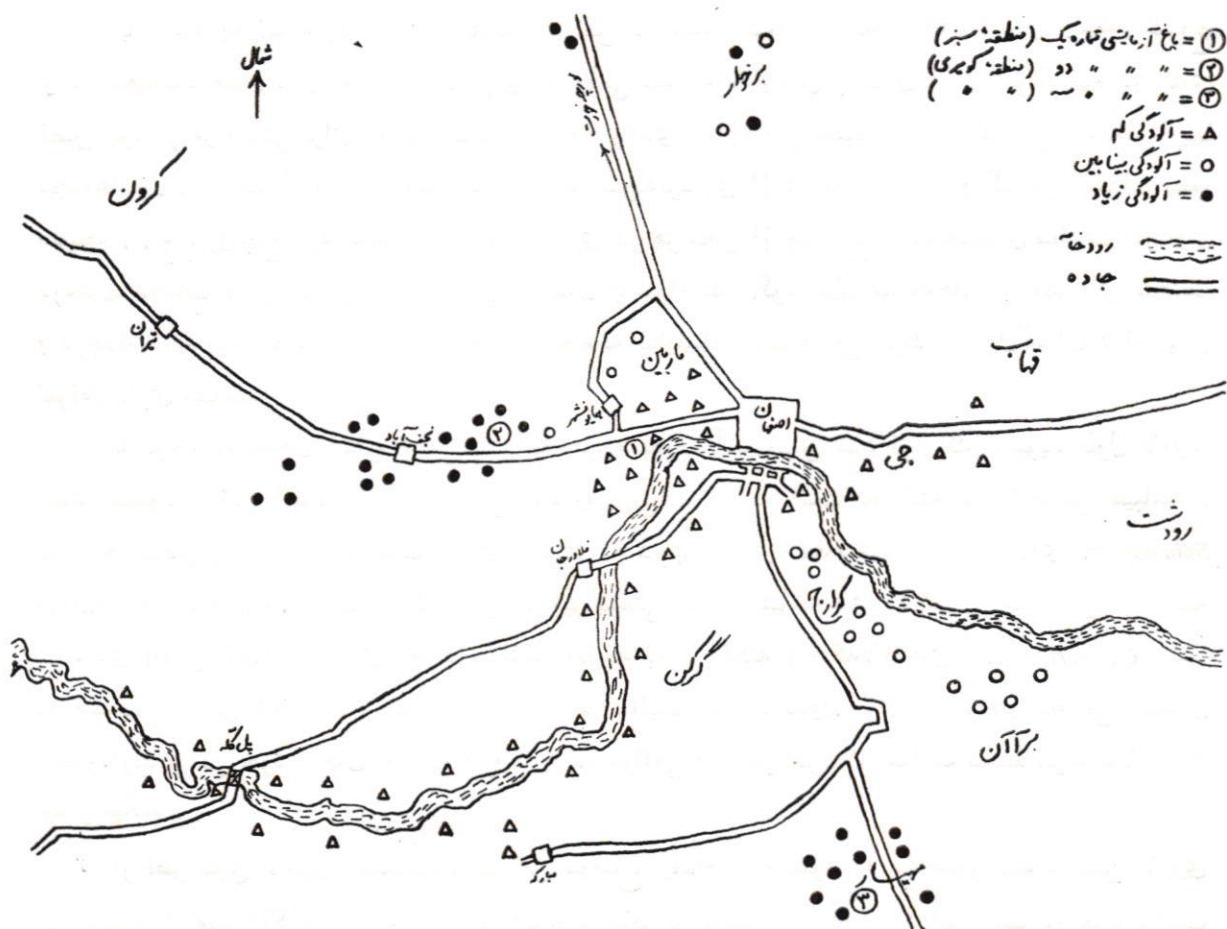
نمودار مقایسه شرایط اقلیمی در نیمه اول سال ۱۳۵۰ در دو منطقه تحت مطالعه در اصفهان

بحث و نتایج حاصله

چون بررسیها در زمینه‌های مختلف انجام شده است لذا مطالعات در هر زمینه و نتایج حاصل از آن بطور جداگانه گفتگو خواهد شد و سپس به مطلب دیگری خواهیم پرداخت.

نحوہ پراکندگی آفت در اصفهان و ارتباط آن با شرائط آب و هوائی محیط

در نواحی سبز اصفهان که از رطوبت نسبی بیشتری برخوردارند آلودگی بطور قابل توجهی کمتر است بعنوان مثال میتوان حواشی زاینده رود را نام برد که در قسمتهائی از آن که تراکم گیاهان بیشتر است آلودگی به این آفت به حداقل میرسد البته باغاتی نیز دیده شده اند که از زاینده رود فاصله قابل توجهی دارند ولی بعلت تراکم درختان و برخورداری از آب فراوان و در نتیجه بالا رفتن رطوبت نسبی محیط دارای آلودگی کمتری هستند (قهاب اصفهان) . در حالیکه در مناطق خشک اطراف اصفهان مانند مهیار، مورچه خورت، گلشهر و نجف آباد خسارت بسیار زیاد است و در نواحی مانند کراج و برآن که با وجود نزدیکی به زاینده رود از نظر شرائط اقلیمی از جمله رطوبت نسبی یک حالت بینابینی دارند آلودگی متوسط است . گذشته از کم بودن رطوبت نسبی و تبخیر سطحی زیاد نبات که آنرا به آب بیشتری محتاج میکند هر عامل دیگری که باعث ضعف نبات شود در جلب این حشره مؤثر است چنانکه در نهالستانهای درختان میوه مؤسسه اصلاح بذر و نهال دستگرد و همچنین در محوطه آزمایشگاه اصفهان (یزدآباد) که از هر نظر منجمله آبیاری وضع مناسبی داشتند ولی خاک آن فقیر و مخلوطی از ریگ و خاک کم قوه میباشد درختان



نقشه نحوه پراکندگی *Osphranteria coerulescens* RETB. در منطقه اصفهان

مورد حمله شدید این آفت قرار گرفته بودند. البته بسادگی نمیتوان نتیجه گیریهای قاطع کرد ولی طبق مشاهدات متعدد مادر نقاط مختلف کشور این آفت در جستجوی باغات و درختانی است که عوامل ضعیف کننده بصورتی روی آنها اثر گذاشته اند (رجوع شود به نقشه نحوه پراکندگی آفت در منطقه اصفهان).

گباهانی که مورد حمله این حشره قرار میگیرند

شریفی این حشره را روی درختان میوه هسته دار و دانه دار و رز زینتی و رز وحشی بتفکیک نام میبرد. طبق مشاهدات ما این آفت روی سنجد (مهیار اصفهان)، به ژاپونی (گلشهر اصفهان)، زالزالک، آلبالو و پاجوشهای آن و همچنین نرکهای سیب و هلو نیز دیده شده اند. در مورد سنجد چون این نبات برخلاف تمام نباتات فوق از خانواده ROSACEAE نیست لذا دقت بیشتری شد بدین معنی که حشرات خارج شده از شاخه های سنجد و لاروهای داخل این شاخه ها با افراد خارج شده از درختان میوه بدقت مقایسه شدند بطوریکه دیگر تردیدی در این مورد وجود ندارد.

زمستان گذرانی *O. coerulescens*

با توجه به نمونه برداریهای ماهانه منعکس در جدول شماره ۱ که از آبانماه سال ۱۳۵۰ شروع و در اسفندماه همان سال پایان یافت برای ما قطعی شد که لاروهای زمستان گذران این حشره در اثنای فصل سرد از هر فرصتی برای تغذیه استفاده کرده و رشدی مداوم ولی خفیف دارند. در این نمونه برداریها مجموعاً ۱۰۰۲ عدد لارو و بعبارت دیگر در هر نمونه برداری از دو محل مهیار و گلشهر اصفهان بطور متوسط ۲۰۰ لارو جمع آوری میشدند. نمونه برداری در هر محل از چند باغ با موقعیتهای مختلف، از روی درختان مختلف (از نظر گونه)، از روی درختان با موقعیتهای گوناگون، شاخه های با قطرهای مختلف و درجهات متفاوت انجام میشد بطوریکه ارقام حاصله نماینده وضعیت واقعی افراد زمستان گذران در زمانهای نمونه برداری میباشد.

با توجه به جدول شماره ۱ می بینیم که هرچه بطرف آخر فصل سرد نزدیک میشویم طول لاروها بیشتر میشود و این ازدیاد طول تدریجی، مداوم ولی بسیار کند است که البته کاملاً طبیعی میباشد. در اینجا موضوعی قابل تذکر است و آن اینست که در بررسیهای انجام شده توسط ما روی *Sphenoptera* و *davatchii* و *S. kambyes* ثابت شد که حرارت زیر پوستی تنه و شاخه های درختان میوه تقریباً همیشه در حدی بالاتر از حرارت هوای محیط میباشد با توجه به این نکته و اینکه لاروهای *O. coerulescens* اکثراً در قسمت مرکزی شاخه ها و تنه های با قطر کم فعالیت میکنند بدون تردید از گرمای محیطی بیشتری برخوردارند و این خود امکان فعالیت لاروها را در مواقعی از فصل سرد که حرارت محیط موقتاً بالا میرود بیشتر میکند.

از نظر سنین لاروی زمستان گذران این موضوع یادآوری میشود که ما هنوز تعداد سنین لاروی این حشره را تعیین نکرده ایم که البته در آینده با سایر بررسیهایی که در مورد این آفت در جریان است انجام خواهد شد و در اثنای آن سن یا سنین لاروی زمستان گذران نیز تعیین خواهند گردید.

جدول ۱- نمودار تغذیه و رشد تدریجی لاروهای زمستان گذران *O. coeruleus* در طبیعت

طول لاروها به میلیمتر																	تاریخ نمونه برداری	
۲۸-۲۶		۲۶-۲۴		۲۴-۲۲		۲۲-۲۰		۲۰-۱۸		۱۸-۱۶		۱۶-۱۴		۱۴-۱۲		۱۲-۱۰		
لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		لاروها در: %		
م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	م	فک	
—	—	—	—	—	—	—	—	۳/۷	۴۲	۲۸/۸	۲۲/۸	۵۰	۲۶/۱	۵	۶/۸	۲/۵	۲/۳	
—	—	—	—	—	—	—	—	۲۸/۸	۳۶/۵	۲۶	۳۶/۳	۲۳/۱	۱۶/۳	۵/۸	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	۳۲/۳	۳۲/۷	۳۶/۳	۳۶/۳	۳۱/۷	۱۱/۷	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	۳۲/۲	۳۲/۳	۳۶/۳	۳۶/۳	۳۱/۷	۱۱/۷	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	۳۴/۶	۲۸/۳	۳۹/۴	۳۹/۴	۱۹/۳	۱/۹	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	۲۸/۸	۲۹	۲۸/۸	۲۹	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	۲۹/۸	۲۹/۸	۲۹	۲۹	—	—	—	—	—	—	

دوره شفیرگی در طبیعت

این بررسی فقط در سال ۱۳۵۱ انجام شد برای اینکار در دو منطقه گلشهر و مهیار که آلودگی شدید است از فروردین ماه و طی نمونه برداریهای تقریباً منظم هفتگی (در بعضی موارد حتی کمتر از هفت روز فاصله) شروع مرحله شفیره‌گی و طول آنرا بررسی نمودیم این نمونه برداریها از شاخه‌های حاوی لارو و در تمام سطح چند باغ در هر دو منطقه مورد نظر بعمل آمد که نتایج حاصله در جدول شماره ۲ منعکس هستند. در این جدول ارقام حاصله از نمونه برداریهایی که در آن آثاری از شروع شفیره‌گی نبود منعکس نیستند.

جدول ۲- دوره شفیرگی *O. coerulea* در اصفهان

گلشهر			مهیار		
تاریخ نمونه برداری	لارو	شفیره	تاریخ نمونه برداری	لارو	شفیره
۵۱/۲/۸	٪۹۳	٪۷	۵۱/۲/۷	٪۹۵	٪۵
۵۱/۲/۱۳	٪۷۱	٪۲۹	۵۱/۲/۱۳	٪۸۰	٪۲۰
۵۱/۲/۱۶	٪۵۹	٪۴۱	۵۱/۲/۲۳	٪۴۱	٪۵۹
۵۱/۲/۲۴	٪۷	٪۹۳	۵۱/۳/۱	٪۲۲	٪۷۸
۵۱/۳/۶	—	٪۱۰۰	۵۱/۳/۸	—	٪۱۰۰
۵۱/۳/۱۳	تعدادی از افراد که تازه کامل شده بودند در داخل شاخه‌ها دیده می‌شدند.		۵۱/۳/۱۴	تعدادی از افراد که تازه کامل شده بودند در داخل شاخه‌ها دیده می‌شدند.	

قبل از نتیجه‌گیری از جدول شماره ۲ نکته‌ای لازم به تذکر است بدین معنی که لاروها قبل از اینکه داخل مرحله شفیره‌گی بشوند یک حالت بینابینی را می‌گذرانند که اولین نشانه آن از بین رفتن حد فاصل بین مفاصل سینه مخصوصاً در سطح شکمی است این مرحله را پیش‌شفیره‌گی می‌نامیم که البته حالت کلی لارو در این مرحله حفظ میشود و لذا در ارقام داده شده در جدول ۲ این عده را که تعداد آنها در مقایسه با عده لاروها و شفیره‌ها بسیار کم بود جزو لاروها بحساب آوردیم.

در مورد ارقام جدول ۲ نکته‌ای بشرح زیر قابل بحث است: با اینکه طبق آمارهای هواشناسی گرفته شده توسط ما از مناطق تحت مطالعه دیده شد که مهیار تشابه زیادی از نظر خشکی و حرارت با گلشهر دارد و حتی در بعضی اوقات حرارت آن بیشتر نیز میشود مع هذا در جدول فوق می‌بینیم که در تاریخ‌های مشابه درصد شفیره در نمونه‌های گلشهر بیشتر از درصد شفیره‌های نمونه‌های مهیار است

در این نکته تردیدی نیست که حرارت مهمترین عامل سرعت رشد این حشره است (البته بشرطی که بعدی نرسد که رشد حشره را کند و یا متوقف کند) لذا باید علت را جستجو کرد. وقتی ویژه گیهای باغهای تحت نمونه برداری در این دو منطقه را بررسی میکنیم می بینیم که باغ انتخابی گلشهر اصولاً دیواری ندارد و فاصله درختان نیز طوری است که امکان تابش آفتاب در بین درختان را زیاد کرده و هوا تقریباً بشدت در بین درختان جریان دارد و در ضمن غیز از درختان میوه هیچگونه پوشش نباتی در این باغ وجود ندارد. مجموعه این شرائط در بالا بردن حرارت و تقلیل رطوبت باغ مؤثرند بعبارت دیگر در جهت مساعد برای این حشره عمل میکنند در حالیکه در باغات مهیار درختان تراکم بیشتر داشته و سطح آنها از گیاهان مختلف پوشیده شده و این عوامل، در بالا بردن رطوبت نسبی و تقلیل حرارت داخل باغ و در نتیجه ایجاد وقفه ای در بالا رفتن تراکم جمعیت حشره و سرعت رشد افراد مؤثرند.

دوره خروج حشرات کامل در طبیعت

در سال ۱۳۵۰ شروع خروج حشرات کامل در دو منطقه گرم و خشک مهیار و گلشهر از حدود دوازدهم خرداد و پایان آن حداکثر تا پنجم تیرماه بوده است. در باغ آزمایشی منطقه سبز که تراکم آفت کم است حدود دقیق دوره خروج تعیین نشد و لذا از ذکر بعضی ارقام حاصله در این مورد خودداری میشود. بطور کلی اینطور میتوان نتیجه گیری کرد که در سال ۱۳۵۰ خروج حشرات کامل این آفت در فاصله تقریبی ۲۰ روز بوده است.

در سال ۱۳۵۱ که تعداد کیسه های توری افزایش داده شده و در ضمن در انتخاب شاخه های آلوده جهت بستن کیسه ها روی آنها دقت بیشتری بعمل آمده بود دوره خروج با اعتبار بیشتری مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصله در جدول شماره ۳ منعکس میباشد.

جدول ۳- دوره خروج حشرات کامل *O. coerulescens* در سه منطقه آزمایشی اعفهان (۱۳۵۱)

باغ (۱): سه راهی همایون شهر		باغ (۲): گلشهر		باغ (۳): مهیار	
منطقه سبز و مرطوب		منطقه گرم و خشک		منطقه گرم و خشک	
شروع	پایان	شروع	پایان	شروع	پایان
۵۱/۳/۲۳	۵۱/۴/۱۴	۵۱/۳/۱۳	۵۱/۴/۳	۵۱/۳/۱۴	۵۱/۴/۴

از جدول فوق نتایجی بشرح زیر حاصل میشود:

۱- در باغ آزمایشی (۱) که جزو مناطق سبز و مرطوب حاشیه زاینده رود میباشد دوره خروج در حدود ده روز دیرتر از دو منطقه گرم و خشک دور از زاینده رود شروع شد و بهمان نسبت پایان آن نیز در حدود ۱۰ روز دیرتر بوده است.

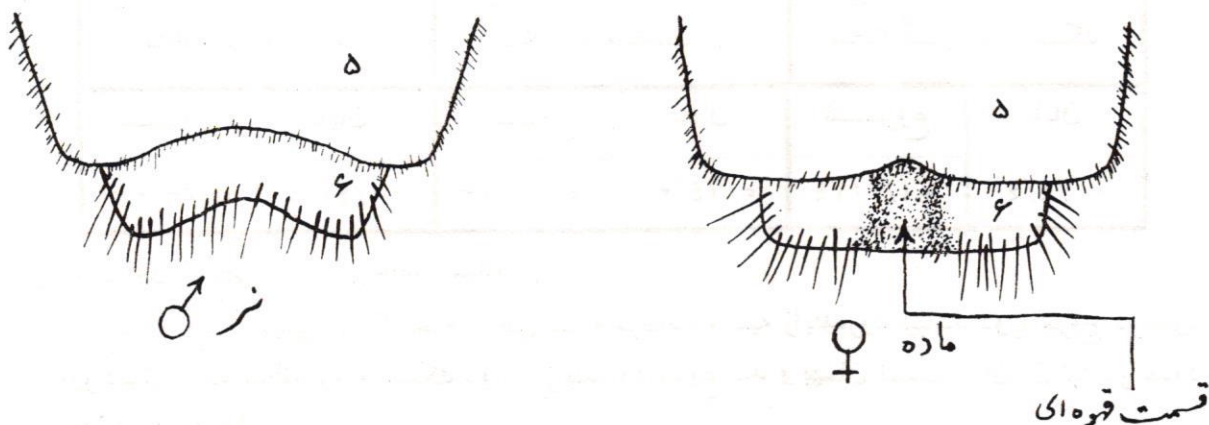
۲- در هر سه منطقه دوره خروج حشرات کامل *O. coerulescens* در حدود قدری بیشتر از بیست روز

بوده است این موضوع اهمیت بسیاری دارد بدین معنی که دوره خروج کوتاه در مبارزه شیمیائی امتیازی محسوب میشود و اگر ناچار شویم که در شرائطی خاص با استفاده از روشهای شیمیائی با این حشره مبارزه کنیم به بیش از ۱-۲ سمپاشی نیازی نداریم البته در مورد این آفت میتوان با روشهایی دیگر و بصورت رضایتبخشی مبارزه کرد که از آنجمله یکی بالا بردن قدرت درختان با اجرای دقیق نکات لازم در داشت است که آبیاری مرتب و کافی مخصوصاً در فصول گرم و مانع شدن از تبخیر سطحی نبات از مهمترین آنهاست. روش دیگر مبارزه همان طریقه مبارزه مکانیکی در تابستان، پائیز و زمستان است که با پریدن شاخه های حاوی لاروها و سوزاندن آنها عملی است انجام این طریق مبارزه که از سالها پیش توسط کارشناسان دفع آفات توصیه میشده مخصوصاً در زمستان کاردشوازی نیست چون اولاً درختان در زمستان از برگ عاری بوده و پیدا کردن محل خسارت در شاخه ها آسان است ثانیاً محل خسارت بعلت گذشت زمان و اثر متفاوت سرما و سایر شرائط محیط روی دو ناحیه خسارت دیده و خسارت ندیده تغییر رنگ داده بطوریکه پیدا کردن محل آلودگی بدون زحمت و دقت زیاد عملی است.

۳- شروع خروج حشرات کامل با شروع تشکیل حشره کامل در داخل شاخه ها (رجوع شود به جدول شماره ۲ مربوط به دوره شفیره گی در طبیعت) مطابقت تقریباً کاملی دارند که نشانه دقت در نمونه برداری و تأیید تاریخچه های ذکر شده میباشد.

درصد افراد نر و ماده

شریفی وجه تمایز نر را از ماده وجود موهای قهوه ای رنگ روی بالپوشها میدانند که ظاهری قهوه ای به بالپوشها میدهد. مشاهدات ما این موضوع را تأیید نمی نماید و آنرا معتبر نمی شناسد. بررسی ما برای تفکیک نر و ماده از یکدیگر منجر به پیدا کردن اختلافی در شکل آخرین نیم حلقه های شکمی (sternite) در انتهای بدن حشره گردید که شکل آن، بصورت طرحی ساده ارائه میگردد.



طرحی از آخرین نیم حلقه های شکمی نر و ماده *O. coerulescens*

با علم به این اختلاف باز برای اینکه هیچگونه اشتباهی پیش نیاید آلت تناسلی آنها را نیز مورد بررسی قرار دادیم و بر اساس این نوع تفکیک درصد افراد نر و ماده را بشرح زیر تعیین نمودیم .

در بین ۴۱۷ حشره کامل که دستگاه تناسلیشان با هم مقایسه شدند تعداد ۱۸۷ نر و ۲۳۰ ماده بودند و بعبارتی $\frac{۴۴}{۸}\%$ از افراد نر و $\frac{۵۵}{۲}\%$ از افراد ماده هستند . این عده در سه دسته ۵۶، ۱۸۷ و ۱۷۴ عددی و از محل‌های مختلف و روی درختان میوه مختلف جمع‌آوری شده بودند و لذا درصد‌های بدست آمده نمیتواند از حقیقت فاصله زیادی داشته باشد بعبارت دیگر میتوان نتیجه‌گیری کرد که تعداد افراد نر به ماده در مورد این حشره تقریباً مساوی است .

قدرت باروری

این نوع بررسی اگر در آزمایشگاه و در داخل جعبه‌های آزمایشی عمل بشود تعداد تخمی که بدست می‌آید آنچیزی نیست که حشره در طبیعت میگذارد . در طبیعت گذشته از تأثیر انفرادی و مختلط تمام عوامل محیط حشره آزادی عمل کامل دارد که هر جا، در هر شرائط، هر ارتفاع از درخت، هر جهتی از آن و در هر زمان از روز که بخواهد تخم‌ریزی نماید و گذشته از آن جفت‌گیری و دفعات آن بهر طریقی که حشره بخواهد انجام خواهد شد . با علم به نکات فوق باید قبول کرد که محاسبه تعداد تخم گذاشته شده در شرائط کامل طبیعی با امکانات موجود غیر عملی است . با توجه به بحث بالا این فکر پیش می‌آید که روشی در نظر گرفته شود که در حالیکه مشکلات مطالعه در طبیعت را نداشته باشد تا سرحد امکان از شرائطی شبیه طبیعت برخوردار باشد . برای اینکار به دو طریق بشرح زیر عمل شد :

الف :

یکی از اطاق‌های آزمایشگاه اصفهان به این بررسی اختصاص داده شد برای اینکه هوایی شبیه هوای محیط بیرون داشته باشیم پنجره‌های آنرا همیشه باز گذاشته که البته برای جلوگیری از فرار افراد تورهای سیمی ظریفی در سراسر این پنجره‌ها کشیده شده بودند ابعاد این اطاق $۳/۵ \times ۳/۵ \times ۳/۵$ متر بوده و به حشره امکان پروازهای کوتاه و نقل و انتقالات تقریباً دلخواه را میداد. کار دیگری که در مسیر هرچه بیشتر طبیعی کردن این بررسی شد این بود که برای محل تخم‌ریزی در سال ۱۳۵۰ از هفت اصله سیب، سه اصله گوجه و هفت درختچه رز (درختان میوه تماماً سه ساله) و در سال ۱۳۵۱ از پنج درختچه سیب دوساله که در گلدان‌های بسیار بزرگ دوباره کاری شده بودند استفاده گردید علت اینکه در سال دوم فقط سیب انتخاب شد این است که طبق مشاهدات سال اول سیب بیشتر از سایر درختچه‌های آزمایشی حشرات ماده را جهت تخم‌ریزی جلب میکند .

حشرات کامل معمولاً روی کف اطاق مستقر شده و تا حدودی از فعالیت آنها گاسته میشد لذا در سال ۱۳۵۰ شاخه‌هایی از به و زردآلو و در سال ۱۳۵۱ شاخه‌هایی از سیب بعنوان رابط بین زمین و گلدان گذاشته شدند که روزانه تعویض میشدند و اصولاً چون کف موزائیکی اطاق برای حشرات مشکلاتی بوجود می‌آورد لذا قسمتی از اطاق که طرف نور بود و معمولاً تجمع حشرات در آنجا مشاهده میشد بوسیله

پارچه ململ مفروش گردید که اتفاقاً تعدادی از تخم‌ها روی آنها گذاشته شده بودند. تنها مشکلی که در این طریقه بررسی وجود داشت حمله مورچه‌ها بود که به حشرات زنده نیز براحتی حمله میکردند که برای جلوگیری از فعالیت آنها تمام منافذ اطاق بسته شده و در ضمن گلدانها را در ظرفی قرار دادیم و با این ترتیب بر خلاف سال ۱۳۵۰ که این موضوع مشکلاتی ایجاد کرده بود در سال ۱۳۵۱ هیچگونه ناراحتی از این بابت پیش نیامد.

شیوه بررسی این بود که در اوائل بهار هر سال تعداد زیادی شاخه‌های آلوده به لاروهای این آفت را از مناطق بسیار آلوده اصفهان جمع‌آوری کرده تا در آزمایشگاه حشرات کامل این آفت برای منظور فوق خارج شوند. برای اینکه شاخه‌ها از رطوبت کافی برخوردار باشند و در رشد طبیعی لاروها اختلال قابل توجهی پیش نیاید تا سرحد امکان آنها را بلند انتخاب کرده و در ثانی دو سر قطع شده شاخه‌ها با پنبه مرطوب پوشانده میشدند. حشراتی که به این ترتیب و بتدریج خارج میشدند بلافاصله به اطاق آزمایش قدرت باروری انتقال یافته و روی درختچه‌ها رها میشدند و این همان کاری است که در طبیعت میشود یعنی خروج حشره و تخم‌ریزی تدریجاً صورت میگیرد.

تعیین تعداد نر و ماده پس از تخم‌ریزی کامل و از روی لاشه‌های افراد صورت میگرفت. جمع‌آوری و شمارش تخمها در سال اول هر دو روز یکبار و در سال دوم هر روز انجام گرفت که بلافاصله جهت تعیین درصد تخمهای جنین‌دار و همچنین آزمایشهای تعیین دوره جنینی در حرارتها و رطوبتهای مختلف مورد استفاده قرار میگرفتند.

در سال اول تخمهای حاصل از ۲۹ ماده و ۲۷ نر ۵۴۷ عدد بوده است که از این عده ۲۲۷ عدد ($\frac{41}{100}$ ٪) روی سیب، ۱۷۳ عدد ($\frac{31}{100}$ ٪) روی شاخه‌های بریده به و زردآلو که از آنها بعنوان یک محل بینابین جهت تخم‌ریزی استفاده میشد، ۱۳۶ عدد ($\frac{24}{100}$ ٪) روی رز و ۱۱ عدد ($\frac{2}{100}$ ٪) روی گوجه گذاشته شده بودند. در سال دوم جمعاً ۱۰۰ حشره (۵۲ ماده و ۴۸ نر) بتدریج و بمحض خروج رها شدند که حاصل آن ۱۱۸۶ تخم بود که از این عده ۹۲ عدد ($\frac{7}{100}$ ٪) روی پارچه‌های ململ پهن شده در کف اطاق گذاشته شده بودند. طبق ارقام فوق متوسط تخم برای هر ماده در سال اول ۱۹ عدد و در سال دوم قدری کمتر از ۲۳ عدد بوده است.

در آزمایش بالا نکاتی جلب توجه میکنند که بشرح زیر هستند:

۱- از تخمهای حاصل در سال اول $\frac{74}{100}$ ٪ در حرارت 30 ± 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی $40 - 60$ ٪ تفریخ شدند و در سال دوم در شرائط حرارتی مشابه و رطوبت نسبی $40 - 50$ ٪ تعداد تفریخ شده 40 ٪ بوده است برای بیان علل این موضوع باید در نظر داشت که در جریان نقل و انتقال تخمها تعدادی از آنها ضربیدگی پیدا کرده که در مواردی تفریخ نمیشوند ولی این تعداد با توجه بدقت زیادی که اعمال میشد نمیتواند قابل توجه باشد (توضیح داده میشود که جدا کردن تخم از شاخه‌ها همیشه همراه با جدا کردن مقداری از پوست شاخه نیز بود و در نتیجه تخمها مستقیماً از شاخه‌ها جدا نمیشدند) نسبت تعداد نرها به ماده‌ها نیز در یک حد کاملاً منطقی و کافی بود بعبارت دیگر ماده‌ها از این

نظر امکان جفتگیری را بطور کامل داشتند بنابراین علل را باید بیشتر در خواص فیزیولوژیک خود حشره جستجو کرد .

۲- تخمیزی اکثرآ روی درختهایی که به پنجره نزدیکتر و طبیعتاً از نور بیشتری برخوردار بودند انجام میشد .

۳- تخمها اکثرآ روی شاخه های جوان و در زاویه بالائی جوانه ها گذاشته میشدند . موضوع جالب اینکه حتی روی برگها و پاجوشها نیز تعدادی تخم دیده شد درحالیکه روی تنه درختان آزمایشی اصولاً تخمی مشاهده نگردید .

۴- تخمها بطور کلی بصورت انفرادی گذاشته می شوند ولی گاهی در دستجات ۲ - ۳ عددی نیز دیده می شدند و فقط یک مورد ۴ عددی دیده شد .

۵- خروج حشرات کامل از شاخه های آورده شده از طبیعت که از آنها در آزمایشهای تعیین قدرت باروری استفاده شد آهنگ خاصی داشت بدین معنی که شروع خروج حشرات نر زودتر از خروج حشرات ماده و پایان آن نیز زودتر از پایان خروج حشرات ماده بوده است . این موضوع در طبیعت نیز تأیید گردید .

۶- پرواز و جفتگیری حشرات کامل در اطاق آزمایشی که از هوائی تقریباً مشابه هوای محیط بیرون برخوردار بود بیشتر در صبح مشاهده میشد و عصرها بحالت سکون بودند این موضوع نیز در طی آزمایشهایی که در قفسهای آزمایشی و در شرائط کاملاً طبیعی انجام شدند تأیید گردید .

۷- حمله مورچه ها به حشرات کامل زنده و فعال و حتی تخمها در طبیعت نیز به دفعات مشاهده گردید بدین صورت که برای بدام انداختن حشرات کامل آنها را موقع خارج شدن از شاخه ها و در حالیکه هنوز از آزادی کامل برای حرکت برخوردار نیستند مورد حمله قرار میدهند .

۸- مدت تخمیزی در هر دو سال در حدود ۱۰-۱۲ روز بوده است این مدت کوتاه تخمیزی یکی از دلایل تقریباً یکدست بودن مراحل مختلف این حشره در زمانهای مختلف است که بصورت دوره خروج حشرات کامل در مدت زمان کوتاهی خودنمایی میکند .

ب :

دو قفس چوبی به ابعاد $1 \times 1 \times 1/5$ متر که تمام سطوح آن از تور سیمی میباشند در محوطه بیرونی آزمایشگاه اصفهان در شرائط کاملاً طبیعی که در زیر هر کدام سه اصله سیب دو ساله کاشته شده بودند نصب گردیدند داخل یکی از این قفسها ۳ عدد حشره کامل (۳ نر و ۱۷ ماده) در تاریخهای ۲۹ و ۱/۳/۳۰ رها شدند . تخمیزی از ۳/۳ تا ۱/۴/۳۰ (۵ روز) ادامه داشت و تعداد تخمها که اکثرآ روی درختان و تعداد کمی نیز روی دیواره های قفس گذاشته شده بودند ۱۸۹ عدد بود که متوسط آن برای هر ماده ۱۱ - ۱۲ عدد میشود .

زیر قفس دوم ۱۴ عدد حشره رها شدند که پس از فعالیت آنها و در طی تشریح آلت تناسلی آنها معلوم شد که تماماً نر بوده اند و لذا نتیجه ای از آن حاصل نشد .

رقم ۱۱-۱۲ عدد تخم برای هر ماده در طبیعت کامل و مقایسه آن با رقم ۲۰ عدد در شرائط

طبیعی ناقص (اطاق آزمایشی) میتواند روشنگر نکاتی باشد اول آنکه در اطاق آزمایشی حشره امکان پرواز با برد بیشتری را داشته است (ابعاد اطاق $3/5 \times 3/5 \times 3/5$ متر) در حالیکه در قفس با ابعاد ذکر شده این امکان در میزانی کم وجود داشته است دوم اینکه حشره در شرائط کاملاً طبیعی بعلت اثر منفی عوامل جلوگیری کننده آن نمیتواند بیش از این حدود تخمیزی کند مورد اخیر با توجه به نوسان جمعیت این آفت در طبیعت منطقی بنظر میرسد .

در آزمایش فوق به نکاتی برخورد شد که قابل توجهند :

۱- تخمیزی سریع حشرات پس از داخل کردن آنها در قفس چوبی درخور توجه است (تخمیزی پس از ۲۴ ساعت صورت گرفت) .

۲- از تعداد تخم گذاشته شده روی درختها در شرائط 1 ± 3 درجه سانتیگراد و $40\% - 50\%$ رطوبت نسبی $61/6\%$ تفریخ شدند (از تعیین درصد تفریخ تخم های گذاشته شده روی جداره های توری که جدا کردن آنها مستلزم وارد شدن ضربه هائی به تخمها میگردید خودداری شد) .

۳- تخمیزی روی دیواره های قفس در جهتهای جنوبی و شرقی صورت گرفته و روی دیواره های شمالی و غربی تخم دیده نشده است . این نکته گویای یک مطلب بسیار مهم یعنی حرارت دوستی حشره است بدین معنی که جهت جنوبی بیش از هر جهتی از تابش آفتاب برخوردار است و جهت شرقی نیز در نیمه اول روز تحت تابش آفتاب است و این حشره نیز طبق مشاهدات ما بیشتر فعالیت های حیاتی خود را در نیمه اول روز انجام میدهد و چون در زمانیکه این مشاهدات در جریان بود آفتاب در نیمه اول روز در شرق کامل قرار داشت لذا حرارت دوستی حشره آنرا وادار به تخمیزی در جهت شرقی نیز مینماید .

دوره جنینی تخم در آزمایشگاه

برای اینکار تخمهایی که از آزمایشهای قدرت باروری حشره هر روز بدست میآمد بلافاصله به انکوباتور با حرارت و رطوبت تعیین شده (هر دسته تخم در ظرفی جداگانه و با تاریخ) منتقل شده و هر روز بررسی میشدند تا تفریخ و تعداد افراد تفریخ شده ثبت گردند این بررسی در دو سال انجام شد که هر دو سال حرارت 1 ± 3 درجه سانتیگراد بود ولی رطوبت نسبی در سال اول بطور متوسط 50% و در سال دوم بطور متوسط 40% تعیین شده بود تعداد تخم تفریخ شده در سال اول ۳۷۹ عدد و در سال دوم نیز تصادفاً همان رقم ۳۷۹ عدد بوده است . در این آزمایشها فقط از تخمهایی استفاده شد که از روی درختان آزمایشی و با مقداری از پوست شاخه برداشته میشد و از بکار بردن تخمهای گذاشته شده در سایر جاها که برای جدا کردن آنها ناچاراً ضربه هائی به آنها وارد میآمد خودداری شد نتایج بررسی در این زمینه در جدول شماره ۴ منعکس هستند .

جدول ۴- دوره جنینی تخم *O. coeruleus* در حرارت 30 ± 1 درجه سانتیگراد
و رطوبت نسبی ۰/۴۵ و ۰/۵۰

درجه حرارت 30 ± 1 سانتیگراد				مدتیکه دوره جنینی طول کشیده است (بحسب روز)
رطوبت نسبی بطور متوسط ٪۵۰		رطوبت نسبی بطور متوسط ٪۴۵		
درصد تخم	تعداد تخم	درصد تخم	تعداد تخم	
—	—	—	—	۵
٪ ۰/۵۵	۲	—	—	۶
٪ ۱/۸	۷	—	—	۷
٪ ۱/۸	۷	—	—	۸
٪ ۲/۲۲	۸	—	—	۹
٪ ۸/۴۴	۳۲	—	—	۱۰
٪ ۱۶/۸۸	۶۴	٪ ۰/۲۶	۱	۱۱
٪ ۳۷/۲	۱۴۱	٪ ۴/۲۵	۱۶	۱۲
٪ ۱۴/۵	۵۵	٪ ۶۵/۷	۲۴۹	۱۳
٪ ۱۳/۴	۵۱	٪ ۲۳/۲	۸۸	۱۴
٪ ۲/۴	۹	٪ ۳/۴۳	۱۳	۱۵
٪ ۰/۵۵	۲	٪ ۲/۹	۱۱	۱۶
٪ ۰/۲۶	۱	٪ ۰/۲۶	۱	۱۷
٪ ۱۰۰	۳۷۹ عدد	٪ ۱۰۰	۳۷۹ عدد	جمع

با توجه به جدول شماره ۴ می بینیم که در رطوبت نسبی ۴۵٪ بالاترین رقم مربوط به تخمهایی هستند که دوره جنینی آنها در ۱۳ روز طی شده است در حالیکه در رطوبت ۵۰٪ بالاترین رقم مربوط به ۱۲ روز است که دلیل آن با احتمال قوی مربوط به اختلاف رطوبت نسبی است. اثر رطوبت نسبی بصورت فوق بطور بارزتری در سایر آزمایشهاییکه در مورد حشرات چوبخوار دیگر بعمل میامد مشهود بوده است. نکته دیگر در مورد جدول ۴ اینست که دوره جنینی تا ۱۷ روز نیز طول کشیده است و این نوسان دوره جنینی در شرائط یکسان قابل توجه است.

آزمایش کوچک دیگری نیز در مورد دوره جنینی تخم در حرارت 23 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۵٪ - ۵۰٪ انجام شد. در این آزمایش از تعداد تخم گذاشته شده در انکوباتور ۸۸ عدد تفریخ شدند. نتایج حاصل در جدول شماره ۵ منعکس هستند.

جدول ۵- دوره جنینی تخم *O. coerulescens* در حرارت 23 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۵٪ - ۵۰٪

مدت زمانی که در آن دوره جنینی طی شده است	روز ۲۰	روز ۲۱	روز ۲۲	روز ۲۳	روز ۲۴	روز ۲۵	جمع
تعداد تخم تفریخ شده	—	۴	۲۱	۵۲	۲	۲	۸۸
درصد تخم تفریخ شده	—	۴/۶٪	۳۱/۸٪	۵۹٪	۲/۳٪	۲/۳٪	۱۰۰٪

با توجه به جدول ۵ و مقایسه آن با جدول ۴ اثر قاطع حرارت در طول دوره جنینی بخوبی مشخص است.

خلاصه

۱- ارتباط نحوه پراکندگی و شدت خسارت این حشره با شرائط اقلیمی محیط روشن شده است بدین معنی که در نقاطی مانند حاشیه زاینده رود که از رطوبت نسبی زیاد و حرارت نسبتاً معتدلی برخوردار است خسارت آفت در مقایسه با نقاط گرم و خشک بسیار کمتر است.

۲- گذشته از درختان میوه (از خانواده ROSACEAE) که خسارت این آفت روی آنها قبلاً تعیین شده بود این حشره روی سایر افراد این خانواده مانند زالزالک و به ژاپونی و آلبالو نیز دیده شد. در مورد سایر خانواده های گیاهی لارو حشره کامل این آفت را از داخل شاخه های منجد بدست آوردیم. ضمناً لاروهای این حشره داخل شاخه های نازک نارون و بید نیز دیده شده اند که قادر به ادامه زندگی تا مرحله شفیره گی نبوده و لذا نتوانستیم حشره کامل آنها را ببینیم و لذا دو نبات آخری را فعلاً با قید احتیاط جزو نباتات میزبان این آفت بحساب میآوریم.

۳- لاروهای زمستان گذران این حشره در سرتاسر فصل سرد رشدی مداوم ولی بسیار خفیف دارند

این موضوع با نمونه برداریهای منظم ماهانه روشن شده است.

۴- مدتی که در طبیعت میتوان شفیله این حشره را پیدا کرد فقط یک ماه است این نتیجه با نمونه برداریهای هفتگی بدست آمده است.

۵- دوره خروج حشره کامل نیز در طبیعت بسیار کوتاه است که با استفاده از تعداد زیادی کیسه های ململ که روی شاخه های درختان مختلف میوه در سه باغ واقع شده در سه منطقه مختلف اصفهان در طی دو سال بسته شده بودند بدست آمد طبق این بررسی دوره خروج حشره کامل در حدود ۲۰ روز است که شروع و پایان آن در منطقه سبز حواشی زاینده رود ۱۰ روز دیرتر از مناطق گرم و خشک بوده است.

۶- درصد افراد نر و ماده این حشره در بین ۱۷ عدد حشره کامل جمع آوری شده از باغات و نقاط مختلف بترتیب ۸/۴۴٪ و ۲/۵۵٪ بوده است.

۷- برای تعیین قدرت حیاتی حشره دو آزمایش یکی در اطاقی نا پنجره های باز (با شرایطی تقریباً مشابه طبیعت) و روی درختان میوه مختلف و رز کاشته شده در گلدانهای بزرگ و دیگری در طبیعت انجام شد که در آزمایش اول هر ماده بطور متوسط ۲۳ و ۱۹ تخم در دو سال پیاپی و در آزمایش دوم ۱۲ تخم گذاشت. در آزمایش اول ۷۴/۴٪ در سال اول و ۴۵٪ در سال دوم تفریخ شدند در آزمایش دوم ۶۲٪ از تخمها تفریخ شده بودند. در این آزمایشها دیده شد که پرواز و سایر فعالیتهای حشره شامل جفتگیری و تخمریزی بیشتر در نیمه اول روز انجام میشود در ضمن دیده شد که محل تخمریزی بیشتر در جهات جنوبی و شرقی تنه و شاخه ها بوده است که خود گویای حرارت دوستی این حشره است (جهت شرقی در نیمه اول روز و در تاریخ این بررسی در آفتاب کامل بود).

۸- دوره جنینی تخم این حشره در حرارت 30 ± 1 درجه سانتیگراد و رطوبتهای نسبی متوسط ۴۵٪ و ۵۰٪ بین ۶-۱۷ روز طول کشید که نقطه اوج آن در رطوبت ۴۵٪ روز ۱۳ و در رطوبت نسبی ۵۰٪ روز ۱۲ بوده است. دسته دیگری از تخمها در حرارت 23 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی متوسط ۵۰٪ آزمایش شد که در آن دوره جنینی ۲۱-۲۵ روز طول کشید. نقطه اوج تفریخ تخمها در این آزمایش روز ۲۳ بود.

وظیفه خود میدانیم از آقای مهندس کریم دفتری بخاطر کمکهای بیدریغشان سپاسگزاری نمائیم.