

نگارش : نورعلی رضوانی (۱) (مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی)
جواد شاه حسینی (۲) (آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی گرگان)

بررسی بیواکولوژی آفت ساقه خوار برنج^(۳) در مازندران شرقی

مقدمه

آفات ساقه خوار بآن عده از حشراتی اطلاق میشود که لارو آنها ساقه های انواع گرامینه را سوراخ نموده و در اثر تغذیه موجب از بین رفتن میزبان خود میگردند. ساقه خوارهاییکه به برنج آسیب میرسانند ۲۱ گونه میباشد که هیجده گونه آنها به خانواده *PYRALIDAE* و سه گونه آنها بخانواده *NOCTUIDAE* وژانر *Sesamia* تعلق دارند (OHNESORGE 1968). در بین ساقه خوارهای برنج *Ch. suppressalis* Walker یکی از آفات بسیار مهم و خطرناک است که سالیان دراز در بیشتر کشورهای برنج خیز دنیا فعالیت داشته و هر ساله مقدار زیادی از محصول برنج را از بین می برد. براساس نوشته های (YASUMATSU 1964) سالیانه حدود ۵ تا ۱۰ درصد کل محصول برنج ژاپن در اثر خسارت ناشی شده از کرم ساقه خوار از بین میرود. آفت ساقه خوار برنج برای اولین بار در سال ۱۳۵۱ در دومنطقه رامسر (نزدیکی فردودگاه) و آمل (قراء شومیا وبونده) توسط کارشناسان مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی جمع آوری و وسیله (EBERT 1972) شناسائی و تعیین نام گردید.

آفت ساقه خوار برنج در حال حاضر مهمترین آفت برنج در شمال ایران است.

مناطق انتشار

آفت ساقه خوار برنج در طی سالهای متمادی توانست خود را با آب و هوای کاملاً متفاوت سازگار نماید، بهمین جهت امروزه دامنه انتشار آن غالباً نقاط استوائی، نیمه استوائی و همچنین

(۱) دکتر نورعلی رضوانی - تهران صندوق پستی ۳۱۷۸

(۲) مهندس جواد شاه حسینی، گرگان، صندوق پستی ۱۷۹

(3) *Chilo suppressalis* Walker

مناطق معتدله را در برمیگیرد. براساس اطلاعاتیکه در دست است این آفت در کشورهای کره شمالی، کره جنوبی، چین، ژاپن، تایوان، فیلیپین، هندوچین، اندونزی، بنگلادش، هندوستان، پاکستان، اسپانیا، هاوایی و احتمالاً اسرائیل پراکنده است. در ایران سطح آلوده باین آفت که در سال ۱۳۵۱ فقط نقاط معین حوزه شهسوار و آمل را در برمیگرفت، تا کنون گسترش وسیع یافته و در حال حاضر حداقل سه چهارم مجموع شالیکاریهای شمال ایران را شامل میشود، توسعه پراکندگی این آفت در بقیه شالیکاریهای این منطقه با سرعت زیادی ادامه داشته و با احتمال قریب بسه یقین بزودی سراسر شالیزارهای شمال باین آفت آلوده خواهند شد.

مرفولوژی

پروانه‌های ماده عموماً برنگ زرد روشن و یا متمایل بقهوهای میباشند، رنگ پروانه نر تقریباً خاکستری است، روی بالهای جلویی چند لکه نقره فام وجود دارد رنگ بالهای عقبی در هر دو جنس سفید است. عرض پروانه‌ها با بالهای باز ۲۰ تا ۲۸ میلیمتر میباشد. ماده‌ها غالباً بزرگتر از نرها هستند. تخمهای تازه سفید متمایل بزردند که بتدریج برنگ خاکستری و سپس کاملاً تیره تغییر رنگ میدهند، پروانه ماده این تخمها را در دو یا چند ردیف پهلوی هم قرار می‌دهد.

رنگ بدن لاروها عموماً قهوهای متمایل بخاکستری است، در لاروهای نوزاد کپسول سر برنگ قهوهای تیره و در سایر سنین زرد متمایل بقهوهای است. در قسمت پشتی پنج نوار طولی قهوهای رنگ وجود دارد. رنگ شفیره‌ها در ابتدا قهوای روشن است و بتدریج بقهوهای تیره تبدیل میشود. طول شفیره ۱۲ - ۱۵ میلیمتر و قطر آن ۲/۵ تا ۳/۵ میلیمتر است. ۱/۳ آخر بدن شفیره بطرف پشت خمیده است. قسمت انتهائی شفیره دارای دوزایده قلاب مانند میباشد، (شکل‌های ۱، ۲، ۳، ۴).

وسایل و روش کار

زندگی آفت ساقه‌خوار برنج برحسب شرایط اقلیمی مناطق انتشار کم و بیش متفاوت است، بهمین جهت در سه نقطه از شمال ایران، گیلان، مازندران غربی (شهسوار) و مازندران شرقی به بررسی‌های جداگانه‌ای اقدام گردید. بررسیهای بیولوژی آفت ساقه‌خوار برنج در مازندران شرقی در سالهای ۱۳۵۳ و ۱۳۵۴ با روشهای زیر انجام گرفته است.

الف

از اواخر فروردین ماه با بررسی مداوم و همه روزه از بقایای کلش مزارع برنج و علفهای هرز اطراف، لاروها، شفیره‌ها و پوسته‌های شفیره جمع‌آوری و درصد هریک از آنها محاسبه و یادداشت گردید. این بررسی تا پایان نسل زمستان‌گذران آفت دنبال شد.

پس از نشاء برنج و بروز نسل جدید آفت همه روزه از دوقریه‌گالش پل که در حدود ده کیلومتری ساحل قرار گرفته و خشت سرکه با دریا حدود یک کیلو متر فاصله دارد از یک منطقه بوسعت تقریبی ۵۰ هکتار از مزارع زود کاشت و دیر کاشت بطور جداگانه صدساقه از صد بوته آلوده برنج جمع‌آوری و از لارو، شفیره و پوسته شفیره داخل آنها آماربرداری بعمل آمد، این عمل تا اواسط مهرماه یعنی زمانیکه تقریباً همه لاروها کامل شده و تشکیل شفیره و پرواز پروانه‌ها بکلی قطع شده بود ادامه پیدا کرد.

ب

برای تعیین تغییرات جمعیت پروانه‌ها در طول مدت فعالیت آنها از تله‌های نوری و فرومونی بشرح زیر استفاده گردید :

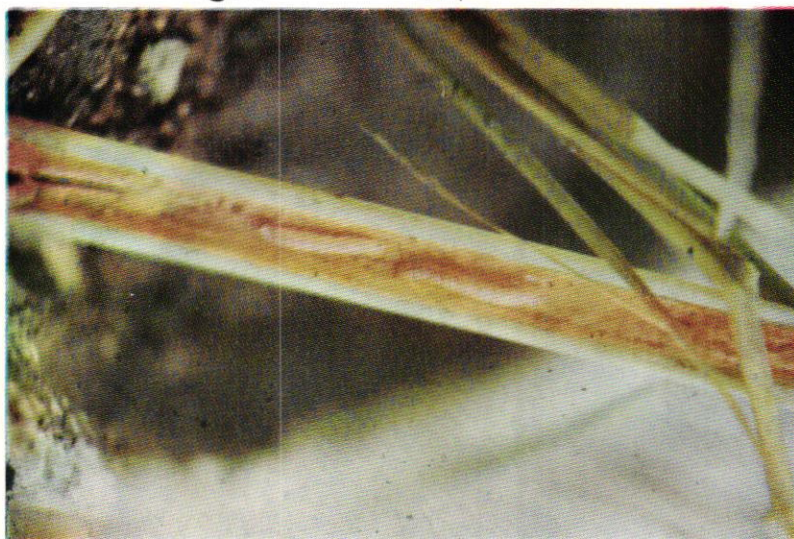


شکل ۱ - پروانه آفت ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis*

۱ - تله‌های نوری با استفاده از ژنراتور : از آغاز ظهور پروانه‌های آفت ساقه‌خوار سه دستگاه تله نوری با استفاده از ژنراتور که دو دستگاه آنها بالامپ‌گازی ۱۵۰ وات فیلیپس کار میکردند در قاء گالش پل و جونیکلا و یک دستگاه دیگر بالامپ‌شیری ۱۵۰ وات فیلیپس در قریه ترسیاب نصب شدند.

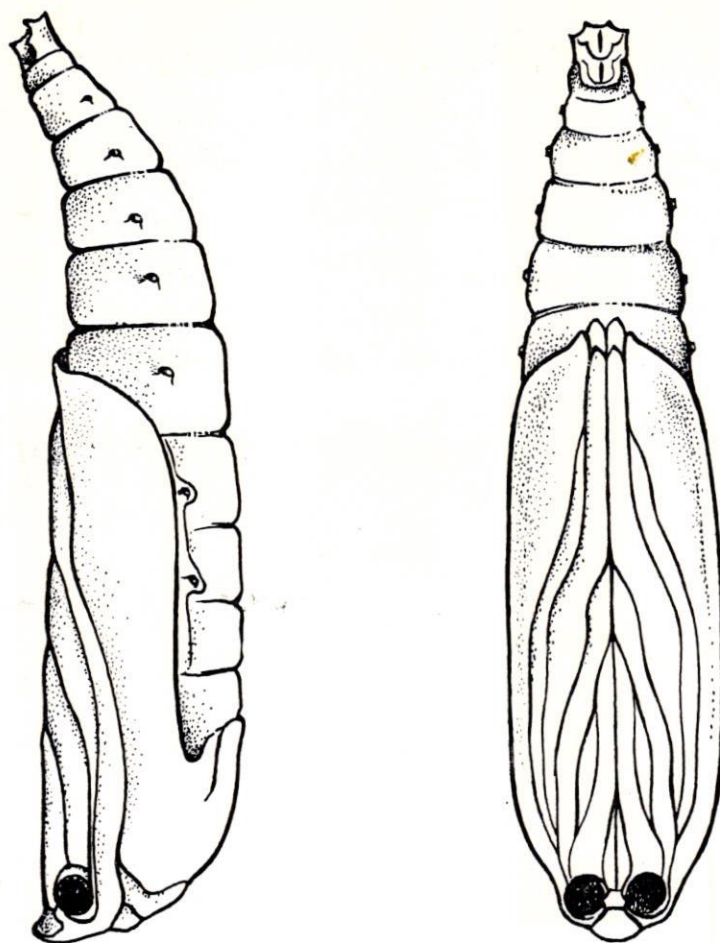


شکل ۲ - تخم پروانه آفت ساقه‌دار برنج



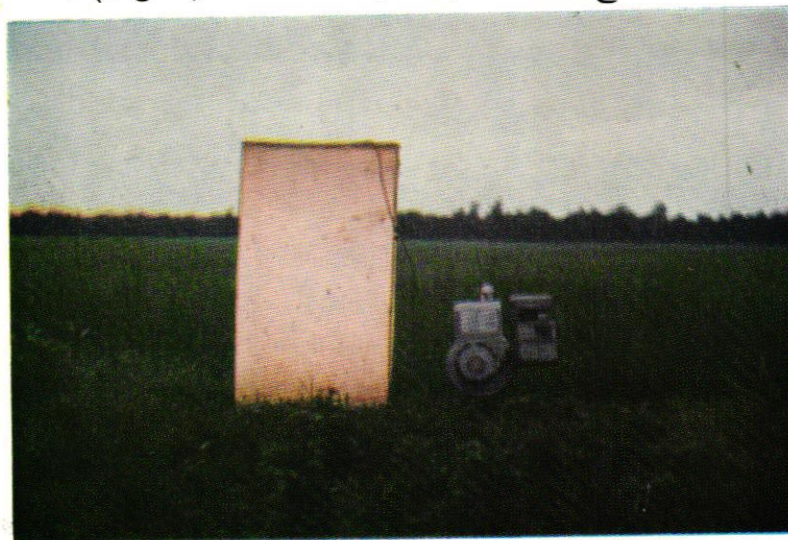
شکل ۳ - لارو آفت ساقه‌خوار برنج

لامپ‌ها در داخل چهارچوبیکه ازهرطرف باپارچه سفیدو نازک پوشیده شده بود قرار داده شدند ، با روشن شدن لامپ‌ها پروانه‌ها روی پارچه‌های اطراف چهار چوب جمع شده و با کمک لوله‌شیشه‌ای جمع‌آوری میشدند . این پروانه‌ها بتفکیک نر و ماده مرتباً شمارش و یادداشت میشدند . کار این تله‌های



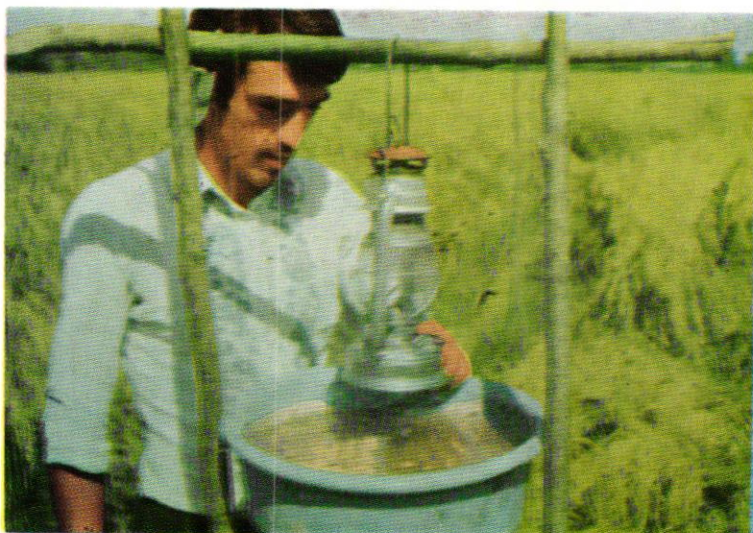
شکل ۴ - شفیره (ترسیم از خانم مصطفوی)

نوری از ساعت ۷ بعد از ظهر شروع و تا ساعت ۱۱ شب ادامه داشت (شکل ۵).



شکل ۵ - تله نوری با استفاده از ژئوراتور

۲ - فانوس های نفتی : در خردادماه سال ۱۳۵۳ از یکعدد فانوس نفتی جهت مقایسه باتله نوری برقی درقریه گالش پل استفاده گردید . در سال ۱۳۵۴ چهل عدد فانوس نفتی در قطعه زمینی بمساحت ۸۵۰۰ مترمربع که در حاشیه مزارع قریه گالش قرارگرفته و تقریباً از دو طرف بجنگل محدود بود ، بفواصل مساوی از هم روی پایه های چوبی بنحوی که در شکل ۴ مشاهده میشود آویزان گردیدند . در زیر هریک ازفانوسها طشتک پلاستیکی پر از آب مخلوط با مقداری پودر لباسشوئی قرار داده و هر ۲ - ۳ روز یکبار آب طشتک ها تعویض میشدند . بارشد تدریجی برنج برارتفاع پایه های حایل فانوس و طشتک زیر آنها اضافه میگردد . کارفانوسها از ساعت ۷ بعد از ظهر تا ۷ صبح روز بعد ادامه می یافت (شکل ۴).



شکل ۴ - فانوس نفتی

۳ - تله های فرمونی: که براساس ماده فرمون پروانه های ماده باکره تهیه میشوند موجب جلب پروانه های نر میگرددند . برای اینکار میشودهم از ماده های باکره پرورشی و هم از فرمونهای مصنوعی استفاده کرد . در برسیهای ما از آنجائیکه فرمون سنتتیک در دست نبود الزاماً به تهیه ماده باکره ازطریق پرورش شفیره ها بطور انفرادی در آزمایشگاه اقدام گردید . تله فرمونی مورد استفاده عبارت بود از یک طشتک آهنی دایره ای شکل (شکل ۵) بقطر تقریبی ۷۵ سانتیمتر و ارتفاع ده سانتیمتر ، دروسط این طشتک استوانه درداری از توری فلزی بارتفاع تقریبی ۲۰ سانتیمتر و بقطر ده سانتیمتر روی پایه ای نصب شده بود ، در داخل این استوانه هرروز چهار عدد پروانه ماده باکره همراه با مقداری قند جهت تغذیه آنها که لای پنبه مرطوب قرار داشت ، جاداده میشدند . تله های فرمونی روی پایه های چوبی که ارتفاع آنها بارشد تدریجی نبات افزایش مییافت ، قرار داشتند . در داخل طشتک هرروز مقداری آب مخلوط باپودرلباشوئی اضافه میشد .

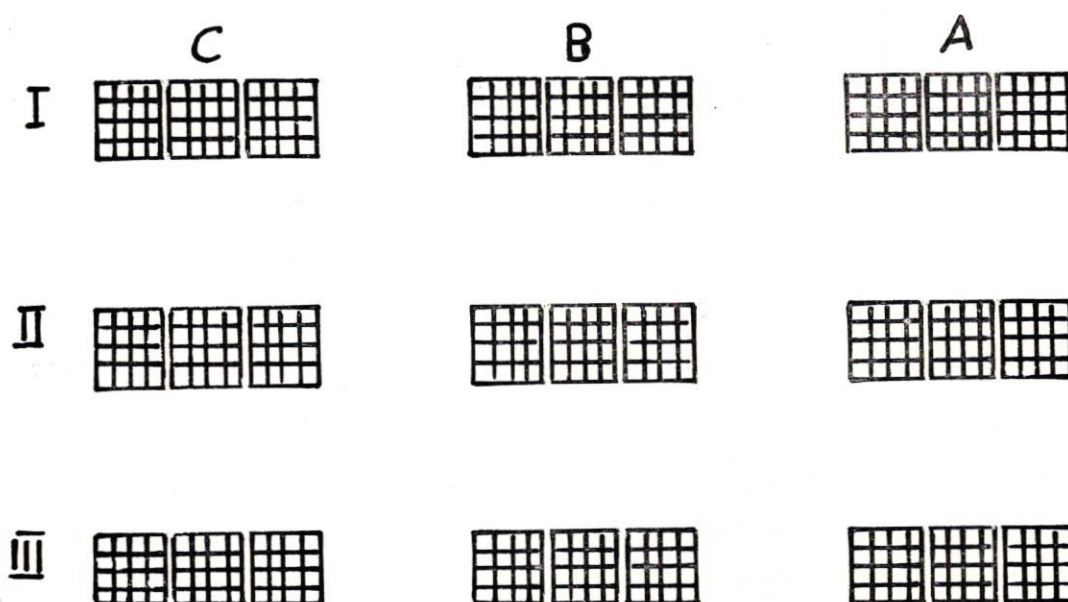
ج

آزمایش باقفس های توری : برای تأیید وتکمیل نتایج مطالعات صحرائی درمورد تعداد نسل وهمچنین تعیین دیابوز احتمالی لاروها در تابستان ۲۷ عددقفس توری بابعد ۵/۰×۵/۰×۱/۰ متر درزمین ایستگاه



شکل ۷ - تله فرومونی

هواشناسی کلوده (کیلومتر ده جاده آمل محمودآباد) بطریقی که در شکل ۸ مشاهده میشود ، مورد استفاده قرار گرفتند (شکل ۸) .



شکل ۸ - نحوه بررسی تعداد نسل آفت ساقه برنج وسیله قفس های توری

فواصل A, B, C و همچنین ردیفهای I, II, III ده متر انتخاب گردید. زیر هر قفس چهار بوته برنج از نوع طارم گرم

که از متداولترین نوع برنج در شهرستان آمل است نشاء شدند روی بوته‌های برنج هریک از قفس هادر تاریخهائیکه در جدول شماره ۴ درج شده است یکدسته تخم پروانه آفت ساقه‌خوار گذاشته شد .

طرز زندگی

پروانه

شروع پرواز پروانه‌های نسل زمستان گذران بنا بر شرایط جوی هر سال فرق میکند اگر هوای زمستان ملائم و بهار نیز زودرس باشد ، خروج پروانه‌ها نیز زودتر شروع میشود . خروج اولین پروانه از نسل زمستان گذران آفت در سال ۱۳۵۳ در نهم اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۵۴ در بیست و پنجم فروردین ماه انجام گرفته است . فعالیت پروانه‌ها عموماً در شب صورت میگیرد ، روزها معمولاً در سایه و روی ساقه و برگ برنج و علفهای هرز حاشیه مزارع با استراحت پرداخته و کمتر حرکت مینمایند بطوریکه می‌توان یکساقه را که روی آن پروانه در حال استراحت است با سانی کند بدون آنکه پروانه پرواز نماید . پرواز پروانه‌ها در اوایل شب شروع میشود و در ساعت ۹ شب باوج خود رسیده و از این ساعت به بعد مجدداً پرواز آنها کاهش می‌یابد . در بررسیهائیکه در زمینه میزان فعالیت پروانه‌ها در ساعات مختلف شب (از ساعت ۷ تا ۱۱ شب) وسیله تله‌های نوری انجام گرفت ، معلوم گردید که حداکثر شکار پروانه‌ها در فاصله ساعت ۸ تا ۹ شب صورت گرفته است ، (شکل ۹) .

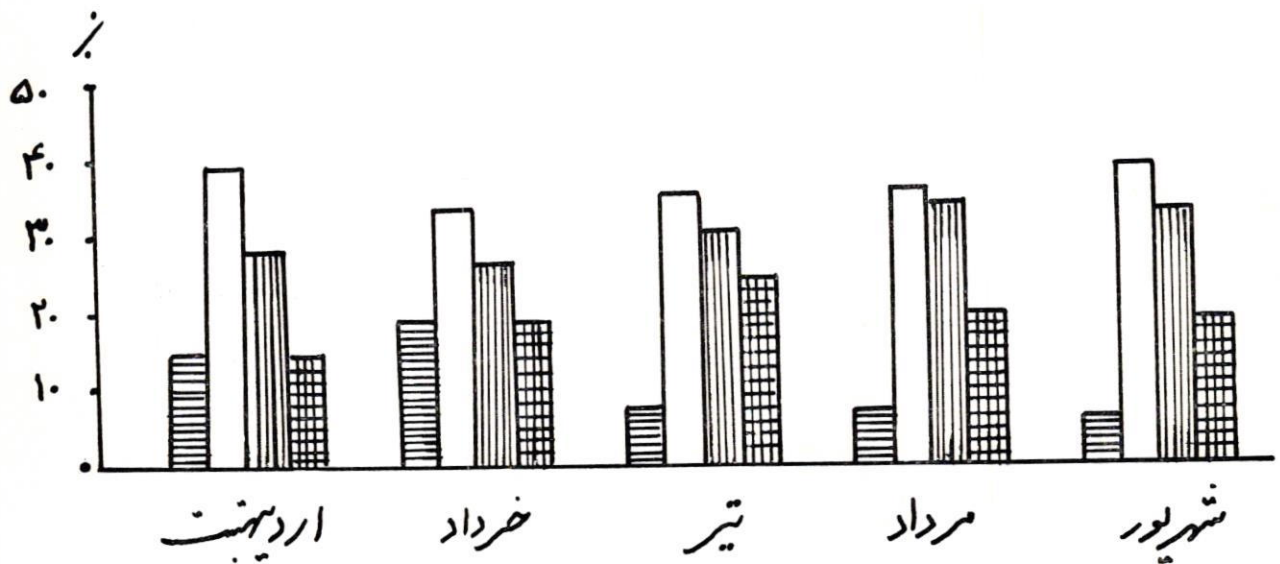
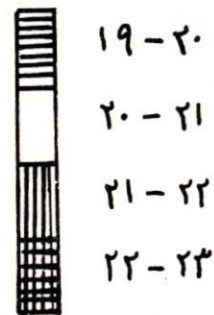
خروج پروانه‌ها نیز در اوایل شب صورت میگیرد ، پروانه‌ها بر طبق مشاهدات ما معمولاً در شب خروج و یا ۴ ساعت بعد از آن جفت‌گیری مینمایند . دوره قبل از تخمگذاری پروانه متفاوت بوده و در آمل از یک تا دو روز بعد از جفت‌گیری مشاهده شده است .

پروانه‌های آفت ساقه‌خوار روی ساقه و برگ برنج تخمهای خود را بطور دستجمعی میگذارند بر طبق مشاهدات مکرر ما پروانه‌ها در موقع تخمگذاری روی ساقه و یا برگ طوری قرار میگیرند که سر آنها بطرف بالا است ، بتدریج که تخمها را میگذارند بطرف جلو حرکت مینمایند . عمر پروانه‌ها در شرایط طبیعی حداکثر یک هفته مشاهده شده است . پروانه‌های نسل زمستان گذران عموماً تخمها را در قسمت رئی و بازیرین برگهای فوقانی میگذارند ، در صورتیکه پروانه‌های نسلهای بعد بیشتر تخمها را در برگهای پائینی و یا روی ساقه در نزدیکی برگ میگذارند .

تخم

پروانه‌های آفت ساقه‌خوار تخمها را بطور دستجمعی در یک یا چند دسته میگذارند ، این تخمها ممکن است در دو یا چند ردیف کنار هم قرار گیرند . برای پیدا کردن تعداد و یا دستجات تخم یک پروانه در طبیعت از قفسهائیکه با پارچه سفید و نازک درست شده بود استفاده گردید . این قفسهها در داخل مزرعه روی سه تا چهار بوته برنج قرار گرفته و در زیر هریک از آنها یک عدد پروانه ماده با دوعدد پروانه نرها شدند . از این قفسهها هر روز تا پایان زندگی این پروانه‌ها بازدید بعمل آمده و دستجات و تعداد کل تخمها یادداشت میگردید . علاوه بر استفاده از قفسهها روش دیگری نیز برای این منظور بکار گرفته شده

ساعات روز



شکل ۹ - پرواز پروانه‌های آفت ساقه خوار برنج در ساعات مختلف

باین ترتیب که تعداد زیادی از پروانه‌های ماده از طبیعت جمع‌آوری و از بین آنها افرادی که هنوز تخم‌گذاری نکردند انتخاب و بطور جداگانه در داخل جعبه‌های پلاستیکی محتوی ساقه و برگ برنج قرار داده و تخم‌ریزی آنها مورد مطالعه قرار گرفت. از جمله نتایجی که از این آزمایشها بدست آمد اینست که پروانه‌های ماده تخم‌های خود را غالباً در یک نوبت نمی‌گذارند تخم‌ریزی آنها ممکن است در یک یا چند دفعه و بفاصله یک تا دو روز انجام گیرد. تعداد تخم‌های هر دسته نیز مختلف است معمولاً یک یا دو دسته بزرگ و بقیه آنها کوچک می‌باشند. بعلاوه بسیاری از پروانه‌ها فقط در یک‌دسته تخم می‌گذارند.

جدول ۱ تعداد پروانه‌های تخم‌ریزی کرده ، تعداد دستجات تخم و تعداد کل تخم یک پروانه را در هر آزمایش نشان می‌دهد .

جدول ۱

نحوه آزمایش	تعداد پروانه ماده تخم‌ریزی کرده	حداکثر دستجات تخم یک پروانه	حداکثر تعداد تخم یک پروانه	تعداد تخم یک پروانه بطور متوسط	حداقل تعداد تخم در یک دسته	حداکثر تعداد تخم در یک دسته
قفس‌توری	۱۱	۱۲	۴۴۴	۲۳۳	۳۱	۲۱۰
جعبه پلاستیکی	۵۴	۹	۵۳۶	۲۱۸	۱۴	۳۱۵

در عمل دیده شده است که هر قدر تعداد دستجات تخم یک پروانه کمتر باشد تعداد تخم در هر دسته زیادتر است ، همانطوریکه در جدول بالا مشاهده میشود هر پروانه آفت ساقه خوار بطور متوسط حدود ۲۳ عدد تخم می‌گذارد، در سایر کشورهاییکه با آفت مزبور سروکار دارند متوسط تعداد تخم را تقریباً در همین حدود ذکر کرده‌اند. در ساراواک (مالزی) متوسط تعداد تخم یک پروانه ۲۱۲ عدد تعیین گردید (ROTHSHILD 1971).

دوره جنینی

در زمینه دوره جنینی آفت در حرارت‌ها و رطوبتهای مختلف در آزمایشگاه ، در مازندران شرقی آزمایشاتی انجام نگرفته است . لیکن به تجربه ثابت شده است که تخمهای آفت در مقابل سرما بسیار حساس بوده و پس از مدتی قابلیت رشد خود را از دست می‌دهند . از دستجات تخمیکه در حرارت حدود ۵ درجه سانتیگراد نگهداری و پس از یک هفته در شرایط طبیعی قرار داده شدند نمونه‌ای تفریخ نگردید . هر قدر درجه حرارت محیط کمتر باشد مدت مقاومت تخمها نیز کمتر میشود .

KUMASHIRO, TAKATO, HARUKAWA 1931 ثابت کردند که اگر تخمهای پروانه ساقه خوار در ۱۲ درجه سانتیگراد نگهداری شود ، درصد تخمهاییکه تفریخ میشوند ، بسیار ناچیز است .

دوره جنینی آفت در طبیعت بر حسب درجه حرارت متفاوت است . هر قدر درجه حرارت محیط بالاتر باشد (تادرجه اپتیم) ، دوره جنینی آفت نیز کوتاه‌تر میگردد . برای تعیین دوره جنینی آفت تخمهاییکه در داخل قفسهای توری گذاشته میشدند ، از ابتدا تا روز تفریخ همه روزه و بطور منظم کنترل میگردیدند. نتیجه این بررسی با متوسط درجه حرارت هر ماه در جدول ۲ نشان داده شده است

یادآوری میشود که حداکثر مدت نشونمای تخم در اردیبهشت ماه ۱۱ و حداقل در مردادماه ۵ روز بوده است

جدول ۲ نشان می‌دهد که با افزایش درجه حرارت محیط مدت نشوونمای تخم کوتاهتر میشود مدت نشوونمای تخم درگیلان در نسل اول بطور متوسط $7/5$ و در نسل دوم ۶ روز تعیین گردیده است موسوی (۱۹۷۵).

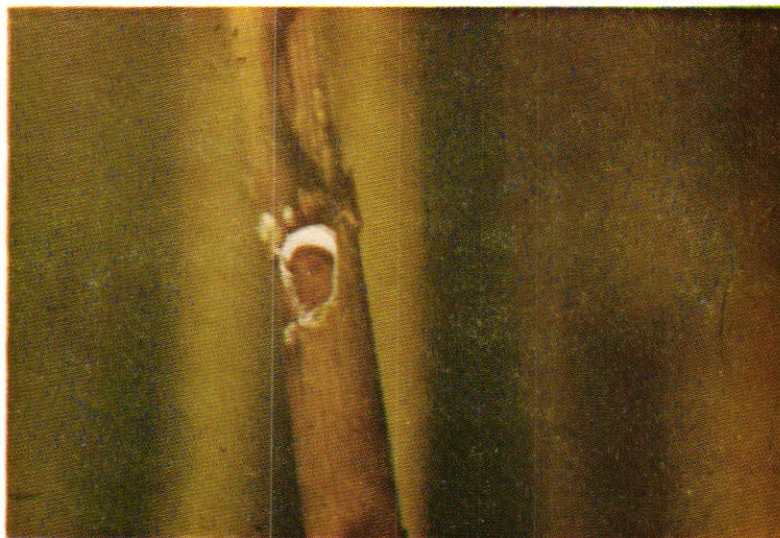
جدول ۲ - دوره جنینی آفت ساقه خوار برنج در مازندران شرقی در سال ۱۳۵۴

ماه	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
متوسط درجه حرارت به سانتیگراد	۲۱	۲۶/۸	۲۹/۱	۳۰/۱	۲۵/۳
حداکثر درجه حرارت به سانتیگراد	۲۴	۲۹/۲	۳۲/۷	۳۲	۲۸/۵
حداقل درجه حرارت به سانتیگراد	۱۵/۲	۲۳	۲۴/۸	۲۱	۱۹
متوسط دوره جنینی به روز	۹	۶/۵	۶	۵/۵	۷

لارو

لاروهای نوزاد پس از خروج از تخم در ابتدا از پارانشیم برگ تغذیه نموده و سپس با ایجاد سوراخ در نزدیکی غلاف بداخل ساقه نفوذ مینمایند. لاروهای آفت ساقه خوار در ابتدا بصورت دستجمعی زندگی میکنند. بهمین جهت از طریق یک یا چند سوراخ محدود وارد ساقه میشوند. تعداد سوراخها در این حالت از چهار عدد بیشتر مشاهده نشده است، بتدریج که لاروها بزرگتر میشوند ساقه آلوده راترک نموده و در بین ساقه‌های اطراف پخش میگردند. هر ساقه جدید ممکن است مورد حمله چند لارو قرار گیرد در چنین صورتی تعداد سوراخهای اطراف هر ساقه با تعداد لاروهای داخل آن تقریباً متناسب است یعنی هر چقدر تعداد لارو داخل یک ساقه زیاده‌تر باشد تعداد سوراخها نیز بیشتر است. لاروهای کامل قبل از تشکیل شفیره سوراخ بزرگی جهت خروج پروانه در ساقه (شکل ۱) ایجاد مینمایند. لارو آفت ساقه خوار در شمال ایران دارای ۶ سن است که با روش زیر تعیین گردید: سه عدد طشتک آهنی بابعاد $۱۰۰ \times ۵۰ \times ۲۰$ سانتیمتر انتخاب و در داخل هر کدام حدود ۳ گیاه جوان برنج نشاء شدند. روی هریک از نشاءها دو عدد لارو نوزاد بکمک قلم موئی رها گردیده و برای جلوگیری از انتقال لاروها از گیاهی بگیاه دیگر هریک از نشای حامل لارو در داخل لوله شیشه‌ای بقطر $2/5$ و ارتفاع ۳ سانتیمتر قرار داده شدند. برای جلوگیری از فرار لاروها قسمت بالای لوله‌ها نیز با پارچه مسدود گردید. لاروها پس از سه روز اول هر دو روز یکبار از نظر پوست اندازی، اندازه کپسول سروربرسی سایر مشخصات از ساقه‌های بیرون آورده شده و پس از بررسی مجدداً روی ساقه‌ها بنحوی که ذکر شد رها میشدند. از سن دوم روی هریک از ساقه‌ها فقط یک لارو رها میشد. در پایان دوره آزمایش فقط تعداد کمی از لاروها باقی میماندند. مطالعه سنین

لاروی از خرداد تا مهرماه ۱۳۵۴ ادامه داشته ضمن این بررسیها مشخصات جدیدی باراهنمائیهای آقای مهندس میر صلواتیان بدست آمده که تاکنون در هیچیک از منابع علمی ذکر نگردیده است. این



شکل ۱۰ - سوراخ خروجی پروانه از ساقه برنج

مشخصات که برای هر یک از سنین لاروی بطور جداگانه تنظیم شده‌اند در جدول ۳ نشان داده میشوند. لاروهای کامل بین ۱۸ تا ۲۶ میلیمتر طول دارند. علاوه بر تعیین سنین مختلف لاروی طول مدت هر یک از آنها نیز از اواخر مردادماه تا اواسط مهرماه مطالعه گردید. نتیجه حاصله از این مطالعه بشرح زیر خلاصه میگردد (این آزمایش در محوطه آزمایشگاه آمل که بندرت آفتابگیر است بعمل آمد)

مدت بطور متوسط	سن	سن
۶ روز	۱ - ۲	سن
۶ روز	۲ - ۳	سن
۷ روز	۳ - ۴	سن
۸ روز	۴ - ۵	سن
۸ روز	۵ - ۶	سن
—	۶ - شقیره	سن

جدول ۳

سن ۱	رنگ کپسول سروپشت سینه اول قهوه‌ای تیره عرض کپسول سر ۲/۰-۲/۵ . میلیمتر .
سن ۲	کپسول سروپشت سینه اول تقریباً برنگ بدن . عرض کپسول سر ۳/۰-۴/۵ . میلیمتر . سوراخهای تنفسی تماماً دایره‌ای شکل و قلابهای پاها گوشتی مفصل ششم شکم ۷ - ۸ عدد
سن ۳	سوراخهای تنفسی اولی و آخری بیضی شکل و بقیه تقریباً دایره‌ای . عرض کپسول سر ۵/۰ - ۷/۰ . میلیمتر قلابهای پاها گوشتی مفصل ششم شکم ۱۵-۱۸ عدد . قلابها یکنواخت بوده و یک سوم اطراف پاها را می‌پوشانند .
سن ۴	تمام سوراخهای تنفسی بیضی شکل سوراخهای تنفسی دارای دونوار هستند . سوراخهای تنفسی اولی و آخری خیلی بزرگتر از بقیه . قلابها بطور متناوب بزرگ و کوچک هستند و تعداد آنها ۲۴ تا ۳۰ عدد . قلابها بطور کامل اطراف پاها را می‌پوشانند . عرض کپسول سر ۷۵/۰ تا ۹۵/۰ . میلیمتر
سن ۵	دونوار سوراخهای تنفسی کاملاً مشخص، نوار خارجی روشن و نوار داخلی تیره، عرض کپسول سر ۱ تا ۱/۲ میلیمتر . در اطراف مثلث پیشانی دو خط روشن وجود دارند که در راس مثلث باهم یکی شده و تا پشت سینه اول ادامه دارد . تعداد قلابها ۳۵ تا ۴۰ عدد بوده و تمام اطراف پاها را می‌پوشانند .
سن ۶	نوار خارجی سوراخهای تنفسی تیره و داخلی روشن، عرض کپسول سر ۱/۳ تا ۱/۴۵ میلیمتر، مثلث پیشانی کاملاً مشخص . تعداد قلابهای پاها گوشتی مفصل ششم شکم ۴۵ تا ۵۰ عدد

لاروهای مورد آزمایش هیچکدام بشفیره تبدیل نشدند ، بهمین جهت مدت زمانی را که لارو سن ۶ تا مرحله شفیرگی لازم دارد در این آزمایش روشن نشده است . طول مدت یکدوره کامل لاروی در نسل‌های مختلف با هم یکسان نیست ، همچنین در یک نسل همه لاروها در یک مدت معین کامل نمیشوند ، چنانکه در سال ۱۳۵۴ در نسل اول حداقل دوره لاروی ۲۲ روز و حداکثر آن حدود ۶۰ روز بوده است در نسل دوم حداقل ۲۲ روز و حداکثر ۹ ماه است (بعلت اینکه قسمتی از لاروهای نسل دوم در تابستان

بشفیره تبدیل نمیشوند و بهمان حالت زمستان گذرانی مینمایند و با لاروهای نسل سوم پس از زمستان گذرانی در بهار بشفیره تبدیل میشوند). حداقل دوره لاروی بعثت تغییرات درجه حرارت محیط متفاوت است در سال ۱۳۵۳ بعثت بارندگی تابستان و پائین بودن نسبی درجه حرارت حداقل دوره لاروی در نسل اول حدود پنج هفته بوده است. HARUKAWA 1931 و همکارانش در حرارت متوسط $۳۲/۶$ درجه طول مدت لاروی را $۲۶/۷$ روز تعیین کرده اند بر طبق نتایجی که بدست آورده اند در ۲۰ درجه حرارت این مدت به حدود ۸۰ روز افزایش می یابد.

با ملاحظه مدت هریک از سنین لاروی معلوم میگردد که پوست اندازی در سنین پائین بمدت کمتری احتیاج دارد، علت امر اینست که لاروها در سنین پائین برای تغییر جلد بر شد کمتر و نتیجتاً تغذیه کمتری احتیاج دارند، بهمین جهت از نظر اندازه بین لاروهائی که فقط یک سن با هم اختلاف دارند (تاسن ۴) تفاوت فاحشی وجود ندارد، در صورتیکه تفاوت اندازه بین لاروهای سن ۴، ۵، ۶ بسیار مشخص و چشم گیر میباشد.

شفیره

شفیره آفت ساقه خوار برنج در داخل ساقه تشکیل میشود. سرشفیرهها بطرف بالا و در نزدیکی سوراخ بزرگی که لارو قبل از شفیرگی در ساقه بوجود میآورد، قرار دارد. در داخل هر ساقه حداکثر ۴ عدد شفیره دیده شده است. طول مدت شفیرگی بسته بدرجه حرارت محیط متفاوت است، در اردیبهشت ماه که متوسط درجه حرارت در مازندران شرقی حدود ۲۰ درجه سانتیگراد است تقریباً ده روز طول میکشد، در ماههای خرداد، تیر و مرداد که درجه حرارت بالاتر است، طول مدت شفیرگی کوتاهتر میشود، دوره شفیرگی در ماههای تیر و مرداد بطور متوسط حدود ۶ روز است، حداقل دوره شفیرگی در مرداد ماه در حرارت متوسط $۳۰/۱$ درجه سانتیگراد ۵ روز بوده است. در شهسوار بر طبق گزارش مستوفی پور (۱۹۷۴) در حرارت ۱۹ درجه ۹ روز و در ۲۸ درجه سانتیگراد ۶ روز تعیین گردید. طول مدت شفیرگی در گیلان در خرداد ماه ۷ روز و در تیر ماه ۶ روز گزارش شده است (موسوی ۱۹۷۵).

تعداد نسل

برای تعیین تعداد نسل علاوه بر آمار برداری روزانه از تلهها از لارو، شفیره و پوسته شفیره از قفسهای توری بطریقی که قبلاً ذکر گردید استفاده بعمل آمد. ردیفهای A معرف نسل اول، B معرف نسل دوم و C معرف نسل سوم میباشد. روی بوتههای برنج هریک از قفسهای AI، AII، AIII در تاریخهاییکه در جدول شماره ۴ ثبت شده است یکدسته از تخم پروانه آفت ساقه خوار (از نسل زمستان گذران) گذاشته شد. اولین پروانه از قفسهای AI در تاریخ $۵۴/۴/۲$ ، AII در $۵۴/۴/۲۰$ و AIII در $۵۴/۴/۱۶$ خارج گردیدند. از تخمهای بدست آمده از قفسهای AI برای AII، BI برای AII، BII برای AIII و BIII استفاده گردید. با تخمگذاری اولین پروانه از قفسهای AI در تاریخ $۵۴/۴/۴$ نسل دوم آفت شروع شده است. آخرین پروانه نسل اول در زیر قفس در تاریخ $۵۴/۴/۳۱$ خارج گردید، باین ترتیب دوره زندگی آفت در نسل اول (از تخم تا خروج پروانه) در مازندران شرقی در سال ۱۳۵۴ حداقل ۳۹ و حداکثر ۷۴ روز بوده است. در سال ۱۳۵۳ حداقل مدت دوره کامل زندگی آفت ۴۶ روز تعیین گردید. خروج اولین پروانه

نسل دوم در تاریخ ۹/۵/۵۴ و اولین تخمگذاری در تاریخ ۱۲/۵/۵۴ صورت گرفت. از قفسهای BII و BIII هیچ پروانه‌ای خارج نشد و بهمین جهت قفسهای CII و CIII با تخمهاییکه در آزمایشگاه تهیه شده بودند آلوده گردیدند. با توجه بتاريخ تخمگذاری نسل اول در تاریخ ۴/۴/۵۳ و خروج اولین پروانه نسل دوم در تاریخ ۹/۵/۵۴ حداقل مدت یکدوره کامل زندگی آفت در نسل دوم در سال ۱۳۵۴، ۳۵ روز بود. در سال ۱۳۵۳ این دوره در نسل دوم ۴ روز طول کشیده است (جدول ۴).

توضیح: در ستون B ردیف II تخمها مربوط به پروانه‌های آزمایشگاهی میباشند. همانطوریکه در این جدول مشاهده میشود پروانه‌های نسل دوم فقط از سه قفس اولی خارج شدند (جمعاً ۴ نروسه ماده). لاروهای بقیه قفسها شفیره نشده و بهمان حال باقی ماندند. قفسهای ردیف اول C با تخمهای بدست آمده از قفس BI آلوده گردیدند. برای قفسهای ردیف دو و سه C از تخمهای بدست آمده در آزمایشگاه استفاده گردید. در تاریخ ۱۵/۷/۵۴ برنجهای قفسهای کلیه ردیف‌های A و B (نسل اول و دوم) مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه در برنجهای قفسهای A هیچ لاروی وجود نداشت. از سه قفس اول ردیف ۲۷ عدد و از سه قفس دوم B ۳۸ عدد و از سه قفس سوم همین ردیف ۳۷ عدد لارو کامل شمارش گردید. در سه قفس اول ردیف B ۹ عدد پوسته شفیره بدست آمد. تعداد پوسته‌های بدست آمده دوعدد بیشتر از تعداد پروانه‌های خارج شده از این قفسها بود. با نتایجی که از این بررسیها بدست آمد معلوم گردید که قسمت بزرگی از لاروهای نسل دوم در تابستان دیابوز دارند و همراه با لاروهای نسل سوم زمستان‌گذرانی نموده و در بهار سال بعد به شفیره تبدیل میگردند. لاروهای نسل دوم برای ادامه مطالعه مجدداً در زیر قفسها جدیدی که در آنها قبلاً برنج کشت شده بود قرار داده شدند. از لاروهای نسل سوم نیز در این تاریخ نمونه برداری بعمل آمد، نتیجه نمونه برداری نشان داد که حدود ۹ درصد از این لاروها کامل بودند. با بهره‌گیری از مطالعات فوق و اطلاعات حاصله از سایر بررسیها که متعاقباً شرح داده میشوند نسلهای مختلف آفت در طول سال با توجه بوضع رویش نبات برنج بشرح زیر روشن میگردد:

الف - نسل اول

- ۱ - لارو نسل اول از اوایل اردیبهشت ماه تا اواخر تیرماه یعنی از اواخر دوره رویش برنج در خزانه و شروع نشاء کاری تا مرحله گل دادن ارقام میان رس برنج در مزرعه.
- ۲ - خروج پروانه‌های نسل اول از اوایل تیرماه تا اوایل مرداد ماه یعنی از مرحله باروری نبات تا خوشه دادن ارقام دیررس و برداشت ارقام زودرس.

ب - نسل دوم

- ۱ - لارو نسل دوم از دهه اول تیرماه یعنی شروع خوشه کردن ارقام زودرس، قسمتی از این لاروها در اوایل مرداد بشفیره و سپس پروانه تبدیل میشود و قسمت دیگر تابها رسال آینده بصورت لاروی باقی میماند.
- ۲ - خروج پروانه‌های نسل دوم از نیمه اول مرداد ماه یعنی همزمان با شروع برداشت واریته‌های میان رس تا اواسط مهرماه یعنی تا پایان برداشت ارقام دیررس.

جدول ۴

نسل سوم			نسل دوم			نسل اول		
تاریخ خروج پروانه	تاریخ تغذیه	تاریخ تخمگذاری	تاریخ خروج پروانه	تاریخ تغذیه	تاریخ تخمگذاری	تاریخ خروج پروانه	تاریخ تغذیه	تاریخ تخمگذاری
—	۵۴/۵/۱۷	۵۴/۵/۱۲	۵۴/۵/۱۱-۹	۵۴/۴/۹	۵۴/۴/۴	۵۴/۴/۲	۵۴/۲/۱۸	۵۴/۲/۸
—	۵۴/۵/۱۹	۵۴/۵/۱۴	۵۴/۵/۱۵-۱۳	۵۴/۴/۱۰	۵۴/۴/۴	۵۴/۴/۶	۵۴/۲/۲۰	۵۴/۲/۹
—	۵۴/۵/۱۹	۵۴/۵/۱۴	۵۴/۵/۲۰-۱۶	۵۴/۴/۱۰	۵۴/۴/۴	۵۴/۴/۲۵	۵۴/۲/۱۷	۵۴/۲/۱۲
—	۵۴/۵/۳۱	۵۴/۵/۲۶	—	۵۴/۴/۲۵	۵۴/۴/۱۸	۵۴/۴/۲۶	۵۴/۲/۲۸	۵۴/۲/۲۲
—	۵۴/۵/۳۱	۵۴/۵/۲۶	—	۵۴/۴/۲۶	۵۴/۴/۲۰	۵۴/۴/۲۶-۲۵	۵۴/۲/۳۰	۵۴/۲/۲۲
—	۵۴/۶/۳	۵۴/۵/۲۶	—	۵۴/۴/۲۷	۵۴/۴/۲۰	۵۴/۴/۲۱-۲۰	۵۴/۳/۱	۵۴/۲/۲۲
—	۵۴/۶/۱۹	۵۴/۶/۱۳	—	۵۴/۵/۳	۵۴/۴/۲۸	۵۴/۴/۲۶-۱۹	۵۴/۳/۱۴	۵۴/۳/۸
—	۵۴/۶/۲۱	۵۴/۶/۱۳	—	۵۴/۵/۵	۵۴/۴/۲۸	۵۴/۴/۳۱-۲۷	۵۴/۳/۱۴	۵۴/۳/۸
—	۵۴/۶/۲۱	۵۴/۶/۱۳	—	۵۴/۵/۷	۵۴/۴/۲۸	۵۴/۴/۱۷-۱۶	۵۴/۳/۱۶	۵۴/۳/۸

ج - نسل سوم

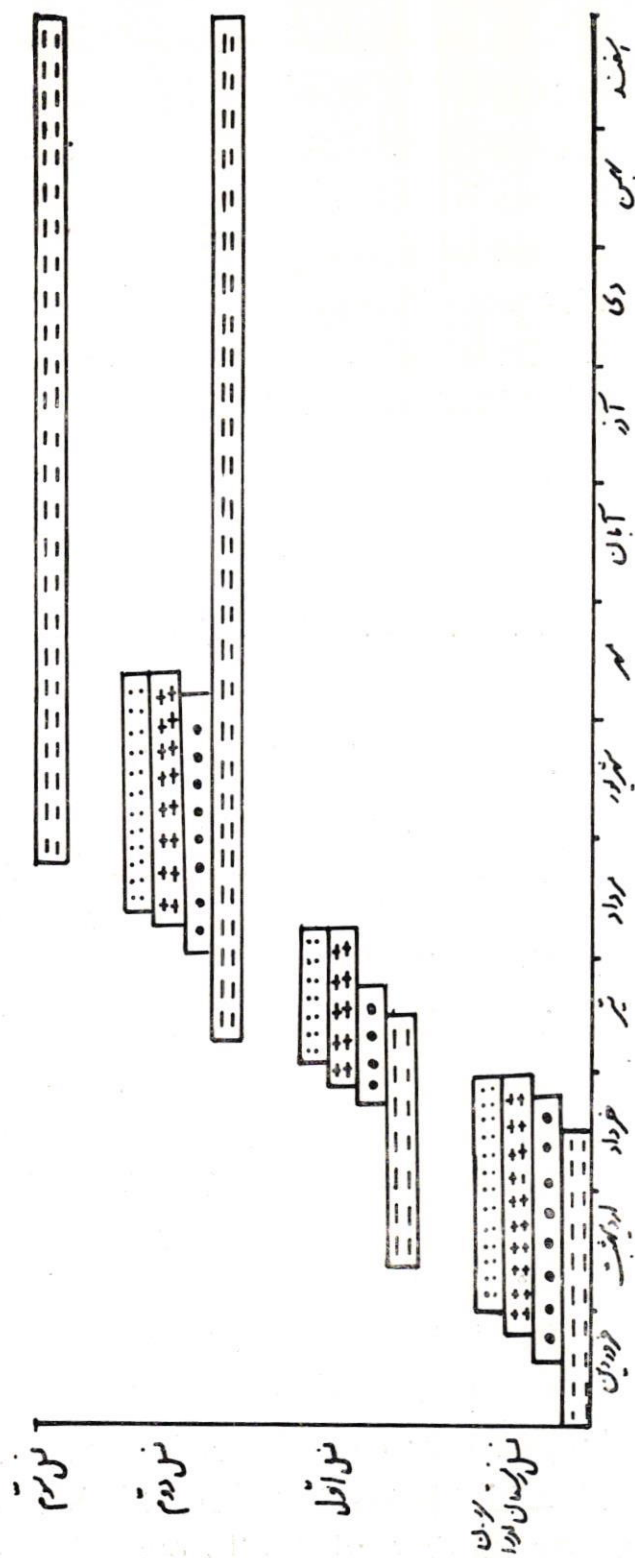
- ۱ - لاروهای نسل سوم از اواسط مرداد ماه تا بهار سال آینده
 - ۲ - پروانه نسل سوم یا پروانه نسل زمستان‌گذران از اواخر فروردین یا اوایل اردیبهشت تا اواخر خرداد، یعنی همزمان با اواخر دوره‌روپشی برنج درخزانه و شروع نشاکاری تا مرحله قبل از باور شدن نبات. قسمتی از پروانه‌های نسل زمستان‌گذران مربوط به لاروهای نسل دوم میباشند.
- بنابر آنچه توضیح داده شد آفت ساقه‌خوار برنج در شرایط آب و هوایی شمال ایران دارای دو و سه نسل در سال می باشد، باین ترتیب که قسمتی از لاروهای نسل دوم در تابستان دیاپوزدار دومیخلوط بالاروهای نسل سوم در بهار آینده بشفیره تبدیل میشود. قسمت دیگر از لاروهای نسل دوم شفیره‌وسپس پروانه شده ولاروهای نسل سوم را بوجود می‌آورند. لاروهای زمستان‌گذران تا اواخر خرداد در طبیعت وجود دراند (شکل ۱۱).

بررسی تغییرات جمعیت آفت

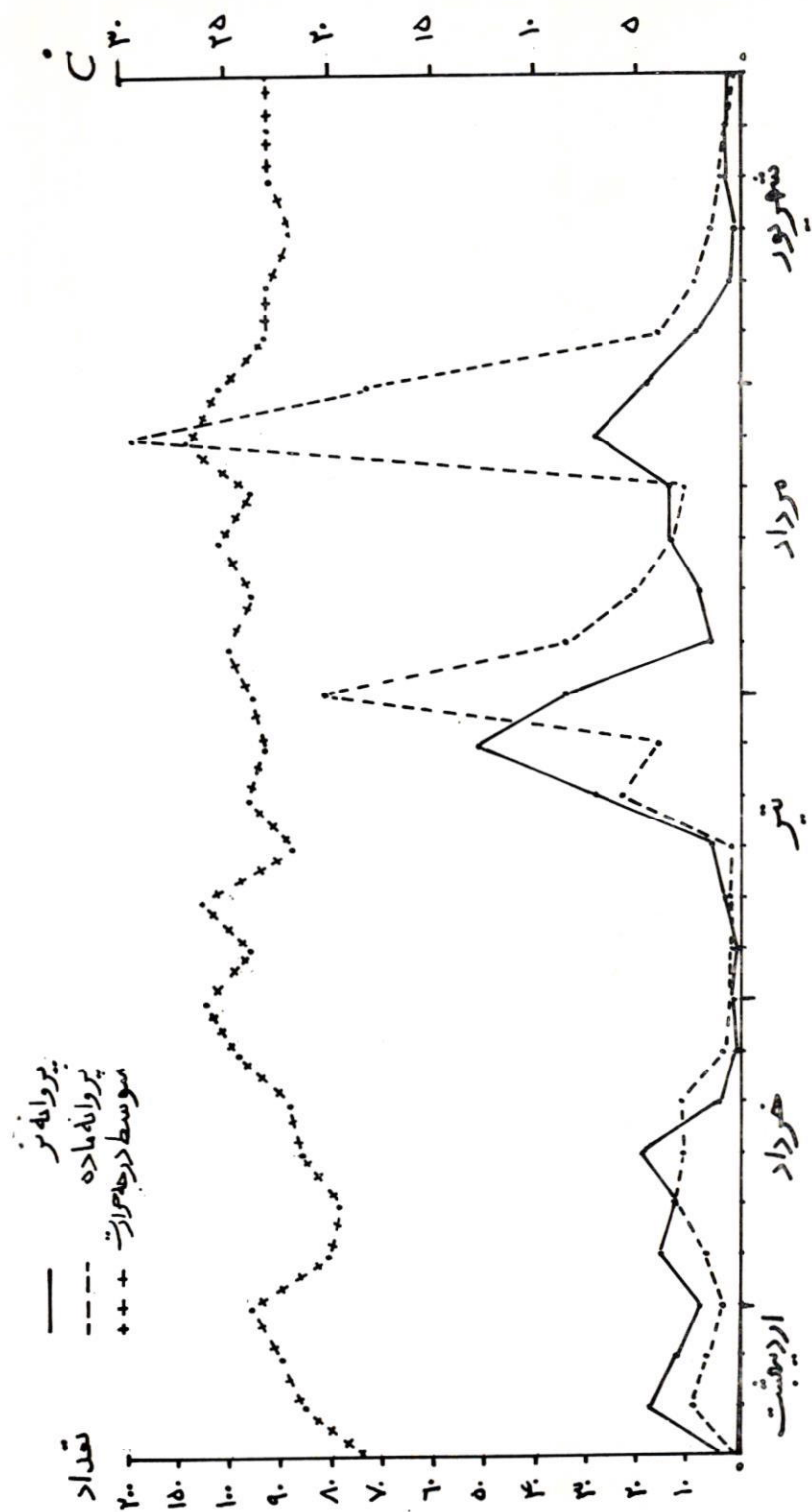
برای بررسی تغییرات جمعیت آفت از وسایل زیر استفاده شده است:

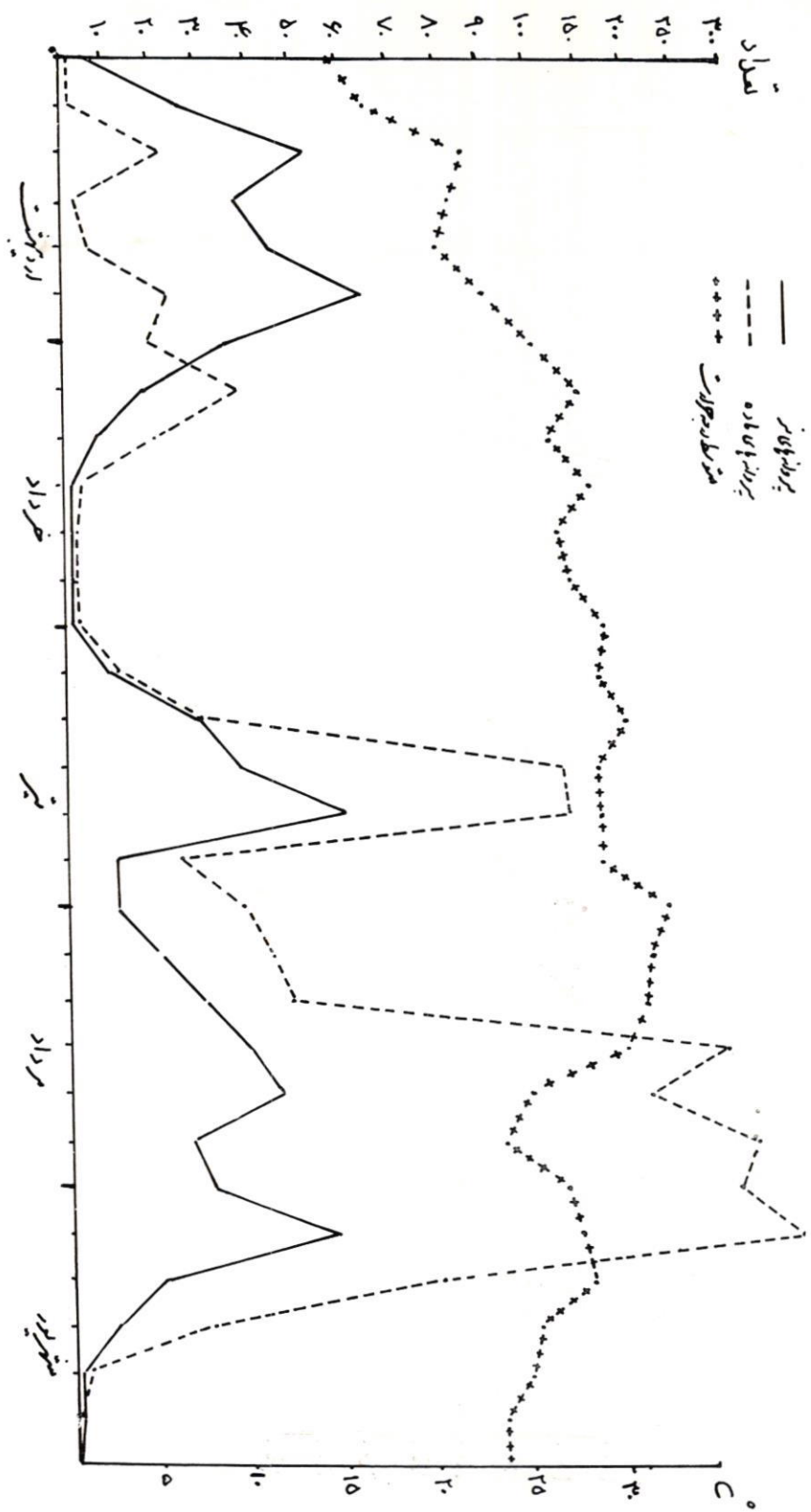
الف - تله‌های نوری با استفاده از ژنراتور

بعد از شروع پرواز پروانه‌های نسل زمستان‌گذران بررسی تغییرات جمعیت پروانه‌ها توسط تله‌های نوری شروع گردید. این تله‌ها در سال ۱۳۵۳ از پانزدهم اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۵۴ از اول اردیبهشت ماه شروع بکار نمودند. اولین پروانه در سال ۱۳۵۳ در نهم اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۵۴ در بیست و پنجم فروردین ماه یعنی حدود دو هفته زودتر از سال ۱۳۵۳ مشاهده شده است. علت جلو افتادن خروج پروانه‌ها در سال ۱۳۵۴ اینست که هوا در زمستان ۱۳۵۳ کاملاً ملایم و بهار نیز زودرس بوده است. در دوسه روز اول پرواز پروانه‌ها تقریباً تمام آنها را افراد نر تشکیل میدهند. چنین بنظر میرسد که خروج پروانه‌های ماده کمی دیرتر از پروانه‌های نر شروع میشود. بطور کلی در طول مدت پرواز پروانه‌های نسل زمستان‌گذران همانطوریکه در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ ملاحظه میشود غالباً تعداد پروانه‌های نر بر پروانه‌های ماده فزونی داشت (از سال ۱۳۵۳ فقط یک منحنی از گالش پل برای مقایسه نشان داده شده است). در منحنی سال ۱۳۵۳ در آواخر اردیبهشت ماه و در منحنیهای سال ۱۳۵۴ در اواسط اردیبهشت ماه یک کاهش جمعیت در هر دو جنس نرو ماده مشاهده میشود، از این تاریخ بعد مجدداً جمعیت پروانه‌ها بالا میرود. باتوجه باینکه خروج پروانه‌ها در سال ۱۳۵۳ حدود ۱۵ روز نسبت به سال ۱۳۵۴ دیرتر شروع شده است، میتوان زمان کاهش جمعیت در هر دو مورد را با در نظر گرفتن دوهفته اختلاف در آغاز خروج پروانه‌ها در سال ۱۳۵۳، ۱۳۵۴ با هم منطبق دانست. برای توضیح این مطلب که چرا جمعیت پروانه‌ها پس از گذشت حدود سه هفته از شروع خروج آنها، کاهش می‌یابد، میتواند دلایل متعددی وجود داشته باشد. از جمله این دلایل اینست که خروج پروانه‌های مربوط به

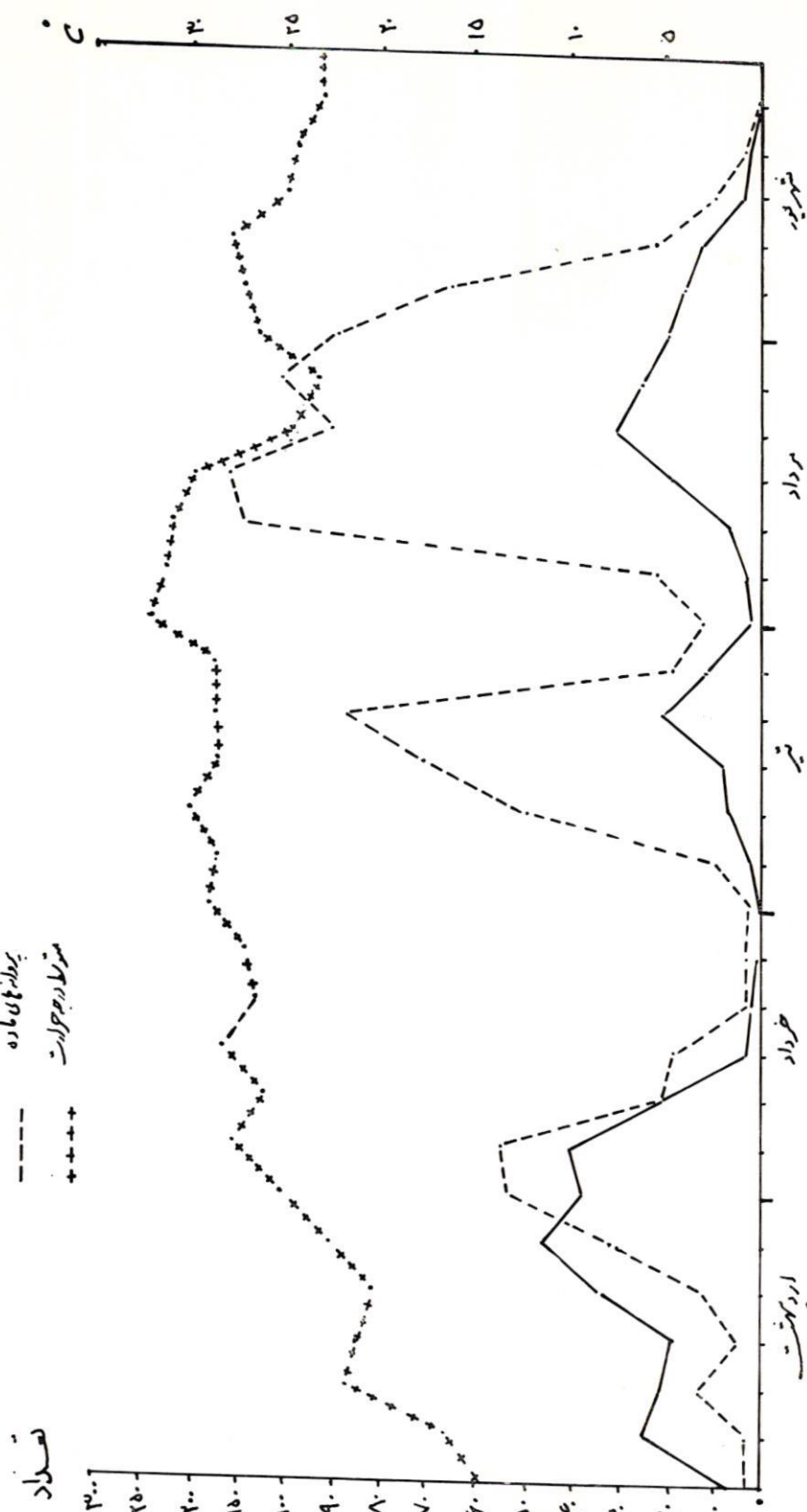


شکل ۱۱ - مراحل مختلف زندگی آفت ساقه خوار برنج در طول یکسال در سازندگان شرقی

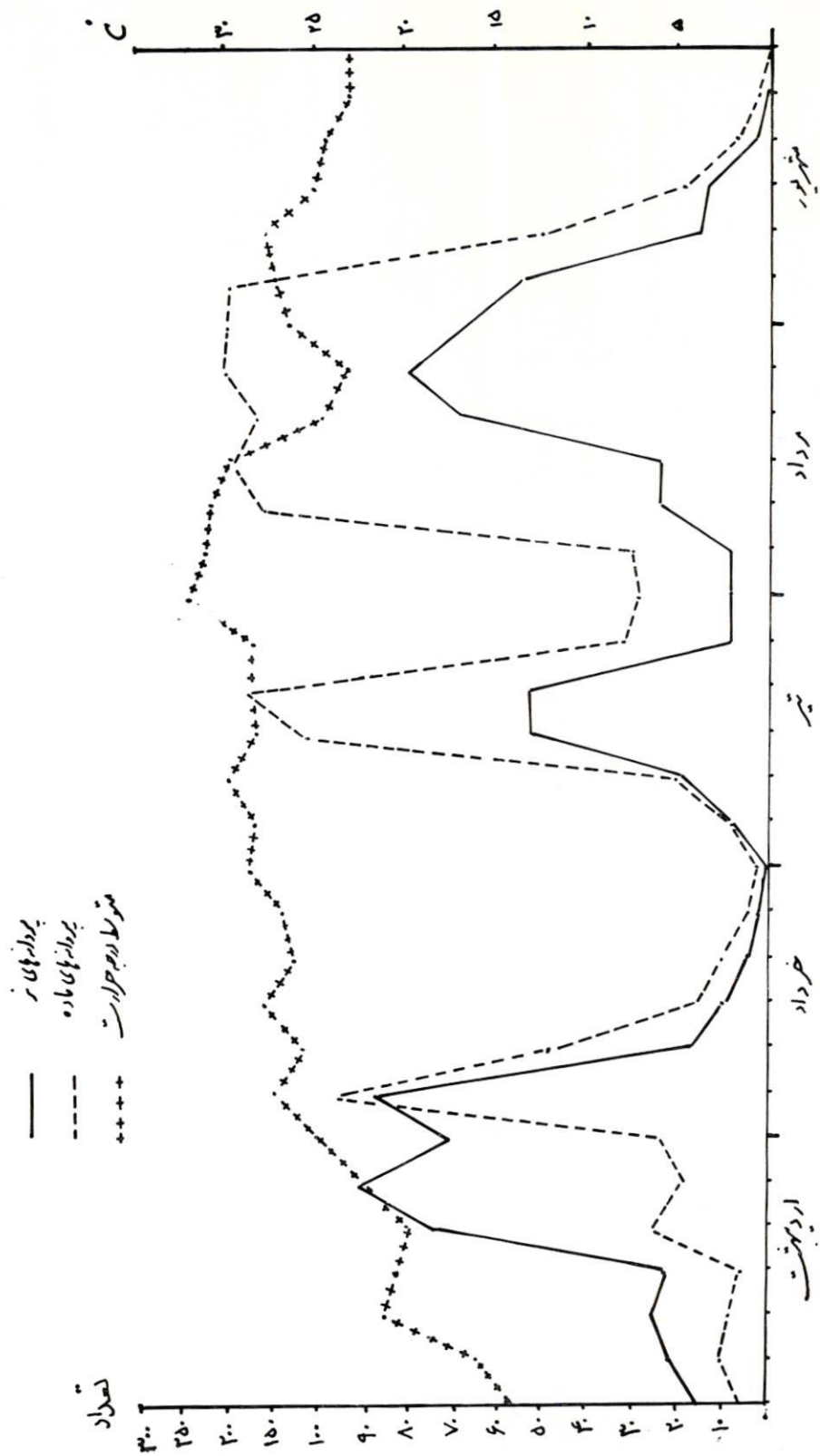




شکل ۱۳ - نمودار تغییرات جمعیت پروانه‌های ساقه خوار زرنج در گالش پل در سال ۱۳۵۴



شکل ۱۴ - نمودار تغییرات جمعیت پروانه‌های ساقه‌خوار برنج در جونیفلا در سال ۱۳۵۴



شکل ۱۰ - نمودار تغییرات جمعیت پروانه‌های ساقه‌خوار برنج در تریسایب در سال ۱۳۵۴

لاروهای نسل دوم زمستان گذران از پروانه های مربوط لاروهای نسل سوم زمستان گذران زودتر شروع شده و زودتر هم پایان می یابد. پس از مدتی که پرواز این پروانه ها پایان نزدیک میشود، پروانه های مربوط به لاروهای نسل سوم زمستان گذران ظاهر گردیده و جمعیت پروانه ها بالا میرود. پرواز پروانه های نسل زمستان گذران در سال ۱۳۵۳ تا اواسط تیرماه ادامه داشت در صورتی که در سال ۱۳۵۴ پرواز این نسل تا اوایل تیرماه بیشتر طول نکشیده است یعنی عملاً مدت پرواز پروانه های این نسل حدود دو ماه است هر قدر خروج پروانه ها زودتر شروع شود، بهمان اندازه زودتر نیز پایان می پذیرد.

باتوجه بمنحنی های تغییرات جمعیت پروانه ها در نسل اول، اگرچه شروع و پایان پرواز پروانه های این نسل در سال ۱۳۵۳ نسبت بسال ۱۳۵۴ حدود دوهفته دیرتر بود، لیکن مدت فعالیت آنها در هر دو سال مشابه و حدود چهار هفته یعنی نصف طول مدت فعالیت پروانه های نسل زمستان گذران میباشد مدت فعالیت پروانه های نسل دوم نیز دومه (در سال ۱۳۵۳ از اواسط مرداد تا اواسط مهرماه در سال ۱۳۵۴ از اوایل مرداد تا اوایل مهرماه) بوده است.

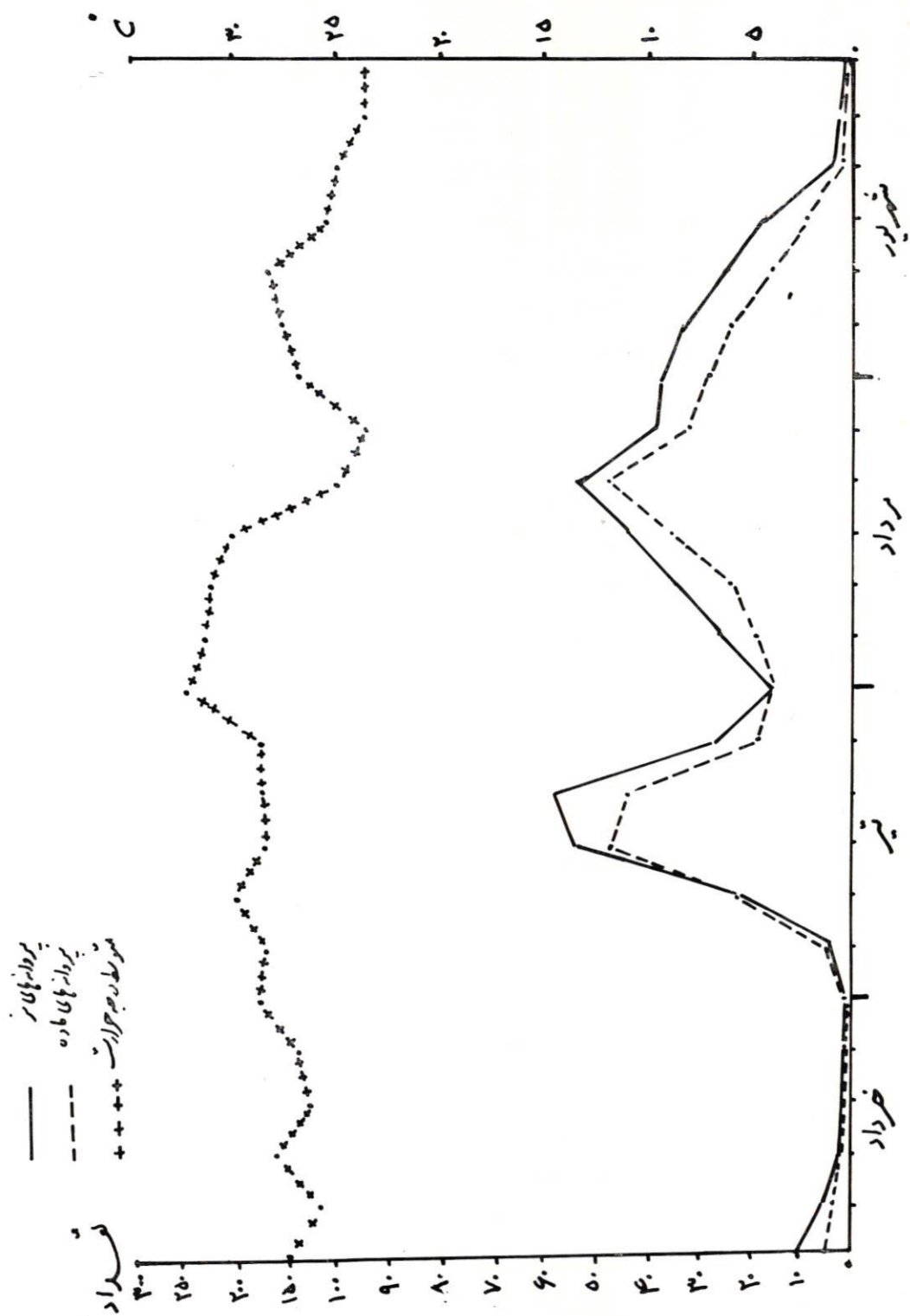
نتیجه

طول مدت فعالیت پروانه های آفت ساقه خوار در هر نسل به تأخیر یا جلو افتادن آغاز خروج آنها بستگی نداشته و تقریباً ثابت است جمعیت پروانه ها همانطوریکه در منحنی ها نیز کاملاً مشهود است، در نسل دوم از سایر نسل ها بیشتر میباشد. نکته دیگر که در این منحنی ها بچشم می خورد اینست که تله های نوری بالامپ های گازی و شیری در نسل های اول و دوم پروانه های ماده را به نسبت بیشتری جلب نموده اند.

ب - فانوس نفتی

استفاده از فانوسها در سال ۱۳۵۴ از اوایل خرداد یعنی حدود سه هفته قبل از پایان فعالیت پروانه های نسل زمستان گذران شروع گردید. از این تاریخ تا اوایل تیرماه که مقارن با ظهور پروانه های نسل اول میباشد روزانه فقط تعداد کمی از پروانه ها توسط فانوس ها شکار میشدند. با بالا رفتن جمعیت پروانه ها شکار آنها نیز افزایش می یافت. با اینکه فواصل ۷ عدد فانوس که در قطعه زمینی بمساحت ۸۵۰ مترمربع قرار داشتند زیاد نبود، باوجود این مقدار پروانه ای که هریک از فانوس ها مخصوصاً درمواقع بالا بودن جمعیت شکار میکردند نسبتاً زیاد بود، بعلاوه میزان پروانه های شکار شده توسط هرفانوس تقریباً بیک اندازه بود. درمواقع طغیان جمعیت هرفانوس شبانه و بطور متوسط بیش از صد عدد پروانه نروماده را شکار میکرد.

فانوسهای نفتی برعکس لامپ های گازی و شیری افراد نر را بیشتر از افراد ماده جلب میکنند (رجوع شود به شکل ۱۶) علت این امر را باید در تفاوت کیفی نور دوسنوع نوری (لامپ و فانوس) جستجو کرد. نور سفید که از لامپ های گازی و شیری خارج میشود حاوی مقدار زیادی اشعه ماوراء بنفش است، در صورتیکه اشعه ماوراء بنفش در نور فانوس وجود ندارد. بنابراین میتوان نتیجه گرفت که پروانه های ماده بیشتر از افراد نر بطرف اشعه ماوراء بنفش گرایش دارند. نوسانات جمعیت پروانه ها در شکل ۱۶ با آنچه



شکل ۱۶ - نمودار پروانه‌های شکار شده توسط فانوس درگانش پل در سال ۱۳۵۴

در شکل های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، مشاهده میشود کاملاً مطابقت دارد.

ج - تله فرمونی

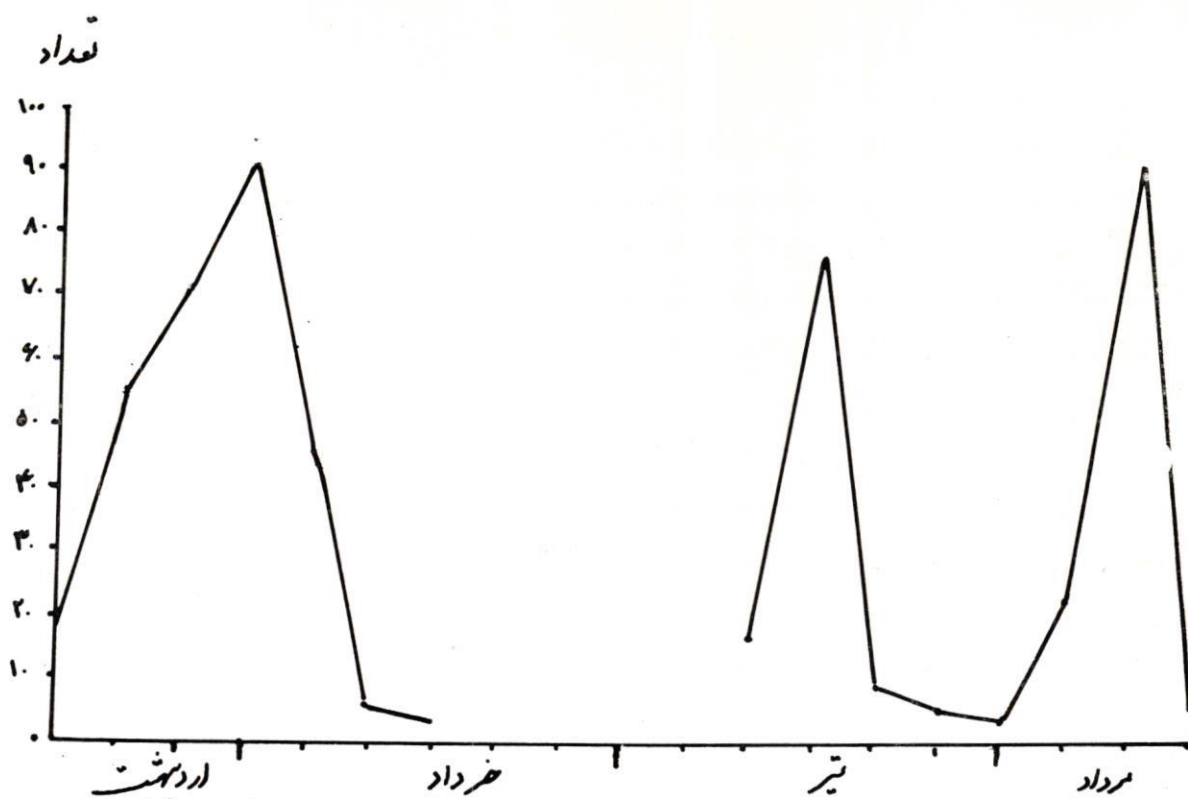
با شروع پرواز پروانه های نسل زمستان گذران در سال ۱۳۵۳ چهار دستگاه تله فرمونی در نقاط مختلف گالش پل و ترسیاب جهت تعیین جمعیت پروانه ها مورد آزمایش قرار گرفتند. در سال ۱۳۵۴ نیز از ۴ دستگاه تله فرمونی استفاده گردید. همانطوریکه قبلاً اشاره گردید بعلت در اختیار نداشتن فرمون مصنوعی الزاماً از پروانه های ماده با کره استفاده میشد. برای تهیه پروانه های ماده با کره روزانه مقدار زیادی شفیره از طبیعت جمع آوری و بطور انفرادی در داخل لیوانهای پلاستیکی پرورش داده میشدند، در هر تله فرمونی چهار عدد پروانه ماده با کره گذاشته میشد، این پروانه های میبایستی حداکثر هر دو روز یکبار تجدید گردند، در غیر این صورت نمیتوانستند پروانه های نر را جلب نمایند.

برای اینکه جلب پروانه های نر بهتر صورت گیرد بهتر است که ماده های با کره همه روزه تعویض گردند. تهیه ماده های با کره در تمام مدت فعالیت پروانه ها بسیار مشکل و در بعضی مواقع غیر عملی است. در نسل زمستان گذران و تاحدودی در نسل اول جمع آوری شفیره از طبیعت و پرورش آنها تقریباً بدون اشکال صورت میگردد ولی در نسل دوم که اکثر لاروها در حالت دیاپوز هستند، جمع آوری شفیره بندرت امکان پذیر است. مطالعه تغییرات جمعیت پروانه های آفت ساقه خوار توسط تله های فرمونی باماده های با کره در هر حال نتیجه رضایت بخشی را بدست نمیدهد و بهمین جهت براساس ارقام بدست آمده نمیتوان زمان مبارزه شیمیائی را روشن نمود. یکی از اشکالات این تله ها اینست که در شبهای بارانی و همچنین مواقیکه وزش باد شدید باشد پروانه ها را بندرت جلب میکند، در صورتیکه در همین مواقع شکار پروانه ها با تله های نوری و با فانوس با کمی تفاوت صورت میگردد.

نتیجه کار تله های فرمونی در سال ۱۳۵۴ در شکل ۱۷ مشخص شده است. بعلت موجود نبودن ماده های با کره تله های فرمونی برای چند مدت کار نکردند و بهمین دلیل در این منحنی در فواصل ۳/۲۱ تا ۱۳۵۴/۴/۱۵ نقاط خالی بچشم میخورد.

بررسی چگونگی تغییرات جمعیت آفت بانمونه برداری منظم روزانه

از اواخر فروردین ماه بطور روزانه و مداوم از بقایای کلش در داخل مزرعه و همچنین علفهای هرز اطراف آن نمونه برداری بعمل آمده، لاروها و پوسته های شفیره داخل ساقه ها شمارش و پس از محاسبه درصد هریک از آنها یادداشت گردید. این نمونه برداری در دو محل گالش پل و شومیا که در حدود ۸ کیلومتری غرب کالش پل قرار گرفته است انجام گرفت. اولین شفیره در سال ۱۳۵۳ در سی ام فروردین ماه و اولین پوسته شفیره در تاریخ نهم اردیبهشت ماه پیدا شد. در سال ۱۳۵۴ شروع شفیره و خروج پروانه حدود دو هفته زودتر از سال ۱۳۵۳ یعنی در اواسط و اواخر فروردین ماه بوده است علت این پیش افتادگی به زمستان ملایم سال ۱۳۵۳ و بهار زودرس سال ۱۳۵۴ مربوط میشود. افزایش درصد شفیره ها و پوسته های شفیره با افزایش جمعیت پروانه ها در طبیعت مقایسه میگردید و معلوم شد که جمعیت شفیره ها حدود یک



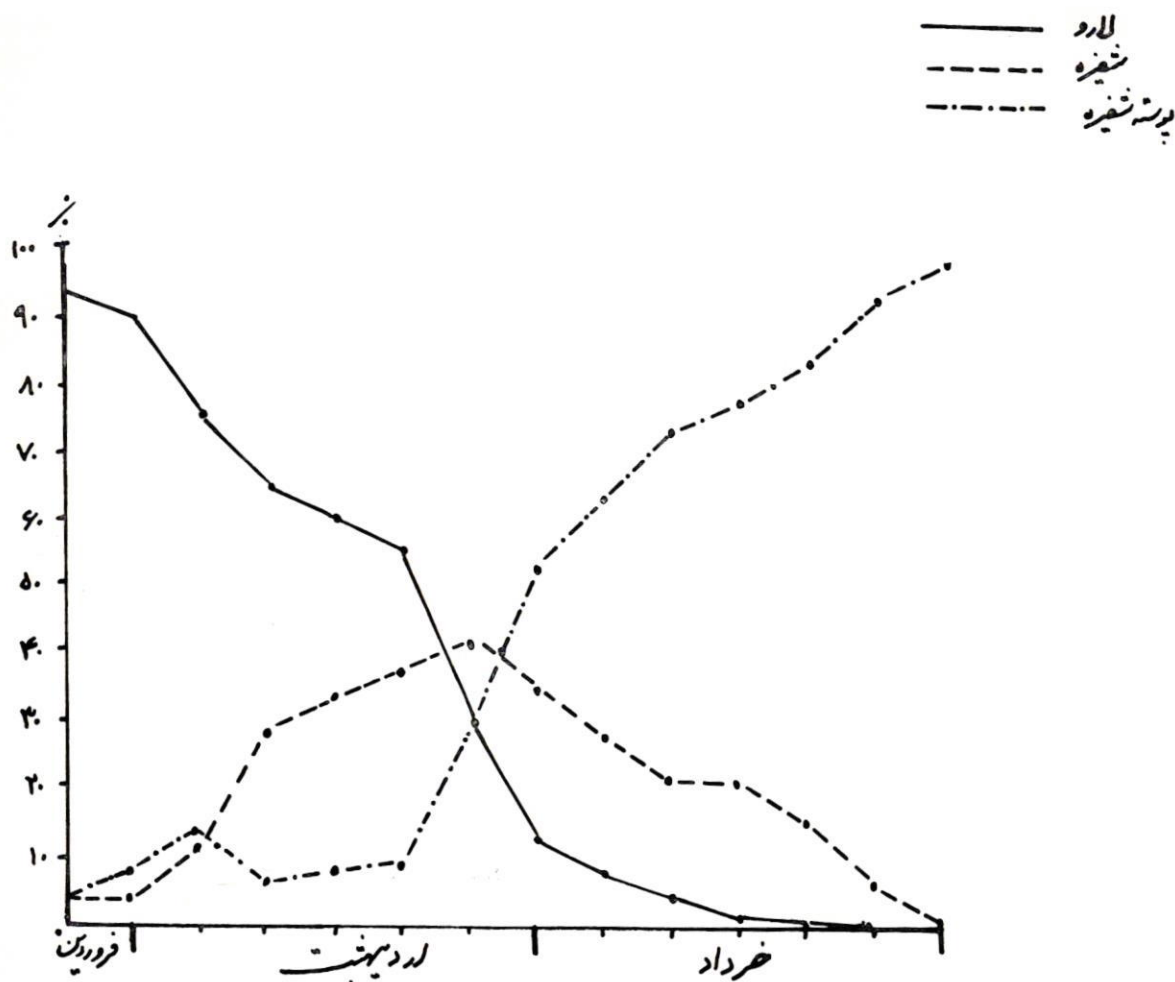
شکل ۱۷ - نمودار پروانه‌های شکار شده توسط تله‌های فرومونی در سال ۱۳۵۴

هفته زودتر از جمعیت پروانه‌ها جدا کثر میرسد. وقتی نسبت پوسته شفیره در طبیعت به ۵۰ درصد کل جمعیت لارو، شفیره و پوسته شفیره رسید، جمعیت پروانه‌ها نیز در حدا کثر قرار داشت.

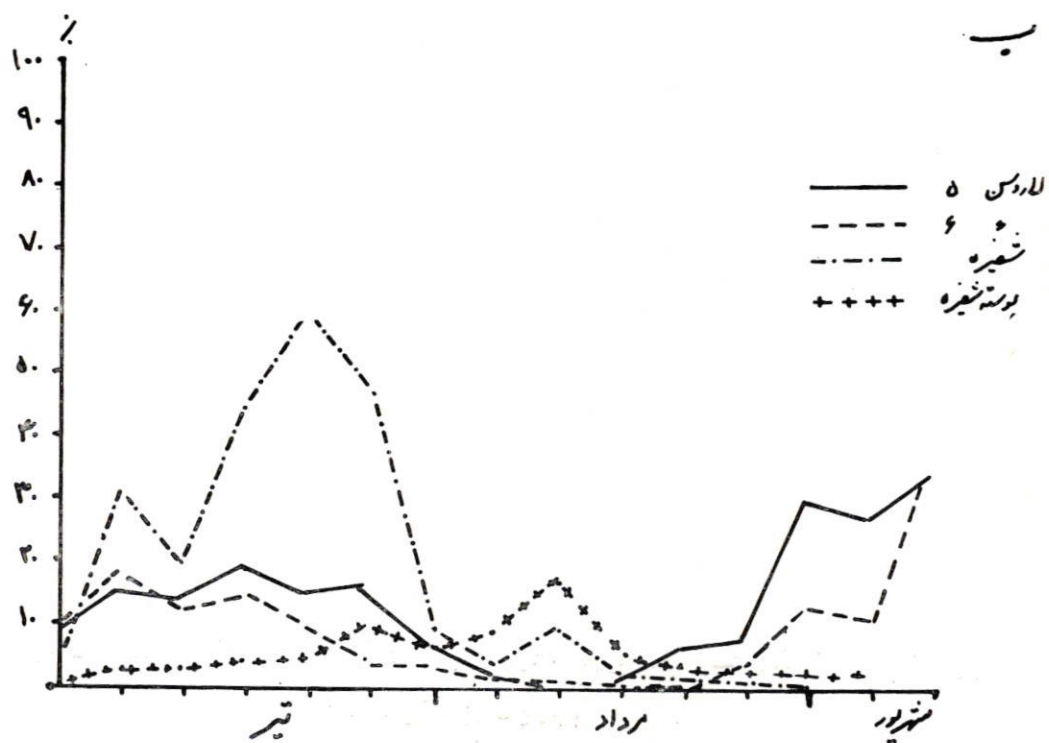
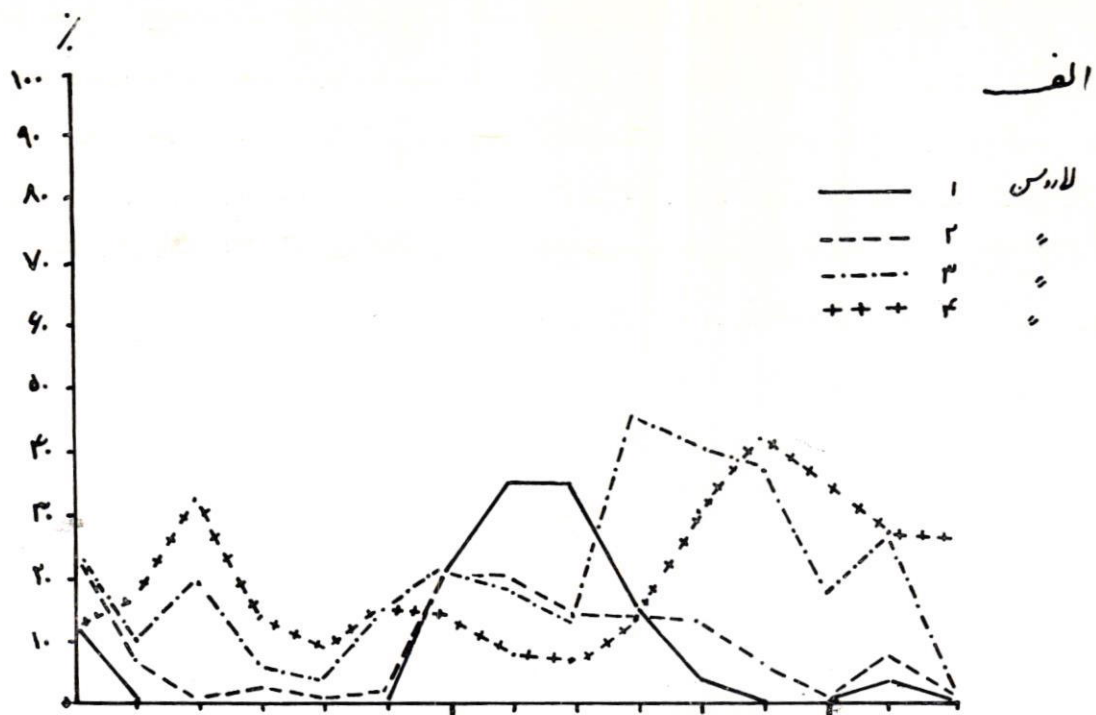
دانستن وضعیت آفت از طریق نمونه‌برداری منظم در انتخاب لحظه مناسب برای مبارزه شیمیائی اهمیت زیاد دارد. تعیین جمعیت پروانه‌ها با تله‌های نوری و فرومونی همیشه با دقت زیادی همراه نیست، چه جلب پروانه‌ها بوسیله این تله‌ها بفعالیت پروانه‌ها بستگی دارد. در هوای بارانی و مخصوصاً طوفانی بعلت کم شدن فعالیت پروانه‌ها شکار آنها نیز کمتر صورت میگیرد. اگر بارندگی برای مدتی ادامه داشته باشد نمیتوان ارقام صحیحی از جمعیت پروانه‌ها بدست آورد. بطوریکه در شکل ۱۸ ملاحظه میشود جمعیت نسبی شفیره در بیست و پنجم اردیبهشت ماه جدا کثر میرسد.

پس از ظاهر شدن اولین آثار آلودگی در بوته‌های برنج، نمونه‌برداری از نسل جدید آفت در دو محل گالش پل و خشت سربنحویکه قبلاً ذکر شد، آغاز گردید، در همان ابتدای نمونه برداری لاروهای داخل ساقه مخلوطی از سن یک و دو و مقداری سن سه بودند. لاروهای سن یک مدتی قبل از بروز آثار آلودگی در ساقه وجود دارند، ولی از آنجا که علائم آلودگی در ساقه‌ها هنوز ظاهر نمیشود، دستیابی بآنها در طبیعت ممکن نیست. علائم آلودگی موقعی در گیاه ظاهر میشود که لاروهای مدتی در آن زندگی نموده و تغذیه نمایند. در چنین صورتی اکثر لاروها تغییر جلد میدهند. اولین آثار آلودگی در سال ۱۳۵۴ در بیست و نهم اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۵۳ حدود دو هفته دیرتر ظاهر شده است (تقریباً دو هفته بعد از نشاء)

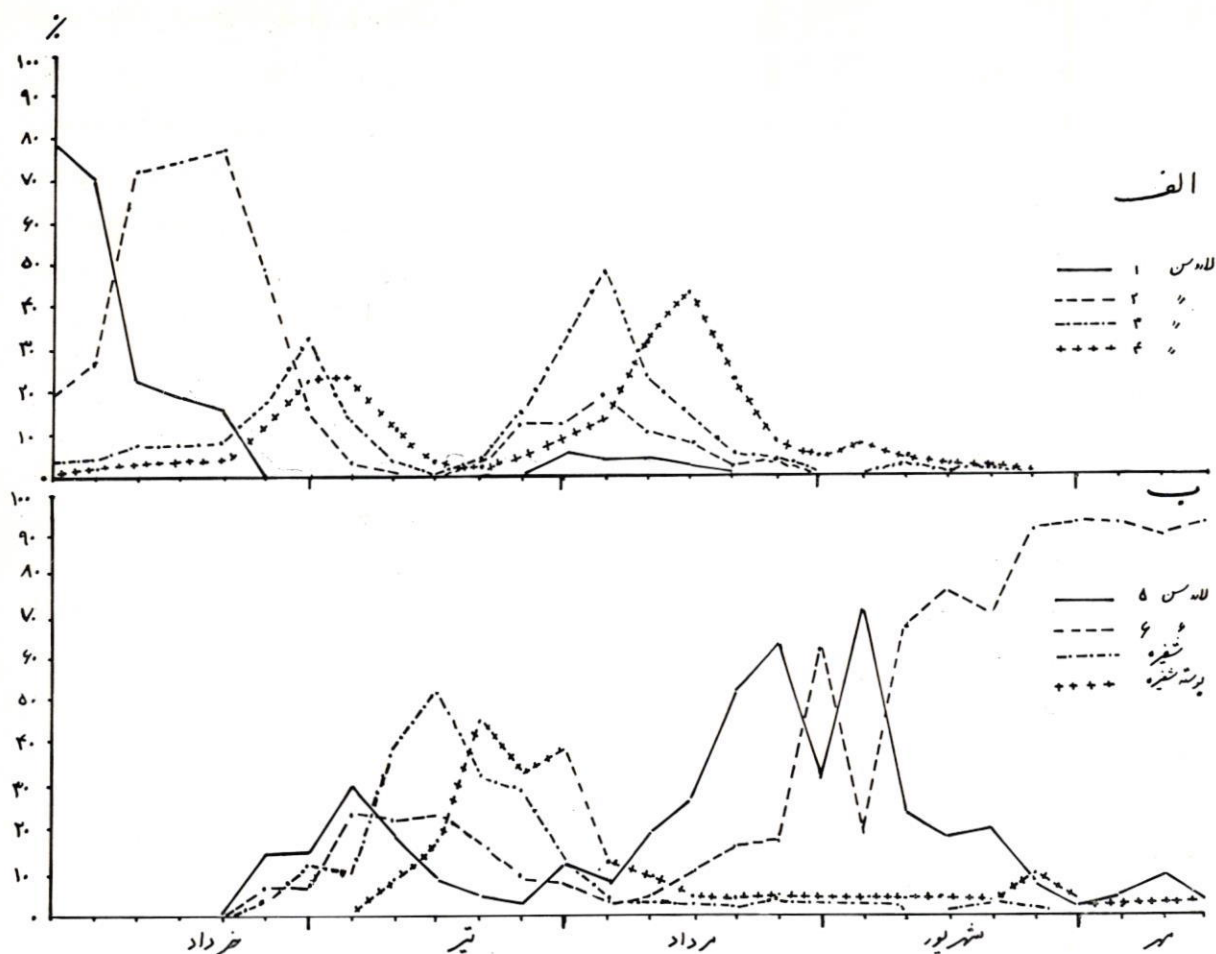
بعلت تشابه نتایج سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۵۴ فقه نمودار سال ۱۳۵۴ نشان داده میشود. در این نمودار مشاهده میشود که تا اواسط خردادماه حداکثر لاروها را سنین یک و دو تشکیل میدهند. از این بعد نسبت لاروهای سنین بالاتر افزایش می‌یابد. از آنجا که حساسیت لاروهای سنین پائین در مقابل حشره کش‌ها به نسبت بیشتر است، لذا بهترین زمان مبارزه شیمیائی علیه آفت موقعی است که اکثریت لاروها در سن یک و دو باشند، در اینموقع جمعیت پروانه‌ها و همچنین درصد پوسته‌های شفیره نیز در نقطه اوج قرار دارند (شکل‌های ۱۸، ۱۹، ۲۰). باتوجه باین امر زمان مبارزه شیمیائی برای نوبت اول در سال



شکل ۱۸ - درصد تغییرات جمعیت لارو، شفیره و پوسته شفیره نسل زمستان‌گذران آفت ساقه‌خوار برنج در مازندران شرقی - ۱۳۵۴



شکل ۱۹ - نوسان حالات مختلف آفت ساقه خوار برنج در طی نسلهای متمادی در مازندران شرقی در سال ۱۳۵۳



شکل ۲. - نوسان حالات مختلف آفت ساقه‌خوار برنج در طی نسل‌های متمادی در مازندران شرقی در سال ۱۳۵۴

۱۳۵۳ در ۱۵ خرداد و در سال ۱۳۵۴ پنجم خرداد تعیین گردیده در نیمه اول تیرماه که لاروهای نسل دوم ظاهر میشوند تمام مراحل لاروی در طبیعت بچشم میخورد، عبارت دیگر لاروهای نسل اول و دوم باهم تداخل پیدا میکنند از اوایل مرداد به بعد درصد شفیره و پوسته شفیره بسیار ناچیز بوده و بعد از آن نیز افزایش نشان نمیدهد، در صورتیکه جمعیت پروانه‌ها (شکل‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶) مرتباً بالا رفته و در اواسط مرداد ماه به‌دکتر میرسد، مضافاً اینکه جمعیت لاروهای سن ۵ و ۶ در حد قابل ملاحظه‌ای بالا است. بانیجه‌گیری از این مقایسه وجود دیپوز تابستانه قسمتی از لاروهای نسل دوم که در آزمایشات زیر قفس باثبات رسید تأیید میگردد.

شفیرگی آفت در نسل اول از اواخر خردادماه شروع میشود، در نسل دوم بعثت تداخل نسلها شروع شفیرگی از طریق نمونه‌برداری ممکن نیست، ولی باتوجه بمنحنی‌های جمعیت پروانه‌ها شفیره‌های نسل دوم از اواخر تیرماه - اوایل مرداد تشکیل میشوند. در شکل‌های ۱۸ و ۱۹ مانند آنچه در بررسیهای زیر قفس مشاهده شده است قسمت عمده لاروها از اواخر شهریور در سن ۶ قرار دارند، این لاروها مخلوطی از نسل دوم و سوم هستند که پس از زمستان‌گذرانی در بهار سال بعد بشفیره تبدیل میشوند.

نسبت افراد نر و ماده در نسلهای مختلف

تعیین نسبت پروانه‌های نر و ماده در طبیعت توسط تله‌های نوری بالامپ و یافانوس‌های نفتی خالی از اشکال نیست، زیرا جلب پروانه‌های نروماده توسط این تله‌ها در نسلهای مختلف بطور یکنواخت صورت نمیگیرد. چنانکه در نسل زمستان‌گذران آفت برخلاف سایر نسلها، لامپ‌های گازی و شیری افراد نر را به نسبت بیشتر جلب مینمایند، در صورتی که در نسلهای اول و دوم پروانه‌های ماده نسبت بنور این لامپها بطور قابل توجهی بیشترگرایش دارند و بهمین ترتیب درصدگرایش ماده در نسل دوم نسبت به نسل اول بطرف این لامپها زیادتر است. در عوض فانوسهای نفتی در تمام نسلها پروانه‌های نر را بیشترشکار مینمایند. بین لامپهای شیری و گازی از نظر جلب پروانه‌ها و همچنین درصد نر و ماده تفاوتی مشاهده نشده است. باتوجه بتفاوتی که بین نورهای فانوس و لامپهای گازی و شیری از نظر میزان اشعه‌ماوراء بنفش وجود دارد، میتوان نتیجه‌گرفت که گرایش پروانه‌های ماده نسبت به اشعه‌ماوراءبنفش زیادتر است و این گرایش در نسل دوم نسبت به نسل اول و زمستان‌گذران به ترتیب زیادتر میگردد.

یکی از روشهای تعیین نسبت افراد نروماده پرورش شفیره‌های جمع‌آوری شده از طبیعت در آزمایشگاه است لذا پروانه‌هاییکه از شفیره‌های جمع‌آوری شده از طبیعت خارج میشدند مرتباً یادداشت میکردیدند. در سال ۱۳۵۴ اینعمل از اول اردیبهشت ماه تا پایان نسل اول ادامه داشت در نسل دوم بعلت کم‌بودن نسبی جمعیت شفیره در طبیعت (بعلت دیابوز تابستانه لاروهای نسل دوم) پرورش شفیره‌ها میسر نگردید. در سال ۱۳۵۳ پرورش شفیره‌ها فقط در نسل اول انجام گرفت. در جدول ۵ درصد پروازهای نروماده پرورش داده شده در آزمایشگاه و شکار شده توسط تله‌های نوری بالامپ گازی و شیری و فانوسهای نفتی نشان داده میشود.

در سال ۱۳۵۳ بعلت اینکه فقط یکعدد فانوس نفتی در اختیار بود و آنهم از اول کارسوداستفاده قرارنگرفت بنابراین پروانه‌های شکار شده از نظر نروماده تفکیک نشدند ولی رویهمرفته نسبت پروانه‌های

جدول ۵

فانوس نفتی		لامپ گازی و شیری		آزمایشگاه		نسل
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
—	—	۴۱/۵	۵۸/۵	—	—	نسل زمستان‌گذران
۴۰	۶۰	۴۰	۶۰	۵۵	۴۵	۱۳۵۳ " ۱۳۵۴
—	—	۵۴/۵	۴۵/۵	۴۲	۵۸	نسل اول ۱۳۵۳
۴۵	۵۵	۷۳	۲۷	۴۴	۵۶	" ۱۳۵۴
—	—	۷۷/۵	۲۲/۵	—	—	نسل دوم ۱۳۵۳
۴۳	۵۷	۸۲/۵	۱۷/۵	—	—	" ۱۳۵۴

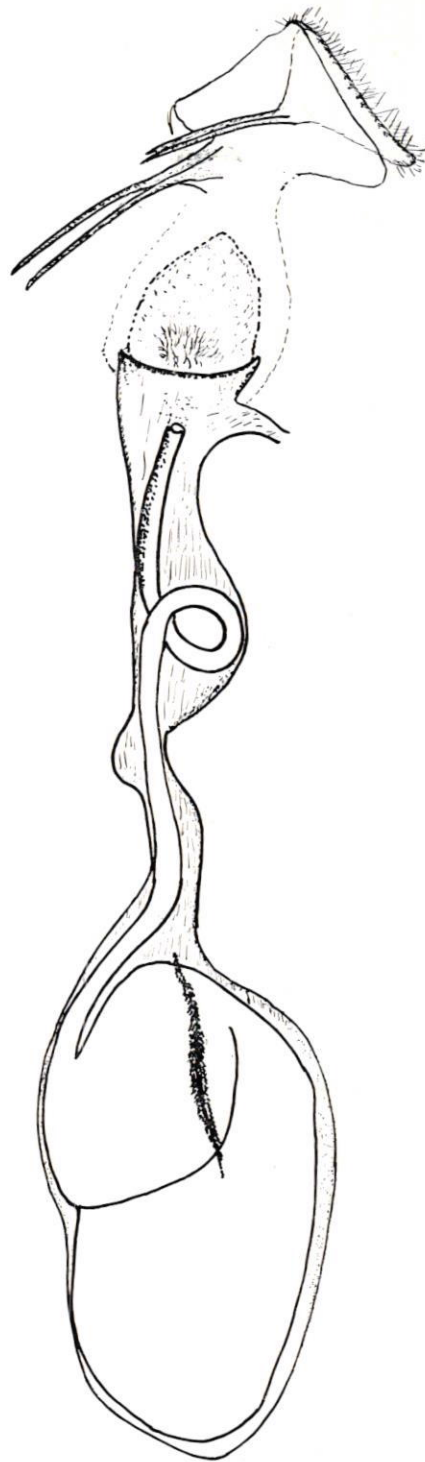
نر زیادتر بود. در نسل زمستان گذران آفت، با توجه به جدول ۵ درصد پروانه های ماده در پرورش آزمایشگاهی زیادتر است ولی در نسل های اول و دوم این نسبت کاملاً برعکس است.

جفت گیری و تعداد دفعات آن

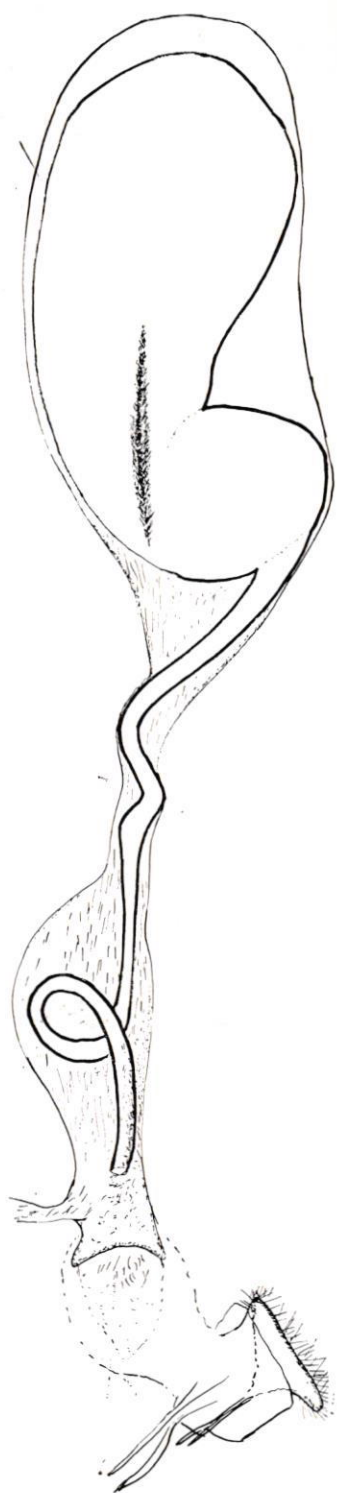
همانطوریکه قبلاً نیز یادآوری گردید، پروانه ها معمولاً در شب خروج جفت گیری مینمایند. درمورد اینکه هر پروانه در مدت فعالیت خود چندبار جفت گیری میکند هنوز نتیجه روشنی از مطالعه بدست نیامده است ولی در زمینه شناسائی پروانه های جفت گیری کرده و نکرده موفقیت های چشم گیری حاصل شده است. دانستن دفعات جفت گیری پروانه ها مخصوصاً پروانه ماده در طبیعت بسیار مهم است. در پروانه های ماده ممکن است دفعات جفت گیری در میزان تخم تلقیح شده آن تأثیر داشته باشد، بدین معنی که هر قدر دفعات جفت گیری زیادتر باشد احتمالاً مقدار تخم تلقیح شده نیز زیادتر است. برای تعیین دفعات جفت گیری یک پروانه ماده با یک دو و یاسه پروانه نر و همچنین برعکس یک پروانه نر با یک دو و یاسه پروانه ماده در جعبه های پلاستیکی قرار داده شدند. بعلا نامساعد بودن شرایط آزمایشگاهی پروانه ها بندرت جفت گیری مینمودند و بهمین جهت از این آزمایش نتیجه ای حاصل نگردید. پروانه های ماده جفت گیری کرده و با کره را میتوان از کیسه جفت گیری بنام Bursa copulatrix تشخیص داد. این کیسه در ماده های با کره بادامی شکل و تقریباً شفاف است. در ماده های جفت گیری کرده این کیسه بزرگ و متورم شده و بشکل لوبیا در میآید و در داخل آن حبابی که اسپرماتوفور نام دارد دیده میشود. (Spermatophore عبارت از یک حباب حاوی اسپرم است که در حین جفت گیری بوسیله حشره نر بداخل Bursa copulatrix انتقال مییابد). در بررسیهایی که از نمونه های متعدد از طریق پریپاراسیون بعمل آمده معلوم گردید که در داخل کیسه جفت گیری فقط یک اسپرماتوفور وجود دارد. گاهی اسپرماتوفور در داخل کیسه جفت گیری بنحوی قرار میگیرد که بظاهر بیشتر از یک عدد دیده میشود. شکل های ۱، ۲ و ۳ نحوه قرار گرفتن اسپرماتوفور را بداخل Bursa copulatrix نشان میدهد. پروانه های نر جفت گیری کرده و نکرده را میتوان از قسمت انتهائی شکم شناخت، باین ترتیب که موهای انتهائی شکم در افراد جفت گیری کرده ریخته و والوها کاملاً مشخص میباشند، در صورتیکه در افراد جفت گیری نکرده و موها روی والوها را پوشانیده و آنها را کاملاً مخفی مینمایند. درمورد دفعات جفت گیری افراد نر بعلا کافی نبودن اطلاعات در حال حاضر نمیتوان اظهار نظر نمود. بررسیهایی که همه روزه برای تعیین درصد ماده های جفت گیری کرده و یا نکرده انجام میگرفت، نشان داد که در تمام مدت فعالیت پروانه ها غالب ماده های شکار شده توسط تله های نوری را افراد جفت گیری کرده تشکیل میدادند و تقریباً درصد ثابتی را شامل میشدند.

نحوه خسارت

علائم آلودگی در گیاه بدو صورت ظاهر میشود: اگر گیاه جوان مورد حمله قرار گیرد ابتدا برگ میانی آن زرد شده و کم کم خشک میشود این علامت را اصطلاحاً Dead Hearts مینامند در صورتیکه حمله آفت مصادف با زمان خوشه کردن و گل دادن باشد، دانه در خوشه تشکیل نشده و منجر به خشکی خوشه میگردد



شکل ۲۱ - وضع قرارگرفتن Spermatophore در داخل Bursa copulatrix



شکل ۲۲ - وضع قرارگرفتن Spermatophore در داخل Bursa copulatrix

که اصطلاحاً « White Heads » نامیده میشود . آلودگی در شروع تشکیل دانه باعث لاغری و شکنندگی دانه میگردد . مرحله اول خسارت را نسل اول آفت موجب میگردد در این مرحله بارشد ساقه‌های جانبی، گیاه در مقابل آفت عکس‌العمل نشان داده و حتی المقدور از کاهش خسارت جلوگیری میگردد . در مرحله دوم آلودگی گیاه تقریباً در پایان مرحله رویش است و امکان ترمیم خسارت از طریق رشد ساقه‌های جانبی دیگر وجود ندارد . ساقه‌های آلوده بآفت در اینموقع در اثر وزش باد شکسته و باعث خراب شدن و از بین رفتن ساقه‌های سالم مجاور میگردد .

میزبان

آفت ساقه‌خوار برنج در منابع خارجی بعنوان آفت کاملاً Polyphage معرفی گردیده است ، از میزبانان مهم آن علاوه بر برنج ، ذرت و از بسیاری دیگر از گیاهان خانواده گرامینه بخصوص *Zizania latifolia* نام برده شده است (KIRITANI and IWAO 1967). در ایران تا کنون این آفت در فصل رویش برنج در هیچیک از گیاهان دیگر غیز از برنج مشاهده نشده است . از شروع برداشت محصول موقعیکه ساقه‌های برنج کاملاً خشک شده و برای تغذیه لاروها مناسب نیستند بسیاری از لاروها از این ساقه‌های خشک بطرف علفهای هرز سبز و آبدار داخل و یا حاشیه مزرعه مهاجرت نموده و از آنها تغذیه مینمایند. مهاجرت لاروها پس از برداشت محصول ، شخم زدن و آب تحت زمین بیشتر میگردد . یادآوری میشود که در اینموقع هجوم لاروها بطرف علفهای هرز بیشتر بخاطر یافتن پناهگاه میباشد . علفهای هرز را نمیتوان بعنوان میزبان اصلی آفت ساقه‌خوار بحساب آورد ، زیرا آفت فقط مدتی از زندگی خود را آنهم بصورت اجبار روی آنها میگذراند . اگر آفت نتواند تمام دوره زندگی خود را روی گیاهی طی نماید از آن گیاه باید بعنوان میزبان واسط نام برد ، تخمگذاری آفت اصولاً روی برنج انجام میگردد ، فقط در دوسه مورد استثنائی روی سورف (*Echinochloa Crusgalis*) مشاهده شده است ، که همه آنها خشکیده و از بین رفتند . تعداد میزبانهای واسط آفت زیاد و بترتیب زیر میباشد :

<i>Coix lacryma Jobi</i>	شال تسبیح
<i>Echinochloa cus-galli</i>	سورف
<i>Saccharum vulgare</i>	نی
<i>Sparganium neglectum</i>	کلر
<i>Typha latifolia</i>	گرزمال
<i>Saccharum ravenae</i>	قمیش
<i>Sorghum halpenseae</i>	قیاق
<i>Sorghum vulgare</i>	قیاق
<i>Setaria viridis</i>	شال دم
<i>Setaria vulgare</i>	شال دم

Bidens tripartita

دچک‌واش

Cynodon dactylon

بندواش

Amaranthus retroflexus

اشکنه

Artemisia annua

گندمینا

آفت ساقه‌خوار در صورت اجبار به غالب گیاهان اطراف مرزعه پناه می‌برد ، چنانکه در مواردی در ساقه‌های بادمجان و در تنه درخت انجیر نیز نمونه‌هایی از لارو آفت بدست آمد . آفت ساقه‌خوار از بین میزبانهای واسطه بالا ه گیاه اول را ترجیح میدهد .

دشمنان طبیعی

چون مدت زیادی از انتشار آفت ساقه‌خوار برنج در شمال ایران نمی‌گذرد ، لذا دشمنان طبیعی آن نیز بسیار محدود بوده و در کنترل جمعیت نقش مؤثری ایفا نمیکنند ، با وجود این تعدادی از شکارپها و پارازیت‌ها آفت را در مراحل مختلف مورد حمله قرار میدهند که عبارتند از :

۱ - دو گونه زنبور از خانواده ICHNEUMONIDAE

این زنبورها پارازیت شفیره هستند و در نسل زمستان‌گذران آفت فعالیت دارند، در نسلهای دیگر آفت اثری از فعالیت این زنبورها مشاهده نشده است . یکی از این زنبورها بسیار کم و فعالیت دیگری نسبتاً چشم‌گیر است درصد شفیره‌های پارازितه توسط این پارازیت در اوایل کم و هرچه در پایان نسل نزدیکتر میشود زیادتر میگردد. برای تعیین میزان فعالیت این پارازیت شفیره‌های جمع‌آوری شده در هر روز بطور جداگانه در جعبه‌های پلاستیکی نگهداری و سپس از پارازیت و یا پروانه خارج شده از شفیره‌ها مرتباً یادداشت بعمل می‌آمد . نتیجه بررسی در دو محل مختلف در جدول ۴ خلاصه میگردد .

میزان فعالیت این زنبور در همین قراء در سال ۱۳۵۳ بمراتب کمتر بود . در شهریور ماه ۱۳۵۴ در امیرکلا (بین بابل و بابلسر) بتعداد زیادی از این زنبور در طبیعت برخورد گردید . احتمال می‌رود لاروهای آفت ساقه‌دار در پائیز توسط این زنبور پارازیت شده و تا مرحله شفیرگی در بهار زنده میمانند .

۲ - زنبور Apanteles sp.

این زنبور در اواخر تابستان و اوایل پائیز تقریباً در سراسر شمال پراکنده است . از جمله پارازیت‌های پلی‌فاژ بوده و لاروهای آفت ساقه‌خوار را نیز پارازیته میکند . فعالیت این زنبور در سال ۱۳۵۴ چشم‌گیر بوده است .

۳ - دو گونه از زنبورهای خانواده TRICHOGRAMMATIDAE

این زنبورها که پارازیت تخم هستند در امیرکلا بابل در مزرعه سمپاشی نشده جمع‌آوری گردیده و هنوز تعیین نام نشده‌اند .

جدول ۳ - میزان فعالیت یک گونه از زنبور *ICHNEUMONIDAE* در دو محل شومیا و گالش پل در سال ۱۳۵۴

تاریخ	شومیا		گالش پل	
	تعداد شغیره	درصد پارازیت	تعداد شغیره	درصد پارازیت
۱۳۵۴/۲/۱۵	۱۲	۱۶/۵	۳	۰
۱۳۵۴/۲/۲۰	۷۶	۲۰	۲۵	۰
۱۳۵۴/۲/۲۵	۱۰۷	۲۰/۵	۵۶	۱۸
۱۳۵۴/۲/۳۰	۲۱۷	۵/۵	۵۰	۱۰
۱۳۵۴/۳/۴	۲۲۸	۴/۵	۵۹	۳۳/۵
۱۳۵۴/۳/۹	۷۳	۱۱	۶۳	۴۲
۱۳۵۴/۳/۱۴	۳۰	۳۶	۳۷	۷۳
۱۳۵۴/۳/۱۹	۱۳	۴۶	۲۶	۸۸

۴ - گونه ای از خانواده *STAPHYLINIDAE*

این سوسک از تخم و پوره های کوچک بسیاری از حشرات تغذیه نموده و کاملاً پلی فاژاست، جمعیت آنها در سراسر شمال زیاد بوده و در حال تغذیه از تخم آفت ساقه خوار دیده شده اند :

۵ - سن شکاری *Andralus spinidems*

این سن شکاری بسیار فعال است، پوره های آن از لارو و بالغ آن از پروانه تغذیه مینماید . این سن در تمام شهرستانهای بابل و آمل مخصوصاً در جاهائیکه سمپاشی انجام نشده است ، نسبتاً زیاد است .

۶ - قارچ *Beauveria bassiana*

عامل بیماری لارو و احتمالاً شغیره است این قارچ در سراسر منطقه ساحلی شمال پراکنده است .

نتیجه و بحث

ساقه خوار برنج آفتی است خطرناک که از کشورهای دیگر بایران وارد شده و توانسته است در مدت نسبتاً کوتاهی غالب مزارع برنجکاری سراسر شمال ایران را آلوده نماید . اهمیت اقتصادی این آفت نسبت بسایر آفات برنج در کشورهای برنج خیز متفاوت است در ژاپن بزرگترین آفت برنج است ، در اندونزی فیلیپین ، اسپانیا، تایلند گرچه خسارت قابل توجهی بمحصول برنج وارد میکند ، لیکن اهمیت اقتصادی آن در این کشورها نسبت بژاپن کمتر میباشد (OHNESORGE 1968)، در هندوستان و پاکستان و بنگلادش در مقایسه

با *Tryporyza incertulatus* Walker اهمیت چندانی ندارد (BANERJEE 1974). این آفت در شرایط اقلیمی مختلف دارای نسل‌های متفاوت است، در بعضی از کشورها مانند تایلند که برداشت محصول بیش از یک یا دو بار انجام میگیرد فعالیت آفت در تمام سال ادامه دارد (NISHIDA and WONGSIRI 1972). در پنجاب چهار نسل در سال دارد. در شرایط آب و هوایی شمال ایران عده‌ای از افراد آفت دارای دو نسل وعده دیگر دارای سه نسل میباشند، در ژاپن در نقاط مرتفع و سرد سیر شمال فقط یک نسل و در مناطق گرمسیری جنوب تعداد نسل به سه میرسد از زمانیکه برداشت محصول برنج بیش از یکبار در این منطقه معمول گردید تعداد نسل آفت نیز افزایش یافت (KIRITANI and IWA0 1967).

زمستان‌گذرانی آفت در حالت لاروی صورت میگیرد و لاروهای زمستان‌گذران در شمال ایران مخلوطی از نسل‌های دوم و سوم میباشند. دوره شفیرگی معمولاً ۶ تا ده روز طول میکشد، شفیرگی و خروج پروانه‌ها در قسمت مازندران شرقی نسبت به غرب مازندران و سراسر گیلان در اوایل بهار حدود چهار هفته زودتر شروع میشود. اولین شفیره در سال ۱۳۵۳ در مازندران شرقی در سی‌ام فروردین در قریه جونیکلا از توابع آمل جمع‌آوری گردید، در صورتیکه اولین شفیره در قریه میان‌حاله از توابع رامسر در ۲۶/۲/۵۳ پیدا گردید (گزارش مستوفی‌پور ۱۹۷۴). در سال ۱۳۵۴ نیز اولین شفیره در مازندران شرقی حدود چهار هفته زودتر از غرب مازندران بدست آمد. اختلاف زمانی شروع شفیرگی و یا خروج پروانه‌ها در این دو منطقه در نسل‌های اول و دوم کمتر گردیده و به ده روز و یا کمتر تقلیل می‌یابد. خروج پروانه در بهار همزمان با رویش برنج در خزانه‌ها شروع شده و تا اواخر خردادماه یعنی همزمان با پنجه زدن برنج در مزرعه ادامه پیدا میکند، با خاتمه پرواز پروانه‌های این نسل (نسل مادری یا زمستان‌گذران) ظهور پروانه‌های نسل اول نیز آغاز میگردد. پروانه‌ها تخم‌های خود را بطور دسته‌جمعی در یک یا چند دسته در قسمت روئی و یا زیرین حتی روی ساقه در نزدیکی غلاف میگذارند، این تخم‌ها بر حسب درجه حرارت پس از یک هفته تاده روز تفریح میشوند و لاروهای نوزاد بطور دسته‌جمعی از طریق یک یا چند سوراخ محدود وارد ساقه برگ میانی شده و از آن تغذیه مینمایند. بعد از مدتی که لاروها بزرگتر شدند از ساقه‌های آسیب دیده خارج شده و در بین سایر ساقه‌ها پخش میشوند. در نسل اول آفت برنج در وضعی است که با ایجاد پاچوشها میتواند خسارت وارده را حتی المقدور جبران نماید. در ژاپن توانسته‌اند با تغییر دادن واریته‌های برنج و زمان کشت تا حد زیادی از کاهش محصول جلوگیری نمایند (KIRITANI and IWA0 1967).

در مورد مقاومت ارقام مختلف برنج بومی در مقابل آفت ساقه‌خوار تا کنون در ایران مطالعاتی صورت نگرفته است. روی هم رفته همه ارقام معمول برنج در مازندران شرقی کم و بیش بافت ساقه‌خوار آلوده میشوند، ولی از نظر میزان خسارت ارقام زود رس و میان رس بعثت اینکه قبل از ظهور و یا حداکثر تا وایل فعالیت لاروهای نسل سوم برداشت میشوند، خسارت کمتری را متحمل میگردند.

آفت ساقه‌خوار در شرایط شمال ایران دارای ۶ سن لاروی است. (KIRITANI and IWA0 1967) در پرورش‌های آزمایشگاهی ۵ تا ۹ سن مشاهده نموده‌اند، بر طبق گزارش این محققین لاروها در طبیعت در نسل اول دارای ۶ سن هستند ولی در نسل دوم تعداد سنین تا ۸ نیز میرسد. با نتیجه‌گیری از آزمایشات زیر قفس و مقایسه آن با منحنی نوسانات جمعیت پروانه‌ها در طبیعت

و نمودار تغییرات جمعیت لاروها و شفیره‌هاییکه بطور روزانه از طبیعت جمع‌آوری شدند، معلوم گردید که آفت ساقه‌خوار در شمال ایران دو سه نسل در سال دارد. بدین معنی که فقط قسمتی از لاروهای نسل دوم در اوایل مرداد شفیره شده و پس از خروج پروانه‌ها و تخم‌گذاری آنها نسل سوم را بوجود می‌آورند در صورتیکه قسمت بزرگی از لاروهای نسل دوم پس از کامل شدن در حالت دیاپوزی قرار گرفته و در بهار سال بعد همراه با لاروهای نسل سوم شفیره میشوند. دیاپوز رفتن لاروهای نسل دوم در تابستان ممکن است بعوامل زیادی بستگی داشته باشد، طبق نظریه دانشمندان ژاپنی کوتاه شدن روزها در تابستان، خشبی شدن و زرد شدن ساقه‌های برنج از عوامل دیاپوز لاروی در تابستان میباشد (FUKAYA 1967 MITSUHASHI and FUKAYA 1961). پروانه‌های آفت ساقه‌خوار برنج شب پرواز هستند و فعالیت آنها در فاصله ساعت ۸ و ۹ شب جداگانه می‌رسد. بررسی‌های محققین ژاپنی نیز این نتیجه‌گیری را تأیید میکنند (ISHIKURA 1967). نامبرده اظهار میدارد که نورهای متمایل بماوراء بنفش پروانه‌های *Ch. suppressalis* را بیشتر جلب نموده و در عوض نورهای متمایل بقرمز این خاصیت را کمتر دارند، ولی نتایجی که از مطالعات با بالامپهای گازی (نور سفید) و فانوس نفتی (نور متمایل بقرمز) بدست آمد، نظرایشان را کاملاً تأیید نمیکند، در آزمایشات مانورهای متمایل بماوراء بنفش در مقایسه با نور فانوس پروانه‌های ماده را بیشتر جلب نمود، در صورتیکه پروانه‌های نر نسبت بنور فانوس که طیف قرمز آن زیادتر است بیشتر گرایش دارند. تعداد پروانه‌های شکار شده توسط تله‌های نوری و یا فرومونی بعوامل حرارت محیط، شدت و وزش باد، ریزش باران، روشنایی مهتاب و غیره بستگی دارد، بنابراین اگر شرایط جوی برای مدتی نامساعد باشد، نمیتوان از روی ارقام حاصله بکمک تله‌های نوری و یا فرومونی در مورد وضع آفت در طبیعت اظهار نظر نمود. در شبهاییکه هوا سردتر از معمول باشد پرواز پروانه‌ها و در نتیجه شکار آنها نیز کمتر میشود. وزش باد ریزش باران نیز در پرواز پروانه‌ها اثر معکوس دارد، روشنایی مهتاب جلب پروانه‌ها را بطرف تله‌های نوری کاهش میدهد. با توضیحاتیکه داده شد بهتر است برای آگاهی بیشتر از وضع آفت در طبیعت همه روزه از لارو، شفیره و در صورت امکان از دستجات تخم‌آمارگیری بعمل آید.

جمعیت پروانه‌های نسل زمستان‌گذران از نسل‌های اول و دوم بمراتب کمتر است زیرا تلفات لاروهای زمستان‌گذران که بعوامل زیادی از قبیل سرما، عملیات زراعی، حشرات شکاری و غیره بستگی دارد بسیار بالا است، عامل اصلی کاهش محصول در واریته‌های زودرس و میان رس لاروهای نسل دوم و در واریته‌های دیررس لاروهای نسل دوم و سوم میباشد، زیرا برنج از آغاز فعالیت لاروهای نسل دوم در وضعی قرار دارد که نمیتواند از طریق رشد پاجوشها خسارت وارده را ترمیم نماید.

آفت ساقه‌خوار برنج بعلاوه این که مدت زیادی از فعالیت آن در شمال ایران نمیگذرد، هنوز از نظر بیواکولوژیکی بحالت تعادل طبیعی کامل قرار نگرفته و بهمین جهت دارای دشمنان طبیعی محدود میباشد. در سال ۱۳۵۴ تعدادی از پارازیت‌های تخم‌خوارانده *TRICHOGRAMMATIDAE*، لارو *Apanteles sp.* و شفیره خانواده *ICHNEUMONIDAE* تعدادی حشرات شکاری پولی‌فاژ و همچنین قارچ *Beauveria bassiana* پیدا شده که فعالیت آنها قابل توجه میباشد، بنظر میرسد که بتدریج بین این حشره و عوامل کنترل کننده طبیعی تعادل برقرار میگردد. از راهنماییهای ذیقیمت آقای مهندس میرصلواتیان و آقای مهندس دزفولیان و همکاریهای آقای مهدی رودگر آملی تکنسین آزمایشگاه شهسوار صمیمانه سپاسگزاریم.