

نشریه آفات و بیماریهای گیاهی

جلد ۵۲، شماره ۲، بهمن ۱۳۶۳

نگارش: جلال الدین حبیبی^۱

بررسیهای تکمیلی بیولوژی کرم سفید ریشه^۲ و راههای مبارزه با آن در منطقه کرج از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۳^۳

چکیده

تاریخ ظهور حشره کامل از ۲۰ خرداد تا ۵ تیرماه، اوج پرواز از هفته دوم و سوم تیر تا پایان همان ماه و پایان پرواز تا آخر مردادماه بوده است. ۳۰٪ از ماده هائیکه به طرف نور جلب شده و توسط تله های نوری شکار میشوند دارای تخم بوده و تعداد تخم در بدن آنها از ۲ تا ۳۴ عدد متغیر بوده و میانگین آن در ۲۰ عدد ماده تشریح شده ۱۰ عدد برآورده شده است. تخم ریزی حشره ماده ۵-۱ روز پس از جفتگیری در زمین نسبتاً مرطوب و نرم و در عمق ۵-۷ سانتیمتری خاک در داخل لانه هائیکه حشره ماده به همین منظور میسازد انجام میشود. اولین تخمها از اواسط تیرماه گذاشته شده و اولین لاروهای سن اول مقارن اواسط مرداد ظاهر میگرددند. دوره رشد لارو در خاک سه سال بطول میانجامد. لارو با حرکت افقی و عمودی در داخل خاک که تحت تاثیر عواملی مانند غذا و حرارت و رطوبت است در اعماق از ۱۰ تا ۵۰ سانتیمتری خاک مشاهده میشود. در زمینه مبارزه شیمیائی با انجام هشت مورد آزمایش سموم طی سالهای ۱۳۵۹-۱۳۶۱ در باغ و گلخانه و مقایسه سموم دیازینون، فورادان، دورسبان و لیندین سم دیازینون ۲۰٪ به سه مقدار ۱ لیتر در هکتار بصورت آبیاری باغ سپس پخش سم و بعد یک آبیاری سبک در زمانیکه لاروهای سن یک تازه ظاهر شده اند (معمولاً مصادف با اواسط مرداد است) بهتر از سایر سموم شناخته شده است.

۱- مهندس جلال الدین حبیبی، صندوق پستی ۱۶۷، آزمایشگاه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، کرج.

۲- *Polyphylla olivieri* CAST.

۳- این مقاله در تاریخ ۱۴/۱۰/۱۳۶۲ به هیئت تحریریه رسیده است.

کرم سفید ریشه یکی از آفات مهم درختان میوه سردسیری و نیمه گرمسیری بوده و در سطح گسترده ای از مناطق خاورمیانه و نزدیک، همچنین قسمتهائی از اروپا نظیر یونان و ترکیه و در ایران نیز در مناطق وسیعی از نواحی مرکزی، شمال و شمال غربی، جنوب و جنوب شرقی و غرب کشور انتشار داشته و علاوه بر تغذیه از ریشه درختان میوه روی ریشه درختان غیر شمره و جنگلی و تعداد قابل ملاحظه ای از محصولات زراعی مانند چغندر قند، صیفیجات و سیب زمینی و همچنین نباتات غیر زراعی و علفهای هرز فعالیت دارد. لارو این حشره در اعماق مختلف خاکی روی ریشه میزبان تغذیه کرده و ایجاد خسارت مینماید. تغذیه لاروهای سنین دووسه در نهالستانها و باغات تازه احداث شده اقتصادی بوده و ۲-۳ لاروسنین فوق قادرند نهال سیب ۴-۵ ساله ای را از پا در آورند. با توجه به تعداد میزبانان این آفت می بینیم که لازم است که در جریان مبارزه مدیریت صحیح باغ را در نظر داشته باشیم.

بامروزی بر نوشته ها کارهای مهمی را که تا کنون در مورد این حشره در ایران و سایر کشورها انجام شده بشرح زیر ارائه مینمائیم.

فرحبخش در سال ۱۳۴۰ در لیست خود این حشره را در اطراف تهران، قزوین، آذربایجان، گرگان، شمال خراسان، فارس و استانهای مرکزی ذکر نموده است و بیان میدارد که لارو این آفت روی درختان سیب، گلابی، گیلاس، زردآلو، هلو، پسته و درختان غیر شمره فعالیت دارد و همچنین در زراعتی مانند چغندر قند نیز خسارتهائی وارد میآورد. رجبی (۱۳۵۵) در کتاب حشرات چوپخوار درختان میوه سردسیری ایران از دو گونه *Polyphylla olivieri* و *Polyphylla adspersa* نام برده است. مطالب ارائه شده شامل ویژه گیهای مرفولوژیک، مناطق انتشار در ایران، خسارات، زندگی آفت در ایران، دوره خروج حشره کامل و بعضی ویژه گیهای اکولوژیک میباشد. صالحی (۱۳۵۶) در پایان نامه فوق لیسانس خود گذشته از بعضی بحثهای کلی به مشخصات حالات رشدی کرم سفید ریشه، مناطق انتشار آن، میزبانان آفت، بعضی بررسیهای بیولوژیک در سطح باغ و آزمایشگاه و دشمنان طبیعی این حشره پرداخته است (BALACHOWSKY 1962) بحث مختصری درباره ویژه گیهای مرفولوژیک، خسارت، مناطق انتشار، بیولوژی و رفتار حشره و بالاخره طرز مبارزه با آن نموده است. (KHALILOV 1972) این حشره را به عنوان مهمترین آفات موستانهای آذربایجان شوروی نام میرد. بررسیهای او نشان میدهد که آفت زمستان را بصورت لارو میگذرانند. از نظر مبارزه نیز گردپاشی زمین باپودر B. H. C. را رضایت بخش توصیف مینماید.

وسایل و روشهای بررسی

الف - بررسیهای بیولوژیک

کارهای انجام شده در این قسمت شامل موارد و روشهای زیر بوده است.

۱- پرورش حشره در محیط آزمایشگاه و باغ

برای پرورش حشره در آزمایشگاه از محیطهای مختلف شامل خاک باغ، خاک سبک (خاک معمولی به اضافه ماسه)، خاک برگ و تورب استفاده شد که از بین آنها فقط پرورش در تورب عملی گردید. لاروهای سن اول با ریشه گیاهان گرامینه نظیر ارزن باغی و از سن دوم بعد باغده سیب زمینی و ریشه چغندر قند تغذیه گردیده اند. پرورش لاروهای سن اول در ظرفهای پلاستیکی شفاف با قطر ۱۲ و عمق ۱۰ سانتیمتر و از سن دوم بعد در ظرفهای یخچالی شفاف به ابعاد $31 \times 22 \times 11$ سانتیمتر انجام گرفته است. بررسی آزمایشگاهی در شرائط حرارتی متغیر $13/2 - 25/4$ درجه سانتیگراد بوده است. ثبت وضعیت لاروها هر ۱۰ روز یکبار صورت میگیرد است.

همزمان با شروع پرورشهای آزمایشگاهی تعدادی حشره بالغ نر و ماده در تاریخ $13/4/37$ در زیر قفسی به ابعاد $1 \times 1 \times 1$ متر در باغی در سردآباد کرج برای بررسی بیولوژیک رها گردیدند.

۲- نمونه برداری

برای آگاهی از عمق محل فعالیت لاروها در مواقع مختلف سال و بررسی بیولوژیک آفت نمونه برداریهایی در باغات میوه کرج در طول سالهای بررسی انجام گرفته است. در ابتدا ابعاد خاکبرداری $7.0 \times 5.0 \times 5.0$ سانتیمتر و با کمک بیل انجام میشد ولی چون این شیوه نمونه برداری محل و عمق استقرار لارو و شفیره را دقیقاً روشن نمیکرد لذا به این ترتیب عمل میگردیم که ابتدا حفره ای به ابعاد $1 \times 1 \times 1$ متر در باغ حفر و سپس با تراشیدن تدریجی دیواره های حفره اگر به لارو یا شفیره ای برخورد میگردیم دقیقاً مطمئن بودیم که عمق و محل استقرار واقعی را بدست آورده ایم.

۳- تعیین زمان ظهور و پایان خروج حشرات کامل و همچنین دوره آن

در این مورد گذشته از بررسی سطح باغ از نظر سوراخهایی که حشرات کامل در موقع خروج در سطح خاک ایجاد میکنند از دو نوع تله نوری نیز استفاده شد که یکی از آنها از نوع متداول و دیگری طشک آب به قطر ۷۰ و عمق ۱۰ سانتیمتر بوده است. لامپ مورد استفاده یکصدواتی بوده و حشرات شکار شده هر روز جمع آوری و بررسی میشدند.

۴- بررسی حشرات شکار شده از نظر وضعیت تخم ریزی

نظر به اینکه قسمتی از جمعیت حشرات شکار شده ماده میباشد لذا لازم شد که ماده های شکار شده از نظر وضعیت تخم ریزی مورد بررسی قرار گیرند. برای این منظور تمام حشرات ماده شکار شده در طول دوره ظهور طی سال $37/3$ کالبد شکافی شده و وضعیت آنها از این نظر روشن گردید. ب- بررسی مبارزه شیمیائی

در این قسمت هدف بررسی لاروها بوده اند و بدین منظور سموم مورد نظر در خاک بررسی

گردیدند. برای انجام آزمایش سموم از جعبه های چوبی به ابعاد $30 \times 50 \times 50$ سانتیمتر استفاده گردید که در آنها با نسبت های مساوی خاک و ماسه و کود حیوانی ریخته میشد.

برای انجام آزمایش به لاروهای آفت نیاز بود که آنها را از باغات آلوده تهیه نموده و به جعبه ها انتقال میدادیم. سموم در مقدار معین و برحسب طرح بلوکهای تصادفی در تیمار و تکرار مشخص در جعبه ها که به منزله قطعات آزمایش بودند ریخته میشده است. از آنجائیکه انتشار سم در خاک یکی از عوامل موثر در تاثیر سم روی لاروها در خاک است و خشکی و رطوبت خاک در انتشار سم تاثیر میگذارد لذا برای این منظور تاثیر سم در خاک خشک و مرطوب بطور جداگانه روی لارو مورد بررسی قرار گرفته است.

یک سری آزمایش هم روی لاروهای آفت در خود باغ و در محیط کاملاً طبیعی صورت گرفت که البته به اشکالات متعددی همراه بوده است چون اولاً آلودگی در سطح باغ یکنواخت نیست و به ندرت میتوان محلی را برای آزمایش در نظر گرفت که آلودگی در همه قطعات آن یکسان و یا تقریباً یکسان باشد. ثانیاً از آنجائیکه لازم است قبلاً بدانیم که روی چه تعدادی از آفت آزمایش انجام خواهد شد لذا ملزم بودیم که قبلاً محل مورد آزمایش را کنده و تراکم آفت را مشخص نمائیم که این عمل خود سبب برهم خوردن شرائط حاکم بر خاک بوده و معمولاً برهم خوردن شرائط طبیعی علاوه بر اینکه ممکن است سبب تلف شدن لاروها گردد موجب ترک و فرار دادن آنها از قسمت کنده شده را نیز فراهم آورد. این چنین بود که دستیابی به نتایج قابل قبول در آزمایش سموم در طبیعت مدتها بطول انجامید. روشهای اعمال شده در این زمینه به شرح زیر هستند.

— در قسمتی از باغ تعدادی چاله به ابعاد $50 \times 50 \times 50$ سانتیمتر حفر کرده سپس در هر کدام از آنها تعدادی لارو گذاشته و سپس خاک را مجدداً بداخل چاله ها برگردانده و پس از آن سموم مورد نظر در مقدار تعیین شده در آب حل گردیده و در هر کدام از چاله ها که به منزله یک قطعه آزمایش بود در چهار چوب طرح آزمایشی با بلوکهای تصادفی با تیمار و تکرار مشخص ریخته میشدند. نتایج آزمایشها نشان داد که لاروها در چاله باقی نمانده و از محل آزمایش فرار نموده اند.

— قسمتی از خاک پای درختان میوه در باغ بدون کندن به قطعات مورد نیاز تقسیم و سپس سم طبق برنامه در سطح آنها توزیع میگردد. در موقع ارزیابی اثر سموم، قطعات خاکبرداری میشدند تا با شمارش لاروهای مرده اثر سموم مورد مقایسه قرار گیرند. در این شیوه کار نظر به اینکه میزان آلودگی در قطعات یکدیگر نزدیک نبودند نتیجه مطلوب عملاً حاصل نگردید.

— در قسمتی از باغ به اندازه قطعات آزمایش کنده و تعداد لاروهای هر قطعه شمارش و مجدداً به قطعه مزبور برگردانده میشدند و در قطعاتیکه تعداد لارو آنها کافی نبود. از جای دیگر لارو تهیه و در قطعه مزبور قرار داده میشدند. سطح این قطعات صاف شده و سپس سم اضافه

میگردید. تفاوت این روش باروش اول اینست که در این شیوه لاروها اکثراً مربوط به همان محل کنده شده هستند و در موارد استثنائی از محل دیگر به آنجا منتقل میشدند درحالیکه در روش اول تمام لاروها از محل دیگر به چاله ها انتقال داده میشدند. در این آزمایش نیز به علت برهم خوردن خاک، لاروها در خاک نمانده و اکثراً محل را ترك مینمودند.

۱۸ - قطعه چهارمتر مربعی به ابعاد ۱×۴ متر در ۶ ردیف حاشیه درختان سیب ۸-۱۰ ساله لبنانی برای اجرای آزمایش در ۶ تیمار و ۳ تکرار در نظر گرفته شد. تیمارها با تصادف در ردیفها قرار گرفتند. در این شیوه که آزمایش شماره ۶ مابین آن طریق انجام شد و خوشبختانه موفقترین روشها نیز بود در تاریخ $۱۳۶۱/۵/۲۲$ در وسط هر قطعه چهارمتر مربعی قطعه کوچکتري به مساحت دقیقاً یکمتر مربع انتخاب و در آنها به عمق ۳ سانتیمتر خاکبرداری شده و لاروها شماره شدند. این لاروها سپس مجدداً در همان اعماق بدست آمده قرار داده شده و روی آنها خاک ریخته شد. چهل و شش روز پس از مصرف سم ارزیابی آزمایش با کندن همه سطح چهارمتر مربعی قطعات و شمارش لاروهای مرده و زنده انجام گردید. در این روش قسمت اعظم خاک قطعات تقریباً دست نخورده باقیمانده و محیط طبیعی محفوظ مانده است. گذشته از آن به علت قرار گرفتن محل نمونه برداری در وسط هر قطعه لاروهائی توانسته اند در صورت حرکت از محوطه قطعه خارج گردند.

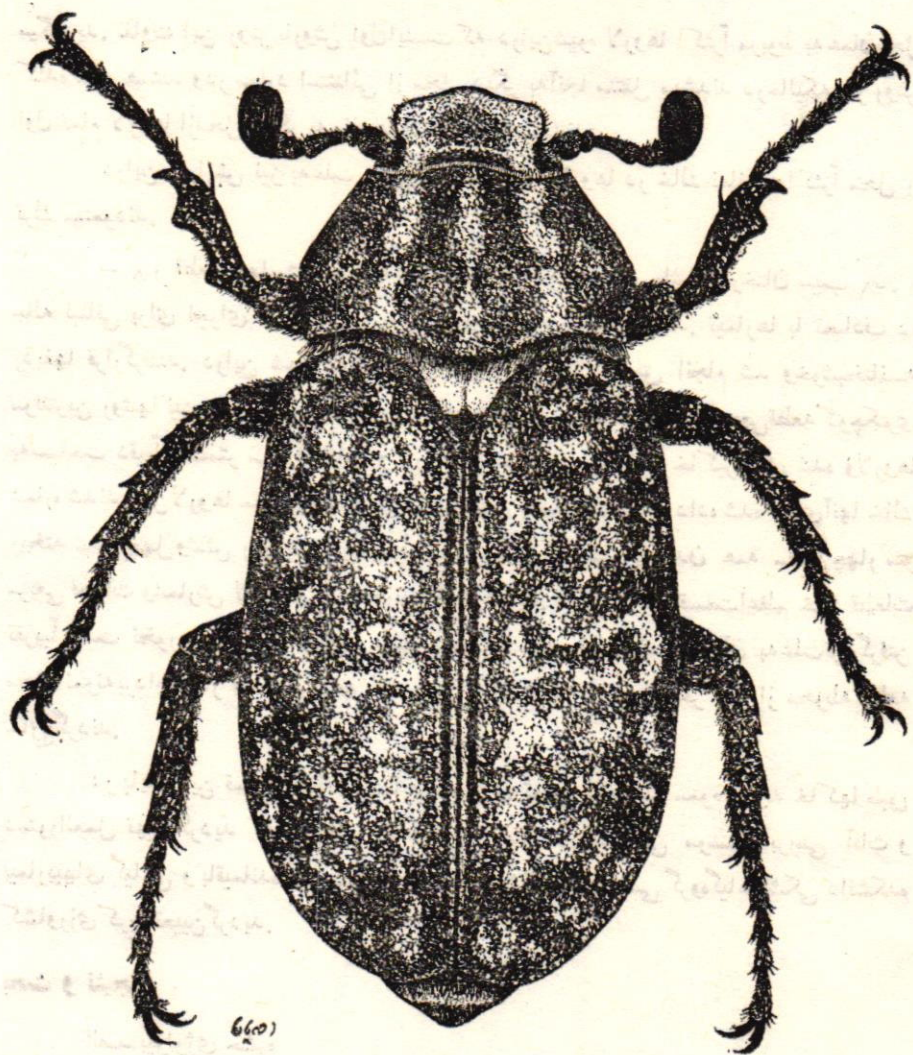
در پایان این قسمت اضافه مینماید که برای تعیین باقیمانده سموم نمونه خاکها طبق دستورالعمل تهیه گردید که باقیمانده لیندین در بخش درمانشناسی موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی و باقیمانده سم دیازینون در آزمایشگاه سم شناسی گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی کرج تعیین گردید.

بحث و نتیجه

الف- بیولوژی حشره

زمان ظهور حشره بالغ از اواخر خرداد و اوائل تیرماه آغاز گردیده و تا آخر خرداد ادامه دارد اوج ظهور حشره کامل این آفت از هفته دوم یاسوم تیر تا خاتمه همان ماه میباشد. حشرات کامل دیواره لانه گلی را سوراخ کرده و متعاقب آن با ایجاد سوراخی در سطح خاک از آن خارج میشوند (شکلهای ۱-۴).

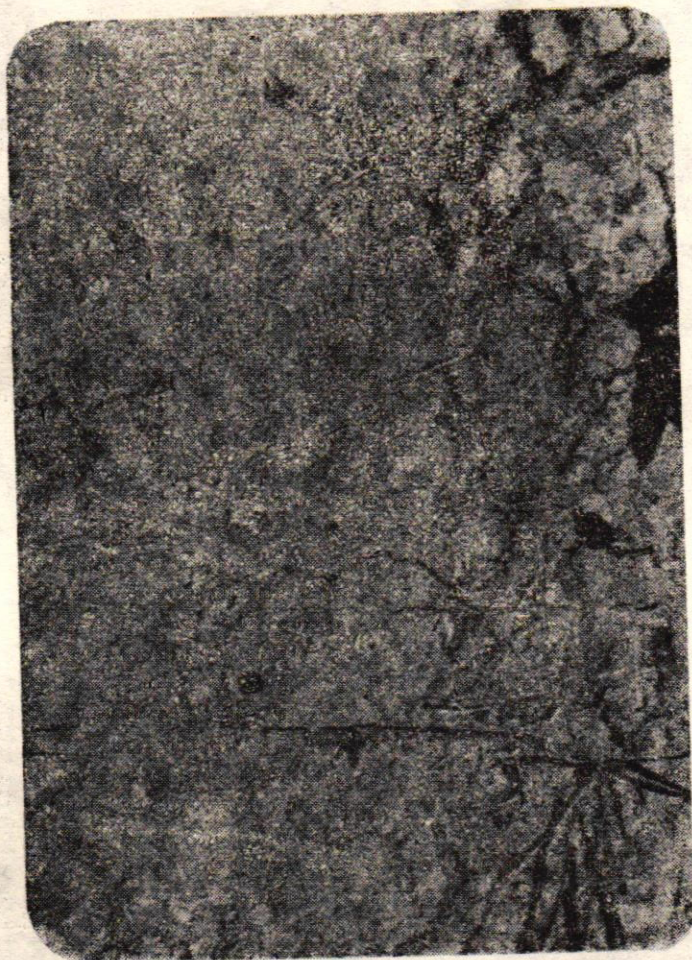
خروج از خاک معمولاً در هنگام غروب و یا شب بوده و روز را بحالت استراحت در سطح خاک در لابلای گیاهان و پوشش سطح خاک باغ میگذرانند. تغذیه، پرواز و جفتگیری در طول شب انجام میشود. پرواز از شروع تاریکی آغاز میگردد و حداکثر به مدت یکساعت و در ارتفاع کم و مسافت کوتاه صورت میگیرد. حشرات کامل از برگ و جوانه درختان مختلف تغذیه مینماید. در



شکل ۱- حشره کامل *P. olivieri* (ماده) (شکل از محمدخیری).

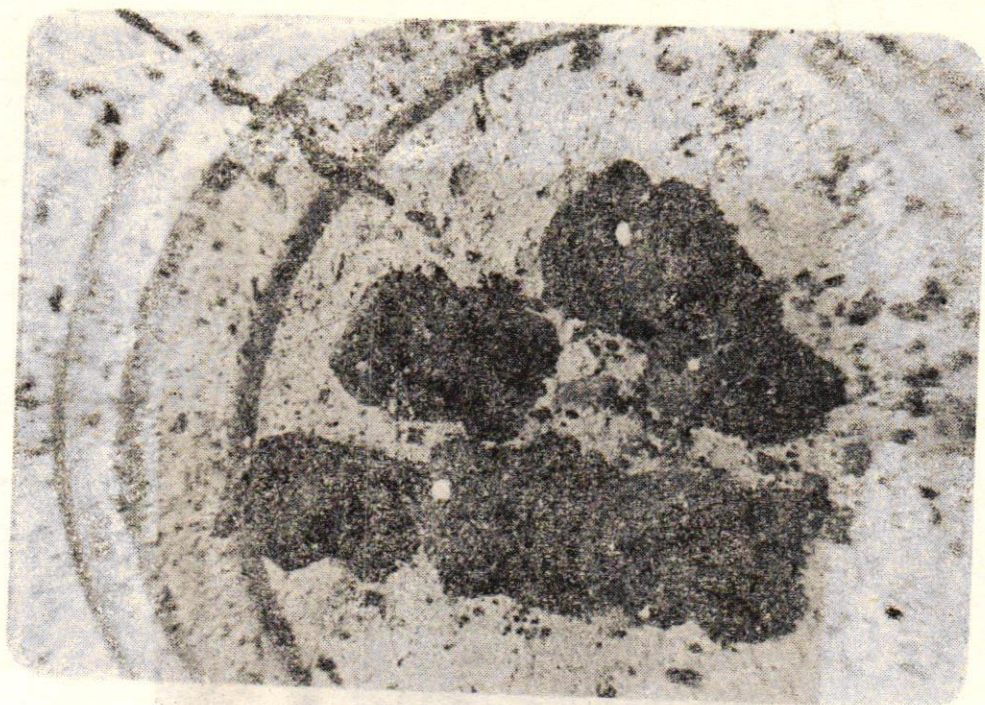
Fig. 1 - Female adult of *P. olivieri*

پرورشهاییکه در باغ و آزمایشگاه داشته ایم تغذیه آنها از برگ تبریزی و گیلاس مشهود بوده است. حشرات بالغ به گیلاس گرایش بیشتری دارند و معمولاً ریشه این گونه بیشتر از سایر درختان مورد حمله لاروهای آفت قرار میگیرند. بررسی روی ماده های شکار شده توسط تله های نوری طی سال ۱۳۶۱ نشان داد که حدود ۳۰٪ از حشرات بالغ ماده شکار شده دارای تخم بوده که تعداد آن از ۲ تا ۳ عدد متغیر و متوسط آن در ۲۵ عدد ماده ۱۰ عدد بوده است.



شکل ۲- سوراخهای خروجی حشره کامل در سطح خاک

Fig. 2 - Exit holes of adults on the soil



شکل ۳- تخم *P. olivieri*
 Fig. 3 - Eggs of *P. olivieri*



شکل ۴- شفیره و لانه شفیره گی *P. olivieri*
 Fig . 4 - Pupae and pupal chambers of *P. olivieri*

جدول شماره ۱- دوره خروج حشرات کامل *P. olivieri* در کرج (تله‌های نوری)

Table 1- Capture trend of *P. olivieri* in light traps in Karadag

متوسط درجه حرارت در دوره حداکثر ظهور Mean temp. during max. capt.		پایان ظهور End of capture		دوره حداکثر ظهور Maximum capture during	اولین ظهور Begin. of capture	سال year
خاک در عمق ۲۰ سانتیمتر Soil (20 Cm).	هوای Air	پایان ظهور End of capture				
22.9	26.1	۲۹ مرداد Aug. 20		۲۰ - ۲۹ تیر July 11 - 20	۲۵ خرداد June 15	۱۳۵۷ 1978
22.3	27.9	۲۰ تیر July 21		۱۵ - ۲۵ تیر July 6 - 16	۲ تیر June 23	۱۳۵۸ 1979
21.7	25.9	۲۰ مرداد Aug. 11		۱۰ - ۲۰ تیر July 1 - 11	۲۰ خرداد June 20	۱۳۵۹ 1980
21.3	29	۲۹ مرداد Aug. 20		۱۰ - ۲۵ تیر July 11 - 16	۲۵ تیر June 26	۱۳۶۰ 1981
23.5	23.4	۱۲ مرداد Aug. 3		۷ - ۲۱ تیر June 28 - July 12	۲۷ خرداد June 17	۱۳۶۱ 1982

جدول شماره ۲- بررسی درصد مراحل بیولوژیک *P. olivieri* در خاک در فصول مختلف سال
 Table 2-Percentage of different stages of *P. olivieri* in the soil

Percentage					درصد		تعداد تصونه Number	دفعات نمونه برداری Sampling	فصل Season	سال Year
حشره کامل Adult	شقیفه Nymph	لاروسن ۳ 3rd instar larvae	لاروسن ۲ 2nd instar larvae	لاروسن ۱ 1st instar larvae	تازه هatched Newly hatched larvae					
-	7	65	19	9		55	7	بهار Spring	1970	
-	8	70	16	6		62	4	"	1971	
4	10	59	8	19		53	4	"	1972	
17	21	53	61	48	تازه هatched Newly hatched larvae	80	4	تابستان Summer	1972	
-	-	45	22	33		60	4	پاییز Autumn	1972	
-	-	59	18	23		60	2	"	1973	
-	-	71	20	9		25	3	زمستان Winter	1970	

ظهور حشره کامل و دوره و پایان آن طی پنج سال پیگیری با بهره گیری از دونوع تله نوری بشرح جدول شماره ۱ میباشد. بطوریکه در جدول شماره ۱ ارائه شده است طی پنج سال اوج ظهور حشره کامل در تیرماه بوده و دارای یک دوره تقریباً ده روز میباشد.

حشرات ماده پس از جفتگیری خاک را سوراخ کرده و تخم خود را بصورت انفرادی در داخل لانه هایی که حشره ماده به همین منظور میسازد در عمق ۵-۷ سانتیمتری خاک قرار داده و پس از اتمام تخم ریزی در همانجا میمیرد. در آزمایشگاه تعداد تخم بدست آمده از یک ماده از ۷ تا ۲۰ متغیر بوده است. تخم ریزی ۵ روز پس از جفتگیری آغاز میگردد. تخمها یکباره ریخته نشده و حداکثر تا ۹ روز پس از جفتگیری ادامه دارد. دوره تفریح تخم در حرارت ۲۹ درجه سانتیگراد ۲۱ روز بوده است.

در طبیعت تخمهای این حشره از اواسط تیرماه بعد در باغات (کرج) دیده میشود. دوره تفریح تخم در طبیعت حدود چهار هفته بوده و لاروهای سن اول از اواسط مرداد ظاهر میشوند. این لاروها در عمق ده سانتیمتری خاک دیده میشوند. براساس بررسیهایی که توسط سایر کارشناسان قبلاً صورت گرفته و مطالعات مانیز آنرا تایید مینماید لارو این حشره مدت سه سال در اعماق مختلف از ۱۰ تا ۵۰ سانتیمتر به سر برده و در بهار سال سوم لارو کامل شده لانه سفیرگی راساخته و در آنجا سفیره میگردد. دوران سفیرگی حدوداً یک ماه است.

لارو این حشره طعمه بسیار مطلوبی برای پرندگان و بعضی گوشتخواران است. روی لارو این حشره یک نوع کنه از خانواده Laclaptidae و ژانر *Hypoaspis* (تشخیص آقای دکتر پارسی) زندگی میکند که بنظر میرسد یک نوع زندگی همزیستی بین آنان وجود داشته باشد چونکه لارو آسیبی از این کنه نمی بیند و لارو هائیکه به این کنه بطور قابل توجهی آلوده بوده اند بدون هیچ مشکلی کامل شدند. نکته دیگری که در پرورشهای آزمایشگاهی مشاهده نموده ایم اینست که لارو با افزایش مقدار رطوبت در خاک تلف میشود.

در طول سالهای ۳۵ تا ۳۶ بررسیهایی در زمینه درصد مراحل مختلف این حشره در خاک به عمل آوردیم که نتایج حاصله در جدول شماره ۲ ارائه شده اند. نکاتی که در طول این بررسی نظر را جلب مینمایند بشرح زیر هستند:

— عمق محل فعالیت لارو از ۱ سانتیمتر درخرداد تا ۵ سانتیمتر در زمستان متغیر است.

— ارقام موجود در جدول شماره ۲ نشان میدهند که بجز ماههای مرداد و شهریور و مهر

که جمعیت لاروهای همان سال درصد قابل ملاحظه ای را تشکیل میدهند در بقیه مواقع سال حداکثر جمعیت را لاروهای سنین دوهفته تشکیل میدهند. علت این امر اینست که دوره رشد سن یک نسبتاً کوتاه ولی دوره رشد در سن دوم و سوم طولانی میباشد بنابراین در اکثر مواقع سال لاروهای سنین دوهفته دیده میشوند.

— زمان دقیق شفیرگی معلوم نیست. شفیره از اوائل خرداد تا اوائل مرداد در نمونه برداریها مشاهده میشود. قبل از شفیرگی مرحله پیش شفیرگی آغاز میگردد؛ در این مرحله لارو محفظه‌ای برای شفیرگی خود ساخته و سپس مرحله شفیرگی آغاز میگردد. در پایان این بحث لازم به تذکر است که در جدول شماره ۲ نتایج حاصله به ترتیب فصول ارائه شده‌اند.

بـدبررسی مبارزه شیمیائی با آفت در خاک
در طول این بررسی که از سال ۱۳۵۹ شروع و در سال ۱۳۶۱ خاتمه یافت مجموعاً هفت آزمایش انجام شد. این آزمایشها هرچه پیش میرفتیم براساس تجربه بیشتری صورت گرفت و کاملتر شد و لذا لازم است که همه آنها به ترتیب ارائه گردند تا پژوهندگان بعدی متوجه دشواریها بوده و زودتر به نتیجه برسند.

آزمایش شماره یک در سال ۱۳۵۹ و در ۱۴ خرداد آنسال در مردآباد کرج در باغی متشکل از درختان زردآلو و سیب انجام گردید. در این آزمایش چهار تیمار به شرح:
دiazinon امولسیون ۲۰٪ به نسبت ۳ در هزار و ۵ لیتر محلول برای هر درخت
دiazinon امولسیون ۲۰٪ به نسبت ۵ در هزار و ۵ لیتر محلول برای هر درخت
دiazinon گرانول ۱۰٪ به نسبت ۴ گرم برای هر درخت

شاهد

در چهار تکرار و هر تکرار شامل ۱۶ درخت داشته‌ایم. میزان آلودگی تقریبی هر قطعه قبل از سم‌ریزی براساس سه مورد نمونه برداری در جوار درختهای مورد آزمایش ۱ لارو بوده که متوسط آن برای هر درخت ۳ لارو حساب شده است. در نمونه برداری پس از سم‌ریزی که روز بعد انجام شد در تیمار یک فقط پنج لارو مرده و در تیمار سه فقط سه لارو مرده و در تیمار چهار (شاهد) فقط پنج لارو زنده دیده شدند. در تیمار دو اصولاً لاروی دیده نشد. آزمایش شماره دو در ۲۶ تیر همانسال در گلخانه بنگاه اصلاح و تهیه بذر چغندر کرج با تیمار به شرح:

دiazinon امولسیون ۲۰٪ به نسبت ۳ در هزار (یک لیتر محلول ۳ در هزار در یک جعبه ۰.۰۵۰.۰۳۰ سانتیمتری)

دiazinon امولسیون ۲۰٪ به نسبت ۶ در هزار (یک لیتر محلول ۶ در هزار در یک جعبه ۰.۰۵۰.۰۳۰ سانتیمتری)

دiazinon گرانول ۱۰٪ به نسبت ۵/۷ گرم در یک جعبه ۰.۰۵۰.۰۳۰ سانتیمتری

دiazinon گرانول ۱۰٪ به نسبت ۱/۵ گرم در یک جعبه ۰.۰۵۰.۰۳۰ سانتیمتری

شاهد

در این آزمایش که در دو تکرار انجام شد تعداد لارو در هر جعبه قطعه آزمایش ۳

عدد بوده است. در بررسی که پنج روز پس از سمپاشی به عمل آمد تلفات حاصله نسبت به شاهد صددصد بوده است. نکته ای که در این بررسی جلب نظر نمود این بود که لاروها در تیمارهای ۲ و ۴ به علت بالا بودن میزان سم بکلی متلاشی شده بودند در حالی که در تیمارهای ۱ و ۳ پس از پنج روز این حالت اتفاق نیفتاده بود.

آزمایش شماره سه در تاریخ چهارم اردیبهشت سال ۱۳۶۰ در باغ میوه سردآباد کرج در پنج تیمار و چهار تکرار با استفاده از سموم فورادان، دورسان و دیازینون امولسیون و گرانول انجام شد.

برای انجام این آزمایش در قسمتی از باغ تعداد ۲۰ چاله به ابعاد $۰/۵ \times ۰/۵ \times ۰/۵$ متر خاکبرداری گردید و سپس در هر قطعه تعداد ۴ عدد لارو در عمق ۲۵ سانتیمتری خاک رها گردیدند و بقیه خاک بجای خود برگردانده شد. سمپاشی این چنین بود که اول سموم مورد نظر با مقادیر تعیین شده روی خاک ریخته شد و سپس به هر قطعه ای ۱ لیتر آب اضافه گردید. پس از ۱۵ روز که نتیجه مورد بررسی قرار گرفت مشاهده گردید که تمام لاروها از منطقه عمل خارج گردیده اند. جزئیات این آزمایش به این دلیل شرح داده شد تا پژوهندگانیکه بعداً روی این آفت کار خواهند کرد متوجه اشکالات بوده و از تکرار اشتباه بپرهیزند.

آزمایش شماره ۴ در بیست و پنجم تیرماه سال ۱۳۶۰ در گلخانه بنگاه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند انجام گردید. نظریه اینکه در آزمایشها و همچنین در توصیه سم دیازینون به باغداران با نتایج متفاوت از نظر میزان اثر سم روی بوی و بوی و از طرفی چون در اکثر موارد شرایط مصرف سم یکسان بودند لذا این فکر پیش میآمد که احتمالاً میزان رطوبت خاک نقشی در میزان و سرعت تاثیر این سم داشته باشد بویژه آنکه در مواردیکه سم پس از آبیاری بزمین اضافه میشد تلفات بالنسبه بیشتر بود. این چنین بود که آزمایش به این شیوه انجام شد که دو جعبه چوبی به ابعاد $۰/۵ \times ۰/۵$ و عمق ۴/۰ متر انتخاب و در هر کدام مقدار معینی خاک ریخته شد. در جعبه شماره یک ابتدا شش لیتر آب به خاک اضافه شد و سپس یک ساعت بعد سه عدد لاروسن سه (این حشره سه سن لاروی دارد) داخل خاک قرار داده شده و متعاقباً یک لیتر محلول $۰/۵$ در هزار دیازینون امولسیون ۲۰٪ به آن اضافه گردید. در جعبه شماره دو تنها با این اختلاف که شش لیتر آب یک ساعت پس از ریختن سم اضافه گردید انجام شد. بررسی نتیجه سه روز بعد از ریختن سم انجام شد و مشاهده گردید که در جعبه شماره یک که آبیاری قبل از سموم کردن خاک انجام شده بود دو لارو مرده و لاروسوم خود را به سطح خاک رسانده و سالم بنظر میرسید که البته این لارو نیز در بررسی دوم که پنج روز بعد از سمپاشی انجام شد تلف شده بود. ولی در جعبه دوم که آبیاری پس از ریختن سم صورت گرفته بود لاروها سه روز و پنج روز بعد از ریختن سم در خاک سالم مانده بودند. به عبارت دیگر میتوان این نتیجه را گرفت که رطوبت کافی در خاک سبب انتشار بهتر و سریعتر سم دیازینون میگردد.

آزمایش شماره پنج در هفتم اردیبهشت سال ۱۳۶۱ در مردآباد کرج در پنج تیمار و سه تکرار به شرح زیر انجام شد:

فورادان گرانول ۳٪ به نسبت ۶ کیلوگرم در هکتار

دورسبان گرانول ۵٪ به نسبت ۲ کیلوگرم در هکتار

دiazinon گرانول ۱۰٪ به نسبت ۲ کیلوگرم در هکتار

لیندین پودر ۲۰٪ به نسبت ۱ کیلوگرم در هکتار

شاهد

این آزمایش در قطعاتی به ابعاد ۵/۰ × ۱ متر انجام گردید. برای تعیین آلودگی باغ و برای اینکه ضمناً قطعات آزمایشی حالت طبیعی خود را کاملاً حفظ کرده باشند در ۱۱ مترمربع از نقاط مختلف باغ (خارج از قطعات آزمایشی) و در حول و حوش قطعات آزمایشی لاروها بوسیله خاکبرداری خارج و شمارش شدند. با این روش متوسط آلودگی در هر مترمربع ۵/۴ لارو (اکثراً سن سه) تخمین زده شد. میزان متوسط آلودگی در قطعات شاهد قبل از سم ریزی ۳/۲ و بعد از سم ریزی ۴/۲ لارو در مترمربع بوده است. برای انجام آزمایش پس از انتخاب محل کار و تعیین قطعات و اتیکت کوبی بر اساس طرح بلوکهای تصادفی، کف قطعات بایبل خراش داده شده و سپس مقدار سم تعیین شده همراه با مقدار معینی خاک در سطح قطعه پخش و آنگاه سطح قطعات بایبل به عمق ۲ سانتیمتر برگردانده شده و بلافاصله آبیاری انجام گردید. بررسی نتایج ۴۸ روز بعد از سم ریزی نشان داد که درصد تلفات در قطعاتیکه از سم لیندین و دورسبان استفاده شده بود ۸۸٪ و در مورد سموم diazinon و فورادان به ترتیب ۷۶٪ و ۶۷٪ بوده است.

آزمایش شماره شش در ۲۳/۵/۱۳۶۱ در مردآباد کرج با شش تیمار در سه تکرار به شرح زیر انجام شد.

دiazinon گرانول ۱۰٪ به نسبت ۲ کیلوگرم در هکتار

دiazinon امولسیون ۲۰٪ به نسبت ۱ لیتر در هکتار

فورادان گرانول ۳٪ به نسبت ۶ کیلوگرم در هکتار

دورسبان گرانول ۵٪ به نسبت ۲ کیلوگرم در هکتار

لیندین پودر ۲۰٪ به نسبت ۱ کیلوگرم در هکتار

شاهد

در این آزمایش اندازه هر قطعه چهار مترمربع به ابعاد ۱ × ۴ متر بود. پس از آماده شدن قطعات در قالب طرح بلوکهای تصادفی مقدار تعیین شده سم با مقدار ۱ کیلوگرم خاک مزرعه مخلوط و در سطح قطعه پخش گردیده سپس خاک قطعه بایبل به عمق ۵ سانتیمتر برگردانده شد. امولسیون diazinon در مقدار تعیین شده در ۱ لیتر آب حل و با آب پاش در سطح قطعات مربوطه پخش و سپس قطعه به عمق ۵ سانتیمتر برگردانده شد. برگرداندن خاک به عمق ۵ سانتیمتر در

قطعات شاهد نیز عملی گردید. در تمام قطعات پس از سم ریزی و برگرداندن خاک آبیاری انجام گردید. برای تعیین درصد تلفات تعداد متوسط لارو در ستر مربع را در تمام تیمارها و قبل از سم ریزی تعیین نموده (۶۱/۵/۲۱) و ۴۶ روز پس از سم ریزی نیز این عمل تکرار شد. در آمار گیری قبل از سمپاشی تعداد متوسط لارو در تیمارهای ۱ تا ۶ به ترتیب ۲/۳، ۴/۷، ۶/۳، ۶/۶، ۱/۶ و ۲/۳ عدد در ستر مربع بوده است و تلفات در این تیمارها (به جز شاهد) به ترتیب ۰/۵۲، ۰/۷۵، ۰/۵۸، ۰/۳۷ و ۰/۷۴ را بالغ شده اند.

آزمایش شماره هفت در گلخانه بنگاه اصلاح و تهیه بذور چغندر قند در ۱۳۶۱/۷/۲۶ با سه تیمار و سه تکرار و به منظور تعیین سرعت تاثیر سم دیازینون در شکل گرانول و امولسیون داخل جعبه های چوبی به ابعاد ۳۰×۵۰×۵۰ سانتیمتر انجام گرفت. در تیمار یک تعداد ۳۶ لارو در داخل خاک سه جعبه (هر جعبه ۱۲ لارو) قرار داده شدند سپس بر اساس مقدار ۱۰ لیتر سم در هکتار ۲۰/۲ سانتیمتر مکعب از امولسیون دیازینون ۲۰٪ در ۲۵ سانتیمتر مکعب آب حل کرده و در خاک هر جعبه پخش گردید. در تیمار دوم شیوه کار شبیه تیمار یک بود با این تفاوت که در این تیمار از دیازینون گرانول ۱۰٪ به مقدار ۵۰ گرم در هر جعبه استفاده شد (بر اساس ۲۰ کیلو گرم در هکتار). در ضمن به تمام جعبه های آزمایشی پس از سم ریزی مقدار شش لیتر آب اضافه گردید این عمل که جهت توزیع سریع سم انجام شد در مورد شاهد نیز عملی گردید. آمار گیری برای تعیین درصد تلفات ۱۶ روز پس از سم ریزی انجام شد که بر اساس آن تلفات در تیمار یک ۵۵/۵٪ و در تیمار دو ۳۹٪ بوده است. لازم به تذکر است که تلفاتی در شاهد مشاهده نگردید.

ج- تعیین باقیمانده سموم در خاک

نظر به اینکه سموم مصرف شده در خاک میتوانند تأثیرات نامطلوبی روی جانداران خاک داشته باشد و از طرفی امکان انتقال آنها به گیاهان زراعی وجود دارد لذا لازم است که در جستجوی سمومی باشیم که تا سر حد امکان کم ضررتر باشند و بدین منظور برای تعیین باقیمانده سموم لیندین و دیازینون در خاک بر اساس آزمایشهای ما اثر قابل توجهی در تقلیل جمعیت آفت داشته اند از بخش درمانشناسی موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی و آزمایشگاه سم شناسی دانشکده کشاورزی کرج درخواست همکاری گردید که به ترتیب باقیمانده لیندین و دیازینون را انجام دادند. برای انجام این منظور از خاک کی که در تاریخ ۱۳۶۱/۵/۲۳ با لیندین پودر ۲۰٪ به میزان ۱ کیلوگرم در خاک سمپاشی شده بود در تاریخهای ۱۳۶۱/۶/۱۰، ۱۳۶۱/۷/۷ و ۱۳۶۱/۷/۲۱ توسط خانم دکتر بهبودی نمونه برداری و مورد تجزیه قرار گرفتند که بر اساس آن باقیمانده سم به ppm به ترتیب ۰/۹، ۰/۳ و ۰/۲ بوده است.

در مورد دیازینون گرانول و امولسیون ۵۰ روز پس از سم ریزی تجزیه خاک بعمل آمد که بر اساس آن باقیمانده دیازینون گرانول ۸۵/۴۱-۱ ppm و باقیمانده دیازینون امولسیون

۶/۴-۱/۸۳ ppm بوده است. در پایان این بحث یادآوری مینماید که بررسی باقیمانده سیوم در خاك باید ادامه یابد.

سپاسگزاری

در اجرای این بررسی همکاران آزمایشگاه هر کدام بنحوی همکاری داشته اند که از همه آنان بویژه آقای رضامرشدی تکنیسین آزمایشگاه که نهایت جدیت را در انجام بررسیها داشته اند سپاسگزاری میشود. همچنین از آقایان بزرگ و فلاح زاده به ترتیب اداره کننده و صاحب باغ محل اجرای بررسی بدلیل نهایت همکاری صمیمانه سپاسگزاری میگردد.