

بررسی بیولوژی شب‌پره زمستانی (*Agrotis ypsilon* Rott) و تعیین روشهای مبارزه با آن در مناطق سبزی و جالیزکاری اطراف تهران

Study of cut worm biology in the vegetable growing areas around Tehran, and
determination of it's control measures.

فیروز نیکخیز و مهدی معینی
مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

برای مشخص نمودن گونه غالب آفت در منطقه پروانه‌های جمع آوری شده از مزرعه و همچنین از پرورش در آزمایشگاه مورد شناسایی قرار گرفت. نتیجتاً یک گونه به نام *Agrotis ypsilon* Rott با انبوهی حدود نود درصد و گسونه دیگری از این حشره بنام *Agrotis segetum* schiff با تراکم حدود ده درصد تشخیص داده شد. بهمین لحاظ نیز بررسیهای انجام شده بر روی گونه *A. ypsilon* Rott صورت گرفت.

پروانه‌های این گونه در بهار از سفیره خارج شده و در مزارع سبزی و جالیز به پرواز در می‌آیند. پروانه ماده تخمهای خود را بصورت تک تک یا دسته‌ای پشت برگهای بوته‌های جوان نباتات می‌زبان میگذارد. پس از حدود دو هفته در حرارت حدود 1 ± 24 درجه سانتی‌گراد و رطوبت حدود ۵۰ درصد لاروهای خیلی کوچک از تخم خارج شده و از اندامهای ظریف گیاه نظیر جوانه و برگ تغذیه می‌نمایند. این لاروها پس از طی مراحل اولیه لاروی و پنج بار جلد عوض کردن در سنین آخر، روزها به داخل خالکوفته و شبها بیرون می‌آیند و از ساقه‌های سبزی گیاهان در مجاورت سطح زمین (طوقه) تغذیه مینمایند که در نتیجه منجر به قطع ساقه‌های بوته‌های جوان و خشک

شدن آن میگردند. لاروهای سن آخر در پائیز به عمق حدود پانزده سانتیمتری خاک رفته و تا بهار سال بعد زمستانگذرانی می کنند. اوایل بهار این لاروها نزدیک سطح خاک آمده و در لانه های گلی تبدیل به شفیره میشوند و پس از حدود سه هفته پروانه ها خارج میگردند. این حشره در شرایط آب و هوایی اطراف تهران روی سبزیجات دارای سه نسل در سال می باشد.

در مورد دشمنان طبیعی این آفت، ضمن بررسیهایی که انجام گرفت یک نوع زنبور پارازیت از جنس *Apanteles* که در داخل لاروهای سنین آخر حشره تخمگذاری کرده بودند جمع آوری گردید. مؤثرترین راه مبارزه با این آفت اجرای کامل عملیات زراعی، شامل جمع آوری و انهدام بقایای بجا مانده از محصول در آخر فصل زراعی از سطح مزرعه، شخم عمیق پائیزه بلافاصله پس از برداشت محصول و دادن یخ آب زمستانه در صورت امکان میباشد. برای مبارزه شیمیائی با این آفت سه حشره کش بنامهای کارپیریفوس گرانول ۰ درصد، لیندین پودر و تابل ۲۰ درصد و کار باریل پودر و تابل ۸۰ درصد بصورت گرانولپاشی در مورد کلرپیریفوس و بصورت طعمه مسموم در مورد پودرهای ذکر شده مورد آزمایش قرار گرفت که پس از محاسبات آماری کلر پیریفوس بصورت گرانول ۰ درصد و لیندین بصورت طعمه مسموم در گروه اول تأثیر و کار باریل به صورت طعمه مسموم در گروه دوم تأثیر قرار گرفتند.

مقدمه

افزایش سطح زیر کشت از یک طرف و عدم رعایت اصول صحیح زراعی و محدود بودن امکانات زارعین در استفاده از سموم مناسب، بذور سالم و ماشین آلات کشاورزی از طرف دیگر موجب شده است که دامنه گسترش آفت شب پره زمستانی که یکی از آفات مهم صیفی و سبزی میباشد سال به سال روبه توسعه گذارد.

در طی بازدیدهای مکرری که از کلیه مزارع عمده زیر کشت سبزی در اطراف شهر ری به عمل آمد، آلودگی منطقه به آفت شب پره زمستانی مشخص گردید. براساس برآوردی که از میزان خسارت شب پره زمستانی در این منطقه بعمل آمد علیرغم آلودگی قابل توجه، زیان وارده از آفت ناچیز برآورد گردید که این بدلیل سمپاشیهای مکرری است که با انواع سموم قوی اعم از فسفره نظیر اکسی دیمتون متیل و یا کلره نظیر لیندین انجام میگردد. در این مزارع محصولات سبزی هر چهار تا شش روز یکبار به تصور پیش گیری و مبارزه علیه آفات سمپاشی میشود. به عبارت دیگر گیاه و قشری از خاک دائماً زیر پوششی از سموم قرار دارند.

یکی دیگر از مناطق عمده و مهم صیفی کاری اطراف تهران که به آفت شب پره زمستانی شدیداً آلوده میباشد، منطقه عسگرآباد ورامین است. این منطقه شامل اراضی وسیعی است که در طول ۱۲ ماه از سال بدون وقفه زیر کشت پی در پی انواع سبزی و جالیز قرار داشته است. طبق برآوردهائی که از خسارت لارو شب پره زمستانی از نقاط مختلف عسگرآباد ورامین بدست آمد -

زیان وارده روی برگ، ساقه و ریشه محصولات نظیر خیار- کلم - کدو - بادمجان- گوجه فرنگی
 فلفل سبز- فلفل دلمه‌ای- طالمی- خربزه- هندوانه - هویج- کاهو و ارقام زیادی از سبزیجات برگی
 در ابتدای رویش گیاه مشاهده گردید که گاهی به ۳۰ تا ۴۰ درصد بالغ میگردد، بطوریکه
 کشتکاران مجبور به کشت مجدد میشوند.

بانوجه به آنچه فوقاً اشاره شد منطقه عسگرآباد ورامین به لحاظ متنوع بودن محصولات
 صیفی و سبزی و همچنین شدت آلودگی، بعنوان منطقه مورد مطالعه آفت و آزمایش سموم انتخاب
 گردید.

دواچی (۱۹۴۹)، دواچی و خیری (۱۹۶۰) و خیری (۱۹۶۶) ضمن مطالعه گونه
A. Segetum این شب پره را بعنوان یکی از آفات مهم توتون- گوجه فرنگی- سیب زمینی- کلم
 ذرت- کاهو- غلات- خربزه- هندوانه- خیار- هویج- بخصوص پنبه و چغندر قند معرفی نموده
 و تعداد نسل این حشره را سه نسل در سال ذکر نموده اند.

گزارشات زاهدی (۱۹۶۷) نیز مؤید اینست که این حشره در سال سه نسل داشته و
 خسارت قابل توجهی بر روی گیاهان صیفی و یا سبزی و جالیز وارد می آورد، مطالعات قریب
 (۱۹۷۸) در مورد گونه *A. Segetum* نشان میدهد که این شب پره در سال بر حسب گرمی و-
 سردی مناطق میتواند از یک تا چهار نسل داشته باشد. براون و رایم (۱۹۵۹) & Brawn-
 (Riehm, 1959) گونه *A. Segetum* را زیان آورترین و پر انتشارترین گونه جنس آگروتیس گزارش
 نموده است. ضمناً براساس ادعا و اظهارات (Brawn & Riehm, 1959) حشره ماده در طول
 مدت تخمگذاری تا دوهزار عدد تخم میگذارد. همینطور زمینهای نرم و غیر آهکی نیز موجب
 فعالیت بیشتر حشره می باشد.

روش بررسی

مطالعات مربوط به بررسی بیولوژی شب پره زمستانی از سال ۱۳۶۱ آغاز و تا پایان
 سال ۱۳۶۴ ادامه داشت. و برای مطالعه زندگی آفت مذکور در شرایط طبیعی و آزمایشگاهی،
 چهار مزرعه در عسگرآباد ورامین که مساحت هر یک از آنها حدود نیم هکتار بود و بترتیب
 زیر کشت سرزه- جعفری- شبت و سیب زمینی زودرس بودند و نسبت به سایر مزارع بیشترین
 آلودگی را در سال قبل داشتند انتخاب و مراحل زندگی حشره از اولین تخمگذاری- دوره لاری
 و شفیرگی- دوره و تعداد نسل آفت مطالعه گردید. بدین منظور از نیمه دوم فروردین ماه هر سال
 بطور مرتب ابتدا از علفهای هرز اطراف مزارع آزمایشی و پس از رویش محصول از گیاهان
 کشت شده سبزی جهت یافتن تخم یا لاروشب پره زمستانی بازدید بعمل آمد که اواخر فروردین
 ماه هر سال اولین تخم ریزی آفت بطور پراکنده روی علفهای هرز مشاهده گردید. اوایل

اردیبهشت ماه سالهای مورد تحقیق در سه مزرعه کشت سیب زمینی، مرزه و جعفری به اولین بوته های حاوی لاروهای آفت که تازه از تخم خارج شده بودند برخورد گردید که به ترتیب روی آنها را قفسهای توری به ابعاد $1 \times 0.5 \times 0.5$ م. متر قرار داده و با بازدیدهای مرتب زندگی حشره از ابتدا مورد مطالعه قرار گرفت. همزمان با مطالعه زندگی حشره در شرایط طبیعی هربار ۲ عدد لارو- شفیره- پروانه شب پره زمستانی از مزرعه جمع آوری و جهت مطالعه زندگی در شرایط آزمایشگاهی، و همچنین شناسایی گونه های موجود و غالب منطقه، در آزمایشگاه در جعبه های چوبی به ابعاد $4 \times 0.5 \times 0.5$ م. متر حاوی خاک چهار مزرعه انتخاب شده اقدام به پرورش آفت گردید. در جعبه های چوبی نیز قبلاً همانند مزارع، سیب زمینی، مرزه، شبت و جعفری کشت شده بود. روی جعبه های چوبی قفسهای توری به ابعاد $1 \times 0.5 \times 0.5$ م. متر قرار داده شد. پروانه های جمع آوری شده از مزارع و همچنین بدست آمده از پرورش در آزمایشگاه مورد شناسایی قرار گرفتند. برای تعیین و شناخت دشمنان طبیعی آفت ضمن نمونه برداریها لاروها و شفیره های پژمرده و غیرفعال، چروکیده مشاهده شده از طبیعت جمع آوری و در شرایط آزمایشگاه پرورش داده شد و پارازیت های بدست آمده مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت.

بمنظور بررسی تأثیر عملیات زراعی و روشهای بهزراعی در کاهش جمعیت لاروهای آفت دو قطعه زمین A و B با ابعاد 1×0.5 متر برای آزمایش و یک قطعه C به همین ابعاد بعنوان شاهد در منطقه عسگرآباد ورامین انتخاب گردید. دو قطعه A و B در پائیز سال ۱۳۶۲ بلافاصله بعد از برداشت محصول و جمع آوری بقایای بجا مانده آن شخم عمیق زده شد و در طول زمستان زیر یخ آب زمستانه قرار گرفت. در قطعه شاهد هیچگونه عملیات زراعی انجام نگرفت، اواخر زمستان در اسفند ماه ۱۳۶۲ در قطعات A و B با رعایت تناوب زراعی و در قطعه C بدون رعایت تناوب، پس از آماده کردن زمین، سیب زمینی زودرس کشت گردید. در طول رویش گیاه تا برداشت محصول در دو قطعه آزمایش عملیات زراعی نظیر وجین و علفهای هرز داخل و حاشیه مزرعه و معدوم کردن بلافاصله بعد از وجین، بطور مرتب انجام گرفت، در حالیکه در قطعه شاهد هیچ نوع عملیات زراعی انجام نگردید. ضمناً با بازدیدهای مرتب از هر سه قطعه وضعیت آفت از نظر درصد آلودگی تعیین و ثبت گردید.

در خاتمه رویش گیاه و شروع برداشت محصول که لاروهای سنین آخر شب پره بیشترین خسارت را به غده های سیب زمینی وارد می آورند نیز میزان درصد آلودگی در قطعات آزمایش و شاهد تعیین و یادداشت برداری شد. نحوه تعیین درصد آلودگی به آفت به این ترتیب انجام گرفت که هربار در امتداد دو قطر هر قطعه آزمایشی و شاهد تعداد بیست بوته بطور تصادفی ابتدا قسمت هوایی گیاه بمنظور یافتن تخم یا لاروهای سنین اولیه و سپس پای بوته و زیر خاک جهت یافتن شفیره و لاروهای سنین آخر و حشره کامل، که هنگام روز به حال استراحت

میباشند، دقیقاً جستجو و تخم- لارو- شفیره و پروانه های موجود به تفکیک یادداشت، هم چنین میانگین حاصل جمع بدست آمده از هر دو قطر جداگانه ثبت گردید. ضمناً در شرایط طبیعی و آزمایشگاهی رطوبت و حرارت بوسیله دستگاههای حرارت سنج و رطوبت سنج ثبات اندازه گیری و ثبت گردید.

بمنظور پیدا کردن سموم مؤثر و کم خطر، آزمایش با حشره کشهای مختلف علیه لارو شب پره زمستانی بعمل آمد. در اردیبهشت ماه سال ۱۳۶۴ پس از بازدید از مناطق آلوده به شب پره زمستانی، مزرعه مناسب و آلوده به آفت مزبور در منطقه عسگرآباد ورامین انتخاب و آزمایش سموم بشرح زیر بمورد اجرا گذارده شد:

در این آزمایش از طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با چهار تیمار (سه سم و یک شاهد) و هر تیمار در پنج تکرار استفاده بعمل آمد. مساحت هر کرت مورد آزمایش $8 \times 4 = 32$ متر مربع انتخاب و بین کرت های آزمایشی از هر طرف ۲ متر مربع بعنوان حاشیه اطمینان در نظر گرفته شد. واحد آزمایش، کرت آزمایشی بود که به عنوان تکرار تلقی میشود. و تعداد ۱۰ نقطه داخل خاک پای بوته های هر کرت آزمایشی از نظر میزان آلودگی به لاروهای آگروتیس موجود در خاک مورد بازدید و شمارش تعداد لاروهای زنده قرار گرفت. آماربرداری یکروز قبل از عملیات طعمه گذاری و پاشیدن گرانول و سپس ۲-۴-۸ و ۱۲ روز بعد از عملیات سمپاشی انجام گردید و تعداد لاروهای زنده موجود در ده نقطه داخل خاک پای بوته های هر کرت آزمایشی که بطور تصادفی انتخاب میشد شمارش و در جداول مخصوص نمونه برداری یادداشت گردید.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

۱- کلرپیریفوس گرانول ۵ درصد به میزان بیست کیلوگرم در هکتار بصورت گرانول پاشی بعد از کشت.

۲- لیندین پودر و تابل ۲۰ درصد بمیزان یک درصد بصورت طعمه مسموم بعد از کشت (۰ کیلوگرم در هر هکتار).

۳- کارباریل پودر و تابل ۸۰ درصد بمیزان دو درصد بصورت طعمه مسموم بعد از کشت (۰ کیلوگرم در هر هکتار).

۴- شاهد (بدون عملیات سمپاشی).

عملیات طعمه گذاری و گرانول پاشی هنگام غروب آفتاب بعد از آبیاری مزرعه مورد آزمایش در روز قبل، در هر تکرار از تیمارهای سموم مورد مصرف در تاریخ ۱۳۶۴/۲/۲۴ انجام گردید.

درصد تلفات آفت لارو آگروتیس و میزان درصد کاهش لارو با استفاده از فرمول -

هندرسون و تیلتون محاسبه و میانگین نتایج مربوط به هر نوبت آماربرداری در هر مورد و برای هر یک از سموم مورد آزمایش تأثیر متقابل تیمار در تاریخ نمونه برداری محاسبه گردیده است.

نتیجه

الف- مطالعه زیست شناسی آفت

بررسیهای مربوط به زیست شناسی آفت در منطقه ورامین نشان داد که پروانه های این آفت بطور نسبی نسبت به عوامل محیط خیلی مقاوم بوده و در طول روز در سطح زمین زیر بوته ها و لای کلوخه ها بسر میبرند. پروانه ماده در اواخر فروردین ماه تخمهای خود را بصورت تک تک و یا دستجات چهار عددی و بیشتر با ماده چسبنده ای روی قسمتهای مختلف علفهای هرز می چسباند. پس از حدود دو هفته در حرارت حدود ۲۳ درجه سانتی گراد و رطوبت حدود ۵۴ درصد لاروها از تخم خارج شده و ابتدا از پارانشیم سطح برگ و جوانه های رویشی گیاه تغذیه نموده، بعداً بتدریج از خود برگ تغذیه و سوراخهایی در آن ایجاد مینمایند. پس از حدود چهار هفته و پنج بار جلد عوض کردن لاروها نسبت به نور حساسیت یافته و در طول روز در عمق چند سانتیمتری خاک پنهان گشته و از ریشه و بقایای بجا مانده گیاهی تغذیه مینمایند. این لاروها شبها از زیر خاک بیرون آمده و ساقه های سبزیگهان را در مجاورت سطح زمین در ناحیه طوقه مورد حمله قرار میدهند که در نتیجه منجر به شکستن بوته ها و خشک شدن آنها میگردد.

چنانچه در بهار و شروع تابستان هوا گرم و خشک باشد شدت آفت بیشتر و مزارع گشت شده مواجه با خسارت عمده خواهند بود.

شفیره های این حشره اولین بار در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۸ در زیر خاک و پروانه های آن در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۱۴ مشاهده گردید. به این ترتیب نسل اول آفت در نیمه دوم خرداد ماه خاتمه یافت.

اولین تخمگذاری نسل دوم آفت در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۲۲، شفیره در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۲۸ و پروانه های آن در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۲۲ مشاهده گردید. در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۳۰ به دستجات تخم مربوط به نسل سوم حشره برخورد گردید. لاروهای سنین اولیه این نسل در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۲۶ مشاهده شد. در تاریخ ۱۳۶۲/۳/۲۷ لاروهای سنین آخر در عمق پانزده سانتیمتر زیر خاک به حالت استراحت قرار داشتند. در بازدیدهای بعدی که از ۲۸/۳/۶۲ تا اواخر زمستان بعد بعمل آمد حالت استراحت لاروی کماکان ادامه داشت. بر اساس مطالعات انجام شده این حشره در شرایط اقلیمی اطراف تهران دارای سه نسل در سال میباشد.

ب- مطالعه تعیین گونه غالب آفت

مطالعات مربوط به تعیین گونه غالب نشان داد که دو گونه *Agrotis (=Scotia) Segetum Schiff* و *Agrotis (=Scotia) ypsilon Rott* در منطقه مورد بررسی انشار دارند و در بین دو گونه مذکور گونه *A. ypsilon Rott* انبوهی فوق العاده بیشتری نسبت به گونه دیگر داشته و بعنوان غالب در منطقه محسوب میشود. بهمین لحاظ نیز مطالعات و بررسیهای انجام شده روی گونه *A. ypsilon Rott* صورت گرفت.

ج- مطالعه دشمنان طبیعی آفت

ضمن مطالعه زندگی این آفت تحقیق در زمینه پارازیتها و پراتورهای آن نیز از ابتدای بررسی انجام گرفت.

اوایل خرداد ماه در یکی از مزارع آزمایشی و آلوده به لاروهای آفت که گیاه مرزه کشت شده بود به دستجات شفیره های زنبور *Apanteles* در زیر خاک و هم چنین لاروهای زنبور در داخل لاروهای سنین آخر که آفت در داخل خاک قرار داشتند برخورد گردید. لاروهای میزبان حاوی لارو و شفیره های زنبور پارازیت جمع آوری و جهت پرورش و تشخیص گونه آن در آزمایشگاه در جعبه های پرورش قرار داده شد. در بازدیدهای بعدی از مزرعه فوق به ندرت به لارو زنده آفت برخورد گردید و اکثر لاروهای موجود پارازیت شده و از بین رفته بودند.

د- بررسی تأثیر عملیات زراعی و روشهای بهزرایی

با مقایسه ای که از دو قطعه آزمایش با شاهد از نظر میزان آلودگی بعمل آمد چنین نتیجه گیری شد که میانگین درصد آلودگی در قطعه A از ابتدای رویش گیاه تا خاتمه برداشت ۳ درصد، در قطعه B به میزان ۵۰ درصد و در قطعه شاهد C به میزان ۳۷ درصد میباشد. با توجه به بررسیها و آزمایشهای انجام یافته در زمینه استفاده از روشهای مبارزه زراعی چنین استنتاج شد که عملیات زراعی در تقلیل گسترش دامنه انتشار آفت فوق العاده مؤثر بوده و کار برد آن در مزارع کشت صیفی- سبزی- جالیز و بخصوص سبزیهای برگی با تأکید بشرح زیر توصیه میگردد:

۱- جمع آوری و انهدام بقایای بجا مانده از محصول و شخم عمیق بلافاصله پس از برداشت.

۲- رعایت تناوب زراعی و سمانت از کشت پی در پی یک محصول در یک قطعه زمین.

۳- از بین بردن علفهای هرز داخل و حاشیه مزارع.

۴- تسریع در رشد گیاه با دادن کود.

۵- تسریع در تنک کردن بوته‌ها و خودداری از بجاگذاشتن بوته‌ها در سطح مزرعه و یا انباشته شدن آنها روی هم.

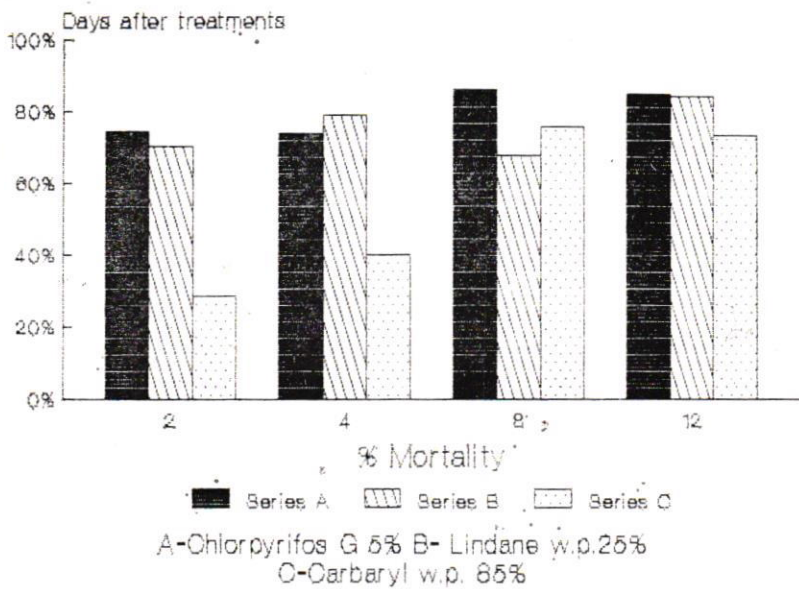
۵- بررسی تأثیر سموم علیه لارو شب پره زمستانی

درصد تلفات آفت لارو آگروتیس در زراعت سبزی با سموم مورد آزمایش و میزان درصد کاهش لارو آفت مزبور و همچنین میانگین نتایج مربوط به هر نوبت آماربرداری در هر مورد و برای هر کدام از سموم مورد آزمایش در جدول شماره یک و نمودار یک منعکس می‌باشد. جدول شماره یک- جدول تأثیر متقابل (تیمار $\times$ تاریخ نمونه برداری) مربوط به درصد تلفات لارو آگروتیس در زراعت سبزی در سموم مورد آزمایش.

Table 1- Mean percentages of mortality with different insecticides sampled at different times.

Insecticides used	2 days after treat.	4 days after treat.	8 days after treat.	12 days after treat.	Mean
Chlorpyrifos G 5%	74.22	73.88	85.86	84.68	79.66
Lindane W.P. 25%	70.39	78.98	67.24	83.74	75.09
Carbaryl W.P 85%	28.64	39.84	75.51	73.17	54.29

Fig.1 Mean %mortality with dif.insecti-
cides on Agrotis ypsilon Rott.in veg.



جدول شماره ۲- جدول تجزیه و تحلیل آماری واریانس مربوط به درصد تلفات لارو
آگروتیس در زراعت سبزی بصورت فاکتوریل

Table 2. Analysis of variance on % mortality of larvae (at different ssampling)
data.

S.O.V.	DF	SS	M.S	F
Total	59	29142.38		
Insecticides	2	7313.98	3656.99	9.80**
Blocks = Reps.	4	1511.50	377.88	
Dates of sampling	3	4984.67	1661.55	6.79**
TrxR.	8	2985.74	373.22	
Dates x Insecticides	6	4886.46	814.41	4.32**
Dates x Blocks (Reps)	12	2936.13	244.68	
Tr x R x Dates	24	4523.90	188.50	

**= Significant at 1.0% level

با توجه به جدول شماره ۲ همانطور که ملاحظه میگردد F تیمار در سطح یک درصد معنی دار است، یعنی بین سموم از نظر آماری اختلاف وجود دارد با مقایسه میانگین های سموم به روش دانکن مورد محاسبه سموم کلرپیریفوس ولیندین در گروه اول تأثیر و سم کارباریل در گروه دوم تأثیر قرار میگیرند. ضمناً واریانس تاریخ نمونه برداری و تأثیر متقابل تاریخ نمونه برداری $\times$ تیمار در سطح یک درصد معنی دار است و نشان میدهد که سموم مورد آزمایش در نمونه برداریهای متفاوت اختلاف متفاوتی داشته اند.

سپاسگزاری

نگارندگان بدینوسیله از آقای دکتر محمد خیری بخاطر راهنماییهای ارزنده و بیدریغ ایشان و تصحیح مقاله و همچنین از زحمات آقایان دکتر مهدی خسروشاهی و سید ابراهیم بنی هاشمیان در مورد انجام محاسبات آماری و آقای بهروز خاور زمینی که از ابتدا با دقت و جدیت در بازدید از مزارع آزمایشی، نمونه برداریها و کمک به اجرای آزمایش سموم صمیمانه همکاری نموده اند تشکر و سپاسگزاری مینمایند.

نشانی نگارندگان: مهندس فیروز نیکخواه- بخش تحقیقات آفت کش ها

دکتر مهدی معینی- بخش تحقیقات حشرات و جانوران زیان آور به گیاهان

مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵