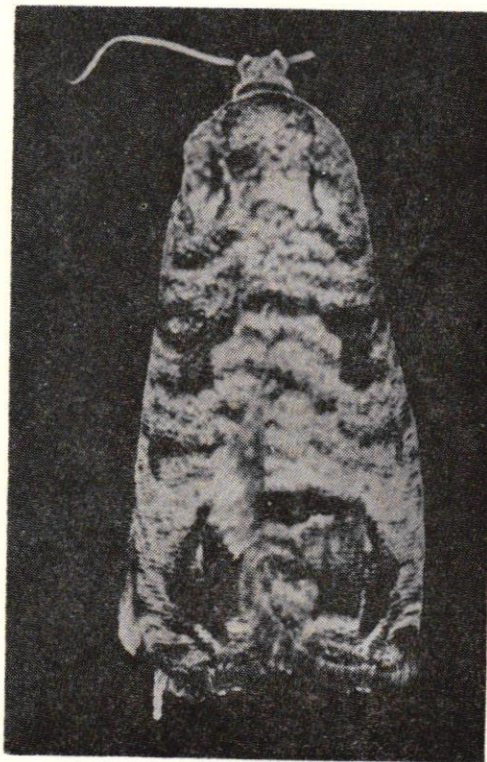


نگارش: دکتر عباس دواچی و دکتر مرتضی اسمعیلی

آزمایش پنج فرمول سم در مبارزه با کرم سیب

CARPOCAPSA POMONELLA L .

کرم سیب یکی از آفات مهم درختان سیب ، گلابی و به می باشد . و بطور استثناء روی بعضی از درختان میوه دیگر مانند انار و گردو هم دیده شده است . این آفت در اکثر نقاط جهان هر جا که درختان مذکور کشت میشوند وجود دارد . خسارت ناشیه در اثر حمله لاروهای این حشره می باشد که به درون



ش ۱ - حشره کامل شب پره کرم سیب .

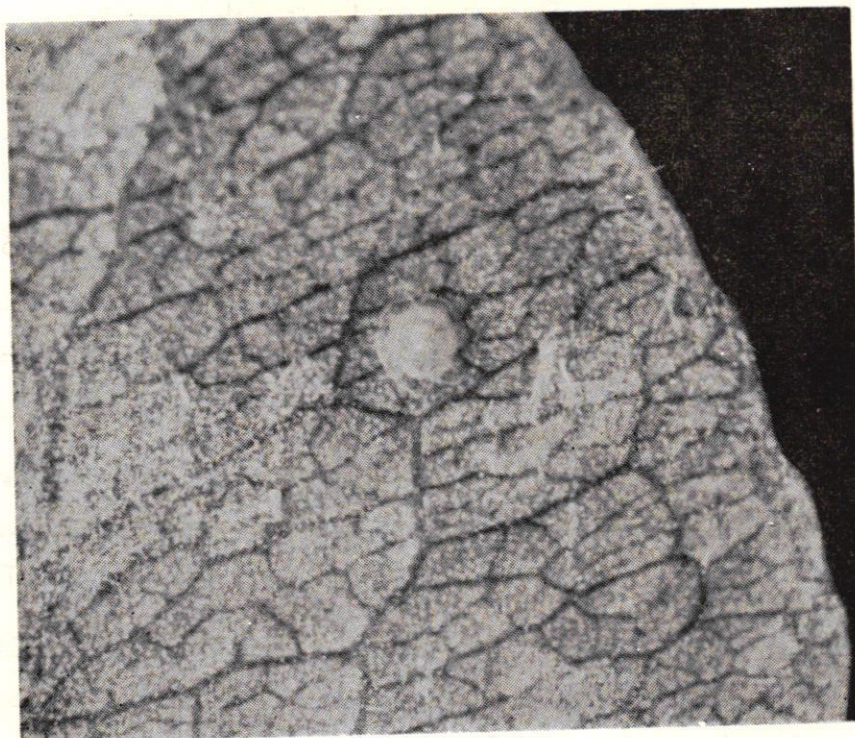
Fig . 1 . *Carpocapsa pomonella* L .
Adult codling moth.

میوه میروند و از گوشت و دانه‌های آن تغذیه می‌کنند. بیشتر میوه‌هائی که در همان مراحل اولیه رشد آلوده می‌شوند می‌ریزند و تعدادی هم که روی درخت باقی میمانند در اثر وجود فضولات حشره و حمله عوامل پوسیدگی (قارچها - باکتریها) غیر قابل استفاده میگردند. میزان خسارت کرم سیب گاهی تا ۸۰ درصد محصول میرسد.

حشره بالغ شبپره کوچکی به رنگ قهوه‌ای مایل بخاکستری میباشد. طول آن در حدود ۸ میلیمتر است. بالهای جلوی بوسیله خطوط قهوه‌ای روشن مخطط شده و در انتهای هر يك از آنها يك لکه درشت به رنگ قهوه‌ای تیره دیده میشود. بالهای عقبی سفید مایل به خاکستری و در حاشیه دارای موهای بلند و نقره‌ای رنگ است (شکل ۱).

تخم‌های این حشره گرد و صورتی رنگ و قطر آنها در حدود ۱ تا ۱/۵ میلیمتر میباشد این تخم‌ها بطور منفرد یا دسته‌های ۲ تا ۴ عددی روی برگ‌ها و گلبرگ‌ها و حتی سرشاخه‌ها گذاشته میشود. در نسل‌های تابستانه تخم‌ها روی میوه نیز مشاهده می‌گردد (شکل ۲).

رنگ لاروها در سنین اول و دوم سفید شکری و سر و پشت سینه اول قهوه‌ای تیره میباشد. لارو کامل در حدود ۱۶ تا ۲۲ میلیمتر طول دارد. رنگ آن صورتی است و در سطح پشتی دو لکه سیاه رنگ زیر اپی درم دیده میشود این لکه‌ها اندام جنسی (Gonads) حشره میباشد.



ش ۲ - تخم کرم سیب روی برگ.

Fig.2. Codling moth egg on the surface of the leaf.

لاروها در سنين اول از دانه ميوه تغذيه مي کنند و در اثر ايجاد اختلالات فيزيولوژيکي اتصال ميوه با شاخه سست مي شود و به زمين مي افتد . در سنين بعدي لاروها از گوشت ميوه (Pericarpe) نيز تغذيه مي کنند در اين حالت اگر چه ميوه نمي ريزد ولي وجود فضولات حشره و همچنين وارد شدن ميكروارگانيسم هاي مختلف موجب گنديدگي و فساد ميوه ميگردد . اين حشره تحت شرايط مختلف آب و هوايي مي تواند در سال چندين نسل توليد نمايد .

از آنجا که لاروهای این آفت فقط مدت بسيار کمی از دوره زندگي خود را خارج از ميوه مي گذرانند ، مبارزه با اين آفت خالي از اشکال نيست و در صورتيکه بموقع انجام نگیرد نتايج مطلوب بدست نمي آيد .

لاروها پس از خروج از تخم مدت کوتاهی بر روی برگ ، شاخه و ميوه سرگردانند تا راهي بداخل ميوه پيدا کنند . اين مدت که بسته به دوري و نزديکي لارو به ميوه گاهی تا ۲۴ ساعت طول ميکشد مناسب ترين موقع مبارزه با اين آفت مي باشد . از طرفي چون تخمريزي پروانه ها بتدريج صورت مي گيرد تخم ها نيز بتدريج باز ميشوند لذا پيوسته بايد قشر بسيار نازکي از مواد سمی روی برگ و ميوه وجود داشته باشد تا لاروها بمحض خروج از تخم با سم تماس پيدا کنند و مسموم گردند . با توجه بمراتب بالا در مبارزه شيميايي با اين آفت دو عامل فوق العاده اهميت دارد يکي دوام سم و ديگري فاصله بين دو سمپاشي . اين دو عامل باهم رابطه مستقيم دارند . بعبارت ديگر هرچه دوام سم بيشتري باشد فاصله سمپاشي را نيز ميتوان طولاني تر کرد وبالعکس هرچه سم کم دوام تر باشد ناگزير فواصل سمپاشي را بايد کوتاه تر در نظر گرفت .

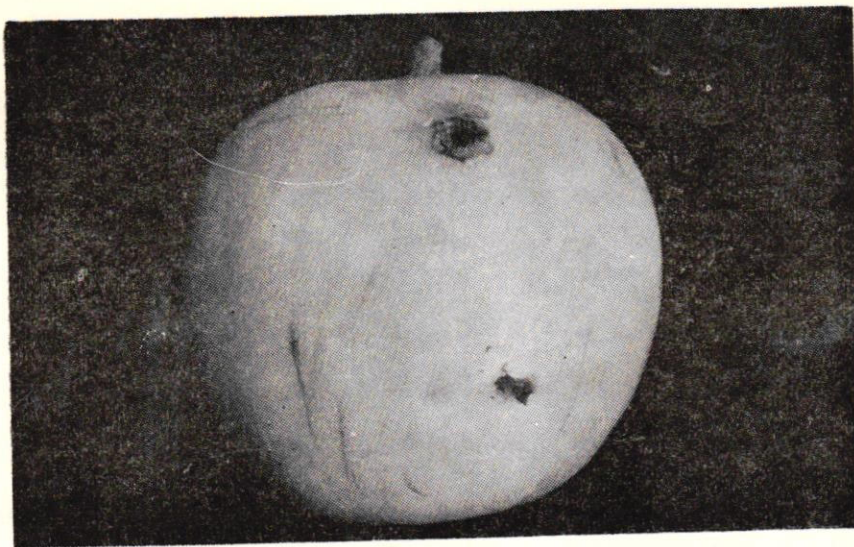
از طرفي چون اين حشره در شرايط مساعد چندين نسل دارد طول مدتي که لازمست مواد سمی بر روی برگ و ميوه باقي بماند شايد توجه مي باشد .

بمنظور بررسی بيوژي کرم سيب و آزمایش پنج فرمول سم ، طرحی از طرف آزمایشگاه گياه پزشکی (حفاظت نباتات) در آينستان کرج بموقع اجرا درآمد . هدف از اجرای اين طرح کسب اطلاعات بيشتري در خصوص زندگي کرم سيب ، تعيين مؤثرترين ترکيب شيميايي ، مناسب ترين فاصله و تعداد سمپاشي در مبارزه با آفت مزبور مي باشد .

بررسی بيوژي کرم سيب و آزمایش پنج نوع از سموم حشره کش در مبارزه با آن

۱ - محل آزمایش

اين آزمایش در محلی بنام آينستان واقع در کيلو متر ۲۲ جاده چالوس انجام گرفت . درختان مورد آزمایش از دو نوع سيب سمگاني و شميراني بوده و حدود ۱۰ تا ۱۲ سال داشتند که بطور خطی منظم وبفاصله تقريباً ۵ متر از يکديگر قرار گرفته بود . آبياري بطريق کردی صورت ميگرفت . بعلت فراواني آب در تابستان درختان هر ۸ تا ۱۰ روز يکبار آبياري ميشدند که با توجه به نوع خاک و



ش ۳ - میوه‌های آفت زده .

Fig.3. Fruits damaged by codling moth.

احتیاج حقیقی باغ این میزان آب بیش از حد لازم بود. تعدادی از درختان آلوده به بیماری قارچی پوسیدگی ریشه (*Rosellinia*) بودند که تصور می‌رود زیاده روی در آبیاری در شیوع این بیماری و شدت آن بی تأثیر نبوده است. این باغ در دره رودخانه کرج واقع شده و از طرف مشرق بوسیله رودخانه کرج و از سه جهت دیگر بوسیله کوه‌های مرتفع محدود گردیده است و با باغ‌های مجاور ارتباط ندارد لذا دارای موقعیت مناسبی جهت مطالعات بیوا دلوثری می‌باشد.

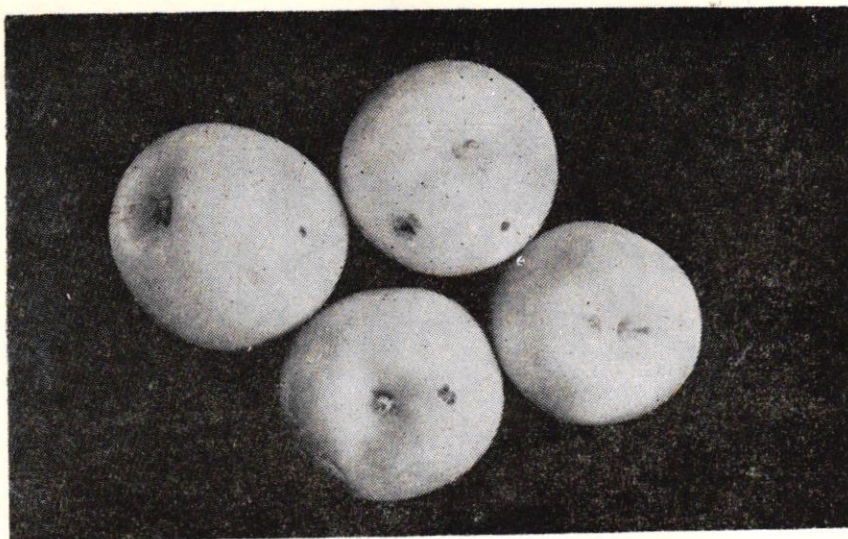
۲ - سابقه سمپاشی

با وجودیکه در سالهای گذشته سمپاشی‌هایی در این باغ صورت می‌گرفته ولی چون رعایت نکات فنی لازم در این سمپاشی‌ها نمیشده نتایج حاصله نیز رضایت بخش نبوده و در نتیجه درختان این باغ به آفات مختلف بخصوص کرم سب (*Capocapsa pomonella*)، سوسک پوستخوار سیب (*Rugolosclytus mediteraneus*)، سپردارواوی سیب (*Lepidosaphes sp.*)، کنه پابلند سیب (*Bryobia praetiosa*)، سنک گلابی (*Stephanitis pyri*)، لیسه سیب (*Hyponomeuta padella*) و شته سیب (*Aphis pomi*) آلوده بودند.

در میان آفات فوق کرم سیب و سپردارواوی سیب شدت بیشتری داشتند. با وجود این، مقایسه باغ مذکور با باغ‌های دیگر نشان‌میداد که بطور نسبی آفات نامبرده در فوق در این باغ شدت کمتری دارند. در اواخر زمستان ۱۳۴۲ درختان این باغ دو مرتبه با گبوتکس روغنی که از ترکیبات DINOSEB می‌باشد به نسبت ۵ در هزار سمپاشی شد. این سمپاشی اگر چه در انبوهی کنه‌های نباتی و شته سیب نقصان قابل توجهی ایجاد کرد ولی روی لیسه سیب و کرم سیب اثر مهمی نداشت. در خصوص کرم سیب هیچگونه مبارزه‌ای در گذشته صورت نگرفته و این اولین باری بود که برای مبارزه با حشره مذکور برنامه سمپاشی در این باغ اجرا می‌گردید.

۳ - وضع کرم سیب در گذشته و حال

بنابه اظهار مالک باغ و باغبان محل این باغ در سالهای گذشته بشدت آلوده به کرم سیب بوده است. تعداد نسبتاً زیاد لاروهای زمستانه کرم سیب در زیر پوستک‌های درختان این اظهارات را تأیید می‌کرد. در بررسی‌های مقدماتی که در اسفندماه گذشته صورت گرفت تعداد بسیاری کرم سیب از زیر پوستک‌ها جمع آوری و عده ای از درختان آلوده نیز جهت مشاهدات صحرائی علامت گذاری شد. لاروهای جمع آوری شده در سه ظرف شیشه‌ای که محتوی قطعات کوچک مقوای چین دار بود قرار داده شد. این لاروها بلافاصله در داخل لایه‌های مقوا شروع به تنیدن تار نمودند. شیشه‌های مذکور در محوطه باغ در محیط محفوظی قرار داده شد. این لاروها و همچنین لاروهای زیر پوستک درختان علامت گذاری شده در فواصل مختلف مورد بررسی قرار می‌گرفت. مقارن با باز شدن شکوفه‌های سیب دو چراغ توری

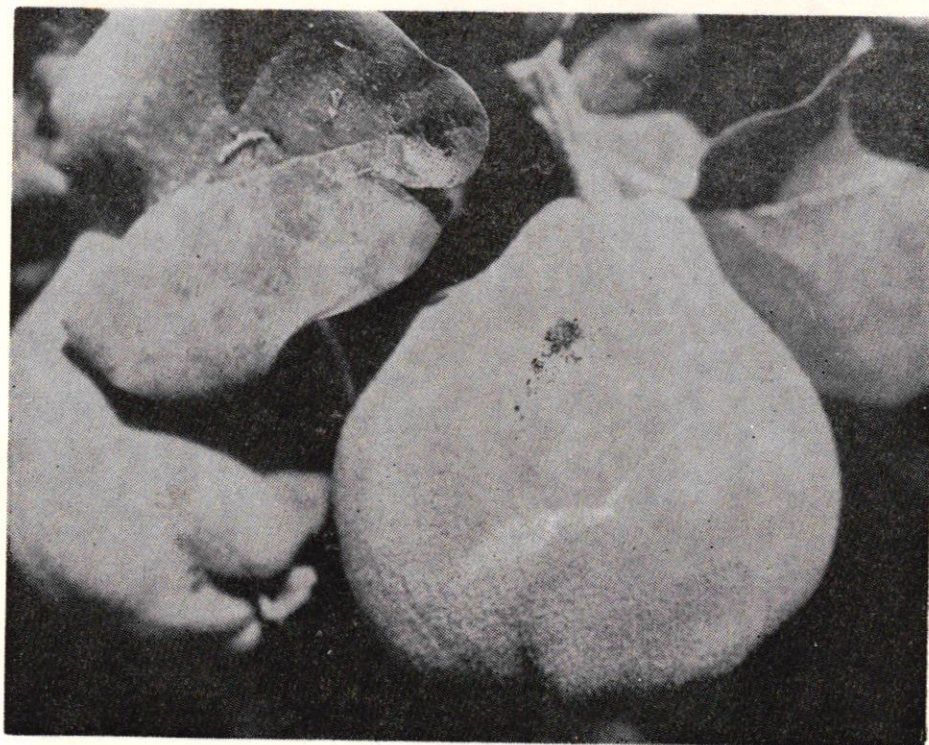


ش ۴ - خسارت کرم سیب در نسل سوم .

Fig.4. Damage to apples by third generation codling moth.

نیز بعنوان تله مورد استفاده قرار گرفت . این چراغ‌ها در شب روشن میگردید و در داخل ظرف آبی قرار داده میشد و حشرات داخل ظرف آب هر روز صبح مورد بررسی قرار میگرفت .

بررسی لاروهای زیر پوستک‌ها ، پیدایش حشرات کامل در داخل ظروف شیشه‌ای و همچنین پروانه‌هایی که در ظروف آب زیر چراغ مشاهده میشدند نشان داد که ظهور حشرات کامل مصادف با ریختن گلبرگ‌ها صورت گرفته است لاروهای سن اول موقعی از تخم خارج شدند که سیب‌ها باندازه‌ای يك فندقی بودند لذا در صورتیکه در شرایط باغ مورد آزمایش اولین سمپاشی در موقع ریختن گلبرگ‌ها صورت میگرفت روی لاروهای کرم‌سیب تأثیر چندانی نداشت . پروانه‌های نسل اول در اوایل تیرماه ظاهر گردیدند و در اواسط این ماه لاروهای سن اول نسل دوم روی میوه‌ها دیده شدند البته با ظهور تدریجی پروانه‌های نسل زمستانه تخم‌ریزی نیز بتدریج صورت میگرفت . لذا در اواسط تیرماه گاهی لاروهای سنین آخر نسل اول و سن اول نسل دوم در يك موقع دیده میشدند . در اواسط مردادماه مقارن با برداشت سیب‌های شمیرانی تابستانه پروانه‌های نسل دوم ظاهر شدند و شروع به تخم‌ریزی کردند . در این تاریخ میوه‌های درختان به نیز آلودگی نشان میدادند (شکل ۵) و حال آنکه تا این موقع هیچ گونه آلودگی در آنها دیده نمیشد .



ش ۵ - خسارت لاروهای نسل سوم کرم سیب روی به .

Fig.5. Quince damaged by third generation of codling moth.

در مورد درختان گلابی آلودگی با شروع نسل دوم آغاز گردید لذا سمپاشی درختان گلابی نباید زودتر از اوایل تیرماه و درختان به زودتر از اواسط مردادماه صورت گیرد. شك نیست که با تغییر شرایط آب و هوایی شروع اولین سمپاشی درختان مزبور نیز باید تغییر کند. هنوز برداشت میوه های تابستانه تمام نشده بود که حمله لاروهای سن اول نسل سوم آغاز گردیده از سیب های تابستانه در موقع برداشت عده ای به لارو سن اول نسل سوم آلوده بودند. با توجه به اینکه این میوه ها مدتی قبل از فروش در انبار قرار داده میشوند احتمال دارد که خسارت آفت در انبار نیز ادامه یابد. عده ای از این لاروها توانستند بر روی درختان تا موقع برداشت سیب های پاییزه دوره تغذیه خود را بپایان برسانند و از میوه خارج گردند ولی بعضی از آنها داخل میوه هایی که با انبار منتقل می گشتند مشاهده می شد.

مقارن با برداشت میوه های به توده های انبوهی از لارو (کرم سیب) در زیر پوست های درختان به مشاهده گردید. تصور می رود در باغ هایی که فقط درختان سیب و گلابی سمپاشی میشوند منبع اصلی آلودگی این درختان در بهار لاروهای است که زمستان رازیر پوست های درختان به میگذرانند. در جمع آوری لاروهای زمستانه در آخر زمستان ۱۳۴۲ و همچنین پائیز ۱۳۴۳ در زیر پوست بعضی از درختان لاروهای *Tenebrioides mauritanicus* و سن های *Anthocoridae* نیز مشاهده گردید که در مجاورت پیله های خالی قرار داشتند. بنظر میرسد تعدادی از لاروهای زمستانه کرم سیب مورد استفاده این پرداختورها قرار میگیرد. همچنین بعضی از لاروهای کرم سیب در مراحل مختلف مبتلا به بیماری مخصوصی بودند و روی بدن آنها لکه های سیاه رنگی دیده میشد و گاهی پاهای صدری و پالپ ها و حتی پاهای شکمی مبدل به ماده قهوه ای رنگ صمغ مانند شده بودند. برای تعیین درجه اهمیت این بیماری و میکروارگانسم هایی که این بیماری را تولید میکنند مطالعات بیشتری باید انجام پذیرد.

۴ - طرح آزمایش سموم

این آزمایش در دو ناحیه شمالی و جنوبی بطور جدا گانه و مستقل از هم صورت گرفت.

الف - در ناحیه شمالی: در این ناحیه ۴۸ قطعه یکنواخت که هر یک از آنها حداقل دارای ۸

درخت سیب بود انتخاب و به ترتیب شماره گذاری گردید. پنج فرمول سم شامل:

۱ - د د ت + دیازینون (مخلوط ۲ کیلو د د ت ۷۵ درصد و یک کیلو دیازینون ۴۰ درصد در ۱۰۰۰ لیتر آب).

۲ - د د ت + گوزاتیون (مخلوط ۱/۵ کیلو د د ت و ۱/۵ کیلو گوزاتیون ۲۰ درصد در ۱۰۰۰ لیتر آب).

۳ - گوزاتیون تنها به نسبت دو در هزار پودر ۲۰ درصد.

۴ - گوزاتیون ۲۰ درصد به نسبت ۲ در هزار در سمپاشی اول و سوین ۸۵ درصد به نسبت ۱/۲۵ در هزار در سمپاشی های بعدی.

۵ - سیديال به نسبت ۲ در هزار از امولسیون ۵۰ درصد .

برای هر يك از فرمولهای مشروح در فوق ۹ قطعه در نظر گرفته شد كه در سه قطعه هر ۱۵ روز يكبار و در سه قطعه هر ۲۰ روز يكبار و در سه قطعه هر ۳۰ روز يكبار سمپاشی بعمل آمد و تعداد سمپاشی طوری انتخاب گردید كه پس از دوماه از تاریخ اولین سمپاشی در كلیه قطعات سمپاشی متوقف گردید . بدین ترتیب در قطعات ۱۵ روز فاصله چهار بار و در قطعات ۲۰ روز فاصله سه بار و در قطعات ۳۰ روز فاصله فقط دو بار سمپاشی بعمل آمد و سه قطعه نیز بعنوان شاهد در نظر گرفته شد . انتخاب هر يك از قطعات برای هر يك از تیمارها بقید قرعه صورت گرفت و چنین فرض شد كه سایر شرایط محیط غیر از سم در مورد قطعات تقریباً يكسان باشد . در طرح آماری این آزمایش بصورت طرح قطعات تصادفی (Randomized-plot design) با تکرار سه و تیمار پنج میباشد . واحد آزمایش (Experimental unit) يك قطعه محتوی حداقل ۸ درخت سیب پائیزه در نظر گرفته شده .

ب - ناحیه جنوبی: در ناحیه جنوبی طرح آماری مشابه ناحیه شمالی بود با این تفاوت كه بجای سه تکرار اجباراً دو تکرار برای هر تیمار در نظر گرفته شد و در مورد هر يك از تیمارها بغیر از شاهد يك سمپاشی اضافه صورت گرفت . عبارت دیگر در قطعاتی كه هر ۱۵ روز يكبار سمپاشی میشد ۵ بار، در قطعات ۲۰ روز فاصله ۴ بار و در قطعات ۳۰ روز فاصله سه بار سمپاشی بعمل آمد .

۵ - نمونه برداری

برای تحلیل آماری این آزمایش يكماه پس از شروع سمپاشی میوه های زیر درختان سمپاشی شده و شاهد جمع آوری و در صد میوه های كرمو ثبت گردید . برای این منظور چهار درخت در هر قطعه علامت گذاری گردید . میوه های جمع آوری شده در روزهای اول شمارش شكافته میشد و داخل آنها نیز معاینه میگردد ولی وقتی میوه ها درشت شدند تشخیص سالم یا كرمو بودن آنها بسادگی صورت می گرفت لذا از شكافتن میوه در شمارش های بعدی خودداری بعمل آمد .

هنگام برداشت محصول نیز میوه های درختان علامت گذاری شده شمارش گردید و درصد میوه های كرمو محاسبه شد بعلاوه متوسط وزن هر عدد سیب در قطعات مورد آزمایش از نظر بررسی ارزش اقتصادی سمپاشی مشخص گردید و برای تحلیل آماری این آزمایش درصد كل میوه های كرمو در نظر گرفته شد جدول شماره يك نتایج آزمایش فوق را در ناحیه شمالی نشان میدهد .

۶ - تحلیل آماری

برای تجزیه واریانس ، معدل درصد سیب های كرمو روی هر درخت محاسبه و مالاك سنجش قرار گرفته است (جدول شماره ۱) . جدول شماره ۲ تجزیه واریانس ارقام جمع آوری شده در قطعات ناحیه شمالی را نشان میدهد .

جدول شماره ۱ - معدل در صد سیبهای کرموی هر درخت در قطعات مورد آزمایش ناحیه شمالی

نوع سم	فاصله سمپاشی بروز	معدل در صد سیبهای کرموی هر درخت			تیمار		سم	
		تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	جمع	معدل	جمع	معدل
د د ت +	۱۵	۱۷/۸۷	۳۹/۹۴	۱۶/۷۲	۷۴/۵۳	۲۴/۸۴	۲۱۱/۸۷	۲۳/۵۴
	۲۰	۳۱/۲۱	۲۸/۳۶	۶/۶۲	۶۶/۱۸	۲۲/۰۷		
	۳۰	۴۳/۶۱	۱۷/۷۷	۹/۷۸	۷۱/۱۶	۲۳/۷۲		
د د ت +	۱۵	۷/۱۴	۸/۰۴	۶/۰۲	۲۱/۲۲	۷/۰۳	۱۳۳/۱۶	۱۴/۷۹
	۲۰	۳۵/۹۷	۱۸/۴۲	۱۲/۱۲	۵۶/۵۱	۱۸/۸۳		
	۳۰	۱۸/۰۹	۱۱/۳۴	۲۶/۰۰	۵۵/۴۳	۱۸/۴۷		
گوزاتیون	۱۵	۲۲/۳۰	۱۰/۳۷	۲/۲۲	۳۴/۸۹	۱۱/۶۳	۱۱۳/۰۹	۱۲/۵۷
	۲۰	۸/۳۷	۱۸/۸۸	۱۴/۴۸	۴۱/۷۳	۱۳/۹۱		
	۳۰	۶/۷۸	۱۶/۵۱	۱۳/۱۸	۳۶/۴۷	۱۲/۱۵		
سوین و گوزاتیون	۱۵	۶/۶۰	۴/۴۹	۷/۸۰	۱۸/۵۹	۶/۱۹	۱۱۰/۴۶	۱۲/۲۷
	۲۰	۱۸/۱۸	۱۴/۱۵	۱۱/۸۶	۴۴/۱۹	۱۴/۷۳		
	۳۰	۲۰/۶۰	۲۰/۸۹	۶/۱۹	۴۷/۶۸	۱۵/۸۹		
سیدیال	۱۵	۴۴/۶۰	۱۲/۴۷	۶/۶۷	۶۳/۷۴	۲۱/۲۴	۲۰۰/۲۷	۲۲/۲۵
	۲۰	۳۳/۳۴	۲۳/۷۹	۸/۴۹	۶۵/۶۲	۲۱/۸۷		
	۳۰	۳۰/۴۴	۲۹/۵۰	۱۰/۹۷	۷۰/۹۱	۲۳/۶۳		
شاهد		۶۳/۵۳	۷۴/۸۷	۵۴/۰۴	۱۹۲/۴۱	۶۴/۱۳	۱۹۲/۴۱	۶۴/۱۳

جدول شماره ۲ - تجزیه و اریانس سموم مورد آزمایش و فواصل سمپاشی در قطعات ناحیه شمالی

منبع تغییرات	درجه آزادی	SS	MS	F
تکرار	۲	۱۰۵۲/۰۲	۵۲۶/۵۱	$۶/۵۳(۵۳۹ - ۳/۳۲) *$
تیمار	۱۵	۷۷۴۹/۶۲		
سم و شاهد	۱	۶۲۲۸/۹۷	۶۲۲۸/۹۷	$۷۷/۳۰(۷/۵۶ - ۴/۱۷) ***$
دفعات	۲	۱۳۵/۰۹	۶۷/۵۴	$۰/۸۴(۵/۳۹ - ۳/۳۲)$
بین سموم	۴	۱۰۵۴/۸۰	۲۶۳/۷۰	$۳/۲۷(۴/۰۲ - ۲/۶۹) *$
بقیه	۸	۳۳۰/۸۱	۴۱/۳۵	$۰/۱۹(۳/۱۷ - ۲/۲۸)$
خطا	۳۰	۲۵۶۷/۴۵	۸۰/۵۸	
جمع	۴۸	۱۱۲۶۹/۰۹		

از جدول شماره ۲ چنین استنباط میشود .

۱ - چون تکرار معنی دار است ($F = ۶/۵۳$) پس با درجه اطمینان ۹۹ در صد قطعات تکراری دارای شرایط یکنواختی نبودند و در صد سیمهای کرمو بطور طبیعی در قطعات مختلف فرق میکنند .

۲ - در مقایسه سم و شاهد $F = ۷۷/۳۰$ میباشد و نشان میدهد که عملیات سمپاشی به شدت در صد سیمهای کرمو را تقلیل داده است .

۳ - در مقایسه فرمول پنجگانه سموم $F = ۳/۲۷$ میباشد ($\alpha = ۰/۰۵$) بعبارت دیگر با ۹۵ در صد اطمینان بین فرمولهای پنجگانه از نظر تأثیر و تقلیل در صد سیمهای کرمو اختلاف وجود دارد .

۴ - F مربوط به اختلاف فواصل سمپاشی معنی دار نیست ($F = ۰/۸۴$) و بعبارت دیگر شرایط آزمایش طوری بوده است که نشان دادن اختلاف بین فواصل سمپاشی ممکن نگردیده است .

چنانکه قبلاً متذکر گردید در قطعات ناحیه جنوبی عملیات سمپاشی عیناً مانند شمالی اجرا گردیده با این تفاوت که در قطعات مذکور یکبار سمپاشی اضافه بر تعدادی که قبلاً پیش بینی شده بود انجام گردید . جدول شماره ۳ معدل در صد سیمهای کرموی هر درخت را در قطعات ناحیه جنوبی نشان میدهد تحلیل و اریانس ارقام حاصله در جدول شماره ۴ نشان داده شده است .

جدول شماره ۳ - معدل درصد سیبهای کرموی هر يك از قطعات مورد آزمایش در ناحیه جنوبی

نوع سم	فاصله سمپاشی بروز	معدل در صد سیبهای کرمو در هر قطعه		تیمار		سم	
		تکرار ۱	تکرار ۲	جمع	معدل	جمع	معدل
د د ت +	۱۵	۷/۱۵	—	۷/۱۵	۷/۱۵	۹۱/۱۴	۱۵/۱۹
	۲۰	۱۷/۶۸	۶/۹۶	۲۴/۶۴	۱۲/۳۲		
	۳۰	۵۵/۶۹	۳/۶۶	۵۹/۳۵	۲۹/۶۷		
د د ت +	۱۵	۴/۸۵	۲/۲۷	۷/۱۲	۳/۵۶	۳۸/۲۰	۶/۳۶
	۲۰	۸/۵۹	۱/۸۴	۱۰/۴۳	۵/۲۱		
	۳۰	۱۵/۹۳	۴/۷۲	۲۰/۶۵	۱۰/۳۲		
گوزاتیون	۱۵	۳/۹۵	۳/۸۷	۷/۸۲	۳/۹۱	۲۱/۶۹	۳/۶۲
	۲۰	۴/۰۱	۲/۱۱	۶/۱۲	۳/۹۱		
	۳۰	۳/۹۱	۳/۸۴	۷/۷۵	۳/۸۷		
سوین و گوزاتیون	۱۵	۱۴/۶۵	۱۱/۸۹	۲۶/۵۴	۱۳/۲۷	۴۹/۱۱	۸/۱۸
	۲۰	۵/۲۶	۵/۹۴	۱۱/۲۰	۵/۶۰		
	۳۰	۴/۰۳	۷/۳۴	۱۱/۳۷	۵/۶۸		
سیدیال	۱۵	۵/۴۹	۶/۰۷	۱۱/۵۶	۵/۷۸	۶۸/۱۱	۱۱/۳۵
	۲۰	۲۱/۵۸	۱۷/۴۶	۳۹/۰۴	۱۹/۵۲		
	۳۰	۱۰/۷۸	۶/۷۳	۱۷/۵۱	۸/۷۵		
شاهد		۷۷/۲۷	۶۱/۱۳	۱۳۸/۴۹	۶۹/۲۴	۱۳۸/۴۹	۶۹/۲۴

جدول شماره ۴ - تجزیه و اریانس ارقام حاصله از قطعات آزمایشی ناحیه جنوبی

منبع تغییرات	درجه آزادی	SS	MS	F
تکرار	۱	۳۴/۵۳	۳۴/۵۳	—
تیمار	۱۵	۸۲۳۸/۶۲	۵۴۹/۲۴	—
سم و شاهد	۱	۶۷۶۵/۷۶	۶۷۶۵/۷۶	*** ۶۲/۵۱ (۸/۶۸ و ۴/۵۴)
فاصله سمپاشی	۲	۱۲۱/۴۹	۶۰/۷۴	۰/۵۶ (۳/۶۸ و ۶۳۶)
اختلاف بین سموم	۴	۵۷۸/۷۲	۱۴۴/۶۸	۱/۳۳ (۴/۸۶ و ۳/۰۶)
بقیه	۸	۷۷۲/۶۵	۹۶/۸۵	۰/۸۵ (۲/۶۴ و ۴/۰۰)
خطا	۱۵	۱۶۲۳/۴۸	۱۰۸/۲۳	—
جمع	۳۱	۹۸۹۶/۶۳	—	—

جدول شماره ۴ نتایج آماری حاصله در ناحیه شمالی را تقریباً تأیید میکند ولی با مقایسه معدل درصد سیبهای کرموی هر درخت در این ناحیه معلوم میگردد که یک بار سمپاشی اضافی تأثیر زیادی در تقلیل در صد سیبهای کرمو داشته است. از طرفی مقایسه درختان شاهد نشان میدهد که بطور طبیعی انبوهی کرم سیب در ناحیه جنوبی بیشتر از ناحیه شمالی بوده است.

نتیجه

ارقام جدول شماره یک نشان میدهد که اختلاف میانگین در صد سیبهای کرمو در قطعات شاهد و قطعانی که سمپاشی شده فاحش میباشد.

$$۶۴/۱۳ - ۱۷/۲۸ = ۴۶/۸۵$$

در قطعات ناحیه جنوبی با وجود اینکه انبوهی کرم سیب بطور طبیعی بیشتر بوده این اختلاف به نحو بارزتری چشم می خورد.

$$۶۹/۲۴ - ۸/۸۵ = ۶۰/۳۹$$

محاسبه آماری و تحلیل و اریانس نشان میدهد که اختلافات حاصله تصادفی نیست و با احتمال قریب به یقین ($\alpha = ۰/۰۱$) عملیات سمپاشی موجب بروز چنین اختلافاتی گردیده است. برآورد میزان محصول در ناحیه شمالی نشان میدهد که تعداد میوههای هر درخت بطور متوسط هزار عدد بوده است که هر یک در موقع برداشت بطور متوسط ۱۲۰ گرم وزن داشته اند. در صورتیکه عملیات سمپاشی مطابق آنچه که در ناحیه جنوبی عمل شده انجام گیرد ۶۰/۳۹ در صد بر میزان محصول درختان سیب اضافه گردیده به عبارت دیگر اضافه محصول هر درخت به $\frac{۱۰۰۰ \times ۶۰/۳۹ \times ۱۲۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰۰} = ۷۲/۴۹$ کیلو به

رسیده است . ارزش هر کیلو سیب در موقع برداشت ۲۰ ریال بوده لذا در اثر عملیات سمپاشی
 $۱۴۴۹/۸ = ۷۲/۴۹ \times ۲۰$ ریال به ارزش محصول هر درخت افزوده شده است .

حداکثر محارج لازم جهت عملیات سمپاشی از اول تا آخر فصل بیشتر از ۱۰۰ ریال نخواهد شد
 لذا عملیات سمپاشی معادل مبلغ ۱۳۴۹/۸ ریال بر میزان محصول هر درخت افزوده است .

جدول شماره ۵ - متوسط تعداد میوه‌های هر درخت در قطعات مورد آزمایش ناحیه شمالی

نوع سم	فاصله سمپاشی	تعداد میوه‌های سالم در موقع برداشت			معدل تعداد میوه‌های هر درخت		
		تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	در هر سمپاشی	در هر سم	در کلیه درختان سمپاشی شده
د د ت +	۱۵	۱۲۱۵/۱۰	۴۶۴/۵۰	۴۴۶/۰۵	۷۰۸/۵۵	۵۸۳/۶۱	
	۲۰	۳۴۷/۰۰	۴۴۴/۵۰	۶۵۴/۷۵	۴۸۲/۰۸		
	۳۰	۷۳۲/۰۰	۶۹۴/۲۵	۲۵۴/۴۰	۵۶۰/۲۱		
د د ت +	۱۵	—	—	۱۱۵/۷۵	۱۱۵/۷۵	۹۴۳/۸۶	
	۲۰	۳۸۱/۵	۱۷۳۱/۵	۱۲۹۴/۷۵	۱۱۳۵/۹۱		
	۳۰	۲۰۸/۷۵	۱۲۶۶/۰۰	۳۲۶۳/۵	۱۵۷۹/۹۴		
کوزاتیون	۱۵	۴۶۴/۰۰	۱۹۲۲/۰۰	۴۳۲/۴	۹۳۹/۴۶	۱۴۵۸/۰۸	۸۰۹/۰۶
	۲۰	—	۲۸۹۹/۵۰	۲۱۸۲/۷۵	۲۵۴۱/۱۲		
	۳۰	۹۴۷/۷۵	۳۵۷/۷۵	۱۳۳۹/۵	۸۸۱/۶۶		
کوزاتیون و سورین	۱۵	—	—	۵۰۲/۲۵	۵۰۲/۲۵	۴۴۳/۳۷	
	۲۰	—	۳۸	۸۴۸/۲۵	۴۴۳/۱۲		
	۳۰	۱۲۴	۶۲۱/۷۵	۴۰۲/۵	۳۸۴/۷۵		
سیدیال	۱۵	۳۸۳/۷۵	۲۳۷/۷۵	۲۲۸۹	۹۷۰/۱۶	۶۱۶/۴۲	
	۲۰	—	۹۱۳	۴۸۸/۷۵	۷۰۰/۸۷		
	۳۰	۳۳۰/۲۵	۷۵/۵	۱۲۶	۱۷۸/۲۵		
شاهد		۱۵/۰۰	۷۷/۰۰	۸۰/۲۵	۵۷/۴۱	۵۷/۴۱	۵۷/۴۱

بر آورد تعداد میوه‌های هر درخت در موقع برداشت (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد که متوسط

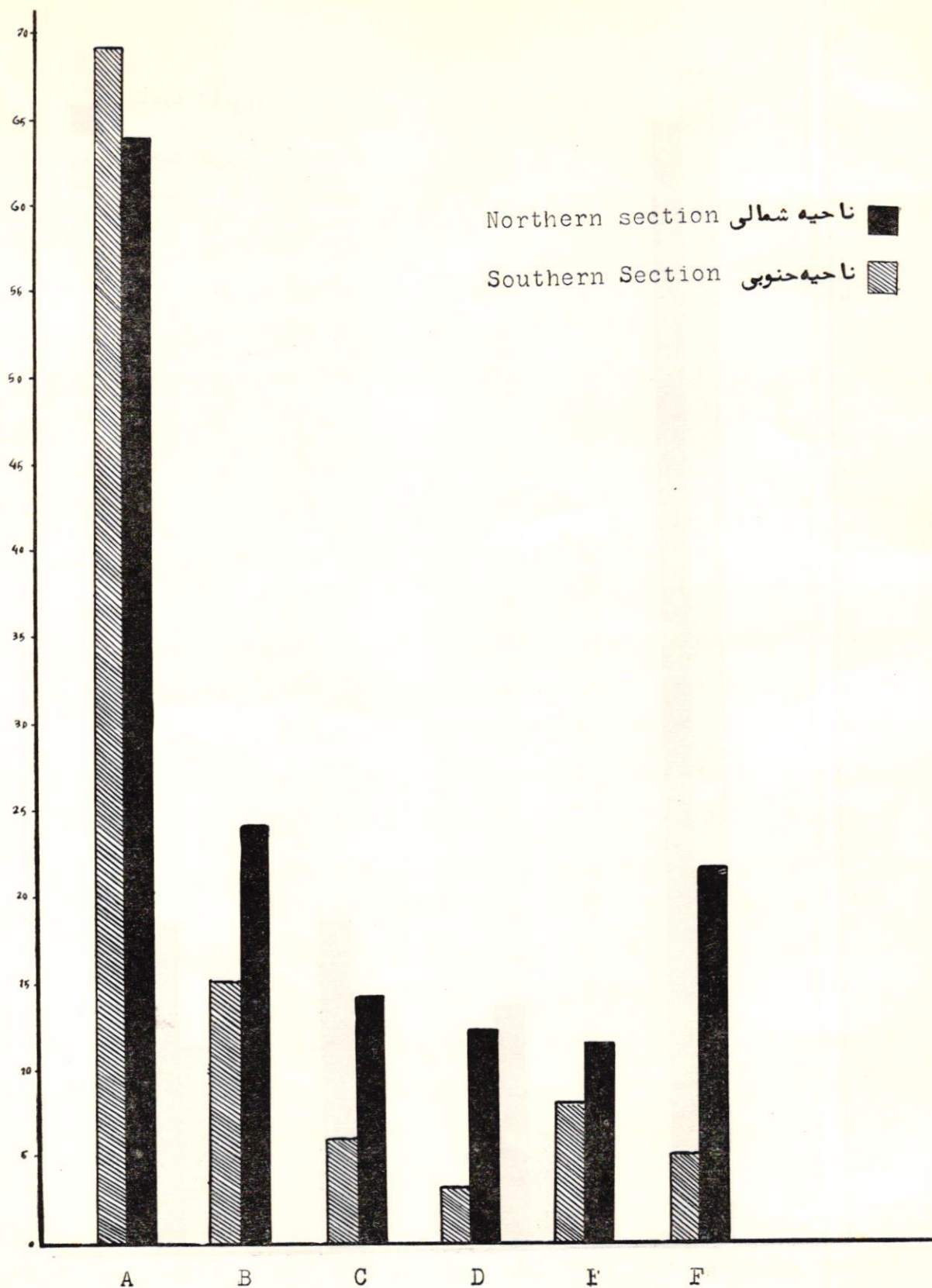
تعداد میوه‌های سالم در قطعات سمپاشی شده ناحیه شمالی ۸۰۹/۰۶ و در قطعات شاهد فقط ۵۷/۴۱ عدد بوده

است بعلاوه میوه‌های حاصله از قطعات سمپاشی شده درشت تر و شاداب‌تر بودند . در صورتیکه سلامت درخت و کیفیت آفت را در سال بعد نیز مورد توجه قرار دهیم ملاحظه خواهد شد که عملیات سمپاشی تا چه حد مفید واقع شده است زیرا اکثر این سموم علاوه بر کرم سیب روی سایر آفات این نبات نیز مؤثر واقع میشود و از میزان خسارت آنها می‌کاهد .

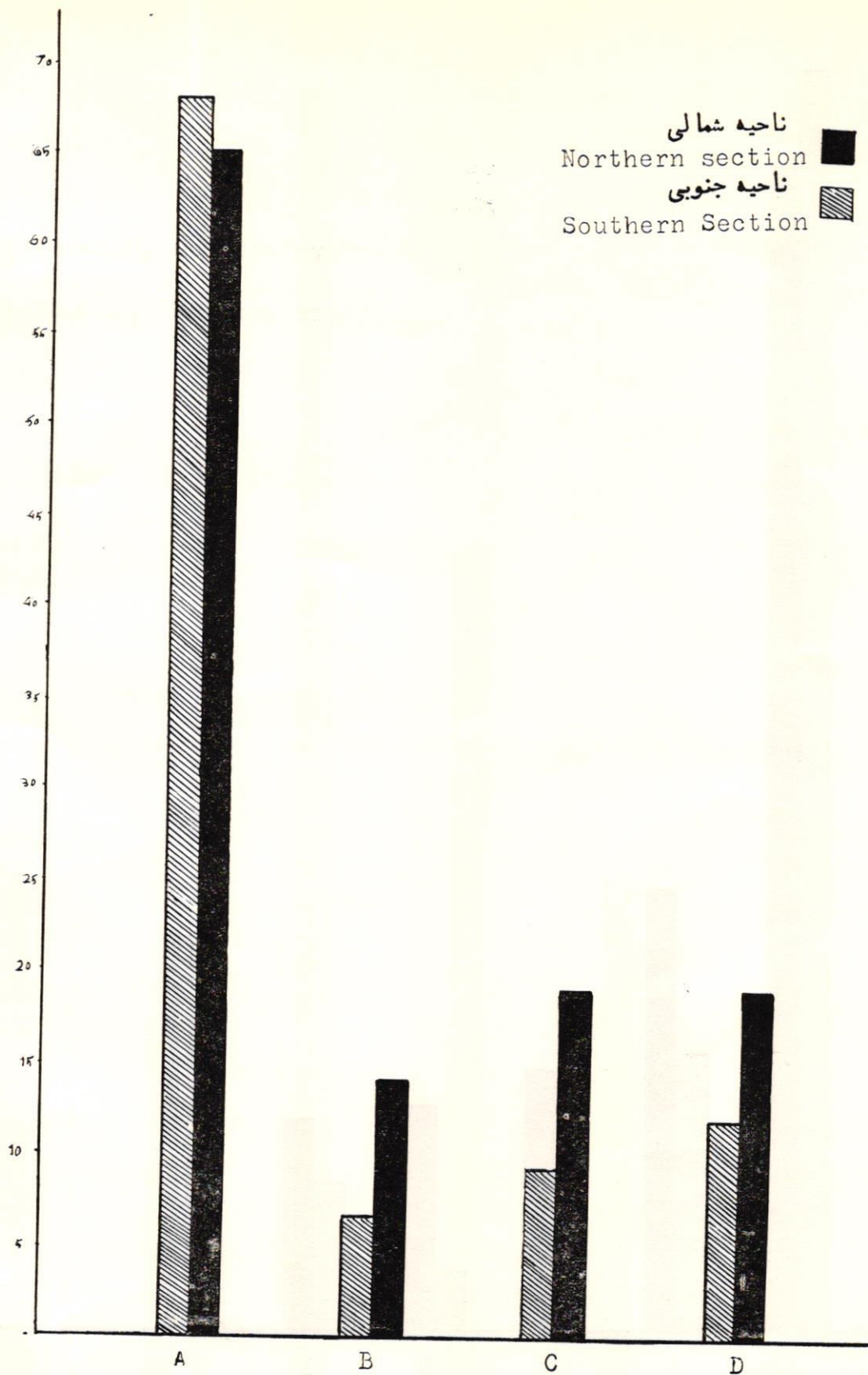
مقایسه میانگین در صد سیب‌های کرمو نشان میدهد که در ناحیه شمالی . گوزاتیون و سوین مؤثرترین فرمول برای مبارزه با کرم سیب میباشد . گوزاتیون ، گوزاتیون + د د ت ، سیدیل و دیازینون + د د ت بتر تیب در درجات بعدی قرار دارند (شکل ۶) . مقایسه تعداد میوه‌های سالم در موقع برداشت نتایج فوق را تأیید میکند . فقط در مورد گوزاتیون و سوین نتیجه کاملاً بعکس بوده است (شکل ۸) اگر چه اختلافات مذکور از لحاظ آماری قابل تفکیک نمی‌باشند ولی نقصان تعداد میوه‌ها در قطعات سمپاشی شده با سوین قابل توجه میباشد و در این خصوص آزمایشهای دقیق‌تری باید صورت گیرد زیرا سم مذکور خاصیت تنک کردن دارد و در اوایل فصل موجب ریزش میوه‌های سیب میگردد .

در مورد مقایسه فواصل سمپاشی د د ت + دیازینون هیچ گونه اختلافی نشان نمیدهد . بعبارت دیگر قطعاتی که بفاصله ۱۵ روز سمپاشی شده‌اند با قطعاتی که بفاصله ۳۰ روز سمپاشی شده‌اند از نظر درصد سیب‌های کرمو تقریباً یکسان بوده‌اند . با توجه باینکه د د ت سمی است با دوام شاید عدم بروز اختلاف ، دوام خاصیت حشره کشی سم مزبور بوده است . اگر چه مقایسه تعداد میوه‌های سالم در موقع برداشت این نتیجه را تأیید نمی‌کند و تعداد میوه‌های هر درخت با فاصله سمپاشی رابطه معکوس دارد . تصور می‌رود مسئله تأثیر د د ت + دیازینون روی سایر آفات سیب در این مورد نیز بی تأثیر نباشد . در مورد د د ت + گوزاتیون ، گوزاتیون ، گوزاتیوان و سوین و سیدیل فاصله سمپاشی کم و بیش با درصد سیب‌های کرمو رابطه مستقیم نشان میدهد . (شکل ۷) اختلاف فواصل سمپاشی را در ناحیه شمالی و جنوبی نشان میدهد . در مبارزه با کرم سیب نکته جالب توجه تعیین تاریخ دقیق سمپاشی در مبارزه بالاروهای نسل اول میباشد . در محل مورد آزمایش لاروهای سن اول موقعی ظاهر شدند که سیبها بقطر ۱۵ تا ۱۸ میلیمتر (باندازه يك فندق) بودند لذا تطبیق تاریخ اولین سمپاشی بر علیه کرم سیب با ریختن گلبرگها همیشه مفید واقع نمیشود و باید در هر منطقه با تعیین تاریخ خروج پروانه‌ها اقدام به سمپاشی کرد . تاریخ خروج پروانه‌ها را میتوان بوسیله نصب تله‌های نوری و یا تله‌های حاوی مواد جلب‌کننده و یا پرورش لاروهای زمستانی که جمع آوری و در شرایط طبیعی در قفس نگهداری شده‌اند تعیین کرد .

در مورد عکس‌العمل کنه پا بلند سیب نسبت به سموم مورد استعمال بطور کلی جمعیت کنه‌ها در قطعات سمپاشی شده کمتر از قطعات شاهد بوده است . فقط در قطعاتی که با د د ت + گوزاتیون سمپاشی شده بود جمعیت کنه‌ها بیشتر از شاهد بود . با توجه به عدم تأثیر سوین روی کنه‌های نباتی و اینکه

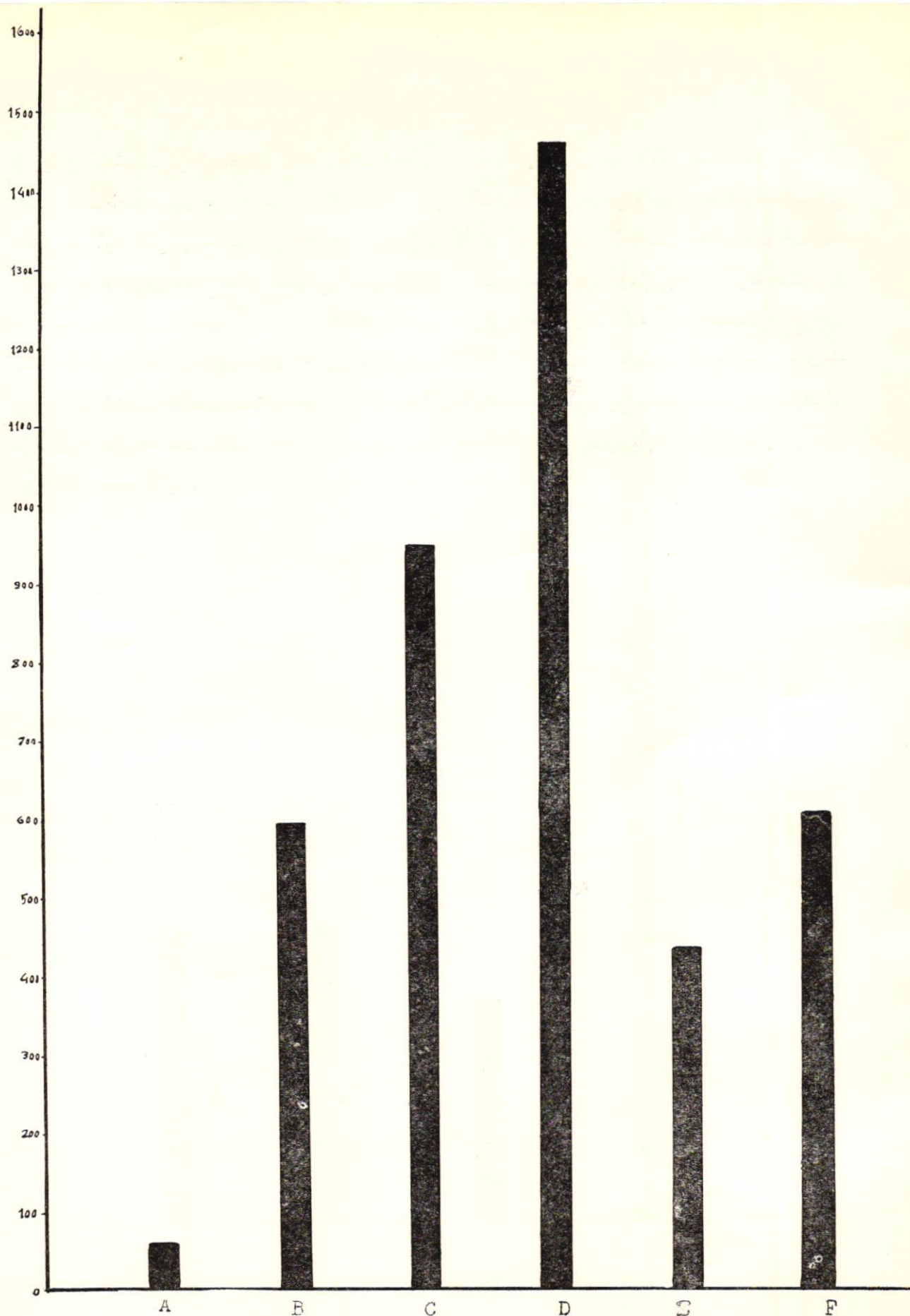


ش ۶ - نمودار معدل درصد سیبهای کرمو در قطعات مورد آزمایش .
 A - شاهد B - د.د.ت + دیازینون C - د.د.ت + گوزاتیون D - گوزاتیون E - گوزاتیون و سون F - سیدیل
 Fig. 6 . The mean percentage of wormy apples in experimental plots .A ,Check.
 B,DDT+Diazinon .C ,DDT+Guthion .D , Guthion .E , Guthion and Sevin.F , Cidial.



ش ۷ - نمودار معدل در صد سیبهای کرمو در قطعات شاهد و قطعات سمپاشی شده A - شاهد B - قطعاتیکه هر ۱۵ روز یکبار سمپاشی شده C - قطعاتیکه هر ۲۰ روز یکبار سمپاشی شده D - قطعاتیکه هر ۳۰ روز یکبار سمپاشی شده

Fig. 7 . Percent of wormy apples in the sprayed plots and check. A , Check. B , plots sprayed with 15 days intervals .C , plots sprayed with 20 days intervals .D , plots with 30 days intervals .



ش ۸ - نمودار تعداد میوه‌های سالم درخت در موقع برداشت در قطعات مورد آزمایش ناحیه شمالی . A - شاهد

B - د.د.ت + دیازینون C - د.د.ت + گوزاتیون D - گوزاتیون E - گوزاتیون و سون F - سیدیال

Fig . 8 . Number of fruits per tree at the harvesting period in the experimental plots of northern section . A , Check . B,DDT+Diazinon . C,DDT+

دiazinon در متوقف کردن طغیان کنه‌ها اثرات نیکویی نشان داده است در مواردیکه کنه‌ها بلند سیب زیاد باشد د د ت + Diazinon بر سایر سموم برتری دارد . برای قضاوت نهائی در مورد سموم مختلف آزمایشگاهی دقیق تر لازم بنظر میرسد . اگر بخواهیم نتایجی را که از آزمایشهای بالا بدست آمده است خلاصه کنیم باید بگوئیم بین ۵ نوع حشره کشگاهی که برای مبارزه با کرم سیب مورد آزمایش قرار گرفته است هر دو ترکیب د د ت + Diazinon و گوزاتیون کاملاً موثر می باشند ولی در مواردی که کنه‌ها بلند سیب در باغ وجود داشته باشد در حال حاضر مخلوط د د ت + Diazinon بر سایر فرمولها رجحیت دارد بخصوص که مخلوط د د ت + Diazinon را میتوان با فواصل بیشتری بکار برد یا به عبارت دیگر تعداد سمپاشی با این مخلوط کمتر و با صرفه تر از سایر فرمولها است برای اینکه در باره این سموم اظهار نظر قطعی بشود باید آزمایش های دیگری در آتیه صورت گیرد .