Archive of SID

تعیین سطح زیان اقتصادی (EIL) نسل دوم بالشتک مرکبات *Pulvinaria aurantii* (Cockerell) روی پرتقال تامسون ناول در شهرستان ساری

علی رجب پور[۱]، علی اصغر سراج[۲]، محمد رضا دماوندیان[۳]، پرویز شیشه بر[۴]

چکیده

بالشتک مرکبات مهمترین آفت مرکبات در استان مازندران می باشد. سطح زیان اقتصادی نسل دوم بالشتک مرکبات روی پرتقال تامسون ناول در طی سال های ۸۳-۱۳۸۲ در شهرستان ساری مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این کار یک باغ مرکبات با ٦٢٠ درخت مورد استفاده قرار گرفت. درختان موجود بر اساس سطح آلودگی به قارچ فوماژین، سطحی از تاج درخت که حاوی کیسه های تخم بالشتک مرکبات بودند و همچنین تراکم نسبی کیسه های تخم، به چهار گروه بدون‌آلودگی، آلودگی کم، آلودگی‌متوسط و آلودگی زیاد طبقه بندی شده و سپس از هر گروه ۱۲ درخت بصورت کاملاً تصادفی انتخاب شد. همزمان با ظهور پوره‌های سنین یک و دو نسل دوم بالشتک مرکبات، تعداد پوره های موجود در هر گروه شمارش و ثبت شد. با رسیدن میوه‌ها، میوه‌های سالم و فوماژین زده درختان هر گروه بصورت جداگانه وزن شد. سپس میان ln تراکم‌های مختلف بالشتک در هر گروه و ln عملکرد میوه‌های سالم (بدون-آلودگی‌به‌قارچ فوماژین) رابطه رگرسیونی برقرار شد. رابطه رگرسیونی ایجاد شده خطی و منفی (p=۰/۰۰۱) بود. ضریب همبستگی در این حالت ۵۸/۸ ٪ بود که بیشترین میزان را در میان سایر روش‌های تبدیل داده‌ها داشت. این نتایج نشان می داد که بالشتک مرکبات نه تنها موجب آلودگی میوه‌ها به سیاهک می شود، بلکه سطوح بالای جمعیت بالشتک مرکبات باعث (p=۰/۰۱) کاهش عملکردکل میوه‌ها (سالم + فوماژین زده) می گردد. نتایج نشان داد تعیین سطح زیان اقتصادی[٦] بر اساس قیمت های سال ۱۳۸۳و بر حسب هزینه های مبارزه از ۵ تا ۸ پوره سن یک و دو در ۲٤ برگ هر درخت متفاوت بود.

کلید واژه ها: بالشتک مرکبات، خسارت اقتصادی، سطح زیان اقتصادی

مقدمه

بالشتک مرکبات *Pulvinaria aurantii* (Cock.)، مهمترین آفت مرکبات مازندران می باشد که همه ساله سم پاشی های گسترده‌ای علیه آن صورت می گیرد (۲و۵). این آفت با تغذیه از شیره گیاهی موجب ضعف درخت و همچنین با ترشح مقادیر زیاد عسلک موجب رشد قارچ فوماژین و کاهش شدید کیفیت میوه می گردد (۲). بالشتک مرکبات دارای دو نسل در سال بوده که نسل اول از اواسط خرداد تا اوایل شهریور و نسل دوم از اواسط شهریور تا اوایل مهر ظاهر می گردند (۸).

هدف نهایی در کشاورزی بالا بردن راندمان تولید می باشد، لذا درک این موضوع که چه تراکمی از آفت ایجاد زیان اقتصادی می‌کند، اهمیت دارد (۱۷). بدون شک سطح زیان اقتصادی زیر بنای برنامه-های IPM می باشد (۱۶). در زمینه تعیین سطح زیان اقتصادی آفات (بویژه آفات شیره خوار) درختان میوه تحقیقات اندکی در دنیا انجام شده است.

هرموسود مندوزا و همکاران[۷] (۱۵) در اسپانیا، آستانه اقتصادی شته *Aphis gossypii* (Glover) را روی نارنگی رقم کلمنتاین[۸] ، محاسبه

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز (ca_rajabpour2000)

۲و۴- دانشیاران گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه مازنداران

6- Economic Injury Level
7- Hermoso de Mendoza *et al.*
8- *Citrus clementina*

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۲/۱۴
تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۲۴

www.SID.ir

Archive of SID

نمودند. براساس تحقیقات آنها سطح زیان اقتصادی این آفت ۵ شته در هر برگ بود.

یم و همکاران[1] (۲۰) سطح زیان اقتصادی *Tetranychus urticea*(Koch) (EIL) را روی مرکبات در امریکا مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که EIL این آفت ۵ کنه در هر برگ می باشد. ریچارد و همکاران[2] (۱۹) EIL، *Panonychus ulmi* (Koch) را محاسبه نمودند که بر اساس تحقیقات آنها در ویرجینیای امریکا EIL کنه قرمز اروپایی در درختان با تراکم میوه کم، متوسط و زیاد بترتیب ۱۰۰۰، ۵۰۰ و۳۰۰ کنه در ۱۲ سانتی متر از هر شاخه بود. راگومورتی و همکاران[3] (۱۸) در هندوستان، EIL مگس *Citona distigama* (Ram) را روی انبه[4] محاسبه نمودند. آنها بر اساس قیمت ها و هزینه های مبارزه با آفت در آن سال، EIL این آفت را ۷/۴ لارو و یا ۷/۵تخم به ازای هر میوه اعلام نمودند.

در ایران در زمینه EIL آفات درختان میوه مطالعه ای انجام نشده است، با این حال سطح زیان اقتصادی برخی آفات روی گیاهان زراعی مانند سن گندم روی گندم (۳) مینوز برگ غلات روی گندم (۶)، شته شاخک بلند پنبه روی پنبه (۱۰)، کرم پیله خوار نخودروی نخود (۷) و شته سبز پنبه روی پنبه (۱)، محاسبه شده است.

بر اساس بررسی های صورت گرفته، تاکنون تحقیقات منتشر شده ای در زمینه سطوح تصمیم گیری اقتصادی روی بالشتک مرکبات و سایر شپشک های نباتی روی مرکبات و یا سایر درختان میوه دیگر در جهان و ایران صورت نگرفته است. با توجه به اینکه میزان جمعیت و خسارت کیفی نسل دوم بالشتک مرکبات به مراتب بیشتر از نسل اول است (۱۰) بنابراین هدف این تحقیق تعیین سطح زیان اقتصادی نسل دوم بالشتک مرکبات روی پرتقال تامسون ناول در شهرستان ساری بود.

1- yiem *et al.*
2- Richard *et al.*
3- Ragumoorty *et al.*
4- *Morngifera indica*

مواد و روش‌ها

این مطالعه در یک باغ به مساحت ۱/۷ هکتار انجام شد که رقم آن پرتقال آن تامسون ناول با پایه نارنج سه برگ[5] بود. این باغ در سه کیلومتری شمال شرقی شهرستان ساری با عرض و طول جغرافیایی۳۶/۳ و ۵۳ درجه و ارتفاع ۲۳ متر از سطح دریا قرار داشت. در این باغ ۶۲۰ اصله درخت در ۱۵ ردیف وجود داشت. برای محاسبه EIL از رابطه نورتون که توسط پدیگو[6] (۱۷) ارائه شد، استفاده گردید. در این رابطه ($Y[n] = Y[n(a)] - C(a)/P$) ، a= کنترل یا مدیریت استفاده شده علیه جمعیت آفت، Y= عملکرد، C(a)= هزینه اجرای روش کنترل،n(a) = تراکم آفت در حظور روش کنترل، P = قیمت هر واحد عملکرد، Y[n(a)]= میزان عملکرد در غیاب فعالیت آفت یا به عبارت دیگر در صورت صفر بودن تراکم آفت و Y[n]= عملکردی است که معادل با EIL خواهد بود. بر اساس ارتباط بین تراکم های مختلف آفت و عملکرد محصول (رابطه رگرسیونی ارزیابی خسارت آفت) می توان س[Y[n را به تراکم تبدیل نموده تا EIL بر اساس تراکم آفت بیان شود (۱۸). بدین صورت که با قرار دادن Y[n] محاسبه شده به جای y در معادله خط رگرسیونی ارزیابی خسارت آفت، می توان میزان X یا همان تعداد آفتی که معادل با EIL است را بدست آورد.

برای بدست آوردن تراکم های مختلف آفت در طول سال های ۸۲ و ۸۳ پنج ردیف از درختان با

5- *Poncirus trifolia*
6- Pedigo

www.SID.ir

Archive of SID

روغن معدنی سیپرون[1] و پنج ردیف از درختان با روغن معدنی مدیوم[2] اویل که دارای وزن ملکولی کمتری می باشد با غلظت ۱ درصد تیمار شدند تا جمعیت آفت در این ردیف ها کاهش یابد. به علت سنگین تر بودن وزن ملکولی روغن معدنی سیپرون تعداد بالشتک های موجود در این گروه از درختان کمتر از درختانی بود که با روغن معدنی مدیوم اویل تیمار شده بودند. در طول دو سال مطالعه در ۵ ردیف از ۱۵ ردیف موجود در این باغ هیچ روغن معدنی بکار برده نشد. در نتیجه در این ردیف ها پس از دو سال تراکم های زیاد بالشتک مرکبات ایجاد شده بودند. لازم به ذکر است که در این باغ در طول سال های ۸۲ و ۸۳ هیچ نوع حشره کش شیمیایی دیگری مصرف نشده بود. در نتیجه بعد از دو سال تراکم های مختلفی از بالشتک مرکبات روی درختان موجود در سطح باغ بوجود آمد.

در اواسط شهریور سال ۸۳، همزمان با ظهور کیسه های تخم حشرات نسل اول و پیدایش و استقرار تدریجی پوره های سن یک نسل دوم، درختان موجود در این باغ بر اساس میزان آلودگی به بالشتک مرکبات طبقه بندی شدند. تخمین درصد آلودگی بر اساس درصدی از کل تاج درخت که توسط قارچ فوماژین سیاه شده و همچنین وجود کیسه های تخم حشره صورت گرفت. استفاده از این دو خصوصیت امکان تقسیم بندی گروه های مختف آلودگی را به آسانی میسر ساخت. درختانی که به سایر آفات مکنده (نظیر شپشک استرالیایی) آلوده بودند، حذف شدند. بر اساس موارد ذکر شده فوق درختان مرکبات آلوده به بالشتک مرکبات به ۴ گروه تقسیم شدند:

الف) گروه بدون آلودگی: درختان موجود دراین گروه کاملاً سالم بودند.

ب) گروه آلودگی کم: سطح آلودگی به قارچ فوماژین و پراکنش کیسه های تخم در درختان این گروه کمتر از ۲۰ درصد کل تاج درخت بود. معمولاً آلودگی به فوماژین و یا پراکنش کیسه های تخم در درختان موجود دراین گروه محدود به یک و یا حداکثر دو شاخه بود.

ج) گروه آلودگی متوسط: دراین گروه سطح آلودگی تاج درخت به قارچ فوماژین و پراکندگی کیسه تخم بین ۵۰-۲۰ درصد بود.

د) گروه آلودگی زیاد: تاج درختان موجود در این گروه دارای سطح آلودگی بالاتر از ۵۰ درصد بودند. آلودگی درختان موجود دراین گروه به شکلی بود که قسمت اعظم تاج هر درخت آلوده و سیاه بود. همچنین در این گروه از درختان کیسه های تخم تقریباً در تمام سطح تاج درخت با تراکم بالا وجود داشت.

در باغات مرکبات منطقه شرق مازندران غیر از بالشتک مرکبات، آفت غالب دیگری که خسارت قابل توجهی وارد می سازد، کنه زنگار مرکبات *Phyllocoptera oleivora* (Ashmead) می باشد (۴). البته خسارت این آفت با خسارتی که درمحاسبه آستانه زیان اقتصادی بالشتک مرکبات در نظر گرفته شده بود (آلودگی به قارچ فوماژین) کاملاً متفاوت می باشد و خسارت آفت مذکور به صورت زنگاری کردن میوه و برگ مرکبات بوده و با تولید قارچ فوماژین همراه نمی باشد (۲).

در انتهای مهر ۸۳ (حدود سه هفته پس از خروج پوره های سن یک نسل دوم بالشتک) نمونه برداری از برگ ها شروع شد. از آنجایی که معمولاً خروج پوره ها از تخم تدریجی بوده و ممکن است چند هفته به طول انجامد (۸)، نمونه برداری تا خروج کامل پوره ها از تخم به تعویق افتاد. در زمان اوج ظهور پوره های سن یک، معمولاً درصدی از جمعیت بصورت پوره های سن دوم می باشند. این امر به دلیل تفاوت در زمان ظهور پوره های سن

1- Cipron®
2- Medium oil®

www.SID.ir

Archive of SID

یک می باشد. یعنی دوره ظهور پوره های سن یک ممکن است یک ماه به طول انجامد و در طول این زمان معمولاً آن دسته از پوره های سن یک که زودتر از تخم خارج شده اند مرحله رشدی خود را طی نموده و وارد سن دوم پورگی می شوند؛ به همین دلیل در هنگام نمونه برداری، جمعیت پوره های بالشتک بصورت مخلوطی از پوره های سن یک و دو بودند.

برای نمونه برداری از هر سمت (شمال، جنوب، شرق و غرب) درختان علامت گذاری شده ۶ برگ به صورت کاملاً تصادفی جدا شد. یعنی از ارتفاع های ۰/۴، ۱ و ۱/۷ متری سطح زمین، به ترتیب یک برگ از قسمت خارجی تاج درخت و یک برگ از عمق ۳۰ سانتی متری قسمت داخلی تاج درخت و در مجموع از ۴ جهت هردرخت ۲۴ برگ جدا شده و در پاکت های پلاستیکی جداگانه گذاشته شد. پاکت های پلاستیکی حاوی برگ ها به آزمایشگاه منتقل و درزیر استریومیکروسکوپ تعداد بالشتکهای زنده موجود در پشت و روی برگ‌های مربوط به هر گروه ثبت شد.

با توجه به دونسلی بودن آفت و اینکه پوره های مستقر شده نسل دوم به صورت پوره های سن دوم به دیاپوز زمستانی می روند، تعداد بالشتک های شمارش شده در این زمان از سال هیچ افزایشی نیافته و تا هنگام برداشت محصول در صورت پارازیته یا شکار نشدن، تقریباً ثابت می مانند. از طرف دیگر پوره های سن یک این آفت پس از استقرار تثبیت شده و بعد از آن حرکت چندانی انجام نمی دهند (۸)، لذا تعداد بالشتک های شمارش شده در این زمان بیانگر تعداد واقعی بالشتک درطول باقی مانده سال تا مرحله برداشت محصول و قبل از وقوع سرمای شدید زمستانه می باشد.

در اواخر پائیز و پس از رسیدن میوه ها، پرتقال های مربوط به درختان هرگروه جدا شده و میوه های سالم (بدون هیچ آلودگی به قارچ فوماژین) و میوه هایی که آلوده به قارچ فوماژین بودند درجعبه های پلاستیکی جداگانه قرار داده و توزین شدند.

EIL بر اساس رابطه رگرسیونی (خطی یا غیر خطی) میان عملکرد و تراکم آفت محاسبه شد. با استفاده از نرم افزار SPSS از آزمون نقض برازش که خطی بودن یا نبودن رابطه رگرسیونی را بررسی می کند استفاده شد. برای یکسان نمودن واریانس ها و نرمال کردن داده ها، از تبدیل داده ها به روش Box-Cox استفاده شد (۱۱). از بین روش های مختلف تبدیل داده ها، رابطه ای که از بیشترین مقدار ضریب همبستگی برخوردار بود به عنوان رابطه توصیف کننده ارتباط میان تراکم های مختلف بالشتک مرکبات و میزان عملکرد میوه های سالم انتخاب و درمحاسبه سطح زیان اقتصادی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین پس از محاسبه EIL فاصله اطمینان آن نیز محاسبه گردید (۲۰).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از شمارش پوره های سنین یک و دو بالشتک مرکبات در گروه های مختلف آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج میانگین تراکم جمعیت بالشتک مرکبات در گروه های آزمایشی اختلاف معنی داری ($p=۰/۰۰۱$) ($df=۴۵$ و $F=۳۴/۴۱$) از خود نشان داد و در چهار سطح مختلف قرار گرفت.

میانگین وزن عملکرد میوه های سالم و فوماژین زده در هر یک از گروه های آزمایشی نیز در جدول ۱ نشان داده شده است. نتیجه تجزیه واریانس نشان داد که بین میانگین عملکرد میوه های سالم و فوماژین زده گروه های بدون آلودگی و آلودگی کم و همچنین بین گروه‌های آلودگی متوسط و آلودگی زیاد اختلاف معنی داری وجود ندارد در حالی که بین دوگروه‌های بدون آلودگی وآلودگی کم و دو گروه آلودگی متوسط و آلودگی زیاد اختلاف معنی دار ($p=۰/۰۵$) بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین تراکم بالشتک مرکبات ومیانگین عملکرد در گروه های مختلف آزمایشی

نوع گروه آزمایشی	تعداد بالشتک های شمارش شده در ۲۴برگ هر درخت	میانگین عملکرد میوه های سالم (بدون آلودگی به قارچ فوماژین)	میانگین عملکرد میوه های فوماژین زده	وزن کل عملکرد میوه (سالم و فوماژین زده)
بدون‌آلودگی	۰/±۲۵±۰/۰۶۵a*	۶۵/۱۵±۷/۶۱ e	۰ g	۶۸/۱۵±۷/۶۱y
آلودگی کم	۱۳۷/۷۵±۲۹/۱۶ b	۵۶/۹±۶/۳ e	۴/۹± ۱/۴۳ g	۶۱/۸±۶/۱۱ y
آلودگی متوسط	۷۱۰±۸۳/۷ c	۲۹/۳۵±۳/۴۷ f	۳۲/۶۸±۷/۵۹ h	۶۲/۰۳±۷/۳۷y
آلودگی زیاد	d±۱۶۰/۱ ۱۴۱۶/۷۵	۸/۶۶ ± ۴/۴۸ f	۳۵/۶±۴/۰۴ h	w۴۴/۲۶±۴/۷۳

* حروف مشابه به معنای عدم وجود اختلاف بین تیمارها می باشد.($p< ۰/۰۵$)

همچنین تجزیه تحلیل آماری نشان داد که میانگین وزن کل عملکرد (مجموع میوه‌های سالم و فوماژین زده) گروه‌های بدون آلودگی، آلودگی کم و آلودگی متوسط، اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی بین وزن کل عملکرد گروه آلودگی زیاد با سه گروه دیگر اختلاف معنی دار ($p =۰/۰۱$) بود.

مدل عمومی واکنش درختان پرتقال تامسون ناول به پوره های سن یک و دو بالشتک مرکبات در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس این مدل درختان مذکور تا تراکم ۷۱۰ پوره سن یک و دو بالشتک در ۲۴ برگ هر درخت را می توانند تحمل نمایند. بیشتر از این تراکم پوره ها، تحمل درختان شکسته شده و عملکرد کل میوه ها بصورت معنی داری کاهش ($p =۰/۰۱$) می یابد. این مرحله از واکنش درخت را که دارای شیب منفی و افزایشی می باشد توسط پدیگو حساسیت[1] نامیده شد (۱۶).

افشاری (۱) برای جمعیت شته سبز پنبه *A. gossypii* مدلی را ارئه نمود که درآن واکنش بوته های پنبه به شته سبز تنها دارای دو مرحله حساسیت و مقاومت ذاتی[2] بود. لازم به ذکر است که واکنش گیاهان به تراکم های آفت با توجه به نوع آفت و نوع گیاه متفاوت بوده و در مورد گیاهان چند ساله (نظیر مرکبات) انتظار می رود که دارای تحمل بیشتری نسبت به گیاهان یک ساله (نظیر پنبه) در مقابل آفات، به خصوص آفات شیره خوار باشند. یم و همکاران (۲۰) نیز در مورد تاثیر *T. urticae* بر روی کلروفیل و فتوسنتز مرکبات به نتایج مشابهی دست یافتند. آنها متوجه شدند درخت مرکبات تا یک حدی از تراکم آفت را تحمل می کند ولی افزایش تراکم آفت به بالای این حد، موجب کاهش قابل اندازه گیری در فتوسنتز و کلروفیل شد. البته درمورد یک گیاه خاص نیز برحسب مرحله رشدی و نوع آفت ممکن است واکنش گیاه متفاوت باشد (۱۵ و ۱۶).

نتایج آزمون نقض برازش که خطی یاغیر خطی بودن مدل رگرسیونی را بررسی می کند، نشان داد که فرض صفر ($p = ۰/۸۹۳$) مبتنی بر خطی بودن رابطه رد نمی شود، یعنی اینکه خطی بودن معادله تایید می شود. همین آزمون مدل غیر خطی را رد نمود.

نتایج حاصله نشان می داد که بهترین روش تبدیل داده ها استفاده از Ln (y) بود. از طرفی چون

1 -Desensitation
2 - Inherent Impunity

www.SID.ir

Archive of SID

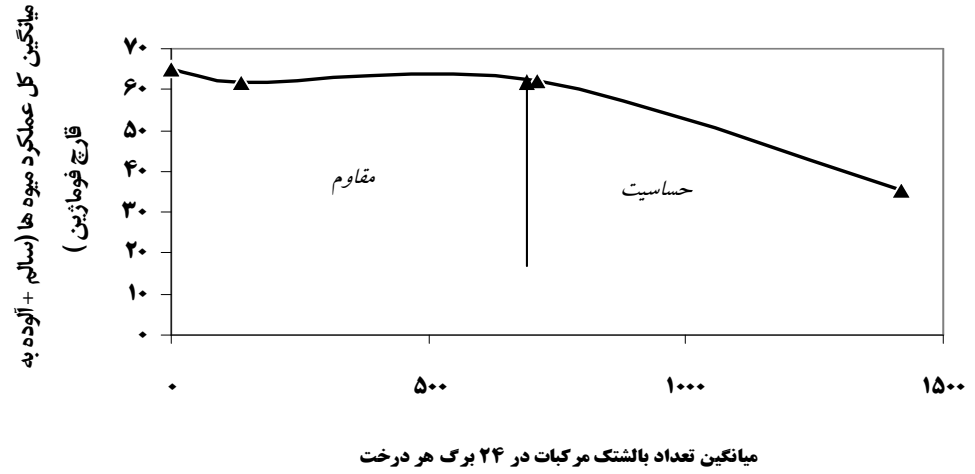
در داده ها تعداد زیادی صفر وجود داشت، لذا از Ln (y+1) استفاده شد. رابطه رگرسیونی برقرار شده بین تراکم های مختلف بالشتک مرکبات و میزان عملکرد پرتقال‌سالم در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج خطی معنی دار x بدست آمد Ln (y+1) = ۴/۰۱ - ۰/۰۰۱۵۸ (p =۰/۰۰۱) (df = ۴۵ و F = ۶۴/۲۲۲). محاسبه هزینه سم پاشی هر درخت بر اساس میزان مصرف، نوع سم و قیمت آن و همچنین هزینه کارگری صورت گرفت. لازم به ذکر است که با توجه به شرایط بازار ایران و تفاوت‌های زیادی که بین قیمت مصوب سموم از طریق دولت و میانگین قیمت برخی از سموم در بازار آزاد وجود داشت (که می تواند خسارت اقتصادی و سطح زیان اقتصادی را به شدت تحت تاثیر قرار دهد)، خسارت اقتصادی برحسب قیمت مصوب دولتی سموم و قیمت آنها در بازار آزاد بصورت جداگانه محاسبه گردید. همچنین نتایج حاصله از بررسی قیمت پرتقال تامسون ناول با کیفیت صادراتی نشان داد که قیمت هرکیلو پرتقال تامسون ناول دربازار سال ۸۳ بر حسب نرخ مصوب دولتی برابر ۳۰۰۰ ریال بود (۴). البته این قیمت با توجه به نوسانات شدید قیمت بازار در سالهای مختلف متفاوت بوده و به نوبه خود باعث تاثیر برروی میزان خسارت اقتصادی و سطح زیان اقتصادی می شود.

راگومورتی و همکاران (۱۸) ضمن بررسی واکنش درخت انبه به مگس *C. distigma*، بیان داشتند که بهترین رابطه رگرسیونی بین تعداد لارو ویا تخم های مگس، رابطه خطی میان لگاریتم عملکرد و لگاریتم تراکم های مختلف آفت می باشد. درمقایسه واکنش عملکرد میوه های کلمانتین نسبت به جمعیت *A. gossypii* مشخص شد که مدل غیر خطی چند جمله ای از بیشترین r^2 برخوردار بوده و قادر بود نسبت بالایی از تغییرات را توجیه نماید (۱۴). نتایج حاصل از ارزیابی خسارت *A. gossypii* روی پنبه در منطقه گرگان نشان می داد که رابطه خطی و چند جمله ای، هر دو می توانند توجیه کننده ارتباط میان تراکم های مختلف شته و صفات کمی و کیفی پنبه باشند ولی رابطه چند جمله ای از ضریب همبستگی بیشتری برخوردار بود (۱). بهترین رابطه رگرسیونی میان تراکم های مختلف جمعیت و میزان خسارت در مورد آفاتی نظیر سن گندم مادر روی گندم (۳) و شته شاخک بلند پنبه روی پنبه (۱۰) نیز بصورت خطی بوده است. بنابراین می توان گفت نوع ارتباط میان تراکم آفت و عملکرد گیاه، ممکن است از آفتی به آفت دیگر و از منطقه ای به منطقه دیگر متفاوت باشد.

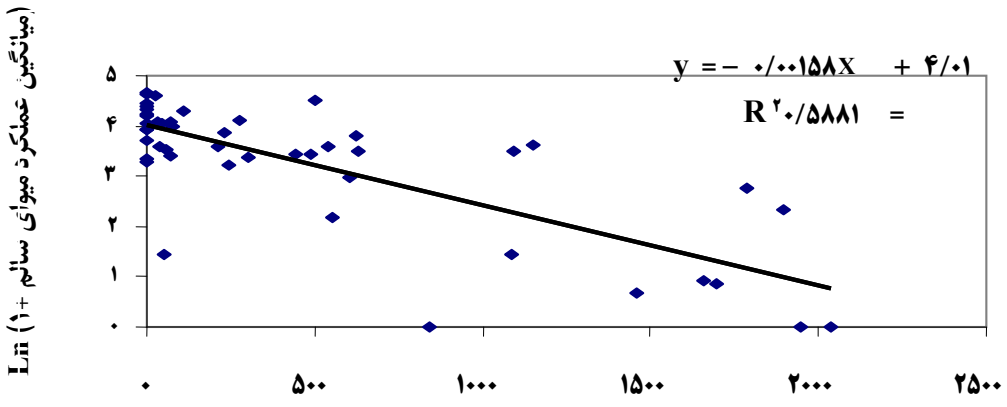
سموم حشره کش مورد استفاده درباغات مرکبات استان مازندران در جدول۲ نشان داده شده است. هزینه کل عملیات سم پاشی (شامل قیمت سم، هزینه کارگر و ماشین آلات سم پاشی) نیز در همین جدول ذکر شده است. باید توجه داشت با توجه به متفاوت بودن تعداد درختان کاشته شده در یک هکتار یا دیگر واحد های سطح (به خاطر تفاوت در فاصله ردیف ها و درختان موجود در هر ردیف)، محاسبات انجام گرفته براساس هزینه سم پاشی یک درخت بود. نتایج آزمایشات اولیه نشان داد که برای پوشش کامل هر درخت پرتقال تامسون ۱۰ ساله حدوداً ۱۲ لیتر محلول مورد نیاز بود؛ لذا نتایج محاسبه خسارت اقتصادی بالشتک مرکبات برروی پرتقال تامسون در منطقه شهرستان ساری و بر اساس قیمت های سال ۸۳ در جدول ۲ آورده شده است. نتایج نشان داد که با تغییرات ایجاد شده در قیمت ها (قیمت سموم، هزینه های کارگری و قیمت هر کیلو پرتقال) خسارت اقتصادی متفاوت بود. لذا با توجه به تغییرات شدید این پارامترها در سال های مختلف به خصوص در شرایط بازار ایران لازم است سطوح تصمیم گیری با توجه وضعیت موجود محاسبه گردد. با مقایسه خسارت اقتصادی در هنگام کاربرد سموم با سم پاش های ۱۰۰ لیتری

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- منحنی کلی تاثیر تراکم های مختلف بالشتک مرکبات بر روی وزن کل عملکرد میوه ها



شکل ۲- رابطه رگرسیونی بین تراکم های مختلف بالشتک مرکبات و عملکرد میوه سالم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- سموم مصرفی در باغات مرکبات شمال کشور،نسبت مصرفی،هزینه ها،خسارت اقتصادی و سطح زیان اقتصادی نسل دوم بالشتک بر روی درختان پرتقال تامسون ناول

نوع سم	نوع سم پاش	نسبت مصرف	هزینه سم پاشی هر درخت (برحسب تومان)		خسارت اقتصادی (بر حسب کیلو گرم)		سطح زیان اقتصادی (برحسب تعداد حشره در ۲۴ برگ هر درخت)		فاصله اطمینان هسطح زیان اقتصادی	
			نرخ دولتی	نرخ آزاد	نرخ دولتی	نرخ آزاد	نرخ دولتی	نرخ آزاد	نرخ دولتی	نرخ آزاد
	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۲ درهزار	۱۷۶/۶۴	۱۷۶/۶۴	۰/۵۹	۰/۵۹	۷	۷	۳-۱۲	۳-۱۲
گوزاتیون	سم پاش ۱۰۰لیتری	۲ درهزار	۲۰۰/۶۴	۲۰۰/۶۴	۰/۶۶۹	۰/۶۶۹	۸	۸	۳-۱۳	۳-۱۳
اتیون	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۱/۵ درهزار	۱۰۴/۵۸	۱۱۷	۰/۳۵	۰/۳۹	۵	۵	۰-۹	۰-۹
	سم پاش ۱۰۰لیتری	۱/۵ درهزار	۱۲۸/۵۸	۱۴۱	۰/۴۲۹	۰/۴۷	۵	۶	۱-۹	۱-۱۱
دورسبان	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۲ درهزار	۱۲۶/۲۴	۱۴۴	۰/۴۲۱	۰/۴۸	۵	۶	۱-۱۰	۱-۱۱
	سم پاش ۱۰۰لیتری	۲ درهزار	۱۵۰/۲۴	۱۶۸	۰/۵۰	۰/۵۶	۶	۷	۲-۱۰	۳-۱۱
آدمیرال	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۰/۷۵درهزار	۱۴۴	۱۴۴	۰/۴۸	۰/۴۸	۶	۶	۱-۱۱	۱-۱۱
	سم پاش ۱۰۰لیتری	۰/۷۵درهزار	۱۶۸	۱۶۸	۰/۵۶	۰/۵۶	۷	۷	۳-۱۱	۳-۱۱
آبلاود	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۰/۵درهزار	۱۲۰/۷۸	۱۲۰/۷۸	۰/۴۰۲	۰/۴۰۲	۵	۵	۰-۹	۰-۹
	سم پاش ۱۰۰لیتری	۰/۵درهزار	۱۴۴/۷۸	۱۴۴/۷۸	۰/۴۸۳	۰/۴۸۳	۶	۶	۱-۹	۱-۹
دیازینون	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۱/۵درهزار	۱۵۵/۷	۱۵۵/۷	۰/۵۲	۰/۵۲	۶	۶	۲-۱۱	۲-۱۱
	سم پاش ۱۰۰لیتری	۱/۵درهزار	۱۷۹/۷	۱۷۹/۷	۰/۶	۰/۶	۸	۸	۳-۱۲	۳-۱۲
روغن	سم پاش ۱۵۰۰لیتری	۱ درصد	۱۲۷/۲	۱۲۷/۲	۰/۴۲۴	۰/۴۲۳	۵	۵	۱-۱۰	۱-۱۱
معدنی	سم پاش ۱۰۰لیتری	۱درصد	۱۵۱/۲	۱۵۱/۲	۰/۵۰۴	۰/۵۰۴	۶	۶	۱-۱۱	۱-۱۱

www.SID.ir

Archive of SID

و ۱۵۰۰ لیتری مشخص شد که خسارت اقتصادی در هنگام کاربرد سم پاش های ۱۰۰ لیتری و در سطح محدود نسبت به سم پاش های بزرگ ۱۵۰۰ لیتری و در سطح وسیع بیشتر بود. این امر به دلیل بالاتر بودن هزینه تمام شده سم پاشی، در هنگام استفاده از سم پاش های کوچک تر نسبت به سم پاش های بزرگ تر و سم پاشی در سطح وسیع می باشد.

نتایج حاصله از محاسبه سطح زیان اقتصادی نسل دوم بالشتک مرکبات برروی پرتقال تامسون ناول با توجه به قیمت ها در سال ۸۳ و نسبت به کار رفته حشره کش در جدول ۲ نشان داده شده است. در این جدول حدود اطمینان هریک از سطوح زیان اقتصادی نیز به صورت جداگانه محاسبه و نشان داده شده است. لازم به ذکر است که این اعداد و ارقام با توجه به این که عدد اعشاری درمورد تعداد حشره بی معنی می باشد، گرد شده اند. این نتایج نشان داد که با توجه به شرایط سال۸۳ و با توجه به هزینه های سم پاشی و قیمت پرتقال ، سطح زیان اقتصادی از ۵ تا ۸ عدد بالشتک در ۲۴ عدد برگ یک درخت، متفاوت بود.

نتایج نشان می داد که بیشترین سطح زیان اقتصادی مربوط به گوزاتیون بود (۸ عدد بالشتک در ۲۴ برگ). این امر به دلیل بالا بودن قیمت سم گوزاتیون و همچنین غلظت مصرف زیاد آن (۲ در هزار) بوده که در نتیجه موجب بالا رفتن هزینه کل سم پاشی و متعاقب آن افزایش مقدار EIL شد. کمترین سطح زیان اقتصادی مربوط به اتیون و آبلاود بود (۵ عدد بالشتک در ۲۴ برگ) که بدلیل قیمت و غلظت مصرف پایین آنها بود. این نتایج نشان داد که یک رابطه مستقیم میان هزینه های عملیات کنترلی و سطح زیان اقتصادی، و یک رابطه معکوس میان قیمت بازاری محصول و سطح زیان اقتصادی وجود دارد. این نتایج نشان می داد که با توجه به هزینه های بالاتر در کاربرد سموم با سم پاش های کوچک ۱۰۰ لیتری (به علت هزینه کارگری بیشتر)، سطح زیان اقتصادی در هنگام استفاده از این سم پاش ها همواره بالاتر بود.

بسیاری از محققین برای بدست آوردن تراکم-های مختلف در بین گروه‌های آزمایشی، از رهاسازی تعداد مختلف آفت برروی گیاه در زیر قفس (۱و۷) و یا استفاده از دوز های مختلف سموم شیمیایی (۱۰) و یا تلفیقی از آن دو (۱۴) استفاده کرده اند. مورد اول معمولاً در مورد گیاهان کوچک نظیر گیاهان زراعی کاربرد دارد و در مورد دوم نیز وجود بقایای پایدار سموم ممکن است روی میزان تغذیه و زاد و ولد آفت تاثیر قابل توجهی بگذارد. از طرفی در این روش ها نیاز به نگهداشتن آفت برروی گیاه میزبان وجود دارد که معمولاً این کار توسط قفس هایی که آفت و گیاه را درون آن قرار می دهند انجام می گیرد. استفاده از این قفس ها در مورد گیاهان بزرگ نظیر درختان میوه در سطح وسیع مشکل می باشد. از طرفی خود قفس نیز برروی فیزیولوژی گیاه و رفتار عادی حشره تاثیر قابل توجهی دارد (۹). لذا در این شرایط ممکن است عملکرد گیاه میزبان و یا رفتار و میزان تغذیه آفت با شرایط طبیعی و مزرعه ای کاملاً متفاوت باشد که این امر بنوبه بر میزان واقعی EIL تاثیر داشت. همچنین در این روش اثرات دشمنان طبیعی برروی جمعیت آفت، بعلت قرار گرفتن آفت و میزبان گیاهی در درون قفس، حذف می شود که این مسئله به شدت ممکن است روی مقادیر واقعی EIL تاثیر بگذارد.

استفاده از روغن ها در این تحقیق، ضمن اینکه هیچ گونه بقایای سمی پایداری که موجب تغییر فیزیولوژی آفت بشود بر جای نمی گذارد، شرایط محیطی و اکولوژیکی آفت و گیاه میزبان را مختل نمی سازد، لذا می تواند قابل اعتماد باشد.

البته این روش نیز محدودیت هایی دارد که بشرح زیر می باشد: ۱- در مورد هر آفتی قابل اجرا

www.SID.ir

Archive of SID

نمی باشد. آفت مورد نظر مـی بایـست دارای تعـداد نسل های کمی بوده و قابل کنترل بـا روغـن هـای معدنی باشد. ۲- آفت مورد نظـر مـی بایـست دارای قدرت تحرک نا چیزی باشد، تـا پـس از تثبیـت، در جمعیـت آنهـا تغییـرات قابـل ملاحظـه ای در اثـر مهاجرت حاصل نشود. موارد ۱ و ۲ باعث مـی شـود که این روش برای تعیین EIL شپشک های نبـاتی و سپردارها مناسب باشد. ۳- آفـت مـورد نظـر مـی بایست آفت غالب بوده و تراکم سایر آفات مشابه در زمان نمونه برداری و تعیین تراکم های مختلف آفت در گـروه هـای آزمایـشی، بـسیار پـایین باشـد. در صورتیکه چنین آفاتی وجود داشته باشند، مـی تـوان آنها را بصورت مکانیکی حذف نمود؛ مثلاً در هنگـام تعیین EIL بالشتک مرکبات، در صورتی کـه تعـداد محدودی از سرشاخه هـا بـه شپـشک مـومی آلـوده باشند، می توان آن سر شاخه هـا را بریـد. ۴- آفـت مورد نظر می بایست دارای خسارت یا علائمی باشد که بتوان براحتی آنها را از طریق مشاهده به گـروه-های مختلف تقسیم نمود؛ مثلاً وجود قارچ فومـاژین در تاج درخت و یا توده های بزرگ تخم که براحتـی توسط فرد محقق قابل شناسـایی و تخمـین بـوده و شاخص خوبی از میزان جمعیت آفت مورد نظـر روی درخت باشد. ۵- می بایست تعداد گیاهان زیـادی را در آزمایش وارد نمود تا بتوان برخی از گیاهان را که دارای شـرایط نامتجانـسی هـستند حـذف نمـوده و گیاهانی که شرایط مناسبی دارند را انتخاب نمود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقای مهنـدس محمـد نـژاد بـدلیل کمک های بیدریغ شان تقدیر و تشکر به عمل مـی آید. از آقایان دکتـر غلامرضـا رجبـی و دکتـر علـی قربان افشاری نیز به جهت همفکری هـای سـازنده شان کمال تشکر داریم. ایـن تحقیـق بـا مـشارکت دانشگاه شهید چمران اهواز و مجتمع آموزش عـالی کشاورزی و منابع طبیعی ساری (وابسته به دانـشگاه مازندران) و با حمایت های مالی و تکنیکـی شـرکت باغات فجر صورت گرفته است.

منابع

۱. افشاری، ع . ۱۳۸۴. مطالعه دینامیسم جمعیت و ارزیابی خسارت شته سبز پنبه *Aphis gossypii*(Glover) در مزارع پنبه منطقه گرگان. رساله دکتری تخصصی حشره شناسی کشاورزی دانشگاه شهید چمران. ۳۵۰ص.

۲. بهداد، ا. ۱۳۸۱. آفات مهم گیاهی ایران. انتشارات نشاط اصفهان. صص ۶۱۸-۶۱۹ .

۳. بهرامی، ن. و رجبی، غ. ۱۳۷۷. بررسی آستانه زیان اقتصادی سن مادر و تعیین میزان خسارت پـوره و مـسن نسل جدید *Eurygaster integriceps* در اراضی گندم دیم استان کرمانشاه. خلاصـه مقـالات سـیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، ص ۸.

۴. بی نام . ۱۳۸۲. سیمای باغبانی استان مازندران. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران. ۳۵ ص.

۵. بی نام . ۱۳۸۳ . فعالیت های اداره حفظ نباتات در سال ۱۳۸۲. وزارت جهاد کشاورزی. صص ۸۲-۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

۶. جمسی، غ.، شجاعی، م. و رجبی، غ. ۱۳۸۱. تعیین و محاسبه سطح زیان اقتصادی (EIL) مینوز برگ غلات در خوزستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرمانشاه، ص ۲۷.

۷. جوزیان، ع. و رجبی، غ.۱۳۸۳. بررسی آستانه زیان اقتصادی کرم پیله خوار نخود *Haplothrips spp* در استان ایلام. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیا هپزشکی ایران، تبریز، ص۵۰.

۸. حلاجی ثانی، م. ۱۳۷۸. بررسی بیو اکولوژی بالشتک مرکبات *Pulvinaria aurantii* در مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی دانشگاه گیلان.۱۲۰ ص.

۹. رجبی، غ. ۱۳۸۲. اکولوژی حشرات با توجه به شرایط ایران و با تاکید بر نکات کاربردی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۶۱۹ ص.

۱۰. رجب پور، ع. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات فصلی جمعیت، توزیع فضایی و محاسبه سطح زیان اقتصادی (EIL) بالشتک مرکبات و ارزیابی کارایی روغن های معدنی در کنترل آن در شهرستان ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۲۵ص.

۱۱. سیرجانی، م. و رضوانی، ع. ۱۳۸۳. بررسی آستانه اقتصادی شته شاخک بلند پنبه *Acyrthosiphom gossypii* درکاشمر. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تبریز، ص ۳۹۰.

۱۲. شاهکار، غ. ۱۳۸۰. طرح و تحلیل آزمایش‌ها (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی تهران.۲۵۰ ص.

13. Ba-Angood, S.A., and Stewart, R. K. 1980. Economic Thereshold and Economic Injury Levels of cereal aphids on barley in South Western Quebec. Cananadian Entomology, 112:759-764.

14. Davidson, N.A., Dibble, J.E., and Flint M.L. 1991. Managing insects and mites with spray oils. IPM Education and Publications, 39 pp.

15. Hermeso de Mendoza, A., Belliure, B.B., and Carbonel E.A. 2001. Economic threshold for *Aphis gossypii* (Hemi: Aphididae) on *Citrus clementina*. Journal of economic entomology, 94(2): 439-444.

16. Hiegley, L.G., and Pedigo, L.P. 1997. Economic threshold for pest management. University of Nebraska Press, 312 pp.

17. Pedigo, L.P. 1990. Entomology and pest management. IOWA University Press, 420 pp.

18. Ragumoorthy, K.N., Selvaray, K.N., and Rao, K.N. 1998. Assessment of economic injury level (EIL) for moringa fruit fly *Gitona distigma* (Dip: Doresophilidae) Advances in IPM for Horticultural Crops Proceedibg of the Firest National Symposium on Pest Management in Horticultural Crops: Environmental implications and Thrusts Bangalore، India, 15-17 Octobr, pp: 137-139.

www.SID.ir

Archive of SID

19. Richard، P.M., Pfeffer, D.G., and Sowers, S.S. 1994. Influence of European Red Mite (Acari: Tetranychidae) and crop density on fruit size and quality and on crop value of Delecious apples. Journal of economic entomology, 87(5): 1302-1311.

20. Yiem, M.S., and Lee, Y.I. 1993. Studies on the determination of economic injuring level of two spotted spider mite، *Tetranyches urticae* (Koch)، and effective pesticide spray volume in apple orchard. RDA-Journal of Agricultural Crop Protection Science, 5(2): 359-363.

www.SID.ir