دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد۶ ، شماره ۱، سال ۱۳۹۳، (۱-۱۲)

مطالعه تغییرات فصلی جمعیت ***Pulvinaria aurantii*** **(Hemi. : Coccidae)** و وضعیت پراکنش آن در باغ های مرکبات شرق مازندران

محمدرضا دماوندیان[*]

دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

خسارت زیاد بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii* (CockerelI) وسمپاشی‌های متعدد برای کنترل آفت مذکور، روند نگران کننده‌ای را به وجود آورده است. لذا برای مدیریت صحیح مصرف آفت کش‌ها و به منظور استفاده از مدیریت تلفیقی آفات (IPM)، طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۸چرخه زندگی و تغییرات جمعیت بالشک مرکبات در دو منطقه مرکزی و شرق استان مازندران بررسی شد. حشره مذکور دارای دو نسل در سال است که نسل اول یا نسل تابستانه از تیرماه شروع و در شهریورماه کامل می‌شود و نسل دوم یا نسل پاییزه از مهرماه شروع و تیرماه سال آینده نسل بعدی را به وجود می‌آورد. با توجه به ظهور حداکثر پوره‌های متحرک و سن یک بالشک مرکبات مناسب‌ترین زمان مبارزه برای نسل اول از اواخر خرداد الی دهه اول تیرماه و برای نسل دوم اواخر شهریور و نیمه اول مهر می‌باشد. پارامتر b در قانون توان تیلور که شاخصی برای تعیین نوع پراکنش است، در جمعیت‌های معمولی برابر ۹/۴ محاسبه شد، که نشان دهنده پراکنش کپه‌ای آفت روی یک درخت می‌باشد، اگرچه در جمعیت‌های زیاد، نوع پراکنش به سمت تصادفی شدن میل می‌کند (b=۱/۵۷). بین تراکم *P. aurantii* در جهت‌های مختلف جغرافیایی و هم‌چنین قسمت‌های داخل و خارج تاج درخت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، هرچند، در باغ‌های متراکم و انبوه، جمعیت *P. aurantii* همواره زیاد بود. ضمناً رعایت فاصله کاشت درختان و هرس به موقع سبب کاهش آلودگی از ۲۵/۱٪ به ۸/۳٪ شد.

واژه‌های کلیدی: باغ مرکبات، *Pulvinaria aurantii* ، چرخه زندگی، پراکنش،مازندران.

[*]نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *Mdamavandian@gmail.com*

تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۷/۱۰) – تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۱۲/۲)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بالشک مرکبات (Cockerell) *Pulvinaria aurantii* (Hemiptera: Coccidae) اولین بار روی درختان مرکبات بندر انزلی و رشت گزارش شد و سپس تا گرگان نیز انتشار یافت (Behdad, 1991). حشره مذکور علاوه بر کاهش شیره گیاهی که در شرایط طغیانی سبب ریزش برگ‌ها، میوه‌ها و حتی خشک شدن گیاه میزبان می‌شود (Halaji Sani, 1999)، این آفت با دفع مقدار زیادی عسلک سبب رشد قارچ‌های مولد دوده می‌شود. این قارچ علاوه بر کاهش سطح فتوسنتز، با ایجاد یک لایه سیاه رنگ نه تنها از زیبایی گیاه و میوه بلکه از ارزش بازاری محصول نیز می‌کاهد (Helyer *et al*., 2003).

P. aurantii در چند سال اخیر به عنوان مهم‌ترین آفت مرکبات در شمال کشور مطرح و باغداران همه ساله سمپاشی‌های متعددی را علیه آن انجام می‌دهند (Hashemi, 2006). استفاده بی رویه از سموم آفت‌کش با طیف وسیع در بسیاری از باغ‌های مرکبات استان مازندران سبب مختل شدن فعالیت دشمنان طبیعی، به هم خوردن تعادل زیست محیطی و طغیان بسیاری از آفات مرکبات شده است (Damavandian, 2007). برای کنترل اصولی و منطقی، علاوه بر آشنایی با شیوه‌های زندگی آفت، باید چگونگی پراکنش و روش‌های تخمین تراکم جمعیت آفت را نیز مورد بررسی قرار داد (Radjabi, 2003). یکی از اصول مهم و اساسی در مدیریت کنترل آفات، برآورد جمعیت آفت می‌باشد (Binns *et al*., 2000). علاوه بر این، برای تعیین سطح زیان اقتصادی، مطالعه ی تغییرات فنولوژیک در سطوح مختلف جمعیتی و تعیین بهترین زمان کنترل یک آفت، به روشی نیاز است تا بتوان جمعیت آفت را در واحد سطح برآورد نمود (Damavandian, 2000, Damavandian *et al*., 2002).

هدف این پژوهش،مطالعه تغییرات فصلی, تعیین آسیب پذیرترین زمان مرحله رشدی و هم‌چنین نوع پراکنش آفت روی یک درخت و در سطح باغ مرکبات جهت ارتقای روش‌های مهار بالشک مرکبات می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بررسی تعداد نسل‌ها و ویژگی‌های مراحل رشدی *P. aurantii*

این پژوهش در دو باغ مرکبات در دو منطقه از استان مازندران انجام شد. یک باغ در محدوده ساری (بادله) به مساحت دو هکتار و باغ دیگر در محدوده بابلسر (میربازار) به مساحت ۷۰۰۰ مترمربع انتخاب شد . درختان در حدود ۱۵ سال سن داشتند و از رقم *Citrus sinensis* var novel با پایه نارنج *C. aurantium* بودند.

پانزده درخت آلوده به بالشک مرکبات در هر باغ علامت گذاری و سپس هر دو هفته یک بار از درختان نمونه گرفته می‌شد. نمونه‌ها شامل دو برگ از هر جهت جغرافیایی و در مجموع ۱۲۰ برگ از هر باغ شد. برگ‌های هر درخت را جداگانه در کیسه پلاستیکی قرار داده، پس از انتقال به آزمایشگاه به وسیله استریومیکروسکوپ کلیه مراحل رشدی بالشک (Rodrigo *et al*., 2004) مشخص، شمارش و داخل جدول‌های تهیه شده ثبت می‌شد. مراحل رشدی ثبت شده شامل: پوره سن یک، پوره ماده سن دوم، ماده بالغ، کیسه تخم و کیسه تخم با پوره متحرک بودند.

چون به نظر می‌رسید پوره‌های متحرک مستقر روی سرشاخه‌ها مراحل رشدی را سریع‌تر به اتمام می‌رسانند، لذا از هر درخت، علاوه بر نمونه برگی، دو سرشاخه حاوی *P. aurantii* هر یک به طول ۱۰ سانتی‌متر جدا و کلیه مراحل رشدی روی سرشاخه‌ها نیز ثبت می‌شد.

Archive of SID

www.SID.ir

تعیین نوع پراکنش *P. aurantii* روی یک اصله درخت مرکبات

برای تعیین نوع پراکنش بالشک روی هر اصله درخت مرکبات، یک قطعه ی ۱/۷ هکتاری از مجموعه باغ‌های بهارستان وابسته به شرکت فجر واقع در ۳ کیلومتری شهرستان ساری انتخاب شد. درختان ۱۵ ساله، از رقم تامسون ناول با پایه *Poncirus trifolia* بودند. باغ مورد بررسی دارای ۱۵ ردیف و هر ردیف شامل ۶۰ تا ۷۰ اصله درخت بود. به مدت دو سال فقط ۱۰ ردیف از درختان سم‌پاشی شدند و درختان موجود در۵ ردیف دیگر که به‌طور تصادفی از بین ۱۵ ردیف انتخاب شده بودند تیمار نشدند. بنابراین بعد از ۲ سال تراکم متفاوتی از *P. aurantii* روی درختان موجود در سطح باغ به وجود آمد.

اواسط شهریور ۱۳۸۷ هم‌زمان با مشاهده کیسه‌های تخم حشرات نسل تابستانه و استقرار تدریجی پوره‌های سن اول نسل دوم، درختان موجود در باغ مورد بررسی، براساس میزان آلودگی به *P. aurantii* طبقه بندی شدند. تخمین میزان آلودگی براساس درصدی از کل تاج درخت که توسط قارچ مولد دوده سیاه شده بود و هم‌چنین وجود کیسه‌های تخم حشره صورت گرفت (Damavandian, 2008). براساس موارد ذکر شده، کلیه ی درختان دارای بالشک به سه گروه تقسیم شدند:

الف) گروه با آلودگی کم: سطح آلودگی به قارچ مولد دوده و پراکنش کیسه‌های تخم در درختان این گروه کم‌تر از ۲۰ درصد کل تاج درخت بود. به طور معمول آلودگی به قارچ دوده و یا پراکنش کیسه‌های تخم در درختان موجود در این گروه به یک و یا حداکثر دو شاخه محدود بود.

ب) گروه با آلودگی متوسط: در این گروه، سطح آلودگی تاج درخت به قارچ مولد دوده و پراکندگی کیسه تخم ۵۰-۲۰ درصد بود.

ج) گروه با آلودگی زیاد: تاج‌های درختان موجود در این گروه دارای سطح آلودگی بالاتر از ۵۰ درصد بودند.

از بین هر یک از گروه‌ها ۱۲ درخت انتخاب و از هر درخت جداگانه نمونه برداری شد.

روش نمونه‌برداری: از درختان انتخاب شده در هر جهت جغرافیایی، ۶ برگ به صورت تصادفی جدا شد. برگ‌ها از ارتفاع‌های ۱۷۰، ۱۰۰ و ۴۰ سانتی‌متری سطح زمین، به ترتیب یک برگ از قسمت خارجی و یک برگ از عمق ۳۰ سانتی‌متری قسمت داخلی تاج درخت و در مجموع از چهار جهت هر درخت ۲۴ برگ جدا شدند و در کیسه‌های پلاستیکی مجزا قرار گرفتند. پس از انتقال برگ ها به آزمایشگاه به کمک استریومیکروسکوپ تعداد بالشک‌های زنده موجود در پشت و روی برگ‌ها ثبت شد. با محاسبه واریانس و میانگین داده‌های به دست آمده و استفاده از قانون توان تیلور (Taylor., 1971) $\sigma^2 = a\mu^b$ نوع پراکنش *P.aurantii* روی یک اصله درخت تعیین شد.

در فرمول ارائه شده توسط تیلور b و a پارامترهای جمعیت هستند. پارامترa به اندازه واحد نمونه گیری بستگی دارد. پارامترb شاخصی از نوع پراکنش است که به‌طور پیوسته از صفر برای پراکنش منظم، تا بی نهایت برای پراکنش بسیار کپه‌ای تغییر می‌کند و برای تعیین نوع پراکنش به کار می‌رود (Elliott, 1974) و اگر b=1 باشد، بیانگر پراکنش تصادفی جمعیت است.

بررسی اثر تاج درخت و جهت‌های جغرافیایی بر پراکنش *P. aurantii*

برای تعیین اثر تاج درخت و جهت‌های جغرافیایی بر پراکنش *P. aurantii* نمونه‌برداری دیگری از گروه‌های با آلودگی کم، متوسط و زیاد انجام شد. در این نمونه‌برداری از هر جهت جغرافیایی ۲ برگ و از هر درخت ۸ برگ (۴ برگ از داخل

www.SID.ir

و ۴ برگ از خارج تاج درخت) و در مجموع از هر گروه ۹۶ برگ به‌طور تصادفی نمونه‌برداری شد. برگ‌های مربوط به جهت‌های مختلف جغرافیایی (شامل برگ‌های جمع آوری شده از داخل و خارج تاج درخت) در کیسه‌های مجزا قرار گرفتند و پس از انتقال به آزمایشگاه به کمک استریومیکروسکوپ تعداد بالشک‌های زنده موجود در پشت و روی برگ‌ها ثبت شد. داده‌های به دست آمده به روش آماری تجزیه واریانس یک طرفه مقایسه شدند.

تعیین وضعیت پراکنش *P. aurantii* در باغ‌های مرکبات

برای مشخص کردن وضعیت پراکنش *P. aurantii* در باغ های مرکبات، در دهه سوم خرداد ۱۳۸۷ از مجموعه ۱۶۰ هکتاری باغ‌های شرکت فجر ساری، ۲۲۲۶ درخت پرتقال تامسون ناول ۱۵ ساله با فاصله کشت ۳×۷/۵ متر در ۶ قطعه و در سطحی حدود ۵ هکتار به طور جداگانه بازدید به عمل آمد. در زمان یاد شده به دلیل تولید کیسه تخم بزرگ و سفید رنگ توسط بیشتر افراد جمعیت این آفت کلیه درختان آلوده به *P. aurantii* به سادگی قابل شناسایی بودند، که علامت‌گذاری شدند. سپس با رسم نقشه های قطعات مورد بررسی، وضعیت درختان سالم و آلوده به بالشک مرکبات مشخص شد.

نتایج

بررسی تعداد نسل‌ها و ویژگی‌های مراحل رشدی *P. aurantii*

نوسانات جمعیت *P. aurantii* در هر دو منطقه مورد بررسی دارای الگویی تقریبا مشابه بود (شکل ۱). هر سال، در دو مرحله زمانی جمعیت به اوج خود می‌رسد، اولین مرحله ی افزایش جمعیت که مربوط به نسل پاییزه است در اواخر بهار و ابتدای تابستان (خرداد و تیر) و دومین مرحله آن که مربوط به نسل تابستانه است اواخر تابستان و اوایل پاییز (شهریور، مهر) مشاهده شد.

در محدوده ساری (بادله) (شکل ۲) تشکیل اولین کیسه‌های تخم در سال ۱۳۸۶ اواخر اردیبهشت ماه بود، اما ظهور حداکثر پوره‌های سن یک در ۲ دهه اول تیرماه همان سال مشاهده شد (۱۳۸۶/۴/۸ و ۸۶/۴/۲۱). اوج تراکم پوره‌های سن اول حاصل از نسل تابستانه در نمونه برداری مورخ ۸۶/۷/۱ به ثبت رسید، بیش تر این پوره‌ها از آبان ماه به بعد تبدیل به پوره‌های سن دوم زمستان گذران شدند. سال ۱۳۸۷ نیز حداکثر پوره‌های سن یک در تاریخ ۸۷/۴/۱۳ مشاهده شدند که این پوره‌ها چرخه زندگی خود را در دو ماه اول تابستان تکمیل کردند و نسل پاییزه از اواخر شهریورماه ظاهر شدند و اوج ظهور پوره های سن یک اواسط مهرماه گزارش شد.

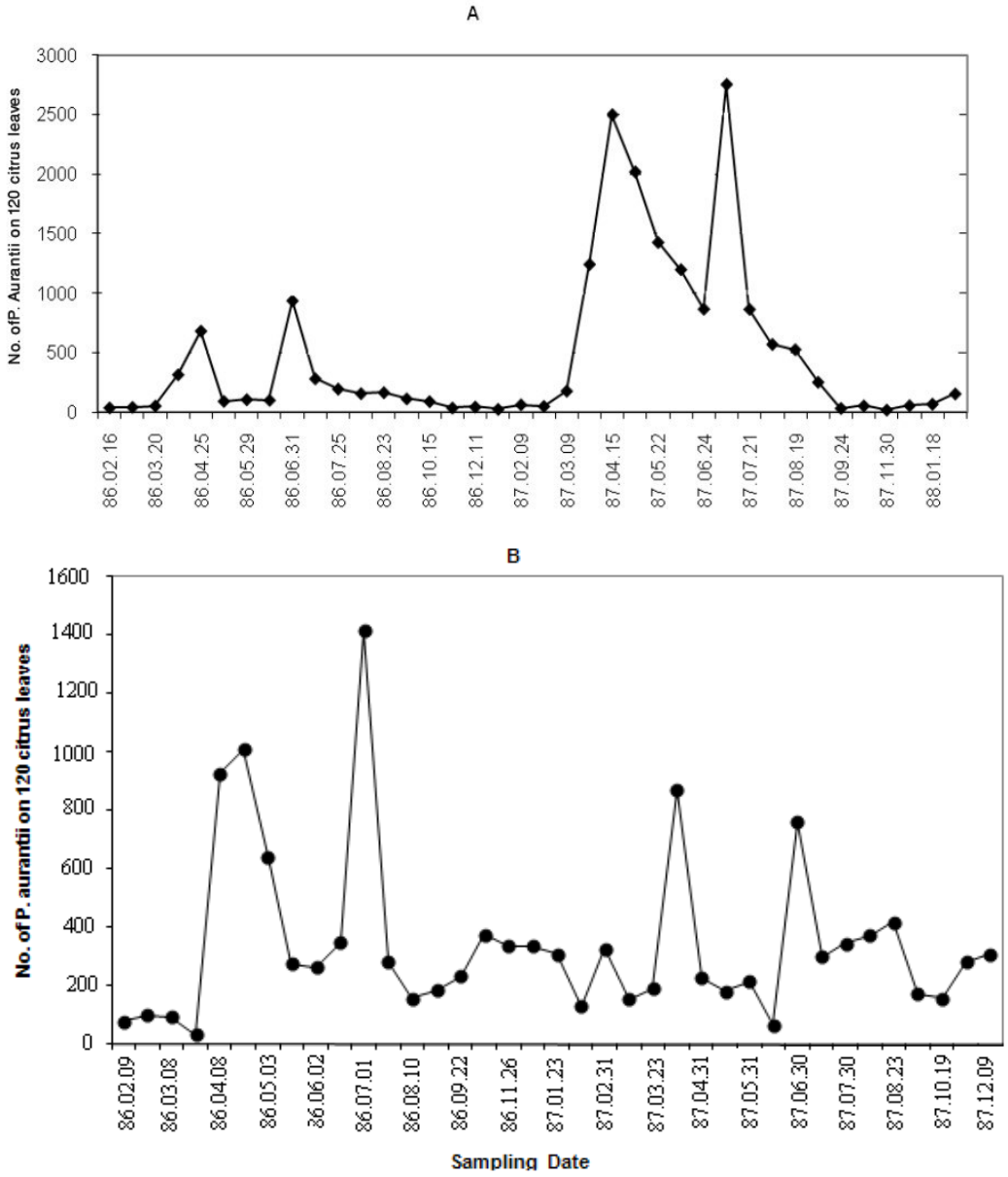
در بابلسر نیز نتایج تقریباً مشابه نتایج به دست آمده از ساری بود. همان‌طور که در شکل (۲) مشخص است همواره اوج ظهور پوره‌های سن یک حاصل از نسل پاییزه در دو دهه اول تیرماه و اوج ظهور پوره‌های سن یک حاصل از نسل تابستانه در دو دهه اول مهرماه بود.

تغییرات فصلی *P. aurantii* مستقر روی شاخه مرکبات

شکل۳ نشان می‌دهد که ظهور حداکثر پوره‌های سن اول حاصل از نسل پاییزه طی دو سال متوالی فقط دهه اول تیرماه بود و پوره‌های سن اول حاصل از نسل تابستانه در مدت زمان کوتاهی چرخه زندگی خود را کامل کردند و وارد سن دوم پورگی شدند.

Archive of SID

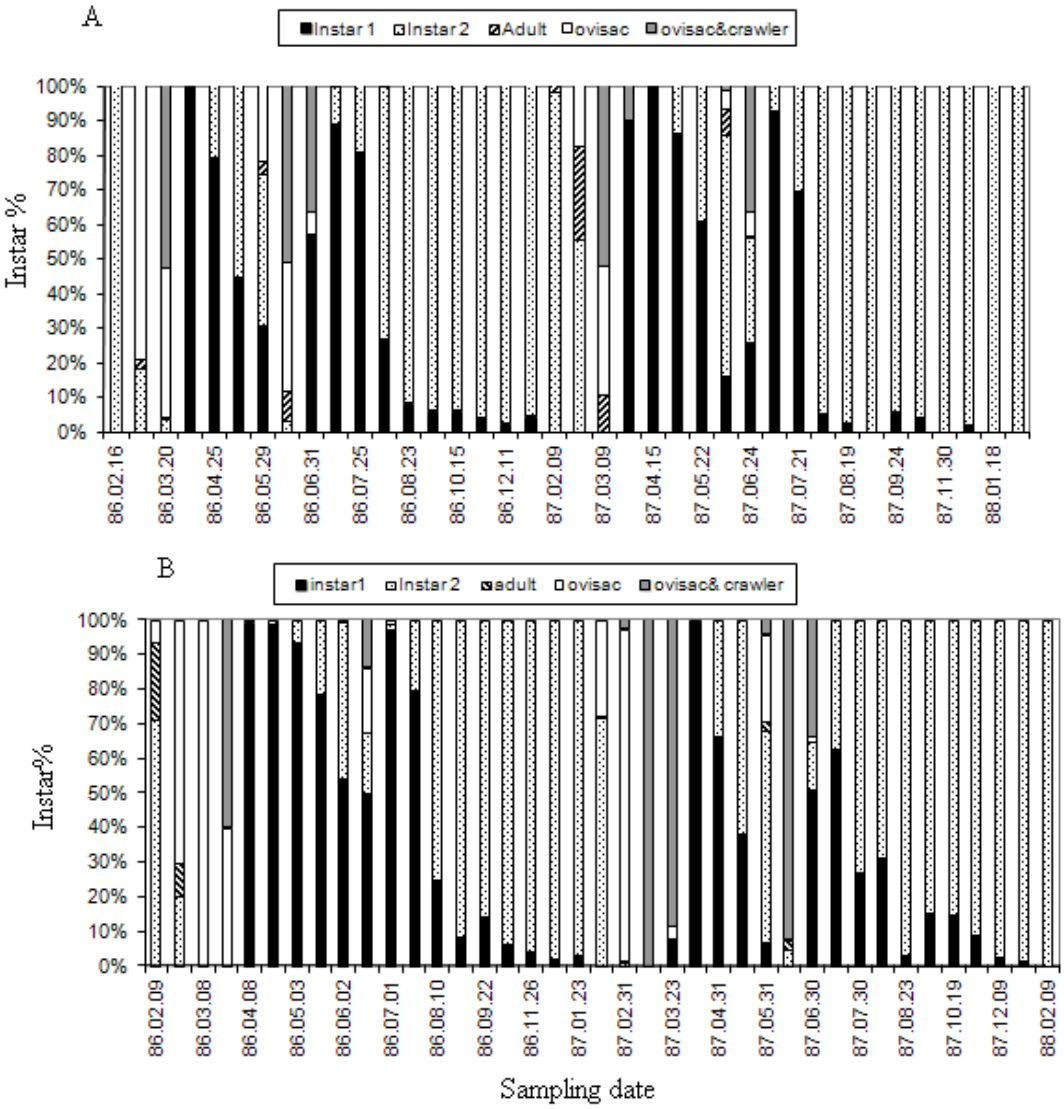
www.SID.ir



شکل ۱- مجموع مراحل مختلف رشدی *P. aurantii* شمارش شده طی سال‌های ۱۳۸۸- ۱۳۸۶. A: بابلسر، B: بادله

Fig. 1- Sum of different stages of *P. aurantii* per sampling date during 2007-2009. A, Babolsar; B. Badeleh

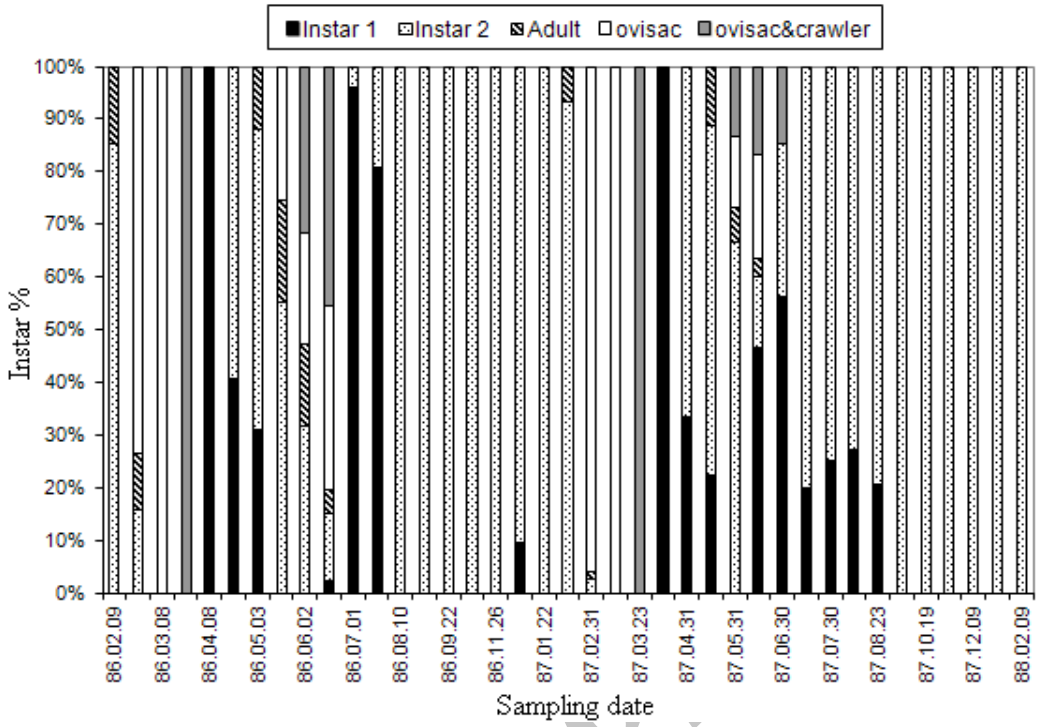
www.SID.ir



شکل ۲- درصد فراوانی مراحل رشدی *P. aurantii* طی سال‌های ۱۳۸۸- ۱۳۸۶. A: بابلسر، B: بادله

Fig. 2- Relative abundance of each instar of *P. aurantii* during 2007-2009. A, Babolsar; B, Badeleh

www.SID.ir



شکل ۳- درصد فراوانی مراحل مختلف رشدی *P. aurantii* روی شاخه مرکبات طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۶

Fig- 3- Relative abundance of each instar of *P. aurantii* on the citrus branch during 2007-2009

Archive of SID

www.SID.ir

تعیین نوع پراکنش *P. aurantii* روی یک اصله درخت مرکبات

الگوی پراکنش در جمعیت‌های مختلف *P. aurantii* روی یک درخت مرکبات از نوع کپه‌ای بود و معادله‌های محاسبه شده قانون توان تیلور در تراکم‌های کم، متوسط و زیاد به ترتیب شامل نتایج زیر بود:

شاخص تراکم کپه‌ها (b) در آلودگی کم معادل ۲/۶۰۵، در آلودگی متوسط ۹/۴ و در آلودگی زیاد ۱/۵۷۸ به دست آمد. پارامتر b نشان می‌دهد که در آلودگی کم‌تراکم *P. aurantii* در هر کلنی روی میزبان در مقایسه با آلودگی متوسط به طور چشم‌گیری کم‌تر بود. پراکنش جمعیت *P.aurantii* در تراکم‌های زیاد و فراتر از حد متوسط به سمت پراکنش تصادفی یا یکنواخت میل کرد به‌طوری که در آلودگی زیاد، شاخص تراکم برابر ۱/۵۷۸ بود.

بررسی اثر تاج درخت و جهت های جغرافیایی بر پراکنش *P. aurantii*

بین تراکم آفت در جهت‌های مختلف جغرافیایی و قسمت‌های داخل و خارج تاج درخت مرکبات اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اختلاف بین میانگین‌های تراکم آفت در جهت‌های مختلف جغرافیایی در گروه آلودگی کم (P= ۰/۵۱۶ و F3:95 = ۰/۷۷)، آلودگی متوسط (P= ۰/۲۹۲ و F3:95 = ۱/۲۶) و آلودگی زیاد (P = ۰/۴۶۰ و F3:95 = ۰/۸۷) معنی‌دار نیست. هم‌چنین، میانگین‌های جمعیت آفت در داخل و خارج تاج درخت نیز اختلاف معنی‌داری نداشتند. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در آلودگی کم، متوسط و زیاد به ترتیب شامل: (P= ۰/۱۷۴ و F1:95 = ۱/۸۷) ، (P= ۰/۷ و F1:95= ۳/۳۵) و (۰/۰۷۹ = و F1:95 P= ۳/۱۶) بود.

تعیین وضعیت پراکنش *P. aurantii* در باغ مرکبات

از مجموع ۲۲۲۶ درخت مرکبات مورد بررسی، بالشک مرکبات روی ۲۶۷ اصله درخت، مشاهده شد. به عبارتی، فقط ۱۲ درصد از درختان به آفت آلوده بودند. نقشه اصلی قطعات باغ‌های مورد بررسی نشان می‌دهد، که بلوک‌های ۱ و ۲ دارای ۷۴۳ اصله درخت بودند که روی ۴۰ اصله درخت حشره مذکور مشاهده شد. در بلوک‌های ۳ و ۴ از ۶۰۱ اصله درخت، ۱۵۱ درخت آلوده بود و در بلوک‌های ۵ و ۶ از ۸۸۲ اصله درخت، *P. aurantii* فقط روی ۷۶ درخت مشاهده شد (شکل۴).

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که *P. aurantii* دارای دو نسل در سال است که این نتیجه با گزارش‌های حلاجی ثانی (۱۹۹۹)، رجب پور (۲۰۰۶) و هاشمی (۲۰۰۶) مطابقت دارد.

زمان مناسب برای کنترل بالشک مرکبات براساس اطلاعیه وزارت جهاد کشاورزی هنگامی است که ۵۰ الی ۶۰ درصد از کیسه‌های تخم تفریخ شده باشند که بیشتر مصادف با دهه سوم خرداد است. شکل۲ نشان می‌دهدکه در هفته آخر خرداد ماه و یا حتی اوایل تیرماه نیز جنس درصدی از جمعیت به صورت کیسه تخم و پوره وجود دارند که اگر در این زمان‌ها کنترل انجام شود، احتمال مرگ و میر تخم‌هایی که داخل کیسه تخم وجود دارند کاهش خواهد یافت و در نتیجه موجب آلودگی بیش‌تر درختان توسط نسل تابستانه خواهد شد. از آنجائی که بیشتر پوره‌های سن اول در دو سال پیا پی در اواخر تیرماه کامل و وارد سن دوم پورگی شدند (شکل۲) و با توجه به خسارت بسیار اندک پوره‌های سن اول و مرگ و میر زیاد آن‌ها در زمان کنترل، توصیه می‌شود که باغداران دهه اول و دوم تیرماه را به کنترل این آفت اختصاص دهندکه البته به شرایط آب و هوای هرسال نیز بستگی دارد. چنان‌چه کنترل آفت در زمان مناسب انجام شود، جمعیت آن به حدی کاهش خواهد یافت که به کنترل نسل تابستانه در شهریور یا مهر نیازی نخواهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

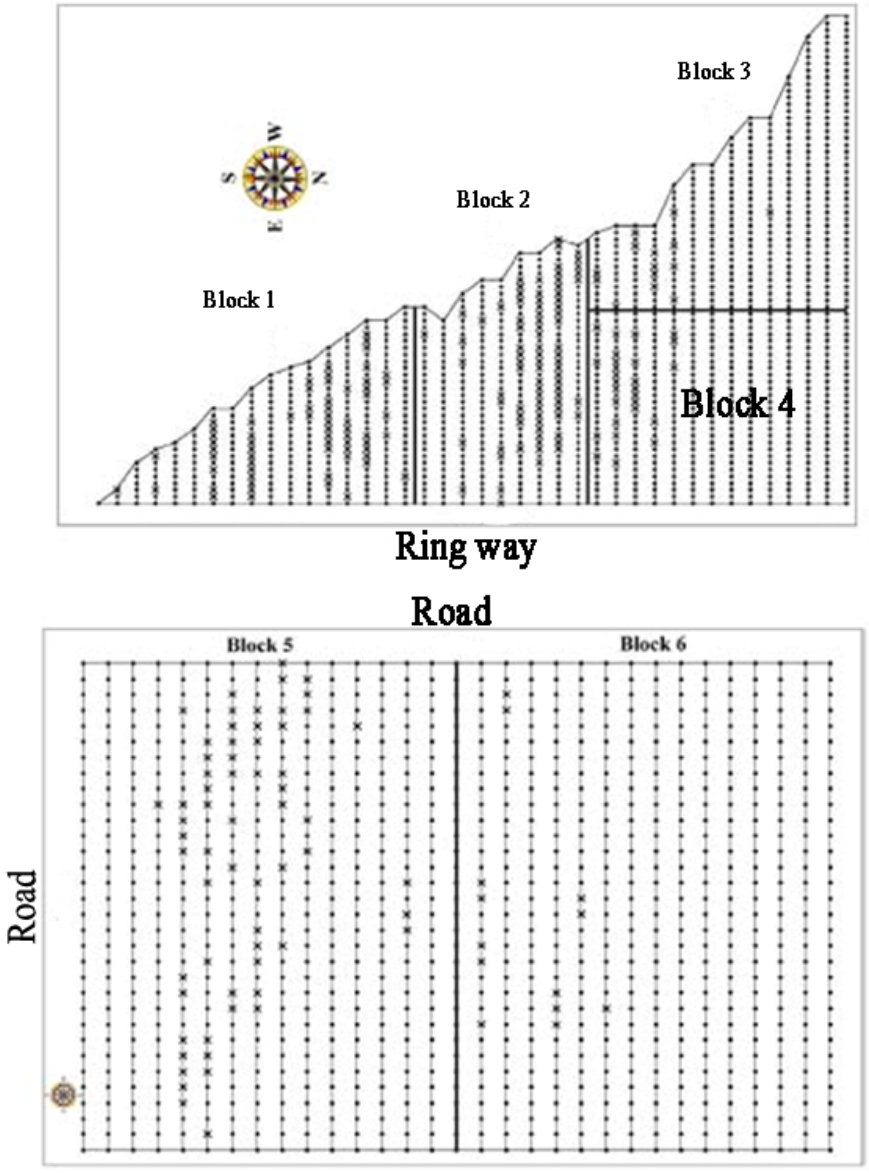
چرخه زندگی *P. aurantii* مستقر روی شاخه‌ها چند روزی جلوتر از آن‌هایی بود که روی برگ‌ها مستقر شده بودند، اما با توجه به تعداد اندک آن‌ها به نظر نمی‌رسد که در روند افزایشی جمعیت و تعیین زمان کنترل اثر قابل توجهی داشته باشند. به‌طور کلی، توصیه می‌شود که باغداران هنگام هرس درختان، چنانچه با شاخه‌هایی برخورد کردند که آفت روی آن‌ها مستقر است، در صورت امکان اقدام به هرس نمایند تا از نظر سنی، جمعیت همگن‌تری از *P. aurantii* روی درخت وجود داشته باشند و در نهایت بتوانند با دقت بیش‌تری زمان کنترل را تعیین کنند.

بررسی موقعیت درختان آلوده در هر بلوک نشان دهنده این است که پراکنش آفت در سطح باغ‌های مرکبات از الگوی خاصی پیروی نمی‌کند(شکل۴). از طرفی، پراکنش فضایی *P. aurantii* روی هر درخت نیز به صورت کپه‌ای بود. عواملی مثل جهت‌های جغرافیایی و قسمت‌های داخلی و خارجی تاج درخت نیز در نحوه پراکنش بالشک مرکبات اثر معنی‌داری نداشتند. بنابراین به نظر می‌رسد که برای تعیین پراکنش و تراکم حشره مذکور در یک باغ مرکبات روش نمونه برداری به طریق تصادفی یا سیستماتیک (غیرتصادفی) (Dent, 1991, Zar, 1984) چندان کارامد نیست و احتمال خطا در تعیین پراکنش و برآورد جمعیت بسیار زیاد است (به نوع پراکنش آفت در باغ‌های مورد بررسی (شکل۴) دقت شود.

با وجود شرایط آب و هوایی یکسان و واقع شدن بلوک‌ها در مجاورت یکدیگر، تعداد درختان آلوده در برخی از بلوک‌های مورد بررسی بسیار متفاوت بود. برای مثال، در بلوک‌های ۱ و ۲ فقط روی ۵/۳ درصد درختان *P. aurantii* مشاهده شد، اما در بلوک‌های ۳ و ۴ تعداد درختان آلوده تقریبا ۵ برابر شد و به ۲۵/۱ درصد رسید. در بلوک‌های ۵ و ۶ حشره مذکور در ۸/۳ درصد درختان دیده شد. به نظر می‌رسد مهم‌ترین عاملی که موجب اختلاف جمعیت *P. aurantii* در بلوک‌های متفاوت شده مربوط به هرس درختان باشد. در بلوک‌های ۱ و ۲ و ۵ و ۶ که درصد آلودگی بسیار کم بود، درختان به خوبی هرس شده بودند به‌طوری که هر درخت با درخت کناری به‌طور کامل فاصله داشته و شاخ و برگ آن‌ها هیچ گونه تماسی با یکدیگر نداشتند. ارتفاع درختان نیز بیش از ۳ متر نبود، به‌طوری که کارگران سمپاش هنگام کنترل به خوبی می‌توانستند آفات موجود در قسمت‌های بالایی تاج درختان را کنترل کنند. در بلوک‌های ۳ و ۴ درختان دارای تاجی بلند بودند و شاخ و برگ درختان مجاور با یکدیگر تماس داشتند و در بسیاری موارد شاخ و برگ درختان در یکدیگر نفوذ کرده بودند به‌طوری که عبور از بین آن‌ها بسیار مشکل یا در مواردی غیرممکن بود. ارتفاع زیاد تاج درخت و نفوذ شاخه‌های درختان مجاور در محدوده و چتر یکدیگر از یک طرف موجب انتقال سریع آفت از یک درخت به درخت دیگر شده و از طرف دیگر کنترل آن‌ها را بسیار مشکل و تقریباً غیرممکن می‌نماید. به ویژه قسمت‌های بالای تاج درختانی که ارتفاع زیادی داشتند همواره کانون آفت بودند.

بنابراین، توصیه‌های فنی به باغداران مرکبات شمال کشور به شرح زیر می‌باشند: ۱- اصول باغداری را رعایت کنند، یعنی فاصله کاشت و هرس درختان به روش صحیح انجام شود که در این صورت، درصد درختان آلوده بسیار کم خواهد شد. ۲- هنگامی که تقریباً بیشتر جمعیت *P. aurantii* با تولید کیسه تخم به راحتی قابل مشاهده شدند، کل درختان موجود در باغ را بازدید و درختان آلوده را علامت گذاری نمایند و با توجه به این که پراکنش بالشک از نوع کپه‌ای است، عملیات مربوط به کنترل را می‌توان فقط به درختان آلوده به حشره مذکور محدود کرد. برای مثال، در بلوک ۱ و ۲ به جای سم‌پاشی روی ۷۴۳ درخت، فقط ۴۰ درخت را می‌توان سم‌پاشی کرد. در این صورت، علاوه بر صرفه جویی بسیار زیاد که موجب کاهش هزینه تولید می‌شود، می‌توان از طغیان بسیاری از آفات جلوگیری کرد و در نهایت به سمت ایجاد یک کشاورزی پایدار گام برداشت.

www.SID.ir



شکل ۴- نقشه ۶ قطعه باغ مرکبات. هر نقطه (.) معرف یک درخت سالم و هر علامت جمع (+) معرف یک درخت آلوده به *P. aurantii* است.

Fig. 4- Map of six blocks of citrus orchards. Each dot (.) represents a healthy tree and each plus (+) represents an infested tree to *P. aurantii*.

www.SID.ir

سپاسگزاری

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به جهت تامین اعتبار، مدیریت محترم شرکت فجر، به ویژه جناب آقای مهندس محمدنژاد به جهت در اختیار قراردادن باغ‌های مرکبات و جناب آقای مهندس علی رضا جعفری برای همکاری در اجرای پروژه صمیمانه سپاسگزاری می شود.

References

Behdad, E. 1991. Pests of fruit crops in Iran. Bahman Publishing, 841p

Binns, M. R., Nyrop, J. P. and van der werf, W. 2000. Sampling and monitoring in crop protection. CABI publishing, 284 p

Damavandian, M. R. 2000. Biology of subterranean populations of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) (Homoptera: Axphididae) in apple orchards. Ph D. thesis Univ. of Stellenbosch, South Africa, 128p

Damavandian, M. R. 2007. Laboratory and field evaluation of mineral oil spray for the control of citrus red mite, *panonychus citri* (Mac Gregor). Acta Agriculturae Scandinavica Section B- Soil and Plant Science, 57: 92-96.

Damavandian, M. R. 2008. Principles of Plant Pest Control. Mazandaran University Publishing, 292p.

Damavandian, M. R. and Pringle, K. L. 2002. Development of a system for sampling population levels of subterranean *Eriosoma lanigerum* (Homoptera: Aphididae) in apple orchards. African Entomology, 10(2): 341-344.

Dent, D. 1991. Insect pest management. CABI publishing, 604 PP.

Elliott, J. M. 1974. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. 2nd ed. Freshwater Biological Association Scientific Publication,. No. 25. 157p.

Halaji sani, M. 1999. Bioecology of *Pulvinaria aurantii* in northern Iran. MSc. Thesis, University of Gilan, 101p.

Hashemi, B. 2006. Effect of pre – spring spray to reduce of citrus important pests and biology of *pulvinaria aurantii* cock, (Hem.: coccidae). M.sc. thesis on Agricultural Entomology. Arak, Islamic Azad University, 155p.

Helyer, N., Brown, K. and Cattlin, N. D. 2003. Biological control in plant protection. Manson Publishing, 116 p.

Radjabi, G. R. 2003. Insect ecology applied and considering the conditions of Iran. Agricultural Research and Education Organization, 620p.

Rajabpour, A. 2006. Investigation on population dynamics and spatial distribution, determination of economic injury level of *pulvinaria aurantii* (Cockerel) on Thompson Novel Orange in Sari and evaluation of two mineral oils efficiency for its control. M.sc. thesis on Agricultural Entomology. Shahid Chamran Univ. Ahwaz, 176p.

Rodrigo, M. E., Garcia, M. F., Rodriquez – Reina, J. M. and Olmeda, T. 2004. Colonization of growing fruit by the armored scales, *Lepidosaphes beckii, Parlatoria pergandii* and *Aonidiella aurantii* (Homoptera: Diaspididae). Blackwell verlag. Berlin. 128(9/10): 569-575.

Taylor, L. R. 1971. Statistical Ecology. Pennsylvania Univ. Press, 584 p.

Zar, j . H . 1984. Biostatistical Analysis . 2nd ed. Prentice – Hall. USA. 344 p .

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Entomological Research

Volume 6, Issue 1, pages: 1-12

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

The seasonal population changes of the Citrus Soft Scale, *Pulvinaria aurantii* (Hemiptera: Coccidae), and its distribution pattern in citrus orchards

M. R. Damavandian

Associate professor, Department of Plant Protection, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

Abstract

Increase in cetrus damage by Pulvinaria aurantii in recent years and more pressure of pesticides application by farmer are two urgent problems of citrus production in north of Iran. To apply pesticides in a right time that is a component of integrated pest management (IPM), seasonal changes of citrus soft scale, *Pulvinaria aurantii* (Cockerell) densities was studied in central and eastern part of Mazandaran province from 2007 to 2009. There wene two annual generations per year. The first, designated as the summer generation, appeared from June to September, and the second, designated as the autumn generation, appeared from September to the following June. The maximum population of crawlers and first instar of second generation were seen during the last 10 days of june and for first generation during the late of September and beginning of October which is the best time for controlling the pest. Parameter b of Taylor's power low is an index of dispersion that in ordinary population was 9.4, suggested an aggregated dispersion pattern on one tree, however in high population (b= 1.57) it became close to random. There was no significant difference between the number of *P. aurantii* in different geographical direction and inside canopy of the tree in comparison with outside the tree canopy. However, in orchard with no suitable pruning, always *P. aurantii* population was high. Furthermore, the enough spaw between trees and pruning, cause to decrease infestation by the pest from 25.1% to 8.3%.

Key words: Citrus, *Pulvinaria aurantii*, Life cycle, Distribution, Infestation

* Corresponding author, E-mail: *Mdamavandian@gmail.com*
Received: 1 Oct. 2012 - Accepted: 20 Feb. 2013

Archive of SID

www.SID.ir