

مطالعه نوسانات جمعیت بالشک مرکبات، *Pulvinaria aurantii* Cockerell

(Hem., Coccidae)، روی درختان نارنج در فضای شهری بابل

شهره فقیه‌زاده گرجی^۱، شیلا گلدسته^{۱*}، عباسعلی زمانی^۲

۱-به‌ترتیب دانشجوی دکتری، استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۲-دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

چکیده

نارنج (Sour orange) یکی از محصولات باغی است که به‌عنوان درختی زیتنی در خیابان‌های شهرهای شمالی کشور کشت می‌شود. آفات متعددی از جمله بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii* Cockerell درختان نارنج را مورد حمله قرار می‌دهند و خسارات اقتصادی زیادی را هر ساله به بار می‌آورند. در سال ۱۳۹۳ نوسانات جمعیت بالشک مرکبات روی درختان نارنج در شهرستان بابل مورد مطالعه قرار گرفت. در این تحقیق، بر اساس یک نمونه‌برداری اولیه، ۷۵ اصله درخت در هر خیابان به‌صورت تصادفی جهت نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. واحد نمونه‌برداری، چهار شاخه در چهار جهت مختلف جغرافیایی در ارتفاع بین ۱/۵ تا ۲/۵ متر بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در سال ۱۳۹۳ اوج تراکم جمعیت کل بالشک مرکبات، در ۴ ژانویه ۲۰۱۴ (۱۴ دی ماه ۱۳۹۳) در دمای ۸/۳ درجه سلسیوس در جهت جغرافیایی شمال و شرق، هم‌زمان با اوج حضور جنس نر و پوره سن دوم، در قسمت میانی و انتهایی شاخه مشاهده شد. بالشک مرکبات در شرایط آب و هوایی شهرستان بابل دارای ۴ نسل در سال است. زمستان‌گذرانی این آفت به‌صورت پوره سن دوم می‌باشد. زمان ظهور اولین پوره سن اول نسل یک در سال ۱۳۹۳، حدوداً از اواسط خرداد، نسل دوم در شهریور و اوایل مرداد، نسل سوم از اواسط آبان و نسل چهارم اواخر آذر است. بنابراین با توجه به اوج جمعیت پوره سن اول در نسل‌های مختلف که حساس‌ترین مرحله زندگی آفت است، پیشنهاد می‌شود که سم‌پاشی و روغن‌پاشی علیه پوره‌های سن اول هم‌زمان با ظهور آن‌ها در نسل‌های مختلف صورت گیرد. بهترین زمان برای مبارزه شیمیایی به‌صورت کامل، در خرداد و شهریور، و به‌صورت لکه‌گیری در اواسط آبان و آذر است. همچنین هرس شاخه‌های آلوده در کنترل آفت موثر است. ضمن اینکه سم‌پاشی در ماه‌های اولیه سال (فروردین و اردیبهشت) به دلیل حضور دشمنان طبیعی روی درختان، توصیه نمی‌شود. در این تحقیق دشمن طبیعی به مقدار خیلی ناچیزی مشاهده شدند که این حالت را می‌توان به عواملی چون سم‌پاشی نامناسب، نبود میزبان واسط مناسب و یا آلودگی محیط مرتبط دانست.

واژه‌های کلیدی: نارنج، *Pulvinaria aurantii*، نوسانات جمعیت، مازندران، بابل

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: shilagoldasteh@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۹/۲۸ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۶



مقدمه

مرکبات یکی از میوه‌های مناطق نیمه گرمسیری جهان است و سطح زیر کشت باغ‌های مرکبات کشور حدود ۲۴۸۵۸۱ هکتار است. استان مازنداران با مساحتی بیش از ۹۲۰۰۰ هکتار (۴۲ درصد) بیشترین سطح کشت این محصول را در کشور به خود اختصاص داده است (Anonymous, 2015). نارنج به صورت کشت دیم در حدود ۴۷۴ هکتار، در باغ‌های مرکبات کشور وجود دارد. کشت نارنج علاوه بر جنبه تولیدی، جنبه زینتی نیز در سطح شهرهای شمالی به خصوص شهرستان بابل دارد. بنابراین با توجه به سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی نارنج، و همچنین خساراتی که آفات بر زیبایی این درختان زینتی می‌گذارند، شناسایی و مبارزه با آفات درختان نارنج همواره از اهمیت به سزایی برخوردار بوده است.

آفات متعددی درختان و میوه نارنج را مورد حمله قرار می‌دهند و سالانه خسارت چشم‌گیری به این درختان وارد می‌سازند که از این میان می‌توان به شپشک‌ها اشاره کرد. شپشک‌ها با تزریق سم به داخل گیاه باعث ایجاد اختلال در رشد گیاه و انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی به‌ویژه ویروس‌ها به داخل گیاه می‌شوند (Goldasteh, 2009). همچنین سر شاخه‌هایی که به شپشک‌ها آلوده می‌شوند رشد کمی داشته و خشک می‌شوند (Jafari, 1993). از مهمترین شپشک‌هایی که در سال‌های اخیر خسارت زیادی به درختان نارنج وارد کرده است می‌توان به بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii* Ckll. اشاره کرد (Reuther et al., 1989). بالشک مرکبات دارای گسترده‌گی جهانی، به جز قطب شمال و جنوب، می‌باشد (Moghaddam, 2009). این آفت از کشورهایی مانند چین، ژاپن و روسیه نیز گزارش شده است (Maleki & Ebeling, 1951; Damavandian 2015). در چین بالشک مرکبات به دلیل ترشح عسلک فراوان و جذب قارچ فومازین در روی سطح برگ‌ها، شاخه‌ها و حتی میوه‌ها به‌عنوان یکی از آفات مهم مرکبات معرفی شده است (Reuther et al., 1989). بالشک مرکبات بین سال‌های ۱۳۱۶ تا ۱۳۱۸ وارد ایران شد و اولین بار در ایران روی درختان مرکبات در بندر انزلی و رشت گزارش شد و تا گرگان انتشار یافت (Behdad, 1991). فرحبخش بالشک مرکبات را از روی درخت برگ بو *Laurus nobilis* L. جمع‌آوری کرد (Farahbakhsh, 1961). باغداران همه‌ساله سم‌پاشی‌های متعددی را جهت کنترل و کاهش سطح خسارت بالشک مرکبات انجام می‌دهند (Hashemi, 2006).

رجب‌پورتوزیع فضایی و سطح زیان اقتصادی (EIL) بالشک مرکبات، همچنین کارایی دو نوع روغن معدنی (Cipron و Medium) در کنترل این آفت را در شهرستان ساری مورد بررسی قرارداد. نتایج او نشان داد که هر دو نوع روغن معدنی، به صورت معنی‌داری پوره‌ها و حشرات بالغ بالشک را کاهش می‌دهد (Rajabpour, 2006). در سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۶۹، مطالعاتی روی فاکتورهای زیست‌شناسی بالشک مرکبات در منطقه ساری انجام شد (Jafari, 1993). همچنین بیواکولوژی بالشک مرکبات در غرب رامسر به‌منظور تعیین نسبت جنسی بررسی شد و تغییرات جمعیت بالشک مرکبات نشان داد که این حشره دارای ۲ نسل در سال می‌باشد (Halaji Sani, 2003).

دماوندیان به مقایسه تاثیر روغن معدنی و سم دورسبان و گوزاتیون (به نسبت 2ml/1 lit) روی درختان باغ تامسون در مازندران پرداخت. در این آزمایش اثر کشندگی روغن و سموم روی کنه‌های فیتوزییده (Phytoseiidae) و بالشک مرکبات و همچنین کیفیت پرتقال‌ها در هنگام برداشت مقایسه شد. طبق گزارش‌های او طی دو سال، نه تنها روغن نسبت به سموم اثر کشندگی خوبی روی بالشک داشت بلکه تعداد کنه‌های فیتوزییده بیشتری در مقایسه با قسمت‌های سم‌پاشی شده روی درختان مشاهده شد و هیچ عارضه‌ای که باعث کاهش بازآرپسندی در تامسون شود مشاهده نشد (Damavandian, 2010).

از آن‌جا که یکی از روش‌های مدیریت کنترل آفات، اطلاع از زیست‌شناسی و نوسانات جمعیت آفات و برآورد شاخص‌های جمعیتی آن‌ها می‌باشد (Binns et al., 2000)، بر این اساس، تحقیق حاضر به منظور بررسی نوسانات جمعیت بالشک مرکبات، با توجه به شرایط آب و هوایی در شهرستان بابل انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

مطالعه حاضر از فروردین سال ۱۳۹۳ تا آخر اسفند ۱۳۹۳ در شهرستان بابل در استان مازندران انجام شد. بابل در حدود ۲ متر پایین‌تر از سطح دریاهای آزاد قرار گرفته، و بین ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۴۴ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. در این تحقیق دو خیابان اصلی به نام‌های خیابان کشاورز و خیابان اکبرین در جنوب شهرستان بابل مورد مطالعه قرار گرفت. این دو خیابان در امتداد هم قرار گرفته‌اند و در هر دو سمت این خیابان‌ها درختان نارنج کاشته شده‌است. میانگین سن درختان نارنج این دو خیابان در حدود سی سال است. در بین درختان سی ساله، درختان واکاری شده سه یا چهار ساله نیز دیده می‌شود. ارتفاع درختان به‌طور میانگین ۱۷۵ سانتی‌متر است و با فاصله حدود ۱۲۰ سانتی‌متر از هم کاشته شده‌اند. هیچ‌گونه آبیاری خاصی روی درختان نارنج، در این دو خیابان صورت نمی‌گیرد و آبیاری با باران و به‌صورت دیم است. در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ هرس درختان نارنج خیابان کشاورز به‌صورت پراکنده انجام گرفت و بعد از آن در هر دو منطقه هیچ‌گونه هرس جدی صورت نگرفته است. این درختان به‌طور معمول با سموم مختلف از جمله کاربوفوس، کلروپیروفوس، ایمیداکلوپرید، استامی‌پراید، همراه با کودهای تقویتی از جمله ۲۰-۲۰-۲۰ (NPK) و کود اوره محلول‌پاشی می‌شوند. سم‌پاشی عموماً در ماه‌های اسفند، اوایل تیر تا مرداد به‌صورت کامل توسط شهرداری انجام می‌گیرد و در ماه‌های اردیبهشت و شهریور بیشتر به‌صورت لکه‌گیری است. از ماه مهر تا اسفند هیچ مبارزه‌ای انجام نمی‌شود.

نمونه‌برداری

نمونه‌برداری مقدماتی در اواخر خرداد سال ۱۳۹۳ به‌صورت تصادفی از چند درخت در هر خیابان صورت گرفت. پس از انجام نمونه‌برداری مقدماتی، تعداد نمونه‌ها و نمونه‌برداری‌ها با استفاده از معادله زیر مشخص گردید:

$$N = \left[\frac{tSD}{D} \right]^2 \text{ (Southwood \& Henderson, 2000)}$$

N = تعداد نمونه مورد نیاز

t = مقدار t در جدول t-student است که مقدار آن برابر با ۱/۹۸۰ یا ۲ در نظر گرفته می‌شود.

SD = انحراف معیار داده‌های مربوط به نمونه‌برداری اولیه از ۳۰ اصله درخت است.

D = حداکثر خطای قابل قبول است که مقدار آن ۰/۲ محاسبه شده است.

\bar{x} = میانگین داده‌های مربوط به نمونه‌برداری اولیه است.

براساس نتایج پایش اولیه، ۷۵ اصله درخت جهت نمونه برداری در نظر گرفته شد. نمونه برداری‌ها به صورت هفتگی در صبح و بعد از ظهر انجام شد. واحد نمونه برداری چهار شاخه درخت، در چهار جهت مختلف جغرافیایی به صورت تصادفی بود. به این ترتیب که ابتدا یک درخت به صورت تصادفی انتخاب می‌شد و سپس در ارتفاع بین ۱/۵ تا ۲/۵ متر، از هر چهار جهت جغرافیایی یک شاخه انتخاب شده و اطلاعات مورد نیاز از هر شاخه جمع‌آوری می‌گردید. پس از انتخاب شاخه‌ها، تعداد شپشک‌ها، روی ۴۰ سانتی‌متر ابتدایی، ۴۰ سانتی‌متر میانی و ۴۰ سانتی‌متر انتهایی شاخه به صورت جداگانه شمارش و ثبت گردید. در هر مرتبه نمونه برداری، تعداد کیسه‌های تخم، پوره‌های سن اول، سن دوم، سوم، ماده‌های بالغ و پوسته نر براساس خصوصیات مرفولوژیکی با استفاده از منابع موجود (Moghaddam, 2009; Halaji Sani, 2003) شناسایی، شمارش و یادداشت می‌شد. بعضی از نمونه‌ها برای شناسایی و شمارش دقت بیشتر درون پلاستیک قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه با استفاده از استریومیکروسکوپ به شناسایی دقیق‌تر نمونه‌ها پرداخته شد. همچنین اطلاعات هواشناسی منطقه مورد مطالعه، در زمان‌های نمونه برداری، از اداره هواشناسی دریافت گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از انجام نمونه برداری‌ها و جمع‌آوری داده‌ها، نمودار مربوط به نوسانات جمعیت بالشک در زمان‌های مختلف در برنامه Excel ترسیم شد. برای مقایسه آماری تراکم جمعیت کل بالشک بین جهت‌های جغرافیایی مختلف و قسمت‌های مختلف شاخه از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد و برای انجام آزمون‌های آماری از نرم‌افزار SPSS 19 استفاده شد (SPSS, 2010).

نتایج

جمعیت (میانگین تراکم در هر واحد نمونه برداری) تعداد تخم، پوره سن اول، پوره سن دوم، پوره سن سوم حشره بالغ نر و ماده بالشک مرکبات در دو خیابان کشاورز و اکبرین در شکل ۱ ارائه شده است. همان‌طور که در شکل A-1 ملاحظه می‌گردد در تاریخ ۱۷ دی ۱۳۹۳ (۷ ژانویه ۲۰۱۵) تعداد تخم بالشک در خیابان کشاورز بیشینه بود و در تاریخ ۱۵ بهمن ۱۳۹۳ (۴ فوریه ۲۰۱۵) تعداد تخم بالشک در کمترین مقدار خود قرار داشت. در ۲۱ شهریور ۱۳۹۳ (۱۲ سپتامبر ۲۰۱۴) تعداد پوره سن یک بالشک مرکبات افزایش پیدا کرد. در واقع هم‌زمان با کاهش دما در ماه‌های شهریور، مهر و آبان ۱۳۹۳، (سپتامبر، اکتبر و نوامبر ۲۰۱۴) بیشترین مقدار پوره سن یک بالشک مرکبات دیده‌شد. در تاریخ ۵ بهمن ۱۳۹۳ (۲۵ ژانویه ۲۰۱۵) تعداد پوره سن یک بالشک مرکبات به کمترین مقدار خود رسید. در ماه‌های تیر، مرداد، مهر و آبان و آذر ۱۳۹۳ (ژوئیه، اوت، اکتبر، نوامبر، دسامبر ۲۰۱۴) و نیز دی ماه ۱۳۹۳ (ژانویه ۲۰۱۵) جمعیت پوره سن دو بالشک مرکبات در اوج بوده است. با توجه به این موارد به نظر می‌رسد دما تاثیر قابل توجهی در افزایش جمعیت پوره سن اول نداشته است. در ماه مهر و آبان (اکتبر و نوامبر) که دما کاهش تدریجی پیدا کرد، جمعیت پوره سن دو بالشک افزایش پیدا کرد. این در حالی است که در این زمان رطوبت بیشینه بوده است. از تاریخ ۲ تیر ۱۳۹۳ (۲۳ جون ۲۰۱۴) جمعیت پوره سن سوم بالشک مرکبات شروع به افزایش می‌کند. در این مدت دما تقریباً ثابت بوده است.

در ماه‌های مرداد، شهریور، آبان و آذر ۱۳۹۳ (اوت، سپتامبر، نوامبر و دسامبر) و نیز ۱۴ دی ۱۳۹۳ (۴ ژانویه ۲۰۱۵) و ۸ اسفند ۱۳۹۳ (۲۷ فوریه ۲۰۱۵) که دما سیر کاهشی داشته است، حشرات نر به‌طور نسبی دارای جمعیت بیشتری بودند.

بیشترین مقدار جمعیت حشرات ماده بالشک مرکبات در ۲۶ شهریور ۱۳۹۳ (۱۷ سپتامبر ۲۰۱۴) بود و این زمانی است که دما رو به کاهش بود. در ماه‌های دیگر نیز با کاهش دما، افزایش تعداد حشرات ماده رخ داد. در تاریخ‌های ۲۹ مرداد ۱۳۹۳ (۲۰ اوت ۲۰۱۴) و ۱۶ آبان ۱۳۹۳ (۷ نوامبر ۲۰۱۴) و نیز ۷ دی ماه ۱۳۹۳ (۲۸ دسامبر ۲۰۱۴) و ۱۴ دی ۱۳۹۳ (۴ ژانویه ۲۰۱۵) افزایش کمتری از کل جمعیت را شاهد بودیم.

در روند کلی، افزایش قابل توجهی از جمعیت کل را در خیابان کشاورز در آبان ماه ۱۳۹۳ (نوامبر ۲۰۱۴) و بعد از آن در اوایل دی ماه ۱۳۹۳ (دسامبر ۲۰۱۴) داشتیم. در این ماه‌ها دما به تدریج سیر کاهشی داشته‌است و احتمالاً بین کاهش دما و افزایش تعداد جمعیت کل ارتباط وجود دارد.

طبق شکل B-۱ تخم بالشک در خیابان اکبرین بالاترین سطح تراکم را در ۲۳ آبان ۱۳۹۳ (۱۴ نوامبر ۲۰۱۴) داشت. در تیر ۱۳۹۳ (ژوئیه ۲۰۱۴) دما نسبتاً بالا بود، و در آبان ماه (نوامبر ۲۰۱۴) دما کاهش شدیدی یافت. بنابراین افزایش دما اثر مثبتی بر تعداد تخم ندارد.

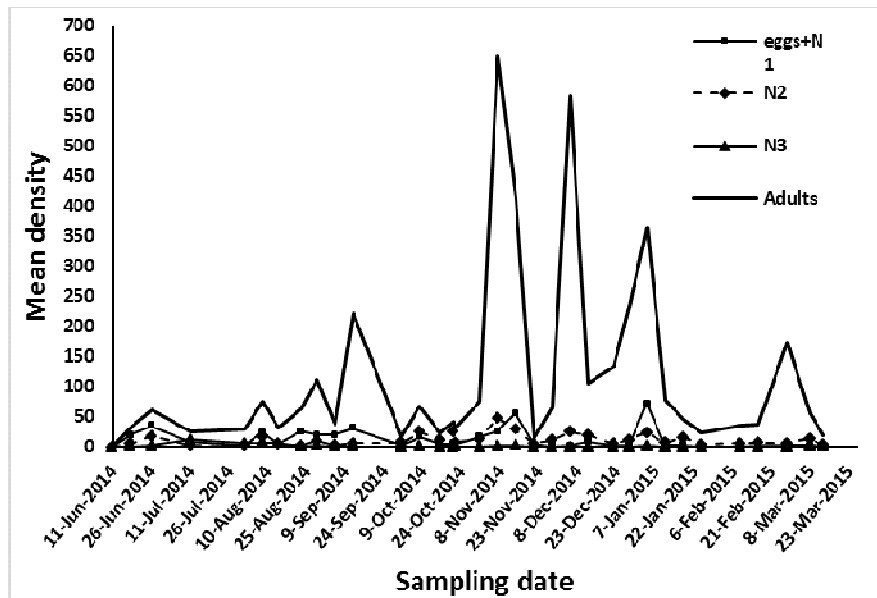
تعداد پوره سن اول از اردیبهشت‌ماه (می ۲۰۱۴) بالاترین تراکم را داشت و تا اسفند ۱۳۹۳ (مارس ۲۰۱۵) روند کاهشی پیدا کرد. بنابراین دما بر روی پوره سن اول اثر بیشتری داشت. این حالت در مورد رطوبت نیز صادق است. جمعیت پوره سن دو بالشک مرکبات تغییرات شدیدی در ماه‌های مختلف سال داشت. برای مثال در ۱۷ مرداد ۱۳۹۳ (۸ اوت ۲۰۱۴) یک افزایش و سپس در ۱۲ شهریور ۱۳۹۳ (۳ سپتامبر ۲۰۱۴) کاهش شدیدی مشاهده گردید. در این فاصله دما تقریباً ثابت بوده است. در ۲۳ مهر ۱۳۹۳ (۱۵ اکتبر ۲۰۱۴)، ۲۳ آبان ۱۳۹۳ (۱۴ نوامبر ۲۰۱۴) و ۲۱ آذر ۱۳۹۳ (۱۲ دسامبر ۲۰۱۴) افزایش ناگهانی جمعیت وجود داشت که با کاهش شدید دما همراه بود. اما رطوبت، اثر مثبتی بر تعداد پوره سن دو بالشک داشت.

تعداد پوره سن سوم در ۱۴ خرداد ۱۳۹۳ (۴ جون ۲۰۱۴) و ۱۱ مرداد ۱۳۹۳ (۱ اوت ۲۰۱۴) افزایش داشت، ولی به‌طور کلی پوره سن سوم از جمعیت کمی برخوردار بود. در سایر ماه‌های سال تعداد پوره‌های سن سوم بالشک با نوسانات خیلی کم در پایین‌ترین میزان خود بود. بیشترین افزایش پوره سن سوم بالشک مرکبات در اول مرداد ۱۳۹۳ (۲۳ ژوئیه ۲۰۱۴) و ۱۰ مرداد ۱۳۹۳ (اوت ۲۰۱۴) و سپس در ۱۴ خرداد (۴ جون ۲۰۱۴) و اول دی ماه (۲۲ دسامبر ۲۰۱۴) بود.

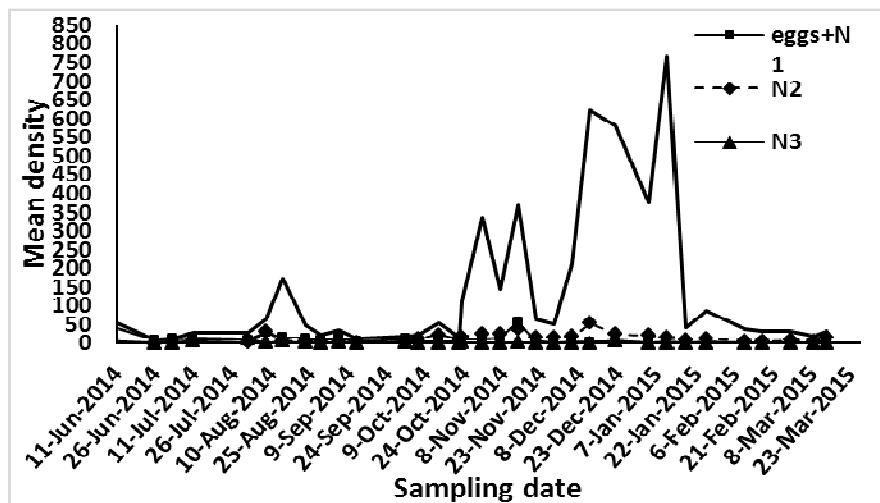
اوج جمعیت پوره سن سوم در دمای نسبتاً بالا مشاهده شد. اگرچه در دمای پایین‌تر نیز افزایش تعداد پوره سن سوم وجود داشت. جمعیت نر در ۱۴ دی (۴ ژانویه ۲۰۱۴) افزایش زیادی داشت. تغییرات کلی تعداد حشرات نر بالشک مرکبات از دی ماه (دسامبر ۲۰۱۴) تا بهمن ماه ۱۳۹۳ (ژانویه ۲۰۱۵) بود و از هفتم آبان (۲۹ اکتبر ۲۰۱۴) تا ۲۱ آبان ۱۳۹۳ (۱۲ نوامبر ۲۰۱۴) افزایش کمتری دیده شد. در این خیابان جمعیت حشرات نر در دماهای پایین‌تر به اوج رسید، و رطوبت هم نقش افزایش‌دهی در تعداد آن‌ها داشت. اوج تعداد حشرات ماده در ۲۳ مرداد (۱۴ اوت ۲۰۱۴) همراه با افزایش نسبی دما بود. در ۲۱ آبان (۱۲ نوامبر) و ۱۹ آذر (۱۰ دسامبر) و نیز ۱۷ دی (۷ ژانویه ۲۰۱۵) افزایش تعداد حشرات ماده با کاهش دما مشاهده شد.

جمعیت کل بالشک در خیابان اکبرین در ۴ تیر و ۲۳ مرداد (۲۵ جون ۲۰۱۴) و (۱۴ اوت ۲۰۱۴) با افزایش دما افزایش داشت. در عین حال در زمان کاهش دما یعنی در ۷ آبان ۱۳۹۳ (۲۹ اکتبر ۲۰۱۴) تا ۱۷ دی ۱۳۹۳ (۷ ژانویه ۲۰۱۵) نیز افزایش جمعیت را شاهد بودیم.

A



B



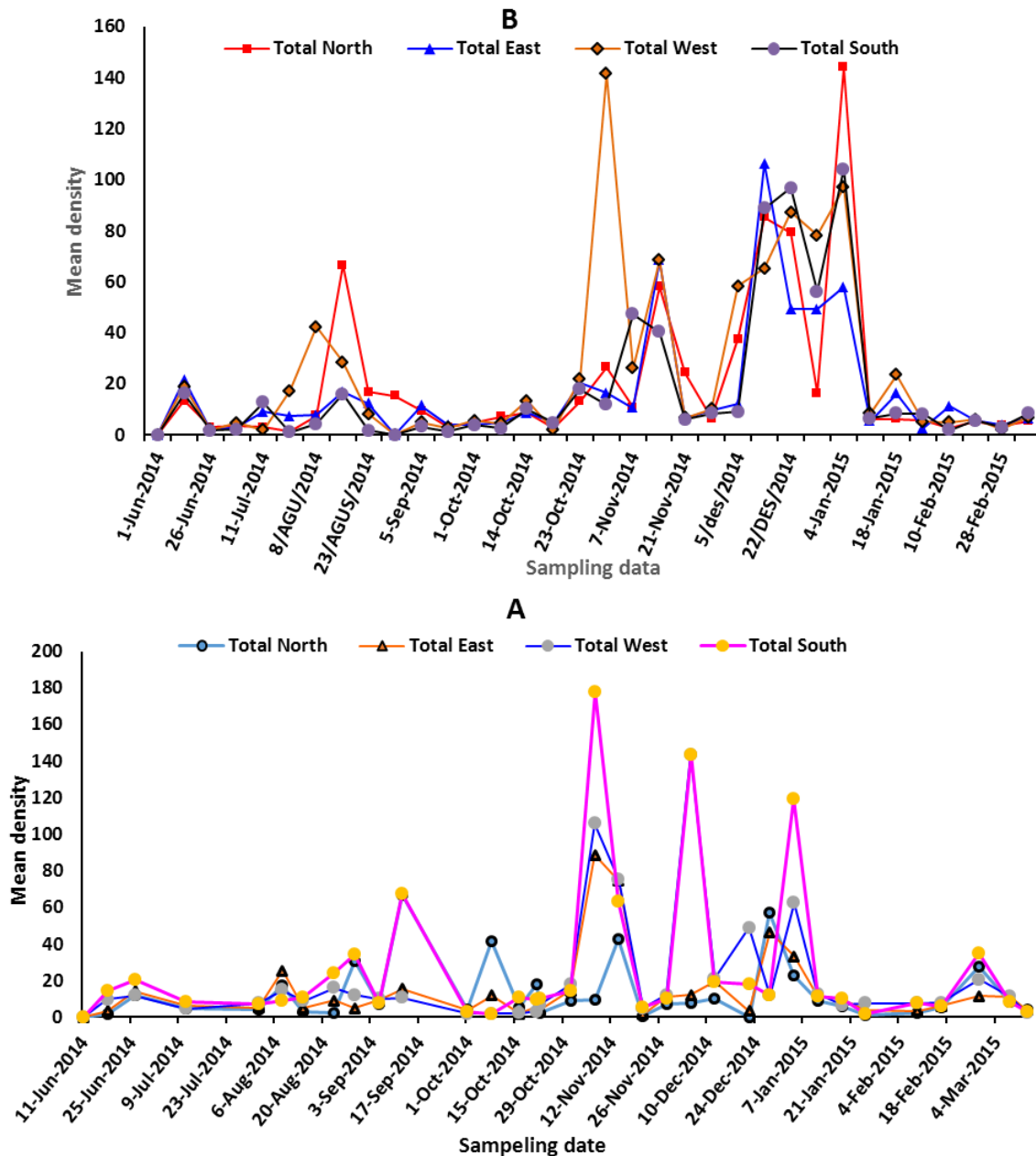
شکل ۱- میانگین مراحل زیستی بالشک در هر واحد نمونه برداری در خیابان کشاورز (A) و خیابان اکبرین

(B) در سال زراعی ۱۳۹۳

Fig. 1- Mean number of different stages of the citrus cottony scale stages on each sampling occasion of Keshavarz (A) and Akbarain (B) avenue of Babol in 2014

بر اساس شکل ۲-۱ بیشترین جمعیت در خیابان کشاورز، در ناحیه جنوبی، در تاریخ‌های ۱۶ آبان ۱۳۹۳ (۷ نوامبر ۲۰۱۴) و ۱۴ آذر (۵ دسامبر ۲۰۱۴) و سپس ۱۴ دی ۱۳۹۳ (۴ ژانویه ۲۰۱۵) بود. در این ماه‌ها تعداد جمعیت کل همراه با کاهش دما بود. در جهت شرقی نیز در ۱۶ آبان ۱۳۹۳ (۷ نوامبر ۲۰۱۴) و ۷ دی ماه ۱۳۹۳ (۲۸ دسامبر ۲۰۱۵) مقدار میانگین جمعیت کل بالشک مرکبات بالا بوده است. در قسمت غرب درختان، در تاریخ ۱۶ آبان (۷ نوامبر ۲۰۱۴) و اول دی (۲۲ دسامبر) و ۱۴ دی (۴ ژانویه) افزایش جمعیت دیده شد. در جهت شمالی، در مهرماه (اکتبر ۲۰۱۴)، آبان و اوایل دی (اوایل نوامبر و اواخر دسامبر ۲۰۱۴) جمعیت بیشینه بود.

طبق شکل A-2 جمعیت کل حشرات در خیابان اکبرین، در تاریخ‌های ۱۷ مرداد ۱۳۹۳ (۸ اوت)، ۹ آبان ۱۳۹۳ (۳۱ اکتبر ۲۰۱۴)، ۲۳ آبان ۱۳۹۳ (۱۴ نوامبر ۲۰۱۴)، و در ماه آذر (دسامبر)، در نواحی غربی دیده شد. در جهت شمالی از سوم دی ماه (۲۴ دسامبر ۲۰۱۴) و ۲۱ دی ماه ۱۳۹۳ (۲۴ دسامبر ۲۰۱۴) همراه با کاهش دما، جمعیت افزایش داشت. در جهت شرقی نیز همانند جهت شمالی در شرایط کاهش دما، افزایش جمعیت داشتیم.

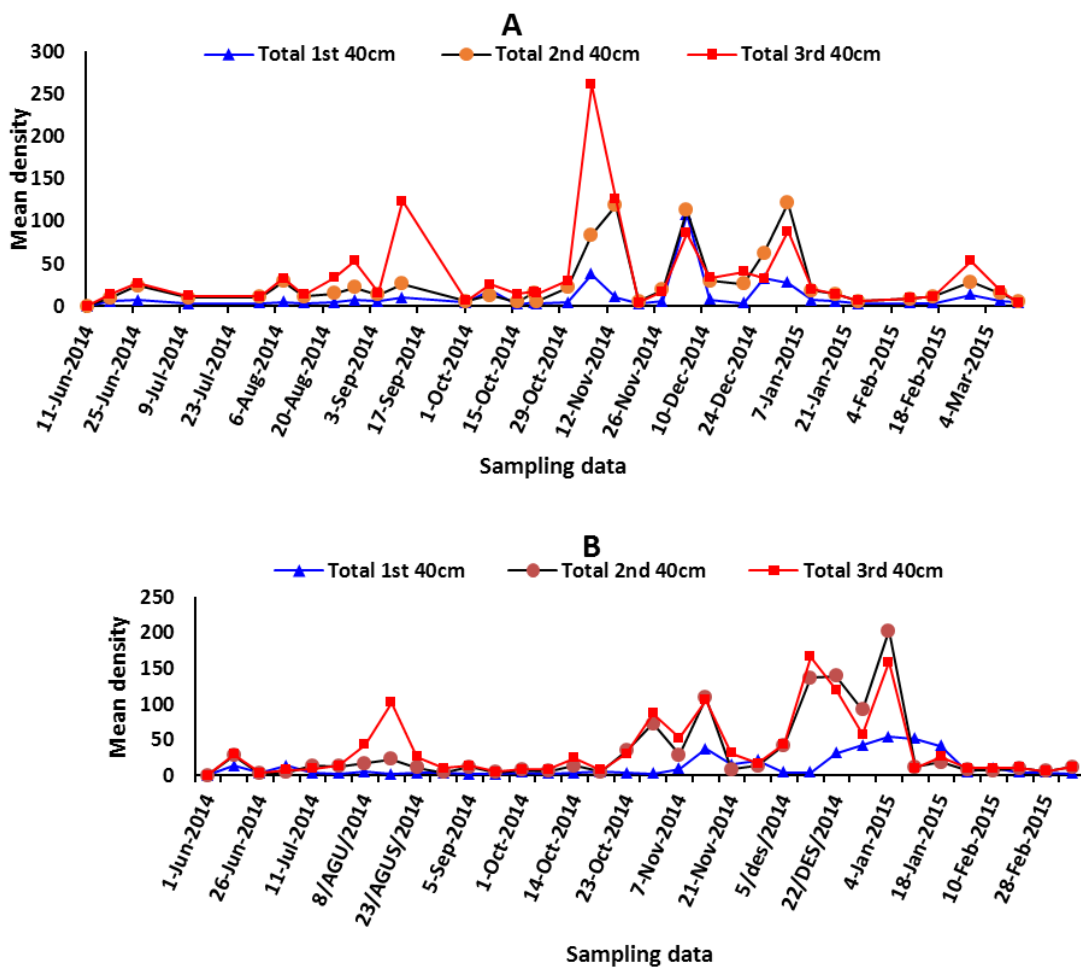


شکل ۲- میانگین نوسانات انبوهی جمعیت کل بالشک مرکبات (تعداد به ازای هر واحد نمونه) در خیابان کشاورز (A) و خیابان اکبرین (B) در جهات جغرافیایی مختلف در سال زراعی ۱۳۹۳

Fig. 2- The fluctuation of the total populations of the citrus cottony scale (number per each sample unit) on different direction on trees of Keshavarz (A) and Akbarain (B) Avenue of Babol in 2014

طبق شکل ۳-۱ A بالاترین میزان جمعیت کل در ۴۰ سانتی متری سوم در تاریخ‌های ۱۶ آبان (۷ نوامبر ۲۰۱۴) و ۲۱ شهریور ۲۰۱۴ (۱۲ سپتامبر ۲۰۱۴) و ۱۴ دی ۱۳۹۳ (۴ ژانویه ۲۰۱۵) دیده شد، که در این مدت دما کاهش یافته بود. جمعیت بالشک مرکبات، در ۴۰ سانتی متری دوم شاخه‌ها در آبان (نوامبر ۲۰۱۴)، آذر (دسامبر ۲۰۱۴) و دی ۱۳۹۳ (ژانویه ۲۰۱۵) افزایش داشت. در ۴۰ سانتی متری اول شاخه‌ها، تنها در آذر و دی (نوامبر و دسامبر ۲۰۱۴) میانگین جمعیت بالایی داشته است. به‌طور کلی در این مدت رطوبت به میزان نسبتاً زیادی در محیط وجود داشت و تغییرات آن تاثیر زیادی در تغییرات جمعیت نداشت (شکل ۳-۱ A).

در خیابان اکبرین مطابق شکل ۳-۱ B در قسمت ۴۰ سانتی متری دوم شاخه‌ها، در سوم دی ماه (۲۴ دسامبر ۲۰۱۴) و ۱۷ دی ماه (۷ ژانویه ۲۰۱۵) همراه با کاهش دما، افزایش جمعیت داشتیم. در ۴۰ سانتی متری اول هم در شرایط کاهش دما، جمعیت روند صعودی داشت.



شکل ۳-۱ نوسانات میانگین انبوهی جمعیت کل بالشک مرکبات (تعداد به ازای هر واحد نمونه) در خیابان کشاورز (A) و خیابان

اکبرین (B) در قسمت‌های مختلف شاخه در سال زراعی ۱۳۹۳

Fig. 3-Mean fluctuation of the total population of the citrus cottony scale (number per each sample unit) at different parts of stem on trees of Keshavarz (A) and Akbarain (B) avenue of Babol in 2014

به‌طور کلی در خیابان اکبرین بین جمعیت کل بالشک در جهت‌های مختلف جغرافیایی ($F=0.73$; $df=3, 132$;) و سه قسمت شاخه ($P=0.536$) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همین نتیجه نیز در خیابان کشاورز به‌دست آمد. به‌طوری‌که تفاوت معنی‌داری بین جمعیت کل بالشک در جهت‌های مختلف جغرافیایی ($F=1.34$; $df=3, 132$; $P=0.263$) و سه قسمت شاخه ($F=2.48$; $df=2, 99$; $P=0.089$) دیده نشد.

بحث

آب و هوای مناطق مرکبات خیز شمال کشور، شرایط مساعدی را برای ابتلا به انواع آفات مهیا کرده است که شدت و تنوع آن به شرایط محیطی و روش‌های کنترل آن بستگی دارد (Moghaddam, 2004). شپشک‌های نباتی مانند بالشک‌ها، از جمله فراوان‌ترین حشرات در باغات مرکبات به‌خصوص در ماه‌های گرم و مرطوب سال (نیمه دوم خرداد تا آخر مهر) هستند. سم‌پاشی‌های زیاد بدون در نظر گرفتن فعالیت دشمنان طبیعی و جمع شدن سموم در سفره آب‌های زیرزمینی و خطرات زیست محیطی آن، از معضلات مهمی است که باید به آن توجه کرد. بنابراین اتخاذ شیوه‌های مدیریتی صحیح در کنترل و مدیریت بالشک مرکبات و کسب اطلاعات مناسب در خصوص زمان ظهور آفت روی درختان نارنج از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

طبق تحقیقات قبلی، که در دو باغ مختلف مرکبات در شهرستان ساری و بابل در سال‌های ۸۶ و ۸۸ انجام گرفت، عواملی چون جهت جغرافیایی و قسمت‌های داخلی و خارجی تاج درخت در نحوه پراکنش بالشک اثر معنی‌داری نداشتند که با نتایج تحقیق حاضر مشابهت دارد (Damavandian, 2012).

بر اساس نتایج به‌دست آمده این آفت دارای ۴ نسل در سال است، که با نتایج حلاجی ثانی (Halaji Sani, 1999)، دماوندیان (Damavandian, 2012) هاشمی (Hashemi, 2006) و رجب‌پور (Rajabpour, 2006) که دو نسل برای آفت در نظر گرفتند مغایرت دارد. حلاجی ثانی تحقیق خود را در دماهای تعریف شده 21 ± 1 ، 26 ± 1 و 31 ± 1 درجه سلسیوس و رطوبت 75 ± 5 درصد در شرایط آزمایشگاه انجام داد. دماوندیان تحقیقات خود را روی بالشک مرکبات در باغات شهرستان‌های ساری و بابل انجام داد. از دلایل تفاوت تعداد نسل می‌توان به تفاوت محیط و منطقه مورد مطالعه، تغییر اقلیم اشاره کرد. لازم به ذکر است که در بهمن ماه ۱۳۹۲، شهرستان بابل با برف غیر منتظره‌ای به ارتفاع ۷ سانتی‌متر مواجه شد. در این تحقیق زمان اوج ظهور پوره سن اول در نسل‌های اول، دوم، سوم و چهارم به‌ترتیب در نیمه دوم خرداد، نیمه دوم مرداد، نیمه دوم آبان و اواخر آذر است که با زمان اوج ظهور پوره سن اول در نسل اول در تحقیق حلاجی ثانی (اواسط خرداد) مشابهت دارد (Halaji Sani, 1999) ولی با نتایج تحقیق دماوندیان که آن را در نسل اول و دوم به‌ترتیب در نیمه اول تیر و مهر به‌دست آورد مغایرت دارد (Damavandian, 2012).

در دماهای بالاتر پراکندگی حشره در قسمت‌های میانی و انتهایی شاخه بود و در دماهای پایین‌تر این آفت در قسمت‌های ابتدایی شاخه درختان تمرکز می‌کند. در دماهای پایین‌تر بر میزان جمعیت حشرات نر بالشک افزوده می‌شود که این امر در کاهش جمعیت کل موثر است.

زمان و نحوه سم‌پاشی و یا روغن‌پاشی در فراوانی جمعیت بالشک تاثیر به‌سزایی دارد. در سال ۹۲-۹۳ هر دو خیابان با سموم رایج سم‌پاشی شدند و در زمان سم‌پاشی جمعیت آفت کاهش یافت، اما پس از آن افزایش جمعیت مشاهده شد. بنابراین با توجه به اوج پوره سن اول در نسل‌های مختلف که حساس‌ترین مرحله زندگی آفت است پیشنهاد می‌گردد که سم‌پاشی و روغن‌پاشی علیه پوره‌های سن اول صورت گیرد. طبق مطالعات گذشته، زمان مناسب برای سم‌پاشی در

اوایل تیر و اواخر شهریور در نظر گرفته شده بود (Halaji Sani, 1999). همچنین دماوندیان دهه اول و دوم تیر ماه را پیشنهاد داد (Damavandian, 2012). طبق این بررسی، مبارزه شیمیایی در نیمه دوم خرداد و شهریور هم‌زمان با اوج پوره سن اول در نسل یک و پوره سن اول در نسل دوم مناسب است. علت این امر را می‌توان به متفاوت بودن زمان اوج حضور پوره سن اول به دلیل تفاوت شرایط آب و هوایی در مناطق نمونه‌برداری نسبت داد. برای مقابله با پوره سن اول در نسل سوم و چهارم، مبارزه شیمیایی و روغن‌پاشی به‌صورت لکه‌گیری، به خصوص در اواسط آبان و آذر پیشنهاد می‌شود.

برای کسب بهترین نتیجه در مبارزه شیمیایی توصیه می‌شود با توجه به نتایج متفاوت به‌دست آمده علی‌رغم معنی دار نبودن از لحاظ آماری، به جهت‌های جنوبی و شمالی درخت و به قسمت‌های انتهایی و میانی شاخه درختان، به دلیل تراکم بیشتر بالشک توجه بیشتری شود. به دلیل تجمع بیشتر بالشک در قسمت‌های میانی و انتهایی شاخه، هرس سر شاخه‌ها و سوزاندن آن‌ها کمک بسیاری در کنترل آفت می‌کند. دماوندیان نیز ثابت کرد درختانی که از هرس مناسب برخوردار باشند خسارت کمتری را متحمل می‌شوند (Damavandian, 2012). به‌طور کلی، در اوایل تیر و اواسط مرداد، به‌خصوص در آبان، که هم‌زمان با ظهور پوره سن دوم بالشک می‌باشد، به دلیل توانایی تحرک و پنهان شدن بالشک در این مرحله سنی در پشت برگ، سم‌پاشی کلی توصیه نمی‌شود و می‌توان برای مبارزه با سایر سنین پوره‌ها اقدام به لکه‌گیری با سموم رایج و روغن‌پاشی نمود. در زمان کاشت نهال‌های جدید نارنج در باغات، شناخت و آگاهی از بیشترین جهت‌های تجمع بالشک، در پیشگیری از خسارت بالشک و یا به حداقل رساندن آن موثر است.

برای کنترل طبیعی آفت، با توجه به حضور دشمنان طبیعی در ماه‌های اولیه سال (فروردین و اردیبهشت)، در این زمان سم‌پاشی توصیه نمی‌شود. همچنین می‌توان با توجه به زمان اوج فعالیت بالشک مرکبات روی درختان، اقدام به پرورش و رهاسازی دشمنان طبیعی نمود. به‌طوری‌که دشمن طبیعی با کمبود غذا مواجه نشود و کمترین صدمه را از سم‌پاشی‌ها ببیند.

References

- Anonymous, 2008.** Crop production in 2007. Ministry of jihad-e Agriculture. Information and Technology organization. Pp: 8-9.
- Ahmadi, K., Gholizade, H., Abazade, H., Hatami, F., Hosainpur, R., Kazemifard, R., Abdshah, H. 2014.** Crop production in 2007. Ministry of jihad-e Agriculture. Information and Technology organization. 253pp.
- Anonymous, 2015.** Ministry of jihad-e Agriculture. Information and Technology organization. 230pp.
- Behdad, E. 1991.** Pests of fruit crops in Iran. Isfahan Neshat Publication, 1-822. Pests of fruit crops in Iran.
- Behdad, E. 2002.** Pests of fruit crops in Iran. Neshat publication, 841 page
- Binns, M. R., Nyrop, J. P., van der Werf, W., and Werf, W. 2000.** Sampling and monitoring in crop protection: the theoretical basis for developing practical decision guides. CABI. 284pp.
- Damavandian, M. R. 2006.** Laboratory bioassay to estimate LC₅₀ & LC₉₀ of mineral oil against second, third instars and adult female of *Pulvinaria aurantii* Cockerell. Journal of Agricultural Science and Natural Resour, 13(4): 55-61. (in Farsi with English summary).
- Damavandian, M. R. 2010.** Comparison of current insecticides with mineral oil for the control of *Pulvinaria aurantii* Cockerell in Mazandaran citrus orchards and their efficacy on phytoseiid mites. Applied Entomology and Phytopathology. 78(1): 81-95.
- Damavandian, M. 2012.** The seasonal population changes of the Citrus Soft Scale, *Pulvinaria aurantii* (Hemiptera: Coccidae), and its distribution pattern in citrus orchards. Journal of Entomological research. 6(1): 1-12.
- Damavandian, M., Amozgar, A. and Besheli, B. 2016.** Determination of economic injury level of the citrus cushion, *Pulvinaria aurantii* (Hem.: Coccidae) in conventional citrus orchards Iranian Journal of Plant Protection Science, 47(2): 313-323.
- Dao, T. H. 2012.** Ecology of red scale (*Aonidiella aurantii* (Maskell) [Hemiptera: Sternorrhyncha: Diaspididae]) in citrus orchards on the Central Coast of New South Wales (Doctoral dissertation), Insect Taxonomy Research, 74: 77-87.
- Dozdar, E., Vahedi, H., Mosadegh, M. and Samia, A. 2014.** The study of scale insects and morphological in Behbahan city, Plant protection, 36(2): 41-68.
- Ebeling, W. 1959.** Citrus pests in the United States. In: Subtropical Fruit Pests. Berkeley: Univ California Press. 436 pp.
- Farahbakhsh, G. 1961.** A checklist of economically important insects and other enemies of plants & agricultural products in Iran. Plan Organization Press. 164pp.
- Faraji, F. 1992.** Biology of citrus red mite: *Panonychus citri* McG. In the eastern side of Mazandaran province. Msc. Thesis. Shahid Chamran University. 151pp.
- Goldasteh, Sh. 2009.** Effect of temperature on life history and population growth parameters of *Planococcus citri* (Homoptera, Pseudococcidae) on coleus [*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd.] Archive of Biological. Sciences., Belgrade, 61(2): 329-336.
- Halaji Sani, M. F. 1999. Bioecology of citrus soft scale *Pulvinaria aurantii* Cockerell in Mazandaran. Msc. Thesis. Guilan University. 101 pp.
- Hallaji Sani, M. F. 2003.** Population dynamics *Pulvinaria (Chloropulvinaria) aurantii* Ckll.) Hemiptera: Coccidae) in Mazandaran (Ramsar) Iran. M.Sc thesis Guilan university. 120 pp.
- Hallaji Sani, M. F., Rasekh, A. and Golain, B. 2012.** Biology and seasonal fluctuation of cottony camellia scale, *Pulvinaria (Chloropulvinaria) floccifera* (Hemiptera: Coccidae) in Citrus orchards of northern Iran, Journal Entomological Research, 4: 289-296.
- Hashemi, B. 2006.** The effect of pre-spring spray to reduce of citrus important pests and biology of *Pulvinaria aurantii* Cockerell (Hom.: Coccidae). M.Sc. Thesis, Islamic Azad Univ., Arak, Iran, 125pp.
- Hodgson, C. J. and Henderson, R. C. 2000. The Coccoidea (Insecta: Hemiptera: Coccoidea) adult males, pupae and prepupae of indigenous species. Manaaki whenua press, Auckland, New Zealand, 264 pp.

- Jafari, M. E. 1993.** Studies on bioecology of *Pulvinaria aurantii* in Mazandaran. In Proceedings of the 11th Plant Protection Congress of Iran 28 Aug.-2 Sep. 1993, Rasht (Iran Islamic Republic).
- Maleki, N. and Damavandian, M. R. 2015.** Determination of economic injury level for first and second generations of *Pulvinaria aurantii* (Hem: Coccidae) in Thomson navel orange orchards. *Arthropods*, 4(1): 13-21.
- Moghaddam, M. 2009.** Scale insect (Hemiptera: Coccoidea) fauna of the southern coast of Caspian Sea (Golestan, Mazandaran and Gilan provinces, Iran). *Journal of Entomological Society of Iran*, 29(2).
- Moghaddam, M. 2004.** Insects of Iran: the list of Coccoidea in the Insect Museum of Hayk Mirzayans in Plant Pests and Diseases Research Institute; Hemiptera: Diaspididae and Phoenicococcidae, *Insect Taxonomy Research*, 44: 33-65.
- Mojaverian, S., Rasouli, F. and Hosseini-Yekani, S. 2014.** Citrus Marketing Channel Strategy and Its Determinants in Mazandaran Province of Iran: An Application of Nested Logit Model, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16(3): 1469-1479.
- Naeimamini, S., Abbasipour, H. and Aghajanzadeh, S. 2014.** Spatial distribution of the cottony camellia scale, *Pulvinaria floccifera* (Westwood) (Hemiptera: Coccidae) in the tea orchards. *Journal of Plant Protection Research*, 54(1), 44-52.
- Rajabpour, A. 2006.** Investigation on population dynamics and spatial distribution determination of economic injury level of *Pulvinaria auranti* on Thompson Novel Orange in Sariand evaluation of two mineral of oils efficiency for its control. M.sc. thesis on Agricultural Entomology. Shahid Chamran Univ. Ahvaz. 176pp.
- Roush, R. T. and Tabashnik, B. E. 1990. *Pesticide resistance in Arthropods*. Chapman & Hall, Inc., New York. 303pp.
- Reuther, W., Calavan, E. and Carman, G. 1989.** *The Citrus Industry*, v. 5. University of California, Riverside
- Saboori, A. R., Hossaini, M. and Hatami, B. 2003.** Preference of adult of *Allothrombium pulvinum* Ewing (Acarii:trombidiidae) for eggs of *planococcus citri* and *pulvinaria aurantii* on citrus leaves in a laboratory. *Systematic & applied Acarology*, 8: 49-54.
- Southwood, R. and Henderson, P. A. 2000.** *Ecological methods*. 3rd edition. Blackwell Science. 592pp.
- SPSS. 2010.** *IPM SPSS Statistics For Windows*, version 19.0. Armonk, Ny, IBM Crop.
- Williams, D. J. and Watson, G. A. 1988.** *The scale insects of the tropical south pacific*, part1. The armoured scales (Diaspididae). 290 pp. C.A.B. International Intitute of Entomology, UK. 290 pp.
- Zhu, J., Cossé, A., Obrycki, A. A., Boo, J. J. and Baker, T. C. 1999.** Olfactory reactions of the twelve-spotted lady beetle, *Coleomegilla maculata* and the green lacewing, *Chrysoperla carnea* to semiochemicals released from their prey and host plant: electroantennogram and behavioral responses, *Journal of Chemical Ecology*, 25(5): 1163-1177.

Population fluctuations of the citrus cottony scales, *Pulvinaria aurantii* (Hem., Coccidae) on the sour oranges

Sh. Faghihzadeh Gorji¹, Sh. Goldasteh^{1*}, A. A. Zamani²

1- Respectively Ph.D Student and Assistant Professor, Department of Plant Protection, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

2- Associate Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

The sour oranges is a horticultural crop in Iran and planted as ornamental trees all over the world (except polar regions) such as the north of Iran. The citrus cottony scales *Pulvinaria aurantii* Ckll. feeds on the foliage and stems of citrus trees and cause tree dieback in heavy infestation. In order to estimate the seasonal population fluctuations in Babol (Mazandaran province, Iran), sampling were done at the height of 1.5 to 2.5 meter of citrus trees and samples were collected from four geographical directions and three points including initial, medial and apical 40 cm of the branches. Further information such as daily temperature, relative humidity, and the amount of rainfalls simultaneously were recorded in each sampling date. The maximum number of population was observed in the January of 2014. We found that this species completes four generations per year. Based on the results of this study the best time for managements of the 1st, 2nd, 3rd and 4th generation of *P. aurantii* Ckll. in Babol is May, September, and to spot spraying in November and December, respectively. Pruning can be usefull too. In this study, natural enemies' minority were observed which may be related to the insecticide treatments, absence of intermediate host and also the environmental pollution. Our results could lead to improve integrated pest management for *P. aurantii* Ckll. populations in the north of Iran.

Key words: Soure orange, *Pulvinaria aurantii* Ckll., Population Dynamics, Mazandaran, Babol

* Corresponding Author, E-mail: shilagoldasteh@yahoo.com

Received: 1 Dec. 2017– Accepted: 27 Nov. 2018

