

تعیین دامنه میزبانی و نوسان‌های جمعیت پسیل آسیایی *Diaphorina citri* روی مرکبات در سه استان جنوبی ایران (Hemiptera: Psyllidae)

فاطمه شفقی^۱، غلامرضا گل محمدی^۲، سمیه رنجبر^۳، ملیحه خسروی^۴ و مجید عسگری^۵

۱. کارشناس ارشد و استادیار موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۳. مربی و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جیرفت، ۴. کارشناس ارشد و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی چابهار، ۵. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲۲

چکیده

بیماری میوه سبز مرکبات یا Greening یکی از بیماری‌های بسیار خطرناک مرکبات در جهان است، که اخیراً از برخی نقاط کشور گزارش شده است و به علت حضور ناقل آن *Diaphorina citri* Kuwaya در کشور تحقیقات روی آن ضروری می‌باشد. به منظور تعیین دامنه میزبانی و نوسان‌های جمعیت این آفت روی میزبان‌های مختلف، در استان‌های کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان سه باغ با شرایط مشابه انتخاب شد و در هر باغ سه گونه متفاوت با توجه به منطقه در نظر گرفته (این گونه‌ها در استان هرمزگان لیموشیرین، لیموترش و پرتقال، در منطقه جیرفت لیموترش، پرتقال و گریپ‌فروت و در بلوچستان، لیموترش، پرتقال و نارنگی را شامل می‌شدند). و از هر گونه ۱۰ درخت انتخاب شد و نمونه برداری‌هایی به صورت هر دو هفته یک بار از آن‌ها و علف‌های هرز باغ انجام گرفت. برای شکار حشرات بالغ تله‌های چسبنده زرد رنگ به صورت یک درخت در میان در باغ نصب شد. پس از شمارش و بررسی حشرات جمع آوری شده مشخص شد که طی دو سال نمونه برداری لیموترش با میانگین جمعیت به ترتیب $۵۳/۱۹۴ \pm ۱۲/۵۵$ ، $۱/۱۱ \pm ۱۱/۴۹$ و $۸/۴۸ \pm ۲/۷۵$ عدد پسیل به ازای هر درخت در استان بلوچستان، منطقه جیرفت و استان هرمزگان میزبان ارجح این آفت محسوب می‌شود. بررسی تغییرات جمعیت حشره نیز نشان داد که اغلب از اواسط اسفند و اوایل فروردین جمعیت پسیل رو به افزایش می‌گذارد اما اوج جمعیت این حشره بسته به شرایط آب و هوایی و زمان جوانه‌زنی درختان در هر منطقه متفاوت می‌باشد که این زمان در جیرفت از اواخر فروردین تا اواسط اردیبهشت و اواخر شهریور، در بلوچستان اسفند، اواخر خرداد و اوایل تیر و در هرمزگان ماه‌های اسفند و فروردین می‌باشد. بنابراین زمان کنترل با این آفت در هر یک از نواحی مورد بررسی با توجه به اوج جمعیت آن متفاوت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پسیل آسیایی مرکبات، نوسان‌های جمعیت، دامنه میزبانی

مقدمه

paniculata (L.) Jack., *M. koenigii* (L.) Spreng., *Limonia acidissima* (L.), *Atalantia missionis* (Wall. ex Wight), *Severinia buxifolia* (Poiret) and *Citrus reticulata* Blanco. مشاهده شدند

چاوان و سامانوار (Chavan & Summanvar 1992) تحقیقی در خصوص دینامیسم جمعیت پسیل آسیایی مرکبات روی *Citropsis* و پرتقال موزامبی (Mosambi sweet orange) در هند انجام دادند. تحقیقات روی *Citropsis* نشان داد که پسیل روی این میزبان از اواخر ژانویه تا آوریل (اواسط بهمن تا اردیبهشت) و سپس در ژوئن و جولای (تیر و مرداد) فعال می‌شود و در نیمه دوم فوریه (اسفند) به بیشترین جمعیت خود می‌رسد. با شروع فصل بارندگی جمعیت آن کاهش می‌یابد و در ماه اکتبر (مهر) دوباره جمعیت افزایش پیدا می‌کند. اما از نوامبر (آبان) به بعد جمعیت کاهش پیدا می‌کند و در نیمه دوم دسامبر (اوایل دی) به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. بالاترین و پایین‌ترین میزان جمعیت روی پرتقال موزامبی به ترتیب در نیمه دوم فوریه (اوایل اسفند) و دسامبر (آذر) ثبت شد.

تاگراکیس و راجرز (Tsagkarakis and Rogers, 2010) مناسب بودن نارنگی *Citrus reshni* Hort. واریته کلوپترا را به عنوان یک میزبان گیاهی برای پسیل آسیایی مرکبات بررسی کردند و به مطالعه فاکتورهای زیستی این آفت روی این میزبان در مقایسه با نارنج پرداختند. نتایج حاصله نشان داد که در طی دوره ۱۵ روزه مورد بررسی، میانگین تخم‌ریزی این حشرات روی نارنگی واریته کلئوپترا در مقایسه با نارنج کمتر و برابر با $24/1 \pm 2/7$ تخم روی نارنگی و $80/2 \pm 8/5$ تخم روی نارنج می‌باشد.

در بررسی تغییرات جمعیت *D. citri* در باغ‌های مرکبات برزیل و با توجه به میانگین حشرات شکار شده در طول هر فصل، مشخص شد که بیشترین جمعیت *D. citri* در بهار و زمستان، و کمترین میزان جمعیت، در تابستان مشاهده می‌شود (Yammamto et al., 2008).

بررسی تکمیلی زیست‌شناسی پسیل مرکبات در جنوب کشور (منطقه سرباز) نیز توسط معتمدی نیا (Moetamedi nia, 2007) انجام شد. مشاهدات و آماربرداری‌ها نشان داد

پسیل آسیایی مرکبات یک آفت مهم مرکبات در جهان است و این به علت توانایی آن در انتقال نوعی باکتری است، که ناقل بیماری خطرناک گرینینگ مرکبات است (Alizadeh, 2009). در بین بیماری‌هایی که تولید مرکبات را در کشورهای مختلف تولید کننده این محصول تحت تاثیر قرار می‌دهد، بیماری میوه سبز مرکبات یا گرینینگ یکی از خطرناکترین و مخربترین بیماری‌ها می‌باشد. این بیماری برای نخستین بار در اواخر قرن نوزدهم (۱۸۹۰) توسط کشاورزان جنوب چین مشاهده شد (Alizadeh, 2009). علائم این بیماری که در آسیا توسط *Candidatus asiaticus Liberibacter* ایجاد می‌شود بسیار متنوع است و شامل زرد شدن جوانه‌ها، خشک شدن شاخه‌های جوان، ریزش برگ‌ها و یا ایجاد لکه‌های زرد و سبز شبیه علائم کمبود روی، خشک شدن رگبرگ اصلی، ریزش بیش از حد میوه‌ها، کوچک و بد شکل شدن میوه‌ها، ایجاد دانه‌های سیاه و کوچک عقیم و میوه‌های تلخ است (Jepson, 2008). در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۷۷ طی بازدیدهایی که از منطقه کهیر و قصر قند انجام شد پسیل آسیایی *Kuwayama Diaphorina citri* شناسایی شد (Bove et al. 2000).

این حشره بیشتر در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری آسیا حضور دارد (Halbert & Nunez, 2004). رایج‌ترین و ارجح‌ترین میزبان‌ها برای پسیل آسیایی مرکبات جنس‌های *Murraya* و *Citropsis*, *Citrus* می‌باشند به دلیل این محدودیت میزبانی تلاش‌ها برای ردیابی این حشره باید روی واریته‌های مختلف مرکبات و وابستگان نزدیک آن متمرکز شود (Grafton et al., 2006).

کیوزومی و همکاران (Kuizumi et al., 1996) تحقیقاتی را در تایلند جهت مشخص کردن دامنه میزبانی پسیل آسیایی مرکبات انجام دادند. آن‌ها جوانه‌هایی از ۱۵ گیاه خانواده Rutaceae از جمله سه کولتیوار *Citrus* را در معرض حمله پسیل‌هایی که روی گیاهان مرکبات آلوده به بیماری میوه سبز تغذیه کرده بودند، قرار دادند. پسیل‌هایی که توانستند بیش از ۷ هفته زنده بمانند روی گیاهان *Balsamocitrus dawei* Stapf., *Murraya*

برای بررسی این نکته که آیا علف‌های هرز و سایر گیاهان بوته‌ای موجود در باغ‌های مرکبات می‌توانند میزبانی برای پسیل آسیایی مرکبات باشند یا خیر نمونه‌برداری روی این گیاهان نیز انجام گرفت. برای این کار از روش تکاندن کل بوته داخل کیسه پلاستیکی استفاده شد.

ج- بررسی نوسان‌های جمعیتی پسیل آسیایی مرکبات

برای بررسی نوسان‌های جمعیت این حشره در هر یک از سه باغ سه رقم رایج منطقه انتخاب شد و از هر کدام از رقم‌های مورد نظر ۱۰ درخت انتخاب شد. هر دو هفته یک بار روی آن‌ها نمونه‌برداری انجام شد. روی هر درخت یک شاخه که در ارتفاع، جهت و اندازه‌ای مشابه با سایر درختان قرار داشت، در نظر گرفته شد. ۲۰ سانتی‌متر از انتهای سرشاخه توسط کیسه نایلونی پوشانده شد. حشرات توسط ضربه زدن به شاخه، به داخل کیسه نایلونی ریخته شدند و هر کیسه به طور جداگانه با برچسبی که در آن مشخصات شاخه، ذکر شده بود به داخل فریزر (دمای زیر صفر درجه سانتی-گراد) انتقال یافت. پس از گذشت ۲۴ ساعت که حشرات بی‌حرکت شده و مردند، اقدام به شمارش حشرات درون کیسه‌ها شد. لازم به ذکر است که درختان نمونه‌برداری شده، علامتگذاری شد تا نمونه برداری‌های آتی نیز روی همان گیاهان انجام گیرد بنابراین نمونه‌برداری در یک مکان ولی در زمان‌های متفاوت انجام شد.

د- تجزیه و تحلیل‌های آماری

پس از بررسی نمونه‌ها، تعداد پسیل‌ها و مراحل رشدی مربوط به هر درخت شمارش شد و در جدول‌های مربوطه ثبت شد. نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل (2003) Excel رسم شد. برای انجام مقایسه میانگین در قالب طرح کاملاً تصادفی، از آزمون توکی توسط نرم افزار SAS (SAS Institute 2001) استفاده شد. در صورت نیاز نرمال کردن داده‌ها با استفاده از گرفتن لگاریتم و جذر تبدیل داده انجام شد. از آنجایی که اثر متقابل تیمار و مکان معنی‌دار شد، امکان تجزیه واریانس مرکب وجود نداشت.

هم‌زمانی بین افزایش جمعیت پسیل و جوانه‌زنی درختان مرکبات وجود دارد. افزایش جمعیت این آفت در اواخر بهمن و اواخر مرداد همزمان با جوانه‌زنی و ظهور برگ‌های جوان رخ می‌دهد. همچنین جمعیت پسیل از اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد همزمان با بارندگی‌های موسمی، کاهش و پس از آن افزایش می‌یابد.

تاتق (Tatogh 2008) به منظور بررسی و تعیین تغییرات جمعیت پسیل آسیایی مرکبات هر دو هفته یکبار در منطقه سرباز اقدام به نمونه‌برداری نمود. نتایج نشان داد که در منطقه سرباز بیشترین فعالیت پسیل طی ماه‌های اسفند و فروردین بوده و سپس جمعیت پسیل کاهش یافته است. همچنین اوج جمعیت آفت در هفته آخر مرداد و اوایل شهریور مشاهده شد. بیشترین تعداد حشرات بالغ در هفته آخر بهمن و اوایل اسفند مشاهده شد.

از آنجایی که پسیل آسیایی مرکبات آفت قرنطینه‌ای و ناقل بیماری بسیار خطرناک گرینینگ می‌باشد و از طرفی تغییرات جمعیت آن در کشور ما به طور کامل مشخص نشده‌است، لذا در این تحقیق نوسان‌های فصلی و دامنه میزبانی این آفت جهت رسیدن به مدیریت تلفیقی صحیح مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

الف- شناسایی گونه‌های میزبان آفت

به منظور شناسایی گونه‌های میزبان آفت و نوسان‌های جمعیتی پسیل آسیایی مرکبات در هر استان (منطقه جیرفت و کهنوج از استان کرمان، استان هرمزگان و بلوچستان) سه باغ از نواحی به نسبت آلوده، انتخاب و نمونه‌برداری روی ارقام مختلف مرکبات موجود در منطقه و علف‌های هرز و سایر گیاهان موجود در باغ انجام شد. به این منظور از تله‌های چسبنده زرد رنگ برای شکار حشرات بالغ در باغ استفاده شد. این تله‌ها به صورت یکی در میان روی درختان نصب شد و از آنجایی که فاصله درختان از هم حدود ۴ تا ۵ متر بود به طور متوسط در هر ۸-۱۰ متر یک تله نصب شد. پسیل‌های شکار شده هر دو هفته یکبار شمارش شدند.

ب- بررسی علف‌های هرز موجود در باغ

نتایج

مقایسه جمعیت حشره کامل و پوره پسیل طی دو سال نمونه برداری (سال‌های ۸۹ و ۹۰) روی میزبان‌های مختلف در منطقه جیرفت و کهنوج نشان داد که جمعیت آفت به ترتیب در سال ۸۹ و ۹۰ روی لیموترش با $۱۳/۴۰ \pm ۱/۶۵$ و $۱۱/۴۹ \pm ۱/۱۱$ عدد پسیل بالغ و $۱۳/۴۱ \pm ۱/۹۴$ و $۱۳/۴۱ \pm ۱/۱۸$ عدد پوره به ازای هر درخت در مقابل دو میزبان دیگر گریپ‌فروت با متوسط $۱۰/۰۲ \pm ۱/۴۹$ و $۷/۷۵ \pm ۰/۸۵$ عدد پسیل بالغ و $۱۰/۲۹ \pm ۱/۴۹$ و $۷/۳۸ \pm ۰/۷۸$ عدد پوره به ازای هر درخت و پرتقال با $۱/۸۳ \pm ۰/۳$ و $۶/۲۰ \pm ۰/۸۵$ عدد پسیل بالغ و $۴/۷۵ \pm ۰/۷۲$ و $۶/۱۷ \pm ۰/۷۲$ عدد پوره به ازای هر درخت به طرز معنی داری بالاتر می‌باشد ($F=۷/۱۱$ ، $df=۴۵$ ، $P=۰/۰۰۲$) (جدول ۱). با تعیین دامنه میزبانی، آفت پسیل روی علف‌های هرز گلرنگ و وحشی، گز، خارشتر، استبرق و تاجریزی مشخص شد که بیشترین تراکم آفت بر اساس میانگین دو سال نمونه برداری روی علف هرز گز (۹/۵) عدد به ازای هر گیاه) و کمترین روی تاجریزی (۲) عدد به ازای هر گیاه) می‌باشد. میانگین دو ساله آفت روی گلرنگ وحشی ۸ عدد، خارشتر ۳ عدد و استبرق ۵ عدد پسیل به ازای هر گیاه به دست آمد. قابل ذکر است آفت مذکور روی سایر علف‌های هرز منطقه شامل مورویوم، سلمک، توق، آفتاب‌پرست، علف شور، آروا پرسیکا و گاوچاق کن مشاهده نشد.

نتایج نمونه برداری‌ها روی سه محصول لیموترش، گریپ‌فروت و پرتقال در سه باغ در نواحی مردهک، جهادآباد و بلوک نشان داد که جمعیت این آفت روی هر سه میزبان ذکر شده از اواسط اسفند ماه رو به افزایش می‌گذارد و به اوج خود در اواخر فروردین تا اواسط اردیبهشت می‌رسد. سپس جمعیت به تدریج کاهش یافته و در مرداد ماه به کمترین مقدار خود می‌رسد. سرانجام با خنک شدن تدریجی هوا جمعیت دوباره افزایش می‌یابد و نقطه اوج دوم جمعیت در اواخر شهریور است و در نهایت با سرد شدن هوا از میزان جمعیت کاسته شده و حشره به زمستان‌گذرانی می‌رود (شکل‌های ۱-۴).

در منطقه بلوچستان جمعیت پسیل روی سه میزبان پرتقال، نارنگی و لیموترش بررسی شد. در این استان نیز بیشترین

جمعیت حشره بالغ و پوره روی لیموترش به ترتیب با $۲/۵۹$ و $۸/۷۰۶ \pm ۰/۸۴$ و $۶/۵۸۸ \pm ۰/۸۴$ عدد پسیل به ازای هر درخت در مقایسه با نارنگی با $۵/۰۵۹ \pm ۱/۸۵$ و $۳/۶۴۷ \pm ۰/۷۵$ عدد پسیل به ازای هر درخت و پرتقال با $۱/۶۴۰ \pm ۰/۷۵$ و $۷/۰۵۹ \pm ۰/۸۸$ عدد پسیل بالغ و $۵/۳۵۳ \pm ۰/۸۸$ عدد پوره به ازای هر درخت مشاهده شد که این اختلاف در مورد حشرات بالغ معنی دار نبود. ($F=۳/۱۸$ ، $P=۰/۰۴$ ، $df=۸۸$) (جدول ۲). بارندگی‌های زیادی که در اسفند ۸۸ در این منطقه رخ داده بود سبب شد که جمعیت پسیل در سال ۸۹ به شدت کاهش یافته و از شروع نمونه برداری در اردیبهشت تا دی ماه جمعیت در حد بسیار پایینی مشاهده شد. در دی ماه ۸۹ جمعیت تا حدی افزایش و سپس کاهش یافت اما با شروع جوانه زنی درختان مرکبات در اسفند ۸۹ جمعیت این آفت در اسفند ماه افزایش یافت (شکل‌های ۵ و ۶).

باتوجه به نتایج به دست آمده در استان بلوچستان، منطقه مورد بررسی تغییر داده شد و نتایج این سال از شمارش حشرات در منطقه دیگری به نام منطقه پیشین به دست آمد. بررسی‌ها روی درختان لیموترش و گریپ‌فروت انجام شد. مقایسه جمعیت پسیل آسیایی مرکبات روی دو میزبان در منطقه جدید نشان داد که جمعیت پوره‌ها و حشره کامل آفت روی میزبان لیموترش به ترتیب با $۰/۰۶ \pm ۰/۰۰۶$ و $۲۶/۰۰۰ \pm ۰/۰۰۶$ عدد پسیل بالغ و $۲۸/۴۱۲ \pm ۶/۶۱۱$ عدد پوره به ازای هر درخت به طور معنی‌داری بالاتر از میزبان دیگر یعنی گریپ‌فروت با $۱۰/۵۸۸ \pm ۱/۶۱۸$ و $۱۳/۰۰۰ \pm ۲/۰۲۵$ عدد پوره به ازای هر درخت می‌باشد ($t=۲/۲۳$ ، $df=۳۲$ ، $P=۰/۰۳۰۷$) و در این منطقه نیز همچون منطقه جیرفت لیموترش میزبان ارجح پسیل آسیایی مرکبات می‌باشد (جدول ۲). طی بررسی سایر گیاهان موجود در باغ و علف‌های هرز آفت پسیل روی آنها مشاهده نشد.

نتایج مربوط به نوسان‌های جمعیت نمایانگر افزایش جمعیت پسیل از اواسط اسفند ماه می‌باشد. در منطقه مذکور در اواخر خرداد و اوایل تیر نخستین نقطه اوج جمعیت مشاهده شد پس از آن جمعیت کاهش پیدا کرد و این روند

درختان مرکبات در هر منطقه متفاوت است اما نشان می‌دهد که با گرم شدن تدریجی هوا و پایان زمستان و آغاز بهار این حشره فعالیت خود را آغاز می‌کند. تحقیقات انجام شده توسط تتق (Tatogh, 2008) نشان داد که در بلوچستان فعالیت پسیل از اسفند شروع شده و در فروردین و اردیبهشت به بیشترین مقدار خود رسیده است و بعد از آن در شهریور دوباره شروع به فعالیت می‌کند (Tatogh, 2008). همچنین به عقیده چن (Chen, 1991) تغییرات و نوسان‌های نامنظم جمعیت پسیل‌ها در تایوان به شکوفه‌زنی درختان مرکبات بستگی دارد و بنا به نظر وی جمعیت پسیل‌ها در اواسط مارس (اواخر اسفند) به سرعت بالا می‌رود و در آخر آوریل (فروردین) و اوایل می (اردیبهشت) به اوج خود می‌رسد، سپس جمعیت کاهش می‌یابد در جولای (مرداد) و همچنین اوایل نوامبر (آبان) و به یک نقطه پایین می‌رسد. تله‌های چسبنده زرد رنگ بیشترین افراد بالغ را از ماه مارس (اسفند) تا ماه می (اردیبهشت) شکار می‌کنند که نشان‌دهنده بیشترین فعالیت تخمگذاری در جوانه‌های بهاری است و این موضوع اهمیت زیادی از نظر کاربرد حشره‌کش‌های شیمیایی دارد. مطالعات انجام شده روی دینامیسم جمعیت این حشره توسط شرمان (Sherman, 2008) در پنجاب نشان داد که جمعیت بالغین *D. citri* در طول ماه‌های دسامبر و ژانویه بسیار پایین است اما با افزایش دمای هوا از انتهای فوریه (مطابق با ماه اسفند)، فعالیت بالغین افزایش می‌یابد. در زمان مشابه جمعیت کمی از پوره‌ها ثبت شد و پس از آن جمعیت بالغ‌ها و پوره‌ها افزایش یافت. اما افزایش معنی‌داری در جمعیت پوره‌ها در ماه مارس (فروردین) ثبت شد و سپس در طی ماه‌های می (اردیبهشت) و ژوئن (خرداد) روند کاهشی در جمعیت پوره-ها مشاهده شد. بیشترین آلودگی مشاهده شده در ماه جولای بود (تیر) زمانی که جمعیت بالغین به ۱۱۱/۲۵-۹۲ عدد در هر برگ رسید. جمعیت مشاهده شده پوره‌ها در ماه آگوست (مرداد) نیز بالا بود. همچنین تحقیقاتی در ارتباط با دینامیسم جمعیت این حشره در پاکستان دو اوج جمعیتی را در طول سال نشان دادند که اولی در ماه آگوست (مرداد) و دومی در ماه آوریل (فروردین) رخ داد (Ahmed et al., 2004). مقایسه نتایج این تحقیق و نتایج محققان دیگر نشان دهنده

کاهشی تا دی ماه ادامه پیدا نمود اوج دوم جمعیت در این ناحیه در ماه بهمن و اوایل اسفند رخ داد (شکل‌های ۷ و ۸). در منطقه هرمزگان علیرغم نمونه‌برداری‌های منظم و متعدد در سال ۸۹ آفت پسیل یافت نشد در حقیقت با توجه به استفاده از سموم آفت‌کش در سال زراعی قبل از آن و همچنین سال جاری هیچ پوره پسیلی در مناطق بازدید شده مشاهده نشد. فقط در پاره‌ای از موارد علائم خسارت گذشته پسیل و همچنین حشره بالغ آن مشاهده شد که بسیار اندک و قابل چشم‌پوشی بود. اما در ادامه نمونه‌برداری‌ها در سال ۹۰ جمعیت حشره افزایش یافت. بررسی‌ها در منطقه هرمزگان در مناطق میناب (هشتبندی)، رودان (حقیقی) و رودان (شه نظری) و روی سه میزبان لیموترش، پرتقال و لیموشیرین انجام شد. میانگین جمعیت مستقر شده در این منطقه روی لیموترش با $۸/۴۸ \pm ۲/۷۵$ عدد پسیل بالغ و $۱/۲۶ \pm ۳/۸۶$ پوره به ازای هر درخت، بالاتر از دو میزبان دیگر یعنی پرتقال با $۳/۷۱ \pm ۱/۳۹$ عدد پسیل بالغ و $۱/۶۳ \pm ۰/۶$ پوره به ازای هر درخت و لیموشیرین با $۱/۳۶ \pm ۰/۵۳$ عدد پسیل بالغ و $۰/۷۹ \pm ۰/۳$ پوره به ازای هر درخت مشاهده شد ($F=۴/۰۳$, $df=۷۵$, $P=۰/۰۲۱۷$) هرچند که اختلاف جمعیت پوره‌ها از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۳).

نتایج به دست آمده در منطقه هرمزگان افزایش جمعیت زیادی را در اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه نشان داد اما با گرم شدن هوا در این منطقه جمعیت تا اواسط خرداد کاهش یافت و پس از آن به صفر رسید. در ماه‌های شهریور و مهر افزایش نامحسوسی در جمعیت مشاهده شد و پس از آن بازم جمعیت کاهش یافته و به صفر نزدیک شد و در اواخر بهمن دوباره جمعیت روند افزایشی خود را تا آخرین نمونه برداری در آخر فروردین دنبال نمود. بنابراین اوج جمعیت پسیل در این استان در ماه‌های اسفند و فروردین می‌باشد (شکل‌های ۹ و ۱۰).

بحث

طبق نتایج به دست آمده در این تحقیق فعالیت پسیل در کلیه استان‌های مورد بررسی از اسفندماه شروع و در فروردین و اردیبهشت روند افزایشی دارد هرچند که نقطه اوج جمعیت با توجه به شرایط آب و هوایی هر استان و زمان جوانه‌زنی

(2006). اگرچه در این تحقیق حشره روی برخی از علف های هرز نیز جمع آوری شد اما برای مشخص شدن این موضوع که این حشره می تواند دوره رشد خود را روی چه میزبان هایی کامل کند نیاز به بررسی های بیشتری دارد. از آن جایی که ممکن است علف های هرز بتوانند محلی برای زمستان گذرانی حشرات کامل پسیل باشند بهتر است به طور مرتب کنترل شوند. تا کنون میزبانی غیر از خانواده مرکبات برای پسیل آسیایی گزارش نشده است در بین میزبان های بررسی شده در این تحقیق در هر سه استان و با توجه به میانگین جمعیت پوره ها و حشرات کامل روی لیموترش، مشخص شد که میزبان ترجیحی پسیل روی گیاهان مورد بررسی لیموترش بوده و پیشنهاد می شود که در نواحی آلوده به پسیل آسیایی مرکبات از کاشت لیموترش در مجاورت سایر مرکبات اجتناب شود.

افزایش جمعیت این حشره در اواخر زمستان و اوایل بهار است و از آنجا که تغییرات جمعیت این آفت در مناطق مختلف و حتی در سال های مختلف نامنظم است و با توجه به تاثیر شرایط مختلف از جمله بارندگی، تغییرات دما، کاربرد حشره کش ها و غیره روی جمعیت آفت، بهتر است از اواسط بهمن به بررسی باغ های مرکبات پرداخت تا به محض ظهور حشرات کامل یا پوره ها اقدام به کنترل شود.

طی تحقیقات انجام گرفته روی دامنه میزبانی، این حشره تا کنون تنها روی گیاهان خانواده Rutaceae جمع آوری شده است. طی گزارشی پسیل از روی گیاهی با نام (Lam.). *Artocarpus heterophyllus* که درختی از خانواده Moraceae می باشد نیز جمع آوری شد (Shivankar et al., 2000). اما هیچ گونه گزارش دیگری از آلودگی این گیاه توسط پسیل آسیایی مرکبات مشاهده نشد (Pena et al.,

جدول ۱- مقایسه میانگین جمعیت پسیل روی میزبان های مختلف در منطقه جیرفت

Table 1.. Mean population comparison of *Diaphorina citri* on different hosts in Jiroft

Host	First year		Second year	
	nymph	adult	nymph	adult
Sour lemon	13.41±1.94 ^a	13.40±1.65 ^a	10.93±1.18 ^a	11.49±1.11 ^a
Grapefruit	10.29±1.49 ^a	10.02±1.43 ^a	7.38±0.78 ^b	7.75±0.85 ^b
Orange	4.75±0.72 ^b	1.83±0.30 ^b	6.17±0.72 ^b	6.20±0.85 ^b

Means with columns followed by the same letters are not significantly different Tukey test (P<0.05)

جدول ۲- مقایسه میانگین جمعیت پسیل روی میزبان های مختلف در منطقه بلوچستان

Table 2. Mean population comparison of *Diaphorina citri* on different hosts in Baluchestan

Host	First year		Second year	
	nymph	adult	nymph	adult
Sour lemon	6.58±0.84 ^a	8.70±2.59 ^a	26.00±1.61 ^a	28.41±2.02 ^a
Tangerine	3.64±0.75 ^b	5.05±1.64 ^a	-	-
Orange	5.35±0.88 ^{ab}	7.05±1.64 ^a	-	-
Grapefruit	-	-	10.58±1.61 ^b	13.0±2.02 ^b

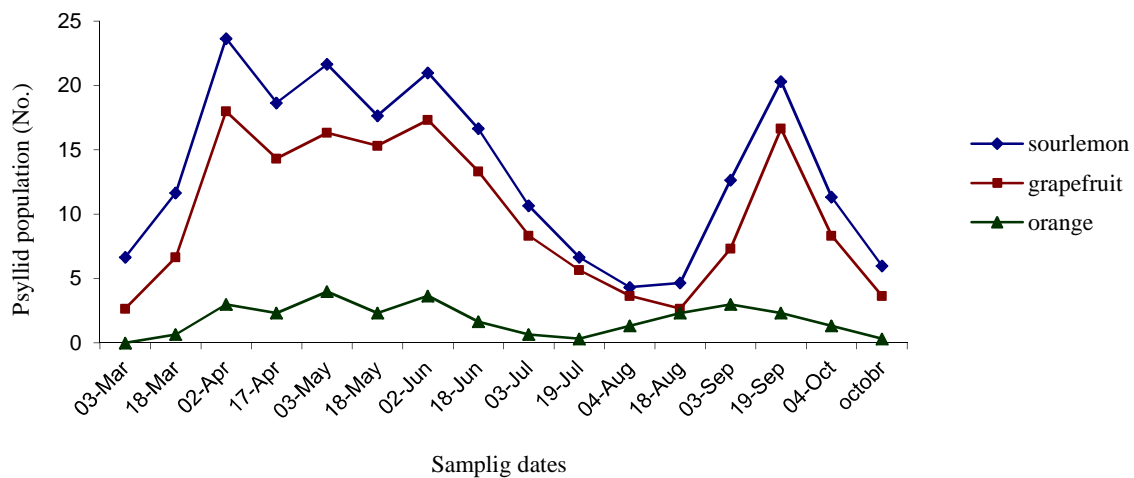
Means with columns followed by the same letters are not significantly different Tukey test (P<0.05) and t-test in second year.

جدول ۳- مقایسه میانگین جمعیت پسیل روی میزبان‌های مختلف در منطقه هرمزگان

Table 3. Mean population comparison of *Diaphorina citri* on different hosts in Hormozgan

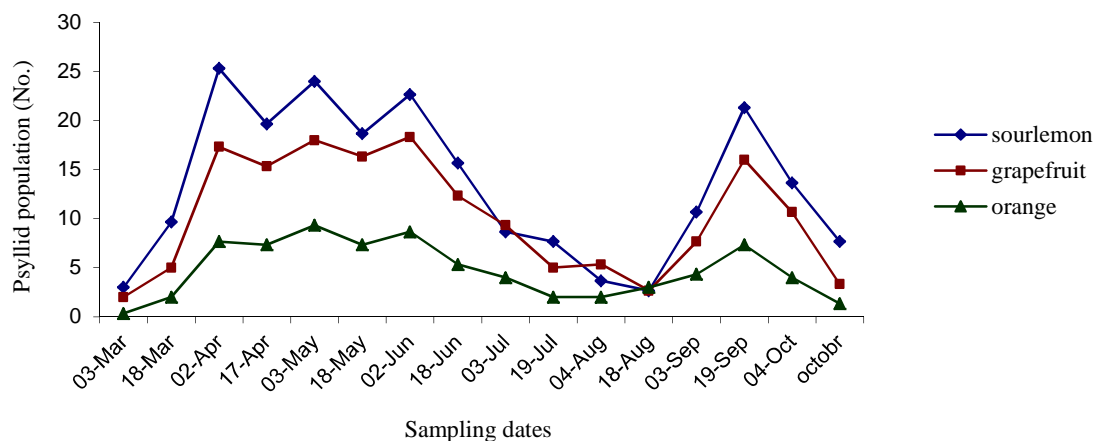
Host	Adult	Nymph
Sourlemon	8/48±2.75 ^a	3/86±1.26 ^a
Sweetlemon	1/36±0.53 ^b	0/79±0.3 ^a
Orange	3/71±1.39 ^{a,b}	1/63±0.6 ^a

Means with columns followed by the same letters are not significantly different Tukey test (P<0.05)



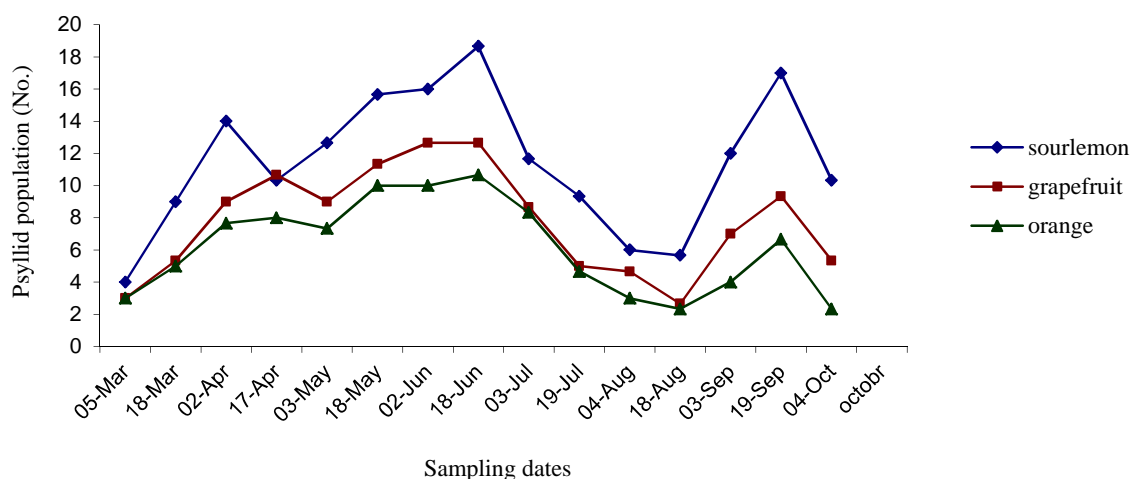
شکل ۱- تغییرات جمعیت حشره کامل پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه جیرفت و کهنوج در سال ۸۹ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۳ اسفند ۸۸ و ۲۹ مهر ۸۹ با فاصله هردو هفته یکبار بودند).

Figure 1. Population dynamism psylla adults on three different hosts in Kahnouj in 2010



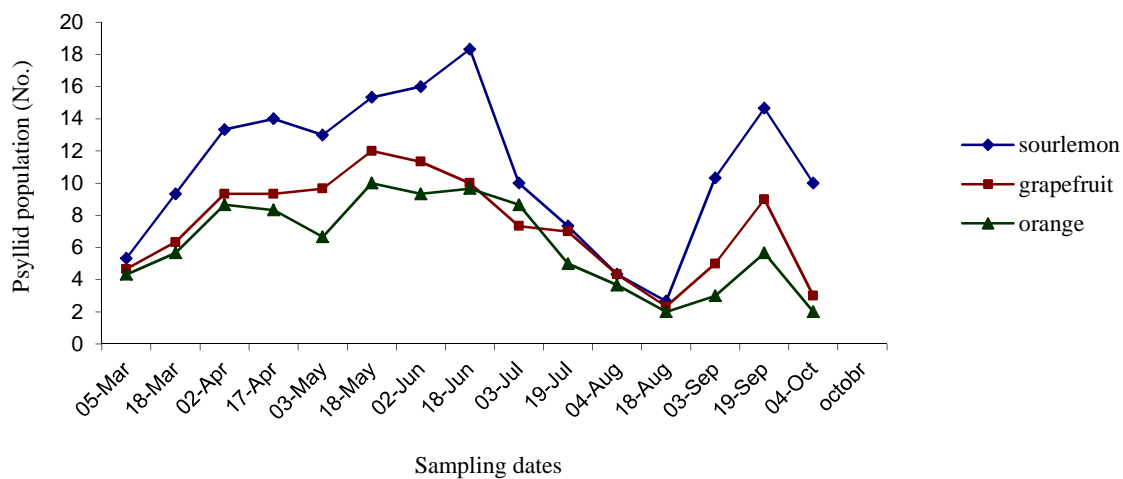
شکل ۲- تغییرات جمعیت پوره پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه جیرفت و کهنوج در سال ۸۹ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۳ اسفند ۸۸ و ۲۹ مهر ۸۹ با فاصله هردو هفته یکبار بودند).

Figure 2. Population dynamism psylla nymphs on three different hosts in Kahnouj in 2010



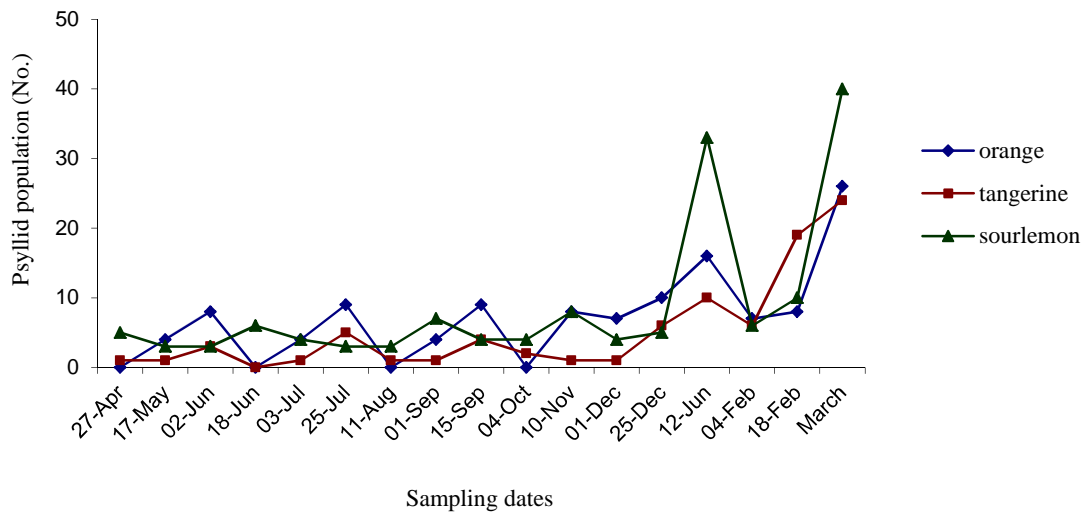
شکل ۳- تغییرات جمعیت حشره کامل پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه جیرفت و کهنوج در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۵ اسفند ۸۹ و ۲۹ مهر ۹۰ با فاصله هردو هفته یک بار بودند)

Figure 3. Population dynamism psylla adults on three different hosts in Kahnouj in 2011



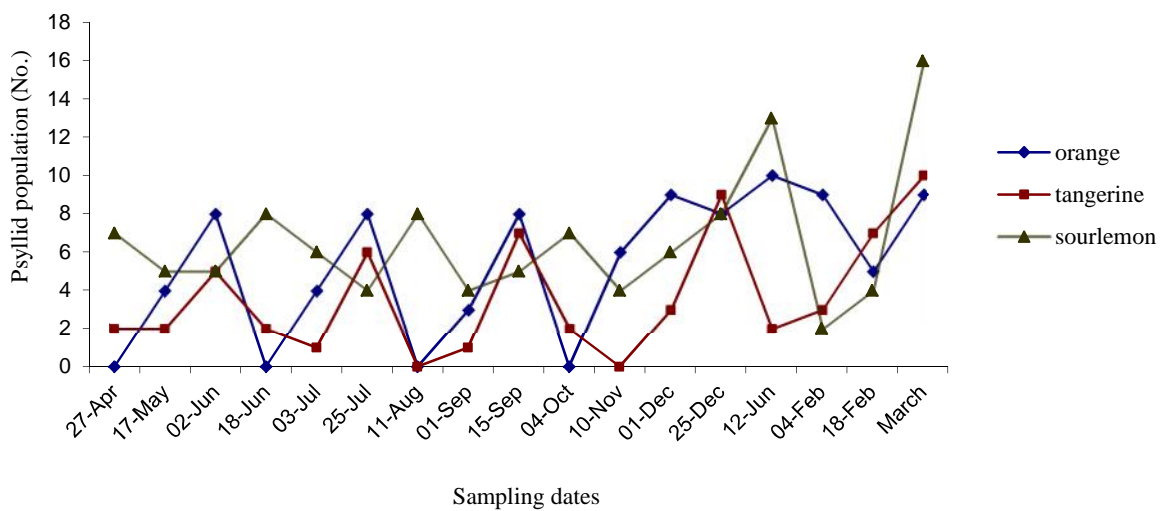
شکل ۴- تغییرات جمعیت پوره پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه جیرفت و کهنوج در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۵ اسفند ۸۹ و ۲۹ مهر ۹۰ با فاصله هردو هفته یک بار بودند)

Figure 4. Population dynamism psylla nymphs on three different hosts in Kahnouj in 2011



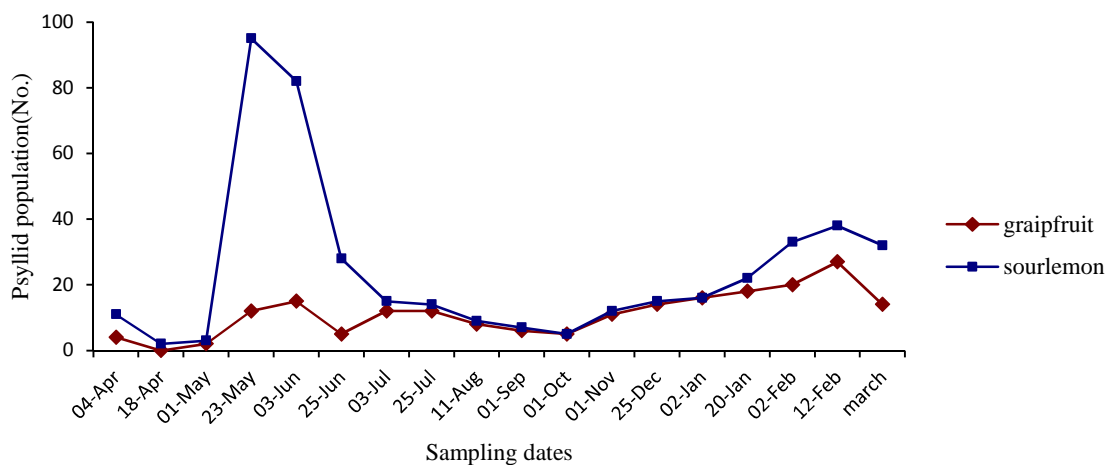
شکل ۵- تغییرات جمعیت حشره بالغ پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه بلوچستان در سال ۸۹ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۸ اردیبهشت ۸۹ و ۱۰ اسفند ۸۹ با فاصله هر دو هفته یک بار بودند)

Figure 5. Population dynamism psylla adults on three different hosts in Baluchestan in 2010



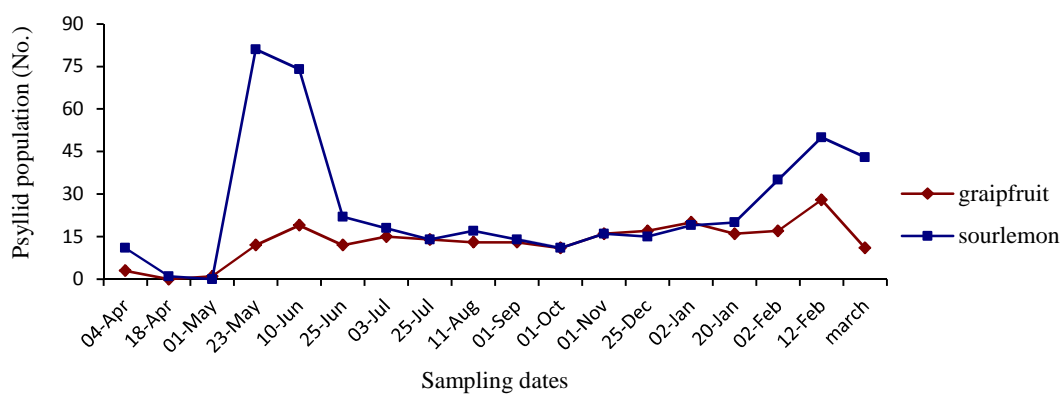
شکل ۶- تغییرات جمعیت پوره پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه بلوچستان در سال ۸۹ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۸ اردیبهشت ۸۹ و ۱۰ اسفند ۸۹ با فاصله هر دو هفته یک بار بودند)

Figure 6. Population dynamism psylla nymphs on three different hosts in Baluchestan in 2010



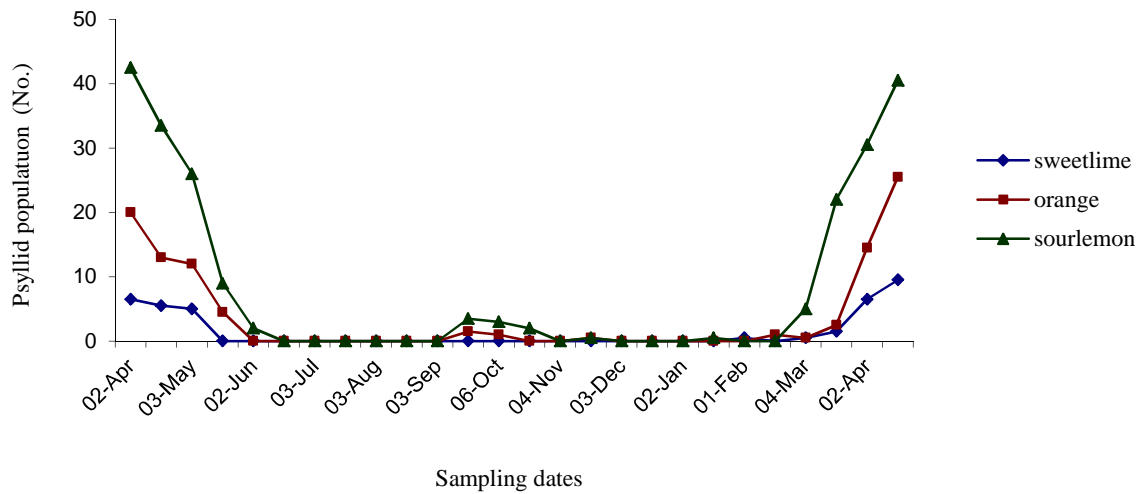
شکل ۷- تغییرات جمعیت حشرات بالغ پسیل روی دو میزبان مختلف در منطقه بلوچستان در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۵ فروردین ۹۰ و ۱۰ اسفند ۹۰ با فاصله هر دو هفته یک بار بودند)

Figure 7. Population dynamism psylla adults on two different hosts in Baluchestan in 2011



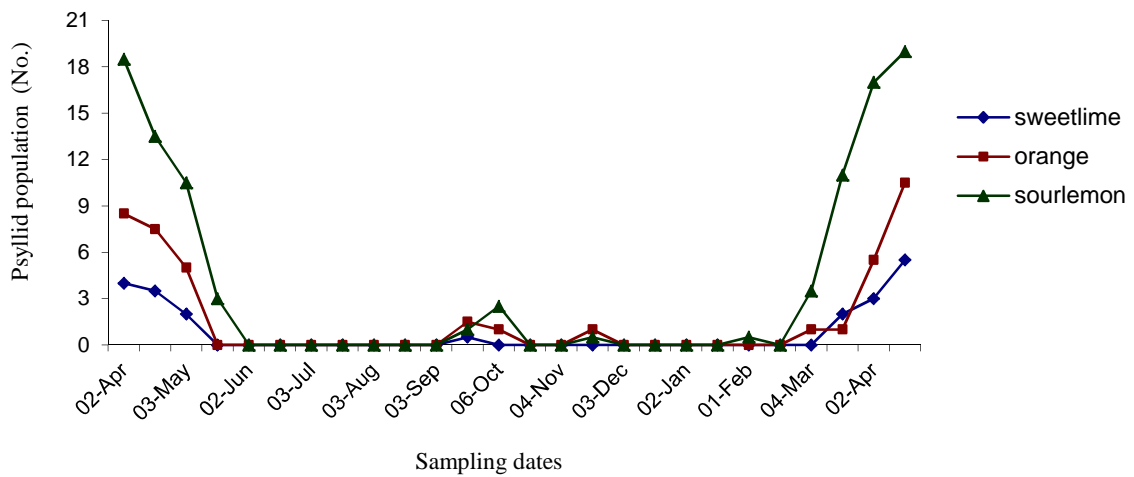
شکل ۸- تغییرات جمعیت پوره های پسیل روی دو میزبان مختلف در منطقه بلوچستان در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۵ فروردین ۹۰ و ۱۰ اسفند ۹۰ با فاصله هر دو هفته یک بار بودند)

Figure 8. Population dynamism psylla nymphs on two different hosts in Baluchestan in 2011



شکل ۹- تغییرات جمعیت حشره کامل پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه هرمزگان در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۴ فروردین ۹۰ و ۲۹ فروردین ۹۱ با فاصله هردو هفته یک بار بودند)

Figure 9. Population dynamism psylla adults on three different hosts in Hormozgan in 2011



شکل ۱۰- تغییرات جمعیت پوره پسیل روی سه میزبان مختلف در منطقه هرمزگان در سال ۹۰ (اولین و آخرین تاریخ نمونه برداری به ترتیب ۱۴ فروردین ۹۰ و ۲۹ فروردین ۹۱ با فاصله هردو هفته یک بار بودند)

Figure 10. Population dynamism psylla nymphs on three different hosts in Hormozgan in 2011

References

- Ahmed, S. Ahma, N. and Rasoolkhan R.** .2004 Studies on population dynamics and chemical control of citrus psylla, *Diaphorina citri*. **International Journal of Agriculture and Biology** 6:970-973.
- Alizadeh, A.** 2009. *Citrus Greening disease*. Iranian Research Institute of Plant Protection. 232 pp.(In Farsi)
- Bove, J. M., Garnier, M., Danet, J. L., Hassanzadeh, N., Bananej, K, Salehi, M and Taghizadeh, M.** 2000. Situation of two bacterial diseases of Citrus, Witches broom and Huanglongbing (Greening), in Citrus growing areas in southern Iran. **Applied entomology and phytopathology** 67(1&2):96-97.
- Chavan, V. M. and Summanvar, A. S.** 1992. Population Dynamics and Aspects of the Biology of Citrus Psylla, *Diaphorina citri* Kuw., in Maharashtra. Twelfth IOCV Conference. New Delhi, India pp. 286-290.
- Chen, C.** 1991. Ecology of the insect vectors of citrus systemic disease and their control in Taiwan. Retrieved October, 1998 From <http://www.agnet.org> .
- Grafton, E. E. Godfrey, K. E. Rogers, M. E. Childers, C. C. and Stansly, P. A.** .2006. Asian Citrus Psyllid ANR Publication 8205. from <http://anrcatalog.ucdavis.edu>.
- Halbert, S. E. and Nunez, C. A.** 2004. Distribution of the Asian Citrus Psyllid *Diaphorina citri* (Rhynchota: Psyllidae) in the Caribbean basin. **Florida Entomologist** 87(3):401-402.
- Jepson, B.** 2008. Citrus greening disease (Huanglongbing) Retrieved September 2008 From <http://www.science.oregonstate.edu>
- Kuizumi, M. Prommintara, M. and Ohtsu, Y.** 1996. Wood Apple, *Limonia acidissima*: A New Host For the Huanglongbing (Greening) Vector, *Diaphorina citri*. Thirteenth IOCV Conference Procaroyotes and Blight 16 to 23, November, China. pp .271-275.
- Moetamedinia, B.** 2007. Complementary study on the biology of the Asian: citrus psyllid *Diaphorina citri* kuwayama and determinatig predominant natural enemies of the pest in baluchestan province. Agriculture research center Baluchestan. pp 1-7 (In Farsi)
- Pena, J. E., Mannio, C. M., Ulmer, B. J., and Halbert, S. E.** 2006 . Jackfruit, Artocarpusheterophylus is not a host of *Diaphorinacitri*(Homoptera: psyllidae) in Florida. **Florida entomologist** 89(3): 412-413
- Sharma, D. R.** 2008. Population dynamics in relation to abiotic factors and management of citrus psylla in Punjab. **Indian journal of horticulture** 65(4):417-422
- Shivankar, V. J; Rao, C. N. and Singh, S.** 2000. Studies on citrus psylla, *Diaphorina citri* Kuwayama: a review. **Agricultural Reviews (India)** 21(3) 199-204.
- Tatogh, A.V.** 2008. Population dynamism of Asian citrus psylla *Diaphorina citri* and its natural enemies in Sarbaz of Baluchestan. Ms. Thesis of the University of Sistan and Baluchestan . (In Farsi)
- Tsagkarakis, A. E. and Rogers, M. E.** . 2010. Suitability of Coleopteran Mandarin as a host plant for *Diaphorina citri* (Hemiptera:Psyllidae). **Florida Entomologist**:93(3): 451-453.
- Yamamoto, P. T. Felipe, M. R. Rugno, G. R. Beloti, V. H. Coelho, J. H. C Ximenes, N. L. Garbim L. F. and Carmo-Uehara, A.** 2008. Population Dynamics of *Diaphorina citri* in Citrus Orchard in São Paulo State, Brazil Retrieved December 2008 from <http://www.plantmanagementnetwork>.

Host preference and population dynamics of Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) on citrus in three provinces of southern Iran

F. Shafaghi^{1*}, Gh. Golmohammadi², S. Ranjbar³, M. Khosravi⁴ and M. Asgari⁵

1, 2. Senior Researcher and Assistant Professor, Iranian research Institute of Plant Protection, 3. Senior Researcher, Agriculture and Natural Resource Research Center of Jiroft, 4. Senior Researcher, Agriculture and Natural Resource Research Center of Baluchestan, 5. Senior Researcher, Agriculture and Natural Resource Research Center of Hormozgan

(Received: January 8, 2013- Accepted: July 13, 2013)

Abstract

Citrus Greening disease is one of the most serious diseases in the world, which has recently been reported from some parts of Iran. Due to the presence of its vector, *Diaphorina citri*, in our country, study on the vector is essential. In order to identify the host species and population dynamism of Asian Citrus Psylla on different hosts, three citrus orchards of the same condition, each with three cultivars in Kerman, Hormozgan and Baluchestan provinces were selected. Ten selected trees of each cultivar and weeds were sampled every two weeks and collected insects were selected. The yellow sticky traps to capture adult was installed every other one in orchards. The mean number of psylla per tree on lemon were calculated 15.47 ± 12.55 , 11.49 ± 1.11 and 8.48 ± 2.75 psylla in Baluchestan, Jiroft and Hormozgan, respectively and lemon is preferred host of this pest. Diagrams drawn from data showed that the insect population often increased in early March but the peak of population, depending on weather condition and time of bud formation of trees in each region is different. Population peak time is from late April to mid-May and late September in Jiroft, March, Late May and early June in Baluchistan and in March and April in Hormozgan. As a result, the control time in any studied region is different according to population peak time.

Key words: Asian citrus psyllid, population dynamism, Host preference

*Corresponding author: azadehshafaghi@yahoo.com