

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۵، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۶

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران
و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ویروس تریستزای مرکبات
Seasonal fluctuations of citrus aphids in the East of Mazandaran
and *Citrus tristeza virus* transmissibility by the major species

سید وحید علوی^{۱*} و علی رضوانی^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

۲- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران

(تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۵)

چکیده

نحوه فعالیت فصلی شته‌های مرکبات با استفاده از روش‌های نمونه‌برداری مستقیم و تله‌های زرد آبی در باغات منطقه ساری استان مازندران در خلال سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. توانایی انتقال ویروس تریستزای مرکبات توسط شته‌های مهم در باغات مرکبات این منطقه نیز ارزیابی شد. گونه‌های شناسایی شده در این بررسی به ترتیب فراوانی، در سال ۱۳۸۲ شامل *Toxoptera aurantii* (۰/۸)، *Aphis gossypii* (۰/۷۸)، *Macrosiphum euphorbiae* (۰/۸) و *Aulacarthum solani* (۰/۶)، و در سال ۱۳۸۳ شامل *A. gossypii* (۰/۵۱)، *Aphis spiraeicola* (۰/۲۱)، *T. aurantii* (۰/۱۲)، *Aphis fabae* (۰/۹)، *A. gossypii* (۰/۳/۵) *craccivora*، *Aphis nasturtii* (۰/۲)، *Myzus persicae* (۰/۰/۵) و *M. euphorbiae* (۰/۰/۵) شامل بود. شته *A. gossypii* گونه غالب در باغات مرکبات این منطقه بود. در آزمون انتقال از گیاهچه‌های بذری لیمو مکزیکی به عنوان دهنده و گیرنده ویروس تریستزای مرکبات، و از جمعیت‌های بیست تایی و ده‌تایی چهار گونه شته *A. spiraeicola*،

* Corresponding author: Alavi_v@yahoo.com

گیرنده ویروس استفاده شد. میزان نهال‌های آلوده شده توسط جمعیت‌های بیست تایی شته *A. gossypii* برابر با ۳/۳۳٪ و با جمعیت‌های ده تایی این گونه معادل ۱/۶۶٪ بود و احتمال انتقال توسط تک شته ناقل در هر دو مورد برابر با ۰/۱۷٪ محاسبه گردید. سایر گونه‌های مورد بررسی قادر به انتقال این سویه نبودند. روش تله زرد آبی در مقایسه با نمونه برداری مستقیم، فاقد کارایی لازم بود. گونه‌های *A. rumicis*، *A. nasturtii* و *A. solani* برای اولین بار از فون شته‌های مرکبات در شمال کشور گزارش می‌گردند.

واژه‌های کلیدی: شته‌های مرکبات، *Citrus tristeza virus*، *Aphis gossypii*

مقدمه

ویروس تریستزای مرکبات (*Citrus tristeza virus*, CTV) عامل یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مرکبات است که در اغلب مناطق کاشت مرکبات در دنیا موجب بروز خسارت‌های جبران ناپذیری گردیده است (Bar-Joseph *et al.*, 1989). در خلال سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۴۹، تعداد ۵۵۰۰۰ اصله درختان نارنگی گروه ساتسوما (*Citrus unshiu* L.) از کشور ژاپن به ایران وارد و در باغات مهدشت شهر ساری کاشته شد. در سال ۱۳۵۷ اولین گزارش مستند از آلودگی این درختان به ویروس تریستزای مرکبات منتشر شد (Ebrahim-Nesbat & Nienhaus, 1978). پیکره‌های این ویروس محدود به آوند آبکش بوده و به صورت نیمه پایا توسط گونه‌های مختلفی از شته‌ها انتقال یافته است (Bar-Joseph & Lee, 1989). ویروس تریستزا توسط بذر منتقل نشده، اما توسط شته‌های ناقل و اندام تکثیری آلوده مرکبات در یک منطقه یا در نواحی مختلف جهان انتقال و گسترش یافته است (Bar-Joseph *et al.*, 1989). شته‌ها (Homoptera: Aphididae) از مهم‌ترین ناقلین ویروس‌های گیاهی هستند که در خانواده‌ها و گروه‌های مختلف به صورت مستقیم و غیر مستقیم باعث ایجاد خسارت در گیاهان می‌گردند (Harris *et al.*, 2001). بیست گونه شته به عنوان آفت روی درختان مرکبات در جهان گزارش شده است که چهار گونه آن‌ها از آفات اصلی مرکبات به شمار می‌آیند (Blackman & Eastop, 2000). نه گونه از شته‌ها به عنوان ناقلین CTV شناخته شده‌اند که دو گونه

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ...

Toxoptera citricida kirkaldy (شته قهوه‌ای مرکبات) و *Aphis gossypii* Glov. (شته جالیز یا شته سبز پنبه) کارآمدترین آن‌ها بوده و در وقوع اپیدمی‌های CTV در سطح جهان نقش اساسی داشته‌اند. راندمان انتقال CTV توسط شته قهوه‌ای بسیار بالاتر از شته جالیز بوده است (Rocha-Pena et al., 1995; Gottwald et al., 1996). راندمان انتقال CTV توسط شته‌های ناقل بسته به نوع نژاد ویروس، گونه شته ناقل، نوع گیاه میزبان (دهنده یا گیرنده) و شرایط محیطی (مانند حرارت) متفاوت بوده است (Bar-Joseph & Loebenstein, 1973; Garnsey & Lee, 1988; Harris et al., 2001). گونه‌های *Aphis craccivora* Koch، *Aphis spiraeicola* Patch، *Aphis fabae* Scop، *Myzus persicae* Sulzer، *Macrosiphum euphorbiae* Thomas، *A. gossypii* و *Toxoptera aurantii* B.D.F. از مرکبات غرب استان مازندران جمع‌آوری و شناسایی گردیده‌اند. *A. spiraeicola* و *T. aurantii* به ترتیب بالاترین فراوانی جمعیت (۸۲ و ۱۴ درصد) را نسبت به سایر گونه‌های شناسایی شده داشته‌اند (Aghaganzadeh et al., 1996). شناسایی پیکره‌های CTV و ژنوم آن با روش‌های الایزا و RT-PCR در همولنف گونه‌های ناقل و غیرناقل شته‌های مرکبات صورت گرفته است (Cambra et al., 1982; Marroquin et al., 2004). تلاش برای انتقال جدایه ای از CTV با سه گونه *A. spiraeicola*، *T. aurantii* و *A. gossypii* در شمال کشور ناموفق بوده است (Aghaganzadeh et al., 1996). در بررسی دیگر وجود جدایه ای از CTV در همولنف شته‌های *T. aurantii* و *A. spiraeicola* (شته‌های غالب مرکبات شمال کشور در دهه شصت) توسط آزمون الایزا تأیید شده، ولی انتقال آن به اثبات نرسیده است (Minasian, 1983).

پیکره‌های جدایه ای از CTV در شته‌های جمع‌آوری شده از درختان انشو در باغ مهدشت ساری، بدون شناسایی نوع گونه شته‌ها، با روش ایمینوالکترون میکروسکوپی شناسایی شده است (Ghorbani, 1983). در سال ۱۳۷۹ اولین علائم زوال در درختان پرتقال رقم تامسون (*Citrus sinensis* Osbeck, Thomson Navel) روی پایه نارنج (*Citrus aurantium* L.) در اثر آلودگی به CTV مشاهده (Rahimian et al., 2000a) و متعاقب آن انتقال موفقیت آمیز جدایه ای از CTV با شته *A. gossypii* گزارش گردید (Rahimian et al., 2000b). با توجه به اینکه اغلب درختان مرکبات کشت شده در این منطقه از نوع پرتقال رقم تامسون ناول روی پایه نارنج و

ترکیبی حساس به بیماری تریتزا است، در صورت وجود سایر شرایط مورد نیاز جهت توسعه بیماری (مانند نژاد شدید قابل انتقال، حضور جمعیت مناسبی از ناقل در طی یک دوره طولانی و کارآمد بودن ناقل در انتقال بیماری) امکان بروز و شیوع بیماری وجود خواهد داشت. لذا این مطالعه به منظور شناسایی گونه‌های مختلف شته، چگونگی توزیع و نحوه تغییرات جمعیت آن‌ها در طی فصول مختلف، توانایی آن‌ها در انتقال CTV و تعیین راندمان انتقال در گونه‌های ناقل این ویروس صورت گرفت. با داشتن این اطلاعات، تصویر مشخص‌تری از وضعیت بیماری تریتزای مرکبات و بخشی از اپیدمیولوژی آن به دست آمده و استراتژی دقیق‌تری برای کنترل بیماری اتخاذ خواهد شد.

روش بررسی

۱- محل انجام طرح: نمونه برداری در باغات حومه شهر ساری واقع در شرق استان مازندران صورت گرفت. چهار باغ مرکبات با وضعیت تقریباً مشابه از نظر نوع و سن درختان (درختان ۱۲ تا ۱۵ ساله پرتقال تامسون ناول روی پایه نارنج) انتخاب گردید. این باغات به ترتیب عبارت از باغ مهدشت بالا واقع در جنوب ساری به مساحت ۱۱۶ هکتار، باغ مهدشت پایین واقع در شمال ساری به مساحت ۶۵ هکتار، باغ موقر در شمال ساری به مساحت ۴۰ هکتار و باغ بهارستان در شمال شرق ساری به مساحت ۶۸ هکتار بودند. نزدیک‌ترین فاصله باغات از یکدیگر حدود ۱۰ الی ۱۲ کیلومتر بود.

۲- نمونه برداری: به منظور افزایش دقت و بالا بردن ضریب احتمال ردیابی گونه‌های کم جمعیت و مهاجر شته‌ها، دو روش نمونه برداری مستقیم از سرشاخه‌های درختان و شکار شته‌های بال دار توسط تله‌های زرد آبی مورد استفاده قرار گرفت (Marroquin et al., 2004). در هر نوبت از نمونه برداری مستقیم، پنجاه درخت در هر باغ به صورت تصادفی بررسی شد. تله‌های زرد آبی با قطر ۲۵ و عمق پنج سانتی‌متر روی پایه‌های فلزی به ارتفاع ۶۰ و ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر تعبیه گردید (Yokomi & Oldfield, 1991). پنج تله در جهات مختلف هر باغ قرار داده شد و با آب و چند قطره مایع ظرفشویی (Detergent) پر شد. نمونه برداری از ابتدای بهمن ماه ۱۳۸۱، هر پانزده روز، تا پانزدهم بهمن ماه سال ۱۳۸۳ انجام شد. در هر نوبت

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ...

سه شته از هر کلون مستقر روی سرشاخه درختان، به عنوان نماینده کل جمعیت یک کلونی استقرار یافته، و کلیه شته‌های بالدار شکار شده در تله‌ها جمع آوری و در آزمایشگاه روی اسلاید میکروسکوپی تثبیت شده و جهت شناسایی به مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ارسال شد.

۳- آزمون انتقال: گیاهچه‌های بذری دو تا سه ساله لیمومکزیک (*Citrus aurantifolia* Christm.) که از طریق پیوند پوست به دو جدایه شدید Ir.n.2 و ملایم Ir.n.3 از گروه نژادی آبله تنه یا stem pitting (Alavi et al., 2005) آلوده گردیده بودند، به عنوان منبع دهنده ویروس، و گیاهچه‌های بذری لیمومکزیک نیز به عنوان گیاه گیرنده ویروس انتخاب شدند. جمعیت‌های چهار گونه شته *A. gossypii*، *A. fabae*، *A. spiraeicola*، *T. aurantii* (تکثیر شده روی گیاهچه‌های نارنج بذری از تک شته ماده بالغ بکرزا) روی هر یک از گیاهچه‌های لیمومکزیک آلوده به جدایه‌های CTV قرار داده شدند. پس از بیست و چهار ساعت، جمعیت‌های ۱۰ و ۲۰ تایی از هر گونه شته با برس مویی به گیاهچه‌های بذری لیمومکزیک منتقل گردیدند و بعد از بیست و چهار ساعت با حشره کش پرمور سمپاشی شدند. کلیه مراحل کسب و تلقیح ویروس زیر نور دائم فلورسنت انجام گرفت. تعداد تکرار برای مرحله تلقیح ویروس، ۶۰ گیاهچه برای هر گونه در نظر گرفته شد (Yokomi et al., 1989).

۴- آزمون سرولوژیکی و تعیین راندمان انتقال: سه ماه پس از انجام آزمون انتقال، گیاهچه‌های مورد آزمایش با روش سرولوژیکی DAS-ELISA (Rocha-Pena & Lee, 1991; Alavi et al., 2000) و با استفاده از گاماگلوبولین چند همسانه ای اختصاصی CTV (Bioreba Co., Switzerland) کنترل شدند. درصد راندمان انتقال بر اساس احتمال انتقال توسط تک شته ناقل، با فرمول زیر محاسبه گردید:

$$P = 1 - (1 - I)^{\frac{1}{k}} \times 100$$

در این فرمول، I برابر با نسبت گیاهان آلوده شده مورد آزمایش (تعداد گیاهان آلوده شده / تعداد کل گیاهان تلقیح شده)

Hunt *et al.*, 1988;) و K برابر با تعداد شته ناقل قرار داده شده روی هر گیاه است (Yokomi *et al.*, 1989).

نتیجه و بحث

نحوه تغییرات هر گونه و پراکندگی جمعیت گونه‌های شته‌های مرکبات نسبت به یکدیگر طی مدت زمان فعالیت آن‌ها در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ متفاوت بود (شکل‌های ۱ و ۲). از ابتدای فروردین تا اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۲، گونه‌های *A. gossypii*، *T. aurantii*، *M. euphorbiae* و *Aulacarthum solani* Kalt به ترتیب با فراوانی ۸، ۷۸، ۸ و ۶ درصد مشاهده شدند. در نیمه دوم اسفند ماه ۱۳۸۱، جمعیت‌هایی از شته *A. gossypii* به سرعت مستقر شده و در طی بیست الی سی روز، شته‌های بالدار در کلونی‌های آن پدید آمدند. نرخ رشد جمعیت بسیار بالا بوده و کلونی‌های این گونه کلیه سطوح برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌های تازه تشکیل شده را فرا گرفتند. متعاقب آن در مدت کوتاهی کلونی‌هایی از شته *A. euphorbiae* با جمعیت بسیار اندک نسبت به شته *A. gossypii*، تشکیل شد. در ابتدای اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ کلونی‌هایی از شته‌های *A. solani* و *T. aurantii* روی سرشاخه‌های مرکبات مستقر گردیدند و در آخر دوره فعالیت (نیمه دوم اردیبهشت ماه) تنها دو گونه *A. gossypii* و *T. aurantii* جمع آوری شدند.

از نیمه دوم شهریور تا اواخر مهر ماه این سال گونه‌های *A. gossypii* و *M. persicae* به ترتیب با فراوانی ۸۸ و ۱۲ درصد جمع آوری شدند. ظهور و ناپدید شدن این دو گونه در طی این مدت به صورت همزمان صورت گرفت. گونه *A. gossypii* در طی مدت فعالیت شته‌های مرکبات در فصل‌های بهار و پاییز سال ۱۳۸۲ جمعیت غالب را نسبت به سایر گونه‌های جمع آوری شده به خود اختصاص داد. از اواخر فروردین تا خرداد ماه سال ۱۳۸۳ گونه‌های *A. nasturtii* Kalt، *A. craccivora*، *A. fabae*، *T. aurantii*، *A. spiraecola*، *A. gossypii*، *M. persicae*، *M. euphorbiae* و *Aphis rumicis* L. به ترتیب با فراوانی ۵۱، ۲۱، ۱۲، ۹، ۳/۵، ۲، ۰/۵، ۰/۵ و ۰/۵ درصد مشاهده گردیدند.

در آخر فروردین ماه ۱۳۸۳ به ترتیب فراوانی، گونه‌های *A. spiraecola*، *A. gossypii*

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ...

گونه‌های *A. nasturtii* و *M. persicae* روی سرشاخه درختان مرکبات مستقر گردیدند و پس از پانزده روز گونه‌های *A. craccivora*، *A. rumicis*، *M. euphorbiae* و *A. fabae* نیز به گونه‌های قبلی افزوده شد و در آخر دوره فعالیت شته‌ها در این فصل (نیمه اول خرداد ماه) به ترتیب فراوانی تنها چهار گونه *T. aurantii*، *A. gossypii*، *A. fabae* و *A. spiraeicola* روی سرشاخه‌های درختان مرکبات باقی ماندند. در فصل پاییز این سال در روی درختان مرکبات شته‌ها مشاهده نگردیدند.

گونه *T. aurantii* از آخر اردیبهشت ماه مشاهده شد و تا آخر دوره فعالیت بهاره شته‌ها روی سرشاخه‌های مرکبات باقی ماند. گونه *A. gossypii* از ابتدا تا انتهای دوره فعالیت بهاره شته‌ها، روی سرشاخه‌های درختان مرکبات فعال بوده و در طی این مدت به جز آخر دوره، نسبت به سایر گونه‌ها جمعیت غالب بود.

با گذشت ۱۰ الی ۱۴ روز از زمان مشاهده شته‌ها روی سرشاخه درختان مرکبات، اولین شته‌ها توسط تله‌های زرد آبی شکار شدند. در مجموع چهار گونه شته شامل *A. gossypii* و *A. spiraeicola* (در تمام طول مدت فعالیت شته‌ها)، *T. aurantii* (پس از بالا رفتن میزان جمعیت آن روی سرشاخه‌ها در اواسط دوره فعالیت شته‌ها) و *A. fabae* (در آخر دوره فعالیت شته‌ها) توسط تله‌های زرد آبی شکار شدند. سایر گونه‌های شته که روی سرشاخه‌ها شناسایی شده بودند، در تله‌های زرد آبی مشاهده نگردیدند. به نظر می‌رسد که استفاده از تله‌های زرد آبی روشی مناسب برای پیش بینی زمان ظهور شته‌ها نباشد. تعداد شته‌های شکار شده در تله‌ها نیز بسیار پایین بوده و حتی مقایسه جمعیت گونه‌های مختلف شته‌ها که با این روش جمع‌آوری شده بودند، نتوانست نماینده‌ای از جمعیت‌های مستقر شده روی سرشاخه‌های درختان باشد. در مواردی نیز با وجود مشاهده انواع بالدار گونه‌هایی از شته‌ها روی درختان، تله‌های زرد آبی نتوانستند آن‌ها را شکار کنند و احتمالاً این تله‌ها در به دام اندازی شته‌های بالدار برخی از گونه‌ها به صورت انتخابی عمل نمودند، لذا این روش برای شناسایی فون شته‌های مرکبات نیز کارآیی لازم را نداشت.

هیچ یک از چهار گونه شته مورد بررسی قادر به انتقال جدایه ملایم و ویروس تریسترا (Ir.n3) نبودند. جدایه Ir.n2 به عنوان جدایه شدید آبله تنه ویروس تریسترای مرکبات تنها

توسط گونه *A. gossypii* منتقل گردید. میزان نهال‌های آلوده شده توسط جمعیت‌های بیست تایی و ده تایی *A. gossypii*، به ترتیب برابر با ۳/۳۳ (دو گیاهچه از ۶۰ گیاهچه لیمو مکزیکی) و ۱/۶۶ درصد (یک گیاهچه از ۶۰ گیاهچه لیمو مکزیکی) بود و احتمال انتقال توسط تک شته ناقل در هر دو مورد برابر با ۰/۱۷ درصد محاسبه گردید.

شته سبز پنبه یا شته جالیز (*A. gossypii*) مهم‌ترین ناقل ویروس تریستزای مرکبات در کشورهای اسپانیا، فلسطین اشغالی، ایالت کالیفرنیا، آمریکا و دیگر مناطقی از دنیا بوده که شته *T. citricida* وجود نداشته است (Bar-Joseph & Loebenstein, 1973; Cambra *et al.*, 2000; (Gottwald *et al.*, 1996; Hermoso de Mendosa *et al.*, 1984; Yokomi *et al.*, 1989).

۴۲ جدایه CTV جمع آوری شده از کشورهای مختلف دنیا با راندمانی بین یک تا یازده درصد توسط *A. gossypii* انتقال یافته‌اند. اغلب جدایه‌های تریستزا که توسط این گونه شته منتقل شده‌اند، از نژادهای آبله تنه و زردی نهال بوده‌اند و نوع علائم جدایه‌های ویروس تریستزا از نظر شدت بیماریزایی در گیاهان محک، ارتباط مشخصی با راندمان انتقال آن‌ها نداشته است (Yokomi *et al.*, 1989). در دهه شصت شمسی، گونه‌های *A. spiraecola* و *T. aurantii*، گونه‌های غالب در مرکبات شمال ذکر گردیده‌اند (Minasian, 1983) و در دهه هفتاد نیز این دو گونه به عنوان گونه‌های شته غالب در غرب مازندران بوده که فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر با ۸۲ و ۱۴ درصد تعیین گردیده و گونه *A. gossypii* در رتبه سوم فراوانی قرار گرفته است (Aghaganzadeh *et al.*, 1996). در شرق مازندران نیز غالب بودن این دو گونه شته در دهه هفتاد تأیید شده است (علی رضوانی، اطلاعات منتشر نشده). این بررسی نشان داد که فراوانی جمعیت شته‌ها در حال حاضر تغییر یافته و در سال‌های اخیر گونه *A. gossypii* بیشترین فراوانی را در مرکبات شرق مازندران داشته و پس از آن به ترتیب گونه‌های *A. spiraecola* و *T. aurantii* قرار گرفته‌اند. نظر به اینکه گونه *T. citricida* تا کنون از ایران گزارش نشده است، *A. gossypii* ناقل اصلی ویروس تریستزای مرکبات در شمال کشور ایران به شمار می‌آید که در حال حاضر با توجه به نتایج به دست آمده، توانسته است نژاد شدیدی از گروه آبله تنه ویروس تریستزای مرکبات را منتقل نماید. اگر چه راندمان انتقال نژاد Ir.n2 توسط تک شته *A. gossypii* در این بررسی در مقایسه با راندمان‌های گزارش شده قبلی

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ...

برای نژادهای مختلف CTV که توسط *A. gossypii* منتقل گردیده‌اند (Yokomi et al., 1989) بالنسبه پایین بوده است، اما علی‌رغم پایین بودن این راندمان، به لحاظ بالا بودن جمعیت این گونه شته و حضور آن در طی دوره فعالیت شته‌های مرکبات و نظر به اینکه اغلب ترکیب‌های پایه - پیوندک مرکبات در شرق مازندران، از نوع نارنج - پرتقال تامسون ناول است که ترکیبی حساس به ویروس تریستزای مرکبات می‌باشد و با توجه به انتقال نژاد شدید آبله تنه توسط این گونه شته، خطر افزایش تصاعدی درختان آلوده به CTV و بروز اپیدمی این بیماری در منطقه وجود دارد. متأسفانه به علت عدم امکان کنترل تولید نهال در شرایط فعلی، این بیماری از طریق استفاده تولیدکنندگان نهال از پیوندک‌هایی که درختان مادری آن‌ها آلوده به CTV است نیز گسترش می‌یابد. گزارش‌های متعددی از تغییر و افزایش راندمان انتقال CTV توسط این گونه شته با گذشتن چند سال از زمان حضور نژاد قابل انتقال در سایر کشورهای جهان وجود دارد (Yokomi et al., 1989) و احتمال دارد این وضعیت در شمال ایران نیز تکرار گردد. ذکر این نکته نیز ضروری است که حتی با وجود بررسی حاضر و مطالعات قبلی انجام شده (Alavi et al., 2005)، احتمال پیدایش نژادهای جدید منتفی نیست، چرا که در یک میزبان نژادهای مختلفی از ویروس تریستزای مرکبات می‌تواند وجود داشته باشد که هر یک از آن‌ها دارای راندمان متفاوتی نسبت به سایرین بوده (Raccach et al., 1980) و از سوی دیگر یک شته می‌تواند به طور هم‌زمان چندین نژاد ویروس تریستزای مرکبات را از یک میزبان کسب و به گیاه میزبان دیگر منتقل نماید (Brlansky et al., 2003). در این بررسی ده گونه شته از باغات مرکبات تحت بررسی جمع‌آوری شد که هفت گونه آن‌ها قبلاً از مرکبات شمال کشور گزارش شده بود (Aghaganzadeh et al., 1996) و گونه‌های *A. nasturtii*، *A. rumicis* و *A. solani* به عنوان گونه‌های جدید شناسایی شده نسبت به مطالعات قبلی بودند. دمای مناسب (۱۶-۱۴ درجه سانتی‌گراد)، ظهور سرشاخه‌های جوان و عدم وقوع بارندگی، شرایط مساعد اصلی برای ظهور زود هنگام، استقرار، تشکیل و تکثیر شته‌ها در نیمه دوم اسفند ماه ۱۳۸۱ بود، در حالیکه در سال ۱۳۸۳ این شرایط مناسب در اواخر فروردین ماه فراهم گردید. به علت مناسب بودن شرایط حرارتی و عدم وقوع بارندگی‌های فصلی، در شهریور تا مهر ماه سال ۱۳۸۲، ظهور دوره پاییزه شته‌ها در درختان مرکبات مشاهده شد اما در پاییز سال ۱۳۸۳ با توجه به سرد

شدن هوا و وقوع بارندگی‌های مکرر فصلی، شته‌ها امکان استقرار روی درختان مرکبات را نیافتند. بر اساس مشاهدات و بررسی‌های به عمل آمده، شته‌ها توانایی فعالیت روی شاخه‌ها و برگ‌های مسن مرکبات را نداشتند و هنگامی که در اتاقک رشد با استفاده از کودهای ازته و هرس شاخه، نهال‌های گلدانی مرکبات و ادار به ایجاد سرشاخه‌های جدید گردیدند، گونه‌های مختلف شته‌های مرکبات در دامنه حرارتی گسترده‌تری قادر به استقرار و فعالیت بودند (Alavi et al., اطلاعات منتشر نشده). به این لحاظ استقرار جمعیت‌های شته‌های مرکبات در وهله اول وابسته به ایجاد سرشاخه‌های جوان مرکبات و بافت ظریف و قابل تغذیه برای آن‌ها است.

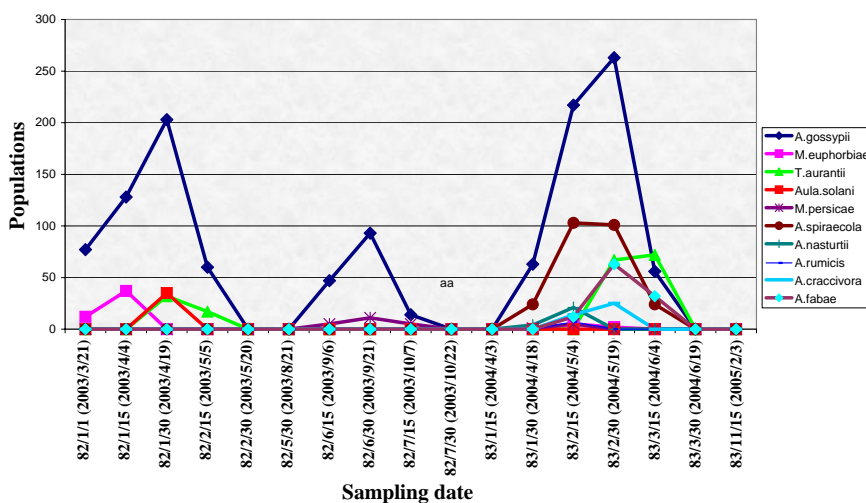
در بررسی‌های به عمل آمده، تراکم جمعیت *A. gossypii* روی درختان نارنگی انشو، بیشتر از گونه *A. spiraeicola* بود که این مطلب توسط محققین اسپانیایی نیز مورد تأکید قرار گرفته است. (Cambra et al., 2000; Marroquin et al., 2004) شته *A. gossypii* دارای دامنه میزبانی وسیعی در بین درختان میوه و گیاهان زراعی است (Blackman & Eastop, 2000) و میزبان اصلی این شته، گیاهان جالیزی معرفی شده‌اند که معمولاً در اواخر تابستان با کامل شدن رشد و برداشت محصول آن‌ها، این شته روی میزبانان دیگر از جمله مرکبات استقرار می‌یابد و اگر چه به عنوان یک گونه شته مهاجر در مرکبات معرفی شده، اما در برخی موارد آفتی اصلی برای مرکبات بوده است (Yokomi & Oldfield, 1991). با توجه به نتایج این بررسی، در حال حاضر شته *A. gossypii* به خوبی با درختان مرکبات سازگاری یافته و در طی مدتی که شرایط محیطی برای فعالیت شته‌ها مناسب بوده، با جمعیتی قابل توجه استقرار یافته و در واقع از آفات اصلی مرکبات گردیده است.

بررسی الگوی کشت در ابتدا و انتهای دهه هفتاد در شرق استان مازندران مشخص نمود که کشت پنبه به نحو چشمگیری در طی این مدت کاهش یافته اما کشت دانه‌های روغنی، خصوصاً کلزا، رایج گردیده و توسعه پیدا کرده است. بیشترین سطح زیر کشت کلزا به صورت پاییزه بوده که در اسفند ماه با گلدهی تدریجی آن و علف‌های هرز پهن برگ در این مزارع همراه است و شته‌هایی که روی این گیاهان مستقر گردیده‌اند با فرا رسیدن شرایط مناسب برای ایجاد سرشاخه جدید در مرکبات، می‌توانند روی این درختان استقرار یابند (محمد

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های مرکبات در شرق مازندران و توانایی گونه‌های مهم در انتقال ...

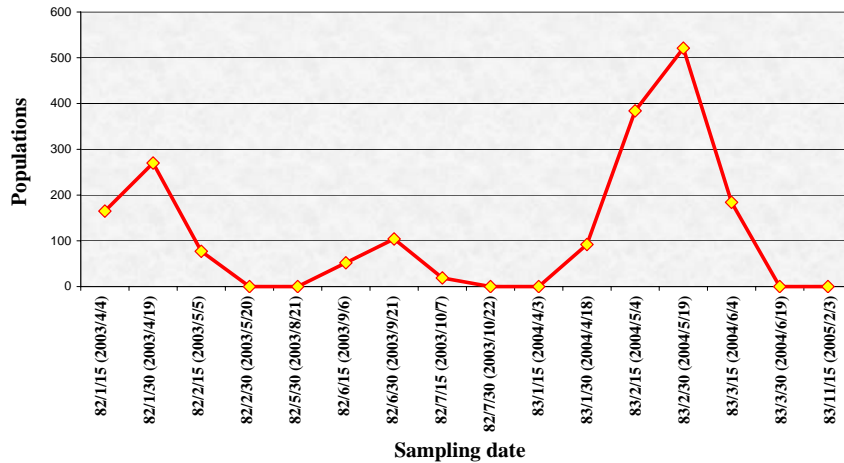
ابراهیم جعفری، اطلاعات منتشر نشده). البته نتیجه گیری دقیق در این مورد نیاز به مطالعه تنوع گونه ای و نوسانات جمعیت شته‌های مزارع کلزا دارد.

ارتباط متقابل و تنگاتنگ بین سه عامل گیاه، ویروس و شته ناقل، و تأثیری که شرایط محیطی روی هر یک از آن‌ها دارد، تعیین دقیق اپیدمیولوژی بیماری تریستزای مرکبات در شمال کشور را بسیار دشوار نموده است. برای مدیریت موفقیت آمیز این بیماری، بایستی جنبه‌های دیگر اپیدمیولوژی آن بررسی و مشخص گردد. راندمان انتقال ویروس، نوع ناقل و نوسانات جمعیت آن در طی سال بخشی از اپیدمیولوژی این بیماری را مشخص می نماید اما امکان استفاده از سیستم‌های پیش آگاهی تنها زمانی فراهم می گردد که مدل توسعه بیماری در واحد زمان تعیین گردد.



شکل ۱- نمودار تغییرات جمعیت گونه‌های شته جمع آوری شده از باغات مرکبات شرق مازندران طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲

Fig. 1- Population dynamics diagram of aphid species, collected from citrus groves of East Mazandaran during 2003-2005



شکل ۲- نمودار تغییرات کل جمعیت گونه‌های شته جمع آوری شده از باغات مرکبات شرق مازندران طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲

Fig. 2- Total population dynamics diagram of aphid species, collected from citrus groves of East Mazandaran during 2003-2005

نشانی نگارندگان: دکتر سید وحید علوی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ایران؛ دکتر علی رضوانی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.