رابطه بین جمعیت شته‌های ناقل با انتشار ویروس‌ها در سیب‌زمینی بذری: مطالعه موردی در منطقه فریدن اصفهان

محمدرضا نعمت‌اللهی[1*] و صادق جلالی[1]

۱- به ترتیب استادیار و مربی بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

* مسئول مکاتبه mr_nematollahi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۳

چکیده

شته‌ها یکی از آفات مهم سیب‌زمینی هستند که خسارت اصلی آن‌ها مربوط به انتقال بیماری‌های ویروسی است. در این مطالعه تراکم جمعیت شته‌های ناقل، درصد بیماری‌های ویروسی و رابطه‌ی بین آن‌ها در یک مزرعه آزمایشی که در آن غده‌های عاری از ویروس به مدت دو سال کشت شده بود، بررسی گردید. از کارت‌های چسب‌دار زرد رنگ جهت شکار شته‌ها استفاده شد و در آزمایشگاه تراکم تجمعی جمعیت شته‌ها در دو گروه شته‌ی سبز هلو *Myzus persicae* (به عنوان مهم‌ترین گونه غالب) و سایر شته‌ها تعیین گردید. رابطه‌ی بین تراکم جمعیت شته‌ها (در دو گروه شته سبز هلو و سایر شته‌ها)، درصد وقوع بیماریهای ویروسی مختلف شامل PVY، PLRV، PVM و PVS و رابطه‌ی بین آن‌ها با محاسبه‌ی شیب رگرسیون خطی و ضریب همبستگی ارزیابی شد. رابطه‌ی بسیار معنی‌داری بین تراکم شته‌ی سبز هلو با تراکم سایر شته‌ها وجود دارد. همچنین رابطه‌ی بین ویروس‌های مختلف بجز PLRV با تراکم جمعیت شته‌ی سبز هلو و تراکم سایر شته‌ها معنی‌دار بود. این نتایج نشان می‌دهد که علی‌رغم فعالیت شته‌ی سبز هلو و اهمیت زیاد آن در انتقال ویروس‌های مختلف در سیب‌زمینی بذری، در شرایط منطقه‌ی فریدن سایر گونه‌ها نیز در انتقال ویروس‌های مورد نظر دخالت دارند. وجود رابطه‌ی بسیار معنی‌دار بین PVY با شته‌های ناقل، انتشار بیشتر این ویروس را در مزارع بذری منطقه توجیه می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: شته‌های ناقل، ویروس، سیب‌زمینی بذری، منطقه فریدن.

مقدمه

استان اصفهان با سطح زیر کشت ۱۷۶۶۰ هکتار و متوسط عملکرد به میزان ۲۵ تن یکی از مناطق عمده سیب‌زمینی کاری در کشور است (بی‌نام ۱۳۸۲). در سطح جهانی سیب‌زمینی میزبان ۵۰ نوع ویروس با نژادهای مختلف است که مهم‌ترین آن‌ها ویروس Y (PVY)، ویروس X (PVX)، ویروس پیچیدگی برگ سیب‌زمینی (PLRV)، ویروس S (PVS) و ویروس موزائیک یونجه (AMV) هستند (هوکر ۱۹۸۰). از تعداد ۳۳ نوع ویروس و بیماری‌های شبه ویروسی سیب‌زمینی، حداقل ۹ ویروس توسط شته‌ها منتقل می‌شوند (رادکلیف ۱۹۸۲). طبق گزارش دانش و همکاران (۱۳۷۱) ویروس‌های Y، X، PLRV و S به ترتیب فراوان‌ترین ویروس‌های مزارع سیب‌زمینی منطقه فریدن می‌باشند. بر اساس گزارش شعبانیان و همکاران (۱۳۸۴) در منطقه فریدن ویروس‌های A، S و Y دارای بیشترین فراوانی بودند. در بررسی دیگری فراوانی ویروس Y در مزارع منطقه فریدن ۵۷ درصد گزارش شده که نژاد N بیشترین فراوانی را داشته است (طوسی و همکاران ۱۳۸۴). بررسی جلالی و همکاران (۱۳۸۶) در منطقه فریدن نشان داده است که میزان آلودگی

غده‌های بذری ارقام مختلف به ویروس‌های PVY، PVX، PVM و PLRV متفاوت است. در این مطالعه PVY به عنوان شاخص تعیین کننده مدت زمان مناسب بودن غده‌های بذری برای کاشت متوالی در منطقه تعیین گردید. سلطانی و همکاران (۱۳۸۵) ضمن بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته‌های بالدار ناقل ویروس‌های سیب‌زمینی در چهار منطقه استان همدان، منطقه کبودرآهنگ را به دلیل پایین بودن تراکم شته به عنوان منطقه مستعد جهت تکثیر پایه‌های بذری معرفی نمودند.

تاکنون ۴۳ گونه شته به عنوان ناقل ویروس‌های سیب-زمینی شناسایی و گزارش شده است (سالازار ۱۹۹۶). در ایران چهار گونه شته از خانواده Aphididae از روی سیب‌زمینی گزارش شده که از نظر انتقال بیماری‌های ویروسی اهمیت دارند (رضوانی و موسوی ۱۳۷۳). کارایی گونه‌های مختلف شته‌ها در انتقال ویروس‌های مختلف، متفاوت است، اما در مجموع در غالب موارد شته‌ی سبز هلو مهم‌ترین ناقل ویروس‌های سیب‌زمینی می‌باشد (ون‌هوف ۱۹۸۰، وودفورد و همکاران ۱۹۹۵). بررسی سیدالاسلامی و همکاران (۱۳۷۴) نشان داد که در مناطق تولید سیب‌زمینی بذری استان‌های اصفهان و چهارمحال و بختیاری، مهم‌ترین شته‌های ناقل ویروس‌های سیب‌زمینی عبارتند از: شته‌ی سبز هلو (*Myzus persicae* Sulzer)، شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii* Glover) و شته‌ی نخود فرنگی (*Acritosiphom pisum* Harris). همچنین در این بررسی بر اساس تنوع و تراکم فرم بالدار انواع شته‌ها به ویژه شته‌ی سبز هلو، مناطق کم شته در استان تعیین شده است.

عوامل متعددی انتشار ویروس‌ها را در سیب‌زمینی بذری تحت تاثیر قرار می‌دهد، ولی در مجموع عوامل اصلی عبارتند از: میزان اولیه ویروس در مزارع بذری، عملیات زراعی انجام شده در مزرعه، وضعیت و تنوع شته‌ها از این نظر که در مزارع بذری توان استقرار و تکثیر دارند یا گذرا و موقت هستند، وضعیت سیکل زندگی و رفتار شته‌ها، اثرات عوامل محیطی روی تغییرات جمعیت شته‌ها، کیفیت رقم و مقاومت آن به ویروس‌ها، اثرات متقابل بین فنولوژی شته و مقاومت گیاه میزبان (سینگ و همکاران ۱۹۸۸، سیگوالد ۱۹۸۹، روبرت و همکاران ۲۰۰۰). هولینگز (۱۹۵۵) ضمن بررسی ۱۰ سایت تولید سیب‌زمینی بذری رقم ماجستیک در انگلستان، سایت‌های مناسب تولید بذر را بر مبنای گروه‌بندی درصد وقوع ویروس‌های PVY و PLRV معرفی کرده است. این مطالعه همچنین نشان داد که شته‌ی سبز هلو اهمیت بیشتری نسبت به سایر گونه‌های ناقل دارد و PLRV را به عنوان یک شاخص عملی برای انتخاب مزارع بذری معرفی کرده است.

منطقه فریدن یکی از مناطق عمده کشت سیب‌زمینی بذری در استان اصفهان و همچنین ایران است، بنابراین بررسی تغییرات جمعیت شته‌های ناقل ویروس‌های سیب‌زمینی و تعیین رابطه‌ی بین شته‌های ناقل با ویروس‌های شایع در مزارع منطقه ضرورت دارد. اطلاعات حاصله می تواند در راستای مدیریت بیماری‌های ویروسی و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش انتشار این بیماری-ها در منطقه فراهم کند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یک مزرعه تحقیقاتی به وسعت ۴۰۰۰ مترمربع واقع در ایستگاه تحقیقاتی رزوه فریدن که جهت تکثیر غده‌های بذری SE عاری از ویروس چهار رقم سیب-زمینی (آگریا، کوزیما، کنکورد و مارفونا) مورد کشت قرار گرفته بود، طی دو سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ اجرا گردید. از کاربرد هر نوع حشره‌کش طی آزمایش خودداری گردید. از تله‌های چسب‌دار زرد برای شکار شته‌ها در مزرعه استفاده شد (برودبنت ۱۹۵۰، هولینگز ۱۹۵۵). هر تله شامل یک کارت زرد رنگ با ابعاد ۲۴/۵×۱۰ سانتی‌متر بود که روی پایه فلزی در ارتفاع ۵۰ سانتیمتری در وسط هر کرت (۱۶ کرت) نصب شده بود. کلیه تله‌ها (۱۶ عدد) سه روز پس از کاشت و قبل از سبز شدن در مزرعه آزمایشی نصب شد.

با توجه به بررسی‌های مقدماتی مشخص شد که که شته‌ی سبز هلو (*Myzus persicae*) گونه‌ی غالب شته در منطقه فریدن است، بر همین اساس پس از انتقال کارت‌ها به آزمایشگاه، شته‌های شکار شده به دو گروه شته سبز هلو و سایر شته‌ها تقسیم گردیده و شمارش شد. بر اساس روش ون‌هارتن (۱۹۸۳) تراکم تجمعی شته‌ها در مزرعه آزمایشی در دو گروه شته‌ی سبز هلو و سایر شته‌ها تعیین گردید. جهت تعیین میزان آلودگی‌های ویروسی، قبل از برداشت از هر کرت ۵۰ غده به طور تصادفی از دو خط میانی هر کرت انتخاب و در آزمایشگاه به مدت ۳۰ روز درون یخچال در دمای ۱±۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و شرایط تاریکی قرار گرفت. پس از جوانه‌دار شدن غده‌ها در دمای اتاق (۲±۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد) هر غده درون یک گلدان در گلخانه کشت گردید. پس از آنکه بوته‌ها به ارتفاع ۱۰ سانتیمتری رسیدند، از برگ آن‌ها نمونه‌برداری و با استفاده از آزمون الیزا آلودگی‌های ویروسی در آن‌ها بررسی و درصد آلودگی هر رقم به هر ویروس طبق فرمول زیر تعیین شد.

درصد آلودگی غده‌ها به هر ویروس= تعداد غده آلوده ×۱۰۰/ ۵۰

جهت بررسی رابطه‌ی بین انتشار ویروس‌ها با تراکم جمعیت شته‌ها طبق روش هولینگز (۱۹۵۵) اقدام شد. ابتدا تراکم تجمعی شته‌ها (در دو گروه شته‌ی سبز هلو و سایر شته‌ها) و درصد انواع ویروس‌ها (PVY، PVM، PVS و PLRV) به ترتیب با فرمول‌های لگاریتم (x+0.5) و جذر (x+0.5) تبدیل گردید و سپس روابط بین تراکم جمعیت دو گروه شته با یکدیگر و رابطه‌ی هر گروه شته با انواع ویروس‌ها بر اساس شیب رگرسیون خطی و ضریب همبستگی تعیین و ثبت گردید. جهت تعیین میزان مناسب بودن ارقام مختلف سیب‌زمینی جهت تکثیر بذر در منطقه، از گروه‌بندی هولینگز (۱۹۵۵) طبق جدول (۱) استفاده شد.

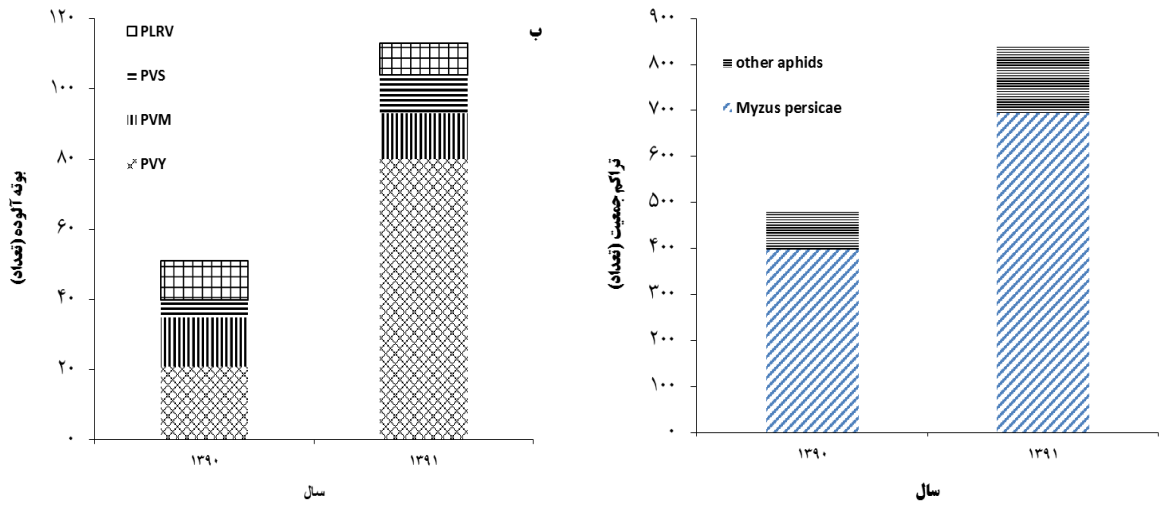
جدول ۱- معیار گروه‌بندی مناسب بودن مناطق یا ارقام مختلف سیب‌زمینی جهت تکثیر بذری (اقتباس از هولینگز ۱۹۵۵).

مناسب بودن برای تولید غده بذری	درصد آلودگی غده‌های نمونه‌برداری شده	گروه‌بندی
عالی	۵-۰	A
نسبتاً خوب	۱۲-۶	B
نامناسب برای تولید بذر با درجه عالی	۲۵-۱۳	C
نامناسب	بیش از ۲۵	D

نتایج و بحث

بررسی تراکم تجمعی جمعیت شته‌های ناقل و درصد وقوع ویروس‌های مختلف در مزرعه مورد مطالعه نشان داد که در هر دو سال تراکم شته‌ی سبز هلو نسبت به سایر شته‌ها بیشتر بوده است، به طوری که در مجموع در هر سال بیش از ۸۰ درصد کل شته‌های شکار شده مربوط به شته‌ی سبز هلو می‌باشد (شکل ۱). تراکم جمعیت شته-های ناقل از سال اول به سال دوم تقریباً دو برابر شده است. نوسان جمعیت شته‌ها در مزارع سیب‌زمینی بذری بین سال‌های مختلف توسط محققین در مناطق مختلف دنیا (سیدالاسلامی و همکاران ۱۳۷۴، سلطانی و همکاران ۱۳۸۵، تئولون و همکاران ۲۰۰۱، باسکی ۲۰۰۳) گزارش گردیده است. به نظر می‌رسد این نوسانات به تاثیر شرایط اقلیمی در سال‌های مختلف بر سرعت رشد، تکثیر و جابه‌جایی شته‌ها مربوط می‌باشد (تئولون و همکاران ۲۰۰۱). آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقاتی رزوه فریدن طی دو سال آزمایش به شرح زیر می‌باشد: میانگین دمای روزانه ۱۱/۰۶ و ۱۲/۶۱درجه‌ی سانتیگراد، مجموع بارندگی

سالیانه ۳۸۳ و ۳۴۵ میلیمتر، و میانگین رطوبت نسبی روزانه هوا ۵۶/۷ و ۵۱ درصد. تحقیقات انجام شده نشان داده است که جمعیت شته‌های ناقل در مزارع سیب‌زمینی با افزایش دما و کاهش بارندگی یا کاهش رطوبت نسبی افزایش می‌یابد (باسکی ۲۰۰۲، کریم و همکاران ۲۰۱۱). روند نوسانات تراکم جمعیت شته‌های ناقل در مطالعه حاضر تاثیر شرایط محیطی فوق را تایید می‌نماید. از نظر انواع ویروس‌ها مشخص گردید که درصد وقوع PVY در سال دوم تقریباً چهار برابر شده است. این در حالی است که درصد وقوع ویروس‌های PVM، PVS و PLRV در سال دوم به ترتیب تقریباً مساوی، تقریباً دو برابر و کمی کمتر از سال اول می‌باشد (شکل ۱). در همین ارتباط سیگوالد (۱۹۸۹) طی بررسی‌های مزرعه‌ای نتیجه گرفته است که بین آمار تجمعی شته‌های ناقل شکار شده در تله-های تشتکی زرد با شدت وقوع PVY رابطه قوی وجود دارد.



شکل ۱- تراکم تجمعی جمعیت شته‌های ناقل(الف) و درصد وقوع ویروس‌های مختلف (ب) در مزرعه آزمایشی.

همراه با افزایش جمعیت شته‌ها در سال دوم، درصد ویروس‌های مختلف نیز افزایش یافت، ولی این افزایش برای ویروس‌های مختلف متفاوت بود. بنابراین احتمالاً علاوه بر تراکم جمعیت شته‌ها، عوامل متعدد دیگری نیز روی میزان انتشار یک ویروس در مزارع سیب‌زمینی بذری تاثیر دارند. در این تحقیق به نظر می‌رسد عوامل زیر بیشترین تاثیر را در بروز این تفاوت بر عهده داشته باشند: میزان اولیه هر ویروس در مزرعه مورد نظر، وضعیت و تنوع شته‌های غیر از شته‌ی سبز هلو، کارایی گونه‌های مختلف شته در انتقال ویروس‌ها، اینکه این شته‌ها در مزرعه آزمایشی روی بوته‌ها مستقر شده‌اند یا گذری بوده‌اند، وضعیت سیکل زندگی و رفتار گونه‌های مختلف شته، کیفیت ارقام تحت آزمایش و میزان مقاومت احتمالی آن‌ها به ویروس‌های مورد نظر، تاثیر تغییرات عوامل اقلیمی در سال‌های آزمایش روی تغییرات جمعیت شته‌ها.

رابطه‌ی بین تراکم تجمعی جمعیت دو گروه شته با یکدیگر و با درصد وقوع ویروس‌های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که رابطه بسیار معنی‌داری بین تراکم جمعیت شته‌ی سبز هلو با شکار سایر شته‌ها وجود دارد. این تحقیق نشان داد که سایر

گونه‌های شته موجود در منطقه نیز در انتقال ویروس‌های مورد نظر دخالت دارند. بیشتر بودن تراکم شته‌ی سبز هلو نسبت به سایر شته‌ها (شکل ۱) و بیشتر بودن اهمیت نسبی آن در انتقال ویروس‌ها در سیب زمینی بذری (هولینگر ۱۹۵۵) رابطه معنی‌دار بین شته‌ی سبز هلو با سایر شته‌ها را توجیه می نماید. رابطه‌ی بین ویروس‌های مختلف بجز PLRV با تراکم شته *M. persicae* و سایر شته‌ها معنی‌دار بود و رابطه شته‌های ناقل با PVY بسیار معنی‌دار بود. این وضعیت عملاً با انتشار بیشتر و شدیدتر PVY در مزارع بذری منطقه فریدن (جلالی و همکاران ۱۳۸۶) مطابقت دارد. در مقابل شدت وقوع PLRV در مزرعه آزمایشی عملاً کم بود، که این وضعیت را می‌توان به عدم وجود رابطه‌ی معنی‌دار بین تراکم شته‌های ناقل با PLRV مربوط دانست. این نتایج با گزارش هولینگز (۱۹۵۵) در مورد اهمیت بیشتر شته‌ی سبز هلو نسبت به سایر گونه‌ها در انتشار ویروس‌های PVY و PLRV مطابقت دارد، ولی با نتایج بررسی ون‌هارتن (۱۹۸۳) مطابقت ندارد. مطالعات ون‌هارتن در هلند نشان داد که آمار شکار شته‌ی سبز هلو معیار مناسبی برای پیش بینی وقوع PLRV (که به صورت پایا منتقل می‌گردد) در مزارع بذری می‌باشد، ولی این آمار برای پیش‌بینی PVY (که به صورت ناپایا منتقل می‌شود) کارایی مطلوبی نداشت. به طور کلی ویروس‌های ناپایا مانند PVY، PVM و PVS توسط گونه‌های مختلفی از شته‌ها منتقل می‌شوند که الزاماً نباید محصول را کلونیزه نمایند و این شته‌ها در اصطلاح شته‌های آواره نامیده می‌شوند. در همین ارتباط دی‌فونزو و همکاران (۱۹۹۷) ضمن بررسی نوسانات فصلی شته‌های ناقل PVY به این نتیجه رسیده اند که علی‌رغم اهمیت نسبی هر گونه ناقل، در نظر گرفتن شکار کل شته‌ها معیار مناسب‌تری برای برآورد خطر انتشار PVY در مزارع بذری می‌باشد. گروه‌بندی چهار رقم سیب‌زمینی تحت آزمایش بر مبنای درصد تجمعی آلودگی به ویروس‌های مختلف در شرایط منطقه فریدن (جدول ۳) نشان داد که شرایط منطقه برای تکثیر بذر رقم کنکورد عالی می‌باشد. این شرایط برای ارقام آگریا و کوزیما نسبتاً مطلوب است، ولی برای رقم مارفونا امکان تولید بذر با کیفیت بالا (بذر درجه یک) در شرایط منطقه میسر نیست. آدامز (۱۹۴۶) نشان داد که عکس‌العمل ارقام مختلف سیب‌زمینی نسبت به شته‌ها متفاوت می‌باشد و در نظر گرفتن این مقاومت علاوه بر جنبه حشره‌شناسی، از نظر بیماری‌شناسی نیز برای کنترل ویروس‌ها اهمیت دارد. بنابراین لازم است مقاومت ارقام فوق نسبت به شته‌های سیب‌زمینی به ویژه شته‌ی سبز هلو بررسی گردد.

در مجموع نتایج حاصله با نتایج سایر محققین (ون‌هوف ۱۹۸۰، هولینگز ۱۹۵۵، وودفورد و همکاران ۱۹۹۵) در مورد اهمیت بیشتر *M. persicae* نسبت به سایر گونه‌های شته‌های ناقل ویروس‌ها در سیب‌زمینی بذری مطابقت دارد. همچنین نتایج محققین ایرانی (دانش و همکاران ۱۳۷۱، سیدالاسلامی و همکاران ۱۳۷۴، طوسی و همکاران ۱۳۸۴) درباره اهمیت و فراوانی بیشتر شته‌ی سبز هلو و اهمیت و شیوع بیشتر PVY در مزارع بذری منطقه فریدن را تائید می‌نماید. این در حالی است که از نظر رابطه‌ی بین تراکم جمعیت شته‌های ناقل با شدت وقوع ویروس‌ها در سیب‌زمینی بذری، نتایج حاصله با نتایج محققین در برخی مناطق دیگر مطابقت ندارد، به عنوان مثال در انگلستان وقوع ویروس PLRV بیشتر بوده و رابطه‌ی بسیار معنی‌داری با تراکم جمعیت *M. persicae* داشته است (هولینگز ۱۹۵۵). مطالعات نشان داده است که میزان انتشار ویروس‌های مختلف در مزارع سیب‌زمینی بذری بسته به تأثیر عوامل اقلیمی، وضعیت شته‌های ناقل، رقم گیاه و ... در مکان‌های مختلف و سال‌های مختلف تفاوت دارد(سراتو و همکاران ۱۹۹۴، روبرت و همکاران ۲۰۰۰). با توجه به این عوامل یا متغیرها، پیش‌بینی میزان آلودگی ویروسی بر اساس شاخص تراکم جمعیت شته‌های ناقل قابل تعمیم به سال‌های مختلف و مکان‌های مختلف نمی‌باشد، با این وجود، این نوع آزمایشات می‌تواند در

جدول ۲- شیب رگرسیون خطی و ضریب همبستگی بین درصد آلودگی غده‌ها به ویروس‌های مختلف با تراکم تجمعی جمعیت دو گروه شته (شته‌ی سبز هلو و سایر شته‌ها).

رابطه	شیب خط	ضریب همبستگی	سطح معنی‌دار
سایر شته‌ها روی شته‌ی سبز هلو	۰/۹۱±۰/۱۴	۰/۷۴	***
ویروس Y سیب‌زمینی روی شته سبز هلو	۰/۹۹±۰/۱۳	۰/۸۰	***
ویروس M سیب‌زمینی روی شته سبز هلو	۰/۳۰±۰/۱۱	۰/۴۴	**
ویروس S روی شته سبز هلو	۰/۱۷±۰/۰۹	۰/۳۲	*
ویروس پیچیدگی برگ سیب‌زمینی روی شته سبز هلو	۰/۱۰±۰/۱۰	۰/۱۹	ns
ویروس Y سیب‌زمینی روی سایر شته‌ها	۰/۶۰±۰/۱۴	۰/۶۰	***
ویروس M سیب‌زمینی روی سایر شته‌ها	۰/۲۲±۰/۰۹	۰/۴۰	*
ویروس S سیب‌زمینی روی سایر شته‌ها	۰/۱۳±۰/۰۷	۰/۳۱	*

***، **، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۰۱، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و اختلاف غیر معنی‌دار.

جدول ۳- میزان مناسب بودن ارقام سیب‌زمینی تحت آزمایش جهت تکثیر بذری.

سال / رقم	۱۳۹۰		۱۳۹۱	
	درصد آلودگی کل ویروس‌ها	گروه‌بندی	درصد آلودگی کل ویروس‌ها	گروه‌بندی
آگریا	۳/۳	A	۵/۷	b
کوزیما	۵/۵	B	۷	b
کونکورد	۱/۵	A	۱/۷	a
مارفونا	۸/۲	C	۱۳/۷	c

تشخیص شایستگی یک منطقه یا سایت برای تولید بذر مفید باشد. در همین ارتباط هولینگز (۱۹۵۵) یادآور می‌شود که برای ارزیابی مناسب بودن یک منطقه یا سایت برای تولید بذر، دو معیار پتانسیل انتشار ویروس و فراوانی وقوع آن بایستی مدنظر قرار بگیرد. با توجه به نقش سایر گونه‌ها غیر از *M. persicae* در انتقال ویروس‌های شایع منطقه و این اصل که گونه‌های با تراکم پایین ممکن است قدرت انتقال زیادی داشته باشند (ون‌هوف ۱۹۸۰)، بررسی وضعیت این ناقلین در راستای مدیریت بیماری‌های ویروسی در مزارع بذری منطقه پیشنهاد می‌گردد. همچنین لازم است در راستای انتخاب سایت‌های مناسب تولید بذر مطالعات دامنه‌داری روی نوسانات جمعیت شته‌ها و ویروس‌های شایع در منطقه انجام گیرد.

منابع

بی‌نام، ۱۳۸۲. آمارنامه کشاورزی استان اصفهان، معاونت برنامه‌ریزی اداری و مالی. اداره آمار و خدمات کامپیوتری برنامه و بودجه استان اصفهان. ۱۱۰ صفحه.

جلالی ص، نعمت‌اللهی مر و پوررحیم ر، ۱۳۸۶. بررسی گسترش آلودگی‌های ویروسی در غده‌های بذری سیب‌زمینی و تعیین شاخص آلودگی در منطقه فریدن اصفهان. نهال و بذر، جلد ۲۳. صفحه‌های ۵۰۵ تا۵۱۴.

دانش د، سلیمانیان ص، فیلسوف ف و دهقان م، ۱۳۷۱. فراوانی چهار ویروس بیماریزای سیب‌زمینی در مزرعه آزمایشی فریدن اصفهان. بیماری‌های گیاهی، جلد ۲۸. صفحه‌های ۱ تا ۹.

رضوانی ا، ترمه ف، و موسوی م، ۱۳۷۳. شته‌های ایران و میزبان‌های آن‌ها. موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۶۳ صفحه.

سلطانی ه، رضوانی ا و کریمی روزبهانی ع‌ر، ۱۳۸۵. بررسی نوسان جمعیت شته‌های بالدار مزارع سیب‌زمینی در استان همدان. آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۷۴. صفحه‌های ۳۳ تا ۴۶.

سیدالاسلامی ح و نادری ا، ۱۳۷۳. تغییرات فصلی جمعیت آفات مکنده سیب‌زمینی و دشمنان طبیعی آنها در منطقه داران اصفهان. آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۶۳ . صفحه‌های ۱ تا ۱۲.

سیدالاسلامی ح، دانش د، نادری، ا و اسلامی ع، ۱۳۷۴. معرفی مقدماتی مناطق تولید سیب‌زمینی بذری در استان‌های اصفهان و چهارمحال و بختیاری بر اساس ردیابی شته‌های بالدار. علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۶. صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵.

شعبانیان م، معصومی ح، حیدرنژاد ج، پورامینی ن، حسینی ع، و سالاری خ، ۱۳۸۴. شناسایی و پراکندگی ویروس‌های آلوده کننده سیب‌زمینی در استان‌های اصفهان و فارس. صفحه ۱۸۶ خلاصه مقالات سومین کنگره ویروس‌شناسی ایران. دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران.

طوسی ن، آهون‌منش ع، پوررحیم ر و بهاری م، ۱۳۸۴. شناسایی و تعیین فراوانی نژادهای ویروس Y سیب زمینی با استفاده از روش‌های RT-PCR و آنتی‌بادی تک همسانه‌ای. صفحه ۱۹۸ خلاصه مقالات سومین کنگره ویروس‌شناسی ایران. دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران.

Adams JB, 1946. Aphid resistance in potatoes. American Potato Journal 23: 1-22.

Basky Z, 2002. The relationship between aphid dynamics and two prominent potato virus (PVY and PLRV) in seed potatoes in Hungary. Crop Protection 21: 823-827.

Basky Z, 2003. Virus vector aphid activity and seed potato tuber virus infection in Hungary. Anzeiger fur Schadlingskunde 79: 83-88.

Broodbent L, 1950. The correlation of aphid numbers with the spread of leaf roll and rogues mosaic in potato crops. Annals of Applied Biology 37: 58-65.

Cerato C, Rongai D, Borgatti S and Tamba ML, 1994. Study of the aphid population and virus diseases on seed potato crops. Informatore Agrario 50: 67-72.

DiFonzo CD, Rogsdale DW, Radcliffe EB, Guidmestad NC and Secor GA, 1997. Seasonal abundance of aphid vectors of potato virus Y in the Red River Valley of Minnesota and North Dakota. Journal of Economic Entomology 90: 824-831.

Hollings M, 1955. Aphid movement and virus spread in seed potato areas of England and Wales, 1950-53. Plant Pathology 4: 73-82.

Hooker WJ, 1980. Compendium of potato diseases. APS Press, Minnesota. 125 pp.

Karim, MR, Hanafi, MM, Shahidullah, SM, Rahman, AHMA, Akanda, AM and Khair, A. 2011. Environment affects aphid population and virus transmission in potato fields. Food, Agriculture and Environment 9: 195-201.

Radcliff E, 1982. Insect pests of potato. Annual Review of Entomology 27: 173-204.

Robert Y, Woodford JAT and Ducray-Bourdin DG, 2000. Some epidemiological approaches to the control of aphid- borne virus diseases in seed potato crops in northern Europe. Virus Research 71: 33-47.

Salazar LF, 1996. Potato viruses and their control. International Potato Center (CIP), Lima Peru. 66 pp.

Sigvald R, 1989. Relationship between aphid occurrence and spread of potato virus YO (PVYO) in field experiments in southern Sweden. Journal of Applied Entomology 108: 33-93.

Singh MN, Khurana SMP, Nagaich BB and Agrawal HO, 1988. Environmental factors influencing aphid transmission of potato virus Y and potato leaf roll virus. Potato Research 31: 501-509.

Teulon DAJ, Stufkens MAW and Zydenbos SM, 2001. Lack of relationship between aphid virus vector activity and potato leaf roll incidence. Netherlands Plant Protection 54: 229-234.

Van Harten A, 1983. The relation between aphid flights and the spread of potato virus YN (PVYN) in the Netherlands. Potato Research 26: 1-15.

Van Hoof HA, 1980. Aphid vectors of potato virus Y. Netherlands Journal of Plant Pathology 85: 159-162.

Woodford JAT, Jolly CA and Aveyard CS, 1995. Biological factors influencing the transmission of potato leaf roll virus by different aphid species. Potato Research 38: 133-141.

The Relationship Between Population of Vector Aphids and Spreading of Viruses in Seed Potato: Case Study in Freidan Region, Isfahan

MR Nematollahi[*1] and S Jalali[1]

[1]Assistant Professor and Instructor, Division of Plant Protection Research, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran
*Corresponding author: mr_nematollahi@yahoo.com

Received: 9 Aug 2015 Accepted:12 June 2016

Abstract

Aphids are important pests on potato, whose principal damage relates to spreading of viruses. Status of aphid vectors, viral diseases and the relationship between them were studied in an experimental field, in which virus-free tubers were cultivated for two years. Yellow sticky traps were used for trapping the aphids and in the laboratory, cumulative population densities were determined for two groups of green peach aphid (as dominant species) and other aphid species. The relationship between population density of aphids (in two groups of green peach aphid and other aphids), infection percentage of different viruses (PVY, PVS, PVM and PLRV) and the relationship between them were evaluated using the slope of linear regression and correlation coefficient. There was a very significant relationship between population density of green peach aphid and other aphids. The relationship of different viruses, except PLRV, with a population density of green peach aphid and other aphids were also significant. The results showed that in spite of the great importance of green peach aphid in transmitting viruses to seed potato, in Freidan region the viruses could also be transmitted by other aphids. Significant relationship between PVY and aphids could account more spreading of this virus in the seed potato fields in this region.

Keywords: Vector aphids, Virus, Seed potato, Freidan region.