

ارزیابی و معرفی ارقام سیب‌زمینی مقاوم به ویروس برگ قاشقی سیب‌زمینی (PLRV)

جعفر نیکان*

^۱ استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* نویسنده مسئول: آدرس پست الکترونیکی: (Email: nikan@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۲۵

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۸/۲/۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۷

چکیده

ویروس برگ قاشقی سیب‌زمینی (Potato leafroll virus= PLRV) یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین ویروس‌های سیب‌زمینی است. مانند سایر ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی، مؤثرترین روش مبارزه با این ویروس استفاده از ارقام مقاوم است. در این مقاله واکنش چند رقم سیب‌زمینی در برابر ویروس برگ قاشقی سیب‌زمینی در قالب یک آزمایش مزرعه‌ای، ارزیابی و معرفی گردید. واکنش این ارقام و ژرم‌پلاسماها در برابر ویروس PLRV با مایه کوبی ویروس توسط شته ناقل حامل PLRV و ارزیابی عکس‌العمل آن‌ها مشخص گردید. نتایج آزمایش نشان داد که واکنش ارقام و ژنوتیپ‌های مورد بررسی در برابر آلودگی به این ویروس متفاوت است. بر اساس این نتایج، سیب‌زمینی رقم سانه در برابر این ویروس مقاوم، رقم لیدی‌رزتا نسبتاً مقاوم، رقم دیامانت نسبتاً حساس و ارقام مارفونا و آگریا حساس بودند. کاهش عملکرد رقم مارفونا علی‌رغم داشتن آلودگی بالا خیلی چشمگیر نبود، بنابراین می‌توان آن را به‌عنوان رقم متحمل به این ویروس معرفی کرد. ژرم‌پلاسما سیب‌زمینی تحت شماره ۸۰۳۹۷۰/۱۳ بدون آلودگی به‌عنوان ژنوتیپ بسیار مقاوم به ویروس PLRV ارزیابی گردید. با توجه به نتایج و خصوصیات زراعی خوب سیب‌زمینی رقم سانه، این رقم برای کاشت در مناطقی که خطر آلودگی به ویروس برگ قاشقی سیب‌زمینی وجود دارد، توصیه می‌گردد.

واژگان کلیدی: ویروس برگ قاشقی سیب‌زمینی، ژرم‌پلاسما، الایزا

مقدمه

ویروسی بیمارگر در سیب زمینی است. در ایران نیز این بیماری از بیشتر مناطق سیب زمینی کاری گزارش گردیده است (۱، ۲). در بررسی‌های به عمل آمده طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ در استان همدان به ویژه در شهرستان بهار، حدود ۱۵ درصد بوته‌ها در مزارع سیب زمینی خوراکی با تکثیرهای متوالی حدود هفت ساله دارای علائم آلودگی به ویروس برگ قاشقی بوده‌اند (نگارنده). همچنین در یک بررسی مشاهده‌ای (بر مبنای علائم)، میزان آلودگی ارقام مختلف سیب زمینی به این ویروس در بذور مادری وارداتی ارقام مذکور طی سه سال متوالی در شهرستان همدان (ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکباتان) مورد مطالعه قرار گرفت. میانگین آلودگی ارقام به PLRV در سال‌های اول تا سوم بررسی با روند افزایشی به ترتیب ۰/۶، ۰/۹ و ۱/۴ درصد گزارش گردید (۳). آلودگی گیاه سیب زمینی به ویروس PLRV باعث کاهش کمیت و کیفیت (بازارپسندی) محصول آن می‌گردد. میزان کاهش محصول سیب زمینی ناشی از ابتلا به این ویروس را سالانه ۲۰ میلیون تن در دنیا ذکر کرده‌اند (۸). مشکل دیگر این است که در سیب زمینی عامل بیمارگر دیگری به نام ویروئید دوکی شدن غده سیب زمینی (*Potato spindle tuber viroid-PSTVd*) در حالت عادی با شته منتقل نمی‌شود اما اگر یک بوته سیب زمینی هم‌زمان به PLRV و PSTVd آلوده شود، شته می‌تواند ویروئید PSTVd را نیز همراه با ویروس PLRV انتقال دهد و به این ترتیب باعث گسترش هر چه بیشتر این ویروئید گردد (۱۴). ویروس برگ قاشقی توسط چند گونه شته انتقال می‌یابد که مهم‌ترین آن‌ها شته

سیب زمینی پس از گندم، برنج و ذرت چهارمین محصول غذایی مهم دنیا به‌شمار می‌رود. امروزه این محصول در بیش از ۱۴۰ کشور دنیا کاشته می‌شود. سطح زیر کشت و تولید جهانی سیب زمینی در سال ۲۰۱۶ به ترتیب حدود ۱۹/۵۸ میلیون هکتار و ۳۷۷ میلیون تن بوده و در همین سال سطح زیر کشت و تولید این محصول در ایران به ترتیب حدود ۱۶۲ هزار هکتار و ۵/۱۶ میلیون تن بوده است (FAOSTATA).

گیاه سیب زمینی مورد حمله تعداد زیادی آفت و بیمارگر گیاهی با گستره جغرافیایی وسیع قرار می‌گیرد و به همین دلیل از جمله گیاهان زراعی با بالاترین میزان مصرف آفت‌کش‌ها محسوب می‌شود (۱۲).

از آنجا که سیب زمینی به‌طریقه غیرجنسی و توسط غده‌ها که همان بخش قابل خوردن گیاه هستند تکثیر می‌شود، کشت مداوم این گیاه از یک توده اولیه بذری پس از چند سال منجر به کاهش چشم‌گیر میزان محصول آن می‌شود. علت این پدیده که اصطلاحاً تحلیل رفتن (تباهی نژادی) بذر سیب زمینی گفته می‌شود، نتیجه آلودگی غده‌های بذری به عوامل بیماری‌زای گیاهی خصوصاً ویروس‌ها می‌باشد. حداقل ۴۰ نوع ویروس، گیاه سیب زمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۶).

ضرورت و اهمیت

ویروس برگ قاشقی سیب زمینی (*Potato leafroll virus= PLRV*) یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین عوامل

در برابر آلودگی به ویروس و مقاومت در برابر تجمع ویروس در گیاه را نام برد (۹). ارقام بیسمارک و پنتلند کروان که به ترتیب در برابر آلودگی به PLRV و تجمع آن مقاومت دارند، از ارقام تجاری سیبزمینی مقاوم به این ویروس می‌باشند. در رابطه با مقاومت سیبزمینی به این ویروس، تحقیقات زیادی صورت گرفته است. در یک تحقیق، تعداد ۱۲ کلون (ژنوتیپ) سیبزمینی در سه محل مختلف در معرض آلودگی به PLRV قرار داده شدند (۱۵). نتایج نشان داد که در برخی ارقام حساس تا ۹۲ درصد بوته‌ها آلوده شدند در حالی که برخی از کلون‌ها در برابر ویروس مقاوم بودند مانند کلون G8107(1) که در هر سه محل آزمایش عاری از ویروس و بسیار مقاوم شناخته شد. در تحقیقی دیگر گزارش شد که کلون سیبزمینی G8107(1) پس از مایه‌کوبی از طریق پیوند در برابر تجمع ویروس PLRV و پس از مایه‌کوبی به‌وسیله شته در برابر آلودگی به این ویروس بسیار مقاوم است (۱۶).

بررسی واکنش ۳۵ ژنوتیپ و رقم سیبزمینی در برابر آلودگی به PLRV، هفت رقم و ژنوتیپ را مقاوم، دو رقم دیورا (Dura) و سانته (Sante) را نسبتاً مقاوم، رقم دیامانت (Diamant) و یک ژنوتیپ را حساس و بقیه ارقام و ژنوتیپ‌ها را نسبتاً حساس ارزیابی نمود (۸). یک آزمایش مزرعه‌ای بیشترین میزان ابتلا به ویروس‌های PVY و PLRV را در رقم مارفونا گزارش نمود (۷). با غربال ۲۹ رقم و ژرم‌پلاسِم سیبزمینی از نظر مقاومت به PLRV بر اساس علائم‌شناسی و آزمون الیزا، یک ژنوتیپ عاری از علائم (16-394032) و سه لاین با مقاومت متوسط گزارش شد (۶).

سبز هلو (*Myzus persicae*) است. این ویروس هم‌چنین به‌وسیله پیوند و غده سیبزمینی انتقال پیدا می‌کند ولی به طریقه مکانیکی و با بذری حقیقی منتقل نمی‌شود (۵). علائم آلودگی سیبزمینی به این ویروس که عمدتاً شامل پیچیدگی برگ‌ها به سمت بالا است، شامل دو مرحله سال اول و سال دوم می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱. علائم آلودگی به ویروس برگ قاشقی در سیبزمینی شامل پیچیدگی برگ‌های انتهایی بوته در آلودگی سال اول (تصویر بالا) و پیچیدگی برگ‌های پایینی در آلودگی سال دوم (تصویر پایین)

(منبع: <http://potatobazar.com/elementary/Diseases.aspx>)

همانند دیگر ویروس‌های بیماریزای گیاهی، مؤثرترین روش مبارزه با ویروس PLRV استفاده از ارقام مقاوم است (۱۰، ۱۱). انواع مختلفی از مقاومت به ویروس PLRV در سیبزمینی وجود دارند که از بین آن‌ها می‌توان مقاومت

در تحقیق حاضر شش رقم سیب زمینی از ارقام زراعی رایج (مارفونا، آگریا، دیامانت، سانتا، بورن و لیدی رزتا) و شش کلون از ژرم پلاسماهای امیدبخش سیب زمینی شامل کلون های ۳۹۷۰۰۹/۳، ۳۹۷۰۰۹/۹، ۳۹۰۰۷/۹، ۳۹۷۰۱۵/۱، ۳۹۷۰۱۵/۳۱ و ۳۹۷۰۱۳/۱۳ از نظر ابتلا به PLRV مورد ارزیابی قرار گرفتند. به منظور ارزیابی واکنش ارقام و ژرم پلاسماهای سیب زمینی در برابر ویروس، ارقام و ژرم پلاسماهای مورد برر سی در قالب یک طرح آزمایشی در قطعه زمینی کاشته شدند. بوته های مورد آزمایش با قراردادن شته های حامل ویروس PLRV مایه کوبی شدند. یک ماه بعد، وضعیت بوته های مایه کوبی شده از نظر آلودگی به PLRV بر مبنای علائم بیماری و هم چنین با استفاده از روش آزمایشگاهی آزمون الیزا تعیین گردید. در پایان فصل رشد نیز غده های تولیدی هر بوته به طور جداگانه برداشت و توزین شدند.

نتایج کاربردی

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که واکنش ارقام و ژنوتیپ های سیب زمینی مورد بررسی در برابر آلودگی به این ویروس متفاوت است و برخی ارقام، آلودگی کمتر و برخی از آنها آلودگی بیشتری داشتند. بر اساس نتایج حاصله، سیب زمینی رقم سانتا (با ۶/۶ درصد آلودگی) در برابر این ویروس مقاوم، رقم لیدی رزتا (با ۱۳/۳ درصد آلودگی) نسبتاً مقاوم، رقم دیامانت (با ۲۶/۶ درصد آلودگی) نسبتاً حساس و ارقام مارفونا و آگریا (با ۶۰ درصد آلودگی) حساس بودند. در مورد رقم مارفونا علی رغم اینکه آلودگی

نسبتاً بالایی داشت ولی کاهش عملکرد آن در نتیجه آلودگی به ویروس زیاد نبود. بنابراین می توان آن را به عنوان رقم متحمل به این ویروس ارزیابی کرد. با استفاده از روش الیزا، وجود آلودگی به PLRV در ژرم پلاسما با شماره ۸۰۳۹۷۰/۱۳ ردیابی نشد و از این رو به عنوان یک ژنوتیپ بسیار مقاوم به ویروس PLRV ارزیابی گردید.

با توجه به مقاوم بودن رقم سانتا در برابر این ویروس و داشتن خصوصیات زراعی مطلوب، پیشنهاد می شود در مناطقی که خطر ابتلا به ویروس PLRV وجود دارد، از این رقم برای کشت استفاده گردد و در صورت در دسترس نبودن آن، رقم لیدی رزتا مورد استفاده قرار گیرد.

ضمناً با توجه به کاهش عملکرد ناچیز رقم مارفونا که ظاهراً رقمی متحمل است، می توان آن را برای کاشت در مناطقی که سابقه آلودگی به این ویروس دارند، توصیه کرد. هر چند استفاده از ارقام متحمل باید با احتیاط صورت گیرد زیرا اگرچه این گونه ارقام در نتیجه ابتلا به ویروس خسارت چندانی نمی بینند ولی از آنجا که به عنوان منبع ویروس عمل می کنند، می توانند باعث گسترش ویروس به مزارع سایر ارقام سیب زمینی یا گیاهان میزبان دیگر شوند. در خصوص ژرم پلاسما ۸۰۳۹۷۰/۱۳ نیز که در این آزمایش به ویروس برگ قاشقی آلوده نشد و با توجه به اینکه این ژرم پلاسما از بین کلون های امیدبخش سیب زمینی برای این آزمایش انتخاب گردید، توصیه می شود تا برای مراحل بعدی گزینه های اصلاحی یا احیاناً برای استفاده در تلاقی های اصلاح نژادی مورد استفاده قرار گیرد.

- 7- Jalali, S., Nematollahi, M. R. and Pourrahim, R. 2008. Investigation on Spreading of Viral Infection of Seed Tuber Potatoes and Determination of Infective Indicator in Freidan Region of Isfahan. *Seed and Plant Improvement Journal*, 23(4): 505-514.
- 8- Khan, M. A. 2006. Identification of resistant sources against Potato leafroll virus and *Myzus persicae* Sulz by biological tests and ELISA. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 18(2): 191-198.
- 9- Kojima, R. and Lapiere, H. 1998. Potato leafroll virus. In *Europa Handbook of plant Diseases*, pp. 23-24, Eds: I. M., Smith, V., Dunez, D. H. Philips, R. A., Leliot, and S. A. ARcher. Oxford: Blackwell Scientific publications.
- 10- Nikan J. and Barker H. 2012. Study of resistance in potato clone G8107 (1) to Potato leafroll virus infection. *World Applied Science Journal*, 20: 1347-1353.
- 11- Nikan J. 2014. Assessment of some potato cultivars and genotypes for resistance to potato leafroll virus. *Journal of Plant and Pest Science*, Vol. 1, Issue.1: 44-53
- 12- Pourrahim R., Farzadfar S., Golnaraghi, A. R. and Ahoonmanesh, A. 2007. Incidence and distribution of important viral pathogens in some Iranian potato fields. *Plant Disease*, 91: 609-615.
- 13- Raman K.V. 1994. Potato pest management in developing countries. In *Advances in Potato Pests, Biology and Management*, pp. 583-596. Eds G W Zehnder, R K Powelson and K V Raman. St. Paul, Minnesota, USA: APS Press
- ۱- جعفرپور، ب. ۱۳۷۴. بررسی ویروس برگ قاشقی سیبزمینی در مشهد. دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۱۱ تا ۱۶ شهریور، کرج، ایران.
- ۲- دانش، د.، سلیمانیان، ص.، فیلسوف، ف. و دهقان، م. ۱۳۷۱. فراوانی چهار ویروس بیماریزای سیبزمینی در مزرعه آزمایشی فریدن اصفهان. مجله بیماری‌های گیاهی، جلد ۲۸.
- ۳- سلطانی، ه. ۱۳۸۰. بررسی جنبه‌های فونستیک و تغییرات جمعیت شته‌ها در مزارع سیبزمینی بذری و اثر آن روی تباهی ویروسی ارقام در استان همدان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۰۶ صفحه.
- ۴- نیکان (بلندانام)، ج. ۱۳۹۲. بررسی تفاوت آلودگی و مقاومت ارقام و ژرم‌پلاسم‌های امیدبخش سیبزمینی به ویروس برگ قاشقی سیبزمینی (PLRV). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. شماره فروست ۴۲۹۶۲، ۳۸ صفحه.
- ۵- نیکان، ج.، بارکر، ه. و فینتون ب. ۱۳۸۸. کارائی انتقال ویروس برگ قاشقی سیبزمینی (PLRV) در تعدادی از ژنوتیپ‌های اسکاتلندی شته سبز هلو. مجله آب، خاک و گیاه در کشاورزی، جلد هشتم، شماره اول.
- 6- Batool, A., Aslam Khan, N., Farooq, J., Mughal, S. M. and Iftikhar, S. (2011). ELISA-Based screening of potato germplasm against potato leafroll virus. *Journal of Agricultural Research*, 49(1): 57-63.

- 16- Solomon-Blackburn, R., Nikan, J. and Barker, H. 2008. Mechanism of strong resistance to Potato leafroll virus infection in a clone of potato (*Solanum tuberosum*). *Annals of Applied Biology*, 152: 339–347.
- 17- Valkonen J.P.T. 2007. Viruses, Economical losses and Biotechnological potential. Vreugdenhil J (ed.) *Potato Biology and Biotechnology*. Elsevier, New York, pp. 619–641.
- 14- Salazar, L.F., Querci, M., Bartolini, I. and Lazarte, V. 1995. Aphid transmission of potato spindle tuber viroid assisted by potato leafroll virus. *Fitopatologia*, 30: 56-58.
- 15- Solomon- Blackburn, R.M. and Barker, H. 1993. Resistance to potato leafroll luteovirus can be greatly improved by combining two Independent types of heritable resistance. *Annals of Applied Bioligy*, 122: 329-336.