مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران
دوره ۴۱، شماره ۲، ۱۳۸۹ (۲۲۴-۲۱۷)

بررسی پاره‌ای از خصوصیات بیولوژیکی ویروس خربزه ارومیه (*Ourmia melon virus*, OuMV)، وقوع آن در چند استان ایران و ارزیابی واکنش ارقام محلی و تجاری کدو و خیار نسبت به ویروس

مینا راستگو[1*]، مینا کوهی حبیبی[2]، کرامت اله ایزدپناه[3]، غلامحسین مصاحبی[4]، رابرت جی میلن[5] و ماسیمو تورینا[6]
۱، مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، ۲، ۴، دانشیاران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳، استاد دانشگاه شیراز، مرکز تحقیقات ویروس‌شناسی گیاهی، ۵، ۶، استاد و دانشیار مرکز تحقیقات بیماری‌های ویروسی گیاهی، تورین، ایتالیا
(تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۸ – تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۲۰)

چکیده

ویروس خربزه ارومیه (*Ourmia melon virus*, **OuMV**) از جمله عوامل بیماری موزاییک خربزه (*Cucumis melo*) در استان آذربایجان‌غربی و احتمالاً نواحی دیگر ایران می‌باشد. نمونه‌های گیاهان زراعی و غیرزراعی دارای علائم و بدون علائم از مزارع کدوییان اطراف ارومیه جمع‌آوری و با استفاده از آزمون‌های سرولوژیکی **DAS-ELISA** ،**Indirect-ELISA** و **Lateral flow** مورد بررسی قرارگرفتند. پراکندگی ویروس در استان آذربایجان غربی در طی سال‌های زراعی ۸۷–۸۵ و وقوع ویروس در نمونه‌های جمع‌آوری شده کدو و خیار از استانهای تهران و فارس تعیین شد. در بررسی طیف میزبانی، ویروس در گیاهان کدو، خیار، خربزه، کمپوزه، هندوانه، خیارچنبر، لوبیا، هویج، گوجه‌فرنگی و بادمجان و نیز تعدادی میزبان غیرزراعی از جمله پیچک، تاج خروس وحشی و گاو چاق‌کن شناسایی شد. در آزمون‌های انتقال انجام شده، ویروس تنها از طریق تماس فیزیکی گیاهان آلوده با سالم منتقل شد. در بررسی مقاومت و تحمل‌پذیری ارقام موجود به ویروس خربزه ارومیه، ارقام محلی خیار و کدو در مقایسه با ارقام تجاری حساسیت بیشتری از خود نشان دادند. وقوع ویروس در سایر استانها بیانگر وجود آن در نقاط مختلف ایران می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ویروس خربزه ارومیه، **DAS-ELISA**، **Lateral flow**، مقاومت ارقام محلی، موزاییک.

مقدمه

بر اساس تفاهم همکاری بین مرکز تحقیقات ارومیه و مرکز تحقیقات بیماری‌های ویروسی گیاهی در تورین ایتالیا (Torino, Italy) در سال ۱۹۸۷ تعدادی نمونه کدوئیان با علائم موزائیک و لکه حلقوی از مزارع اطراف ارومیه جمع‌آوری و به این مرکز فرستاده شد (Lisa *et al*., 1988). ویروس خربزه ارومیه (*Ourmia melon virus*, OuMV) در یازده نمونه از ۴۶ نمونه بررسی شده مشاهده شد (Caciagli *et al*., 1989). از خصوصیات منحصر به فرد ویروس می‌توان به شکل پیکره‌های

* نویسنده مسئول: مینا راستگو   تلفن: ۰۹۱۴-۳۴۲۳۵۸۱   E-mail: m.rastgou@urmia.ac.ir

نسبتاً باسیلی شکل بدون انتهای گرد با دو انتهای زاویه دار و نسبتا نوک تیز به قطر ۱۸نانومتر و با طول‌های ۶۲، ۴۵/۵، ۳۷ و ۳۰ نانومتر اشاره کرد (Lisa *et al*., 1988; Marzachi *et al*., 1992; Milne, 2005). در برش‌های نازک تهیه شده از بافت‌های آلوده پیکره‌های ویروس در سیتوپلاسم سلول‌های پارانشیم و گاهی اوقات بصورت ساختارهای pad-like در داخل توبول‌ها قابل شناسایی هستند (Milne & Masenga, 1988; 1989). ژنوم ویروس شامل سه قطعه آر.ان.ای تک لای خطی مثبت به وزن مولکولی $۰/۹۱×۱۰^۶$ دالتون (RNA1)، $۰/۳۵×۱۰^۶$ دالتون (RNA2) و $۰/۳۲×۱۰^۶$ دالتون (RNA3) می‌باشد. پروتئین پوششی ویروس به وزن مولکولی ۲۵/۵ kDa است. وجود کلاهک (cap) و VPg در انتهای '۵ یا دنباله پلی آ (poly A tail) در انتهای'۳ مشخص نشده است (Milne, 2005). ترادف نوکلئوتیدی و ساختار ژنوم ویروس در سال ۲۰۰۹ تعیین شد (Rastgou et al., 2009). اندازه قطعات ژنومی ویروس خربزه ارومیه، ویروس تیپ این جنس، به ترتیب ۲۸۱۴، ۱۰۶۴ و ۹۷۴ نوکلئوتید تعیین شد که هر کدام از این قطعات دارای یک چارچوب خوانش باز می‌باشند. RNA1 ویروس، پروتئین ۹۷/۵ کیلودالتونی را کد می‌کند که حاوی موتیف GDD مشخصه آر.ان.اِ پلیمراز وابسته به آر.ان.اِ (RNA dependent RNA polymerase, RdRp) ویروس‌های تک لا با قطبیت مثبت می‌باشد. RNA2 ویروس، پروتئین ۳۱/۶ کیلودالتونی را کد می‌کند که پروتئین حرکتی ویروس است. محصول ORF3 ویروس یک پروتئین ۲۳/۸ کیلودالتونی است که مسئول سنتز پروتئین پوششی ویروس است (Rastgou *et al*., 2009). دامنه میزبانی طبیعی این ویروس تاکنون مشخص نشده است ولی این ویروس به آسانی به دامنه وسیعی از گیاهان محک به طور مکانیکی قابل انتقال بوده و در اکثر آنها علائم مشخصی را ایجاد کرده است. ویروس ۳۴ گونه از ۱۴خانواده گیاهی را آلوده می‌کند (Lisa *et al*., 1988; 1990). ویروس خربزه ارومیه همراه با ویروس سی کاساوا (Cassava virus C, CsVC) و ویروس اپیروس گیلاس (Epirus cherry virus, EpCV) در جنس *Ourmiavirus* قرار دارد (Accotto *et al*., 1990).

با توجه به زادگاه این ویروس و نیز نبود اطلاعات کافی در رابطه با آن در ارومیه و سایر نقاط استان آذربایجان‌غربی و نیز گزارش وجود این ویروس در استان گیلان (Gholamalizadeh *et al*., 2008) و عدم بررسی و تحقیق در مورد وجود ویروس در مناطق دیگر ایران واحتمال گسترش و وجود آن در مناطق دیگر هدف از انجام این تحقیق، به دست آوردن اطلاعات لازم درباره بیولوژی این ویروس از جمله دامنه میزبانی طبیعی، انتقال، مناطق انتشار و نیز میزان تحمل‌پذیری و مقاومت ارقام مورد کشت نسبت به این ویروس در منطقه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تعیین پراکندگی ویروس در استان آذربایجان غربی و وقوع آن در استانهای تهران و فارس

طی سال‌های زراعی ۸۷-۸۵ از مزارع کدوییان مناطق مختلف استان آذربایجان غربی بازدید به عمل آمد. گیاهان دارای علایم موزاییک جمع‌آوری شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از آنتی‌بادی‌های چندهمسانه‌ای (پلی‌کلونال) ویروس خربزه ارومیه (*Ourmia melon virus*, OuMV)، ویروس موزاییک زرد کدو (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)، ویروس موزاییک هندوانه (*Watermelon mosaic virus*, WMV)، ویروس موزاییک خیار (*Cucumber mosaic virus*, CMV)، ویروس لکه حلقوی پاپایا (*Papaya ring spot virus*, PRSV) و ویروس لکه زرد کدو (*Zucchini yellow fleck virus*, ZYFV) با استفاده از روش الیزای غیر مستقیم (Indirect-ELISA) در سال اول و در سال دوم با دو روش الیزای مستقیم (DAS-ELISA) و آزمون نشت جانبی (Lateral flow) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در آزمون نشت جانبی آنتی‌بادی و آنتی‌بادی متصل به آنزیم بصورت خطوطی روی نوارهای نیتروسلولزی قرار می گیرند. در این آزمون عصاره گیاهان آلوده و سالم روی نوارها قرار می‌گیرد. در نوار مربوط به گیاه سالم تنها یک باند و در نوار مربوط به گیاه آلوده دو باند مشاهده می‌شود. تمام آنتی‌بادی‌ها و آنتی‌بادی‌های متصل به آنزیم استفاده شده در این تحقیق در مرکز تحقیقات ویروس شناسی تورین ایتالیا تهیه شده‌اند.

در یک بررسی مقدماتی تعداد ۵ نمونه کدو از اطراف شیراز و ۵ نمونه کدو، ۵ نمونه خربزه، ۳ نمونه کمپوزه و ۱ نمونه خیار از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی کرج نیز با روش الایزای مستقیم مورد ارزیابی قرارگرفتند.

تعیین منابع پایداری ویروس خربزه ارومیه در طبیعت

برای تعیین میزبان‌های غیرزراعی ویروس، تعدادی از علف‌های هرز مزارع کدوییان آلوده به این ویروس جمع‌آوری شدند. برای تعیین میزبان‌های زراعی ویروس، نمونه‌برداری از مزارع مختلف کدو، خیار، خربزه، کمپوزه، هندوانه و نیز گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، بادمجان، هویج و لوبیا در اطراف ارومیه صورت گرفت. به کمک آزمون‌های DAS-ELISA و Lateral flow آلودگی نمونه‌ها به ویروس مورد بررسی قرارگرفت.

بررسی چگونگی انتقال ویروس

جهت تعیین نحوه انتقال ویروس روشهای انتقال زیر مورد مطالعه قرارگرفت:

انتقال از طریق آب آبیاری

در گلخانه ۵ گلدان از گیاهان مایه‌زنی شده با ویروس خربزه ارومیه و ۵ گلدان از گیاهان سالم خیار، خربزه و *N. benthamiana* در داخل ظرف بزرگی قرار گرفتند. برای جلوگیری از عدم انتقال ویروس از طریق تماس یک مانع در بین گیاهان مایه‌زنی شده و سالم قرارداده شد. گیاهان آبیاری شده و تنها از طریق آب آبیاری با هم تماس پیدا کردند. آزمون در سه تکرار انجام شد. برای تعیین انتقال از آزمون‌های سرولوژیکی DAS-ELISA و Lateral flow استفاده شد.

انتقال از طریق تماس فیزیکی

۵ گلدان حاوی گیاهان مایه‌زنی شده و گیاهان سالم خیار، خربزه و *N. benthamiana* در داخل ظرف بزرگی طوری قرار گرفتند که گیاهان مایه‌زنی شده با گیاهان سالم در تماس قرار بگیرند. آزمون در سه تکرار انجام شد. مطابق روش قبل برای تعیین انتقال از آزمون‌های سرولوژیکی DAS-ELISA و Lateral flow استفاده شد.

انتقال از طریق خاک و ریشه

گیاهان خیار، خربزه و *N. benthamiana* در داخل ظرف بزرگی در کنار هم کشت شدند. از هر گیاه ۲۰ بذر کاشته شد. آزمون در سه تکرار انجام شد. بعد از یک هفته که گیاهان به اندازه کافی رشد کردند ۱۰ بوته از این گیاهان با ویروس خربزه ارومیه مایه‌زنی شدند. یک ماه بعد از مایه‌زنی برای تعیین انتقال از طریق خاک و تماس ریشه‌ها از آزمون‌های سرولوژیکی DAS-ELISA و Lateral flow استفاده شد.

انتقال از طریق خاک مزارع آلوده

برای بررسی احتمال انتقال از طریق خاک، خاک مزارع آلوده نمونه برداری شد و پس از انتقال به آزمایشگاه این خاک به دو قسمت تقسیم شد. یک قسمت با استفاده از اتوکلاو استریل شد و قسمت دیگر آن بدون هیچ‌گونه عملی مورد استفاده قرار گرفت. ۱۰ نمونه خاک استریل و غیراستریل آماده شد و در هر نمونه ۱۰ بذر سالم کاشته شد. بعد از گذشت یک و دو ماه اقدام به برداشت نمونه از بخش‌های بالایی و نیز ریشه گیاهان گردید. احتمال آلودگی با آزمون سرولوژیکی DAS-ELISA مورد بررسی قرار گرفت.

انتقال از طریق عصاره گیاه آلوده به خاک گلدان

گیاه آلوده با بافر فسفات عصاره گیری شده و عصاره آلوده در پای گیاهان سالم خیار، خربزه و *N. benthamiana* ریخته شد. بعد از سپری شدن یک ماه، انتقال از طریق آزمون سرولوژیکی DAS-ELISA مورد بررسی قرارگرفت.

ارزیابی واکنش ارقام محلی و تجاری موجود به ویروس خربزه ارومیه

برای این منظور ارقام محلی خیار، خربزه، هندوانه و کدو و ارقام تجاری موجود در گلخانه کشت و یک ماه بعد از مایه‌زنی توسط ویروس خربزه ارومیه، میزان حساسیت و تحمل‌پذیری ارقام با آزمون سرولوژیکی DAS-ELISA و مشاهده علائم بررسی شد. برای هر رقم حداقل ۷ گلدان و در هر گلدان ۶ بذر کاشته شد.

ارقام تجاری زیر استفاده شدند:

ارقام خیار:

cucumber Marketer و cucumber Apollo.

ارقام خربزه: melone FA supermariteet، melone Vedramtais، melone Meles Best Jumbo، smguris crimson sweet و smguris sugar baby.

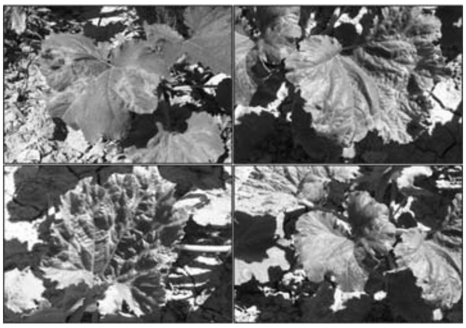
ارقام کدو:

squash COMG و zuccini CEMOUSE.

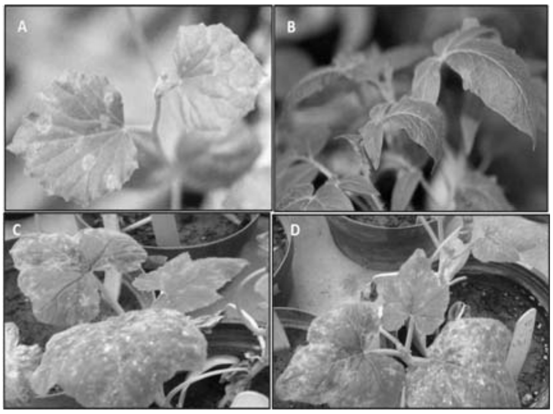
نتایج و بحث

تعیین پراکندگی و وقوع ویروس خربزه ارومیه در مناطق مختلف ایران

نمونه‌های دارای علائم لکه حلقوی و نیز موزاییک (شکل ۱) از مزارع مختلف کدوییان استان آذربایجان غربی جمع‌آوری و با استفاده از آزمون‌های سرولوژیکی Indirect-ELISA در سال زراعی ۸۶-۸۵ و DAS-ELISA و Lateral flow در سال زراعی ۸۷-۸۶ مورد بررسی قرارگرفتند. تعدادی از این نمونه‌ها در گلخانه روی خیار، کدو و گوجه‌فرنگی مایه‌زنی شدند (شکل ۲). نتایج این بررسی در جدول‌های ۱ و ۲ خلاصه شده‌اند. ویروس خربزه ارومیه طی دو سال متوالی در گیاهان کدو و خیار که محصولات اصلی کشت شده در استان می‌باشند تشخیص داده شد. ویروس در مزارع کدو در



شکل ۱- علائم لکه حلقوی ناشی از ویروس خربزه ارومیه روی کدو در مزرعه‌ای در روستای گنج آباد در اطراف ارومیه



شکل ۲- برخی از علائم ایجاد شده توسط ویروس خربزه ارومیه روی گیاهان در گلخانه. A، علائم لکه حلقوی روی خیار رقم محلی ارومیه، B، علائم موزاییک روی گوجه‌فرنگی رقم محلی ارومیه و C و D، علائم لکه حلقوی و موزاییک روی کدوی رقم محلی ارومیه

جدول ۱- آلودگی مزارع کدوییان استان آذربایجان غربی به ویروس خربزه ارومیه در سال زراعی ۸۶-۸۵

محل نمونه‌برداری	کدو			خیار		
	تعداد نمونه کل	تعداد نمونه مثبت	درصد گیاهان آلوده (٪)	تعداد نمونه کل	تعداد نمونه مثبت	درصد گیاهان آلوده (٪)
ارومیه	۵۳	۲۵	۴۷/۱۷	۱۵	۵	۳۳/۳۳
سلماس	۱۴	۷	۵۰	۳	-	۰
خوی	۳۴	۹	۲۶/۴۷	-	-	-
مهاباد	۱۰	۲	۲۰	۲	۱	۵۰
بوکان- میاندواب	۱۳	۵	۳۸/۴۶	۲	۱	۵۰
نقده - اشنویه	۶	۱	۱۶/۷	-	-	-
تعداد کل نمونه‌ها	۱۳۰	۴۹	۳۷/۶۹	۲۲	۷	۳۱/۸۱

جدول ۲- آلودگی مزارع کدوییان استان آذربایجان غربی به ویروس خربزه ارومیه در سال زراعی ۸۷-۸۶

محل نمونه‌برداری	کدو			خیار		
	تعداد کل نمونه‌ها	تعداد نمونه مثبت	درصد گیاهان آلوده (٪)	تعداد کل نمونه‌ها	تعداد نمونه مثبت	درصد گیاهان آلوده (٪)
ارومیه	۶۱	۱۰	۱۶/۴	۲۴	۱۴	۵۸/۳۳
سلماس	۱۳	۱	۷/۷	۳	-	۰
خوی	۱۵	۱	۶/۷	-	-	-
مهاباد	۳	۱	۳۳/۳۳	۲	-	۰
نقده	۶	۱	۱۶/۷	۵	-	۰
تعداد کل نمونه‌ها	۹۸	۱۴	۱۴/۲۸	۳۳	۱۴	۴۲/۲۴

مقایسه با خیار انتشار بیشتری داشت. همچنین آلودگی مزارع به ویروس در سال زراعی ۸۶-۸۵ بیشتر از سال زراعی ۸۷-۸۶ بود.

از ۵ نمونه کدوی جمع‌آوری شده از اطراف شیراز و از ۵ نمونه کدوی جمع‌آوری شده از مزرعه تحقیقاتی اطراف کرج هر کدام ۳ نمونه آلوده، از ۵ نمونه خربزه یک نمونه و از ۳ مورد کمپوزه ۲ نمونه و از یک نمونه خیار همان یک نمونه آلوده به ویروس تشخیص داده شدند.

به نظر می‌رسد ویروس خربزه ارومیه در منطقه آذربایجان‌غربی و نیز در سایر نقاط ایران از جمله استان گیلان (Gholamalizadeh *et al*., 2008) از ویروس‌های مهم آلوده‌کننده کدوییان باشد. شناسایی و پراکنش ویروس طی سال‌های زراعی ۸۷-۸۵ در مزارع کدوییان استان انجام شد. در سال زراعی دوم آلودگی مزارع به این ویروس در مقایسه با سال اول زراعی کمتر بود. یکی از دلایل می‌تواند خشکسالی در منطقه باشد. زیرا کشاورزان در بعضی مناطق سطح زیر کشت را کاهش داده بودند و در مناطق دیگر از کاشت این گیاهان خودداری کرده بودند. بنابراین در سال دوم از این مناطق نمونه برداری بعمل نیامد. ویروس از روی گیاهان زراعی تیره کدوییان گزارش شد. با توجه به سطح زیر کشت کدو که در استان مقام اول را دارا می‌باشد آلودگی مزارع کدو به ویروس بیشتر از سایر کدوییان بود.

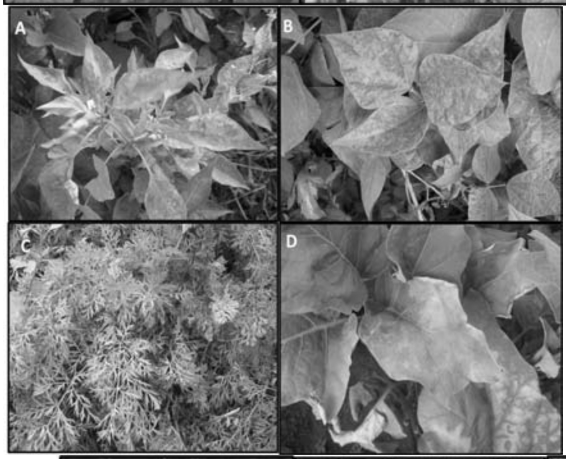
تعیین دامنه میزبانی طبیعی زراعی و غیرزراعی ویروس خربزه ارومیه

نمونه‌های دارای علائم و بدون علائم گیاهان زراعی و غیرزراعی از مزارع کدوئیان اطراف ارومیه که آلودگی این مزارع به ویروس خربزه ارومیه با آزمون‌های سرولوژیکی در آنها محرز شده بود جمع‌آوری و با استفاده از آزمون‌های سرولوژیکی Indirect-ELISA در سال زراعی ۸۶ و DAS-ELISA و Lateral flow در سال زراعی ۸۷ مورد بررسی قرار گرفتند. در بین میزبان‌های زراعی، این ویروس علاوه بر کدو و خیار از سایر گیاهان تیره کدوئیان مانند خربزه (*Cucumis melo*)، خیار چنبر (*C. melo var. flexuosus*) و کمپوزه (*C.melo var. dudaim*) شناسایی شد (شکل ۳). ویروس در سال زراعی ۸۷ تنها از روی یک نمونه هندوانه (*Citrollus vulgaris*) دارای علائم موزائیک تشخیص داده شد. علاوه بر این ویروس روی گیاهان تیره بادمجانیان در روی گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum* Mill.) و بادمجان (*Solanum melongena* L.) نیز ردیابی گردید در بین سایر گیاهان زراعی، هویج (Dacus carota) و لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) نیز به ویروس آلوده تشخیص داده شدند (شکل ۴). گیاهان فلفل (*Capsicum annuum* L.)، سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.)، پیاز (*Allium cepa* L.)، کاهو (*Lactuca sativa* L.)، چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) و آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) به این ویروس آلودگی نداشتند (شکل ۵). در بین میزبانان غیرزراعی بررسی شده، ویروس در پیچک (*Convolvulus sp.*)، تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus* L.) و گاوچاق کن (*Lactuca scariola* L.) شناسایی شد (شکل ۶). شکر تیغال (*Echinops bicolor* L.)، گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medicus)، خارشتر (*Alhaji camelorum* Fisch.)، سلمک (*Chenopodium quinoa*)، سلمه‌تره (*C. album*)، سورگوم (*Sorghum sp.*)، تاجریزی (*Solanum nigrum* L.) و شیرین بیان (*Glycyrhiza*

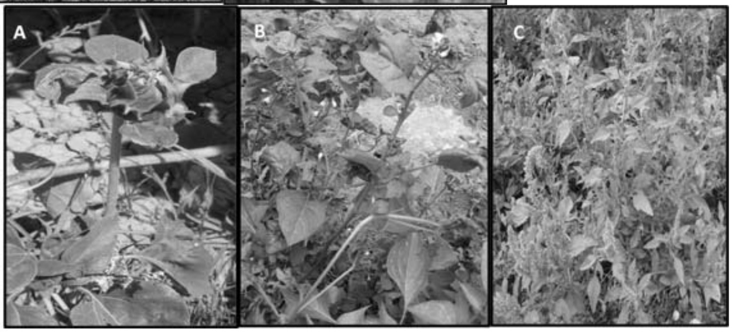
glabra L.) به ویروس آلودگی نشان ندادند. نتایج در جدول‌های ۳ و ۴ خلاصه شده است.

این ویروس قبلاً از روی کدو و خربزه در طبیعت شناسایی شده بود (Lisa *et al*., 1988, 1990) ولی در این بررسی ویروس برای اولین بار از روی کمپوزه، هندوانه، خیارچنبر، لوبیا، هویج، گوجه فرنگی و بادمجان به عنوان میزبان‌های طبیعی ویروس و نیز تعدادی میزبان غیرزراعی از جمله پیچک، تاج خروس وحشی و گاو چاق‌کن شناسایی گردید. ویروس احتمالاً روی گیاهان غیرزراعی از جمله تاج خروس، پیچک و گاوچاق کن دوام می آورد. در این تحقیق گیاهان سلمه‌تره و سلمک آلوده به ویروس تشخیص داده نشدند. هرچند ویروس به طور آزمایشگاهی این گیاهان را آلوده می‌کند (Lisa *et al*., 1988, 1990). البته احتمال دارد تعداد نمونه‌های بررسی شده برای ارزیابی نهایی کم باشد. این ویروس بیشتر در مزارعی شناسایی شد که چندین نوع گیاه در کنار هم کاشته شده بودند. مثلاً کدو، خیار، کمپوزه، گوجه فرنگی، لوبیا، فلفل و بادمجان در سطح کم در کنار هم در یک مزرعه کشت شده بودند. همچنین ویروس از اطراف کرج از روی کدو، خیار، کمپوزه و خربزه و نیز از اطراف شیراز از روی کدو شناسایی شد.

شکل ۳- A، کمپوزه با علائم موزاییک و B، خیار با علائم موزاییک و بدشکلی که آلوده به ویروس خربزه ارومیه تشخیص داده شدند.



شکل ۴- برخی از گیاهانی که برای تعیین دامنه میزبانی ویروس خربزه ارومیه از آنها نمونه‌برداری صورت گرفت: A، فلفل با علائم موزاییک، B، لوبیا با علائم موزاییک، C، هویج با علائم زردی و D، بادمجان با علائم موزاییک.



شکل ۵- A، آفتابگردان با علائم بدشکلی و کوتولگی B، تاجریزی با علائم بدشکلی و C، تاج خروس بدون علائم مشخص.

جدول ۳- دامنه میزبانی طبیعی ویروس خربزه ارومیه طی سال های زراعی ۸۷-۸۵ در گیاهان زراعی مزارع کدوییان اطراف ارومیه

علائم مشاهده شده	درصد گیاهان آلوده (٪)	تعداد نمونه مثبت	تعداد نمونه بررسی شده	گیاه بررسی شده
موزاییک و بدشکلی برگ	۵۰	۲	۴	خیارچنبر (*C. melo var flexuosus*)
موزاییک	۴۰	۲	۵	خربزه (*Cucumis melo*)
موزاییک	۱۲/۵	۱	۸	هندوانه (*Citrollus vulgaris*)
موزاییک	۴۰	۲	۵	کمپوزه (*C.melo var. dudaim*)
موزاییک و بدون علائم	۵۰	۲	۴	بادمجان (*Solanum melongena* L.)
موزاییک	۶۰	۳	۵	گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum* Mill.)
موزاییک	۰	-	۵	فلفل (*Capsicum annum* L.)
زردی	۰	-	۳	سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.)
موزاییک	۲۵	۱	۴	لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)
زردی	۴۰	۲	۵	هویج (*Dacus carota* L.)
بدون علائم	۰	-	۵	پیاز (*Allium cepa* L.)
موزاییک	۰	-	۲	کاهو (*Lactuca sativa* L.)
بدون علائم	۰	-	۲	چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)
بدشکلی برگ و کوتولگی	۰	-	۳	آفتابگردان (*Helianthus annus* L.)

جدول ۴- دامنه میزبانی طبیعی ویروس خربزه ارومیه طی سال های زراعی ۸۷-۸۵ در علفهای هرز مزارع کدوییان اطراف ارومیه

علائم مشاهده شده	درصد گیاهان آلوده (٪)	تعداد نمونه مثبت	تعداد نمونه بررسی شده	گیاه بررسی شده
زردی	۳۷/۵	۳	۸	پیچک (*Convolvulus sp.*)
بدون علائم	۰	-	۴	شیرین بیان (*Glycyrhiza glabra* L.)
بدون علائم	۳۳/۳۳	۳	۹	تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus* L.)
بدون علائم	۲۵	۲	۸	گاو چاق کن (*Lactuca scariola* L.)
بدون علائم	۰	-	۷	تاجریزی (*Solanum nigrum L.*)
بدون علائم	۰	-	۳	شکرتیغال (*Echinops bicolor* L.)
بدون علائم	۰	-	۳	سورگوم (*Sorghum sp.*)
بدون علائم	۰	-	۱۰	سلمک (*Chenopodium quinoa*)
بدون علائم	۰	-	۱۰	سلمه تره (*C. album*)
بدون علائم	۰	-	۴	گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medicus)
بدون علائم	۰	-	۳	خارشتر (*Alhaji camelorum* Fisch.)

انتقال ویروس

در آزمون‌های انجام شده برای تعیین نحوه انتقال ویروس مشخص شد که ویروس تنها از طریق تماس فیزیکی قادر به انتقال از گیاهان آلوده به سالم است و ویروس از طریق هیچکدام از روش‌های دیگر قادر به انتقال نیست. در تمام آزمون‌ها نمونه‌های کنترل مثبت همواره واکنش خوبی از خود نشان دادند که این درستی و دقت انجام آزمون را نشان می داد.

نتایج حاصل نشان داد که ویروس تنها از طریق تماس گیاهان آلوده با سالم قادر به انتقال می‌باشد. احتمال خاکزاد بودن ناقل این ویروس با توجه به عدم انتقال ویروس در آزمون انتقال از طریق خاک مزرعه

آلوده ضعیف می‌باشد. احتمال دارد ویروس در یک یا چند گیاه از گیاهان زراعی یا غیرزراعی بذرزاد بوده و انتشار اولیه آن در مزرعه از طریق بذر و انتشار ثانویه آن از طریق تماس فیزیکی گیاهان آلوده و سالم انجام گیرد. به هر حال لازم است مطالعات بلندمدت در منطقه برای ردیابی و اثبات این نظریه در گیاهانی که ویروس به طور طبیعی آنها را آلوده می‌کند انجام گیرد.

واکنش ارقام محلی و تجاری موجود به ویروس خربزه ارومیه

در این آزمون مشخص شد ارقام محلی که کشاورزان برای کشت استفاده می‌کنند نسبت به ویروس حساس‌تر می‌باشند به طوری که شدت علائم بیماری و میزان جذب نور در طول موج ۴۰۵ نانومتر در چاهک‌های مربوط به این نمونه‌ها برابر با مقدار جذب در نمونه‌های مثبت بود. ولی در ارقام تجاری موجود، بدون علائم بودن بوته‌ها و برابر بودن میزان جذب با جذب گیاه سالم می‌تواند حاکی از تحمل‌پذیری یا مقاومت ارقام تجاری باشد. لذا توصیه می‌شود برای معرفی رقم مقاوم در ارقام تجاری از روش‌های مولکولی مانند RT-PCR و IC-RT-PCR استفاده شود.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به گزارش وجود این ویروس در استان‌های آذربایجان‌غربی، تهران (نمونه‌های جمع‌آوری شده از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی کرج)، فارس (نمونه‌های فرستاده شده از اطراف شیراز) و نیز استان گیلان (Gholamalizadeh *et al*., 2008) وقوع ویروس در سایر نقاط کشور نیز محتمل می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ویروس طیف قابل توجهی از گیاهان زراعی را آلوده می‌سازد. لذا لزوم بررسی پراکندگی و فراوانی این ویروس در سایر مناطق کشور برای ارزیابی میزان خسارت ویروس و معرفی ارقام مقاوم یا حتی‌الامکان متحمل ضروری می‌باشد.

برای کنترل این ویروس در منطقه خودداری از کاشت ارقام محلی که نسبت به ویروس حساس‌تر می‌باشند توصیه می‌گردد.

REFERENCES

1. Accotto, G. P., Riccioni, L., Barba, M., Lisa, V. & Boccardo, G. (1990). Ourmia melon and epirus cherry viruses, two representatives of a new virus group. In: Proceedings of *the 8th International Congress of Virology*, Aug. 26-31. Berlin, Germany. p. 448.
2. Caciagli, P., Luisoni, E., Vecchiatti, M., Lisa, V. & Parvizi, R. (1989). *Ourmia melon virus*: update on its biology. In: Proceedings of *6th Conference, Recent Advances in Vegetable Virus Research*, Aug. 27-31, Asilomar, California, USA. p. 9.
3. Gholamalizadeh, R., Vahdat, A., Hossein-Nia, S. V., Elahinia, A. & Bananej, K. (2008). Occurrence of Ourmia melon virus in Guilan province of Northern Iran. *Plant Dis*ease, 92, 1135.
4. Lisa, V., Milne, R. G. & Parvizi, R. (1990). *Ourmia melon virus* and other cucurbit viruses in West Azerbaijan, Iran. *FAO Plant Protection Bulletins*, 38, 218-219.
5. Lisa, V., Milne, R. G., Accotto, G. P., Boccardo, G., Caciagli, P. & Parvizi, R. (1988). Ourmia melon virus, a virus from Iran with novel properties. *Annals of Applied Biology*, 112, 291-302.
6. Marzachi, C., Antoniazzi, S., d´ Aquilio, M. A. & Boccardo, G. (1992). Molecular cloning of the segmented RNA genome of Ourmia melon virus. *Journal of Plant Pathology*, 2, 3-8.
7. Milne, R. G. (2005). Genus Ourmiavirus, In: Fauquet, C.M., Mayo, M.A., Maniloff, J., Desselberger, U., Ball, L.A.(Eds.), *Virus taxonomy, Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. United Kingdom. Elsevier/Academic Press, London. pp, 1059-1061.
8. Milne, R. G. & Masenga, V. (1988). Particle structure of Ourmia melon virus, a virus from Iran representing a new taxonomic group. In: Proceedings of *International Symposium of Plant Pathology*, Sep. 1-5. Beijing, China, p. 549.
9. Milne, R. G. & Masenga, V. (1989). Structure and cytopathology of *Ourmia melon virus*, a virus from Iran with novel properties. In: Proceedings of *the 6th conference, Recent Advances in Vegetable Virus Research*, Aug. 27-31, Asilomar, California, USA, p. 21.
10. Rastgou, M., Koohi Habibi, M., Izadpanah, K., Luisoni, E., Masenga, V., Milne, R. G., Wolf, Y. I., Koonin, E. V. & Turina, M. (2009). Molecular characterization of the plant virus genus Ourmiavirus and evidence of inter-kingdom reassortment of viral genome segments as its possible route of origin. *Journal of General Virology*, 90, 2525–2535.