



## تأثیر عصاره گیاهان دارویی آویشن و رزماری بر انتقال مکانیکی ویروس موزائیک خیار و مقایسه اثر آنها با سالیسیلیک اسید

مریم کهزادی، کاوس ایازپور\*

گروه گیاه‌پزشکی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

(\*) ayazpour@jia.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۴

### چکیده

ویروس موزائیک خیار (Cucumber Mosaic Virus, CMV) از مهم ترین ویروس‌های آلوده کننده مزارع خانواده کوکوروبیتاسه در سراسر جهان و ایران می باشد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تکرار به منظور بررسی محلول‌پاشی عصاره گیاهان دارویی، سالیسیلیک اسید و آب بر مقاومت‌سازی گیاه خیار به ویروس موزائیک خیار، در گلخانه ی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم در سال ۱۳۹۴ به اجرا درآمد. در هر تکرار برای اطمینان چهار بذر گیاه کشت گردید که در زمان مایه زنی دو گیاه حفظ و با غلظت ۰/۰۳ درصد مایه‌زنی و بقیه حذف شدند. پس از انجام تیمارها (شامل محلول‌پاشی عصاره‌های گیاه دارویی آویشن با غلظت ۰/۰۳ درصد و رزماری با غلظت ۰/۰۳ درصد، سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۰۲ درصد و آب مقطر)، گیاهان مایه زنی شدند. پس از مایه زنی گیاهان، به مدت یک ماه در گلدان تحت نظر بوده و میزان آلودگی گیاهان با آزمون الیزا بررسی و ثبت گردید. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در ارتباط با اثر تیمارهای محلول‌پاشی بر کنترل آلودگی به ویروس موزائیک خیار در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که عصاره گیاهان دارویی تأثیر بسزایی بر کاهش درصد آلودگی به ویروس موزائیک خیار دارد. بیشترین و کمترین تعداد نمونه‌ی آلوده به ترتیب از تیمارهای شاهد (آب مقطر) و محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید به دست آمد، اگرچه از لحاظ آماری تیمار سالیسیلیک اسید تفاوت معناداری با عصاره آویشن نداشت. بر اساس نتایج به دست آمده، در تیمارهای محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید، عصاره آویشن، رزماری و آب مقطر میزان آلودگی به ویروس به ترتیب ۳/۳۳، ۳/۵۸، ۷/۶۶ و ۳۳/۸۸ درصد بود. تفاوت آماری معناداری در ارتباط با این صفت بین تیمارهای محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید و عصاره آویشن، همچنین محلول‌پاشی با عصاره آویشن و رزماری با یکدیگر مشاهده نشد. بر اساس نتایج این تحقیق می توان عنوان کرد که با کاربرد سالیسیلیک اسید و سپس عصاره گیاه آویشن، آلودگی بیماری موزائیک خیار را تا حد زیادی می توان کنترل کرد.

واژه‌های کلیدی: خیار، ویروس موزائیک خیار، آویشن، رزماری، سالیسیلیک اسید.

## مقدمه

ویروس موزاییک خیار، ویروسی است با دامنه میزبانی وسیع که در سراسر جهان گسترش دارد و هر ساله خسارات سنگینی به مزارع و محصولات کشاورزی می‌زند. از جمله میزبان‌های مهم این ویروس گیاهان جالیزی مثل خیار، خربزه، هندوانه و گوجه فرنگی می‌باشند (Bagheri and Ayazpour, 2019).

تیمول و کارواکرول از اجزای اصلی اسانس های تیره نعناعیان هستند. این دو ترکیب از نظر شیمیایی بسیار به هم شبیه‌اند و فقط جایگاه گروه هیدروکسیل در آن‌ها متفاوت است. تیمول و کارواکرول از اجزای ضد میکروبی بسیار مؤثر در اسانس‌ها هستند (Buchanan and Sheferd, 1981). اثر ضد میکروبی آن‌ها به دلیل نفوذ پذیر نمودن غشای سلول توسط آن‌ها است، که می‌توانند با کاتیون‌های سطح غشاء کلاته شده و فعالیت‌های حیاتی را مختل کنند (Ultee et al., 1999).

در تحقیقی دیگر (El-Borollosy & Oraby (2012) اثر چند ریزوباکتریوم افزایش دهنده رشد گیاهی بر رشد رویشی گیاه خیار و همچنین ایجاد مقاومت سیستمیک علیه ویروس موزاییک خیار را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که این عوامل می‌توانند تأثیر معنی‌داری بر مقاومت گیاه و در نتیجه ممانعت از آلودگی ویروس داشته باشند.

در چرخه آلودگی گیاه توسط ویروس، احتمالاً سالیسیلیک اسید می‌تواند سه مرحله همانندسازی، حرکت سلول به سلول و حرکت طولانی مسافت را توسط کاهش بیان ژن‌های گیاهی (فاکتورهای میزبانی) که همانندسازی و حرکت ویروس را حمایت می‌کنند مورد هدف قرار دهد. همچنین سالیسیلیک اسید ممکن است تجمع بازدارنده‌های همانندسازی و حرکت ویروس را القا کند. به طور مثال سالیسیلیک اسید همانندسازی ویروس موزائیک یونجه را در پروتوپلاست لوبیا چشم بلبلی ممانعت کرده و باعث اختلال همانندسازی ویروس موزائیک توتون و ویروس ایکس سیب زمینی در توتون می‌شود (Murphy et al., 1999). تیمار سالیسیلیک اسید از ورود ویروس موزائیک خیار به آوند آبکشی جلوگیری می‌کند. البته قابل ذکر است که در میان ویروس‌ها ممکن است درجات متفاوتی از حساسیت به اثرات سالیسیلیک اسید وجود داشته باشد. به علاوه سالیسیلیک اسید مقاومت به ویروس‌ها را افزایش می‌دهد که منجر به افزایش انواع اکسیژن فعال میتوکندری می‌شود (Loebenstein & Carr, 2006). (Salati et al., 2014) در تحقیقی از سه سطح سالیسیلیک اسید (۷۰، ۱۴۰ و ۲۱۰ میلی‌گرم در لیتر) به عنوان ترکیبات محرک سیستم دفاعی گیاه علیه بیماری ویروسی موزائیک خیار استفاده کردند. نتایج بدست آمده حاکی از آن بود که تیمار گیاهان خیار قبل از مایه زنی ویروس، با محلول سالیسیلیک اسید می‌تواند میزان لکه برگی را در گیاه سلمه به میزان ۹۶/۵ درصد نسبت به شاهد کاهش دهد. میزان بروز و شدت علائم سیستمیک ویروس موزائیک خیار بعد از مایه زنی با غلظت‌های حداکثر توانست تا ۴۰ درصد از بروز علائم نسبت به شاهد بکاهد.

در پژوهشی دیگر (Hadi et al., 2014) اثر سالیسیلیک اسید را به منظور کاهش بیماری‌زایی ویروس Y سیب زمینی در شرایط گلخانه‌ای بررسی کرد. گیاهچه‌هایی که عاری از عوامل بیماری‌زا بودند تکثیر شده و سپس به گلدان‌هایی با خاک سترون منتقل گردیدند. گیاهچه‌ها با غلظت‌های صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید، مورد تیمار قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۵ تا ۱ میلی‌مولار باعث کاهش ۲۶ درصد خسارات ناشی از ویروس Y سیب زمینی می‌گردد.

یکی از راه‌های کنترل بیماری‌های ویروسی گیاهان، ایجاد مقاومت القایی و یا مقاومت اکتسابی گیاه است. از جمله مواردی که مقاومت اکتسابی در گیاهان ایجاد می‌کند سالیسیلیک اسید است. به دلیل مشکلاتی که ترکیبات شیمیایی ایجاد کرده‌اند و باعث

آلودگی محیط زیست، تخریب گونه‌های میکروبی مفید و همچنین ایجاد مقاومت در بسیاری از عوامل بیماری زا گردیده‌اند امروزه توجه خاصی به استفاده از ترکیبات طبیعی و به خصوص گیاهان دارویی در کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشاورزی و همچنین در درمان بیماری‌های انسانی و دامی شده است (Raupach et al., 1996). با توجه به اهمیت محصولات گیاهی ذکر شده در زندگی روزمره بشر و همچنین مدیریت بسیار مشکل این ویروس (دامنه میزبانی وسیع، وجود ناقلین شته‌ای فراوان و انتقال مکانیکی آسان)، یافتن راهی برای کنترل این بیماری بسیار حائز اهمیت است. در این تحقیق سعی شد تا اثر عصاره چند گیاه دارویی از جمله آویشن و رزماری و ترکیب شیمیایی سالیسیلیک اسید بر میزان انتقال مکانیکی ویروس موزاییک خیار بررسی شود.

## مواد و روش‌ها

### تیمارها

در این آزمایش از تیمارهای مختلفی شامل محلول‌پاشی عصاره‌های گیاه دارویی آویشن *Thymus vulgaris* با غلظت ۰/۰۳ درصد و رزماری *Rosmarinus officinalis* با غلظت ۰/۰۳ درصد، سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۰۲ درصد و آب مقطر به عنوان شاهد روی گیاهان خیار استفاده شد. گیاهان آویشن و رزماری از عطاری‌های سطح شهرستان جهرم خریداری و به آزمایشگاه منتقل شدند.

### تهیه عصاره‌ها جهت محلول‌پاشی

جهت عصاره‌گیری از گیاهان آویشن و رزماری و انجام تیمارها، ۳۰ گرم از هر گیاه خشک شده توزین و پودر شد. پودر حاصله در یک لیتر آب مقطر سترون ریخته شده و به مدت ۲۴ ساعت روی شیکر قرار گرفت. به کمک پارچه ململ دولایه فیلتر و عصاره‌ها صاف شده و همان روز استفاده گردیدند. تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۰۲ درصد و گیاهان شاهد با آب مقطر اسپری پاشی گردیدند. قبل از مایه زنی، تیمارها بر روی گیاهان محلول پاشی گردیدند، به طوریکه سطوح برگ‌ها کاملاً خیس شود. پس از محلول پاشی نحوه قرار گرفتن تیمارها با قرعه کشی مشخص و گلدانها به صورت تصادفی قرار گرفته و نقشه طرح بر روی کاغذ نیز یادداشت گردید. جهت تهیه مایه اولیه بیماری مقدار ۰/۵ گرم بافت برگ خیار آلوده به ویروس که از بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز تهیه شده بود با ۲ میلی لیتر بافر تلقیح (بافر فسفات پتاسیم ۰/۰۱ مولار با pH=7، حاوی ۰/۲ درصد سولفات سدیم و ۰/۰۱ مولار ۲- مرکاپتواتانول) (Mandal et al., 2001) خنک در هاون چینی که داخل تشتک حاوی یخ قرار داده شده بود ساییده و عصاره‌گیری شد. عصاره صاف شده با مقدار کمی پودر کاربوران‌دوم مخلوط شده و سپس بر روی برگ‌های لپه‌ای گیاهان مورد آزمایش مایه زنی شد. ۲ تا ۳ دقیقه بعد از مایه زنی، برگها برای حذف کاربوران‌دوم اضافه شستشو شدند.

### نحوه اعمال تیمارها و نمونه‌برداری

به منظور بررسی تاثیر محلول‌پاشی عصاره‌های رقیق‌شده مورد بررسی، این آزمایش با شش تکرار در گلخانه انجام شد. در هر تکرار برای اطمینان چهار بذر (خیار هیبرید اوسیموم) کشت و در زمان انجام تیمارها دو گیاه حفظ و بقیه حذف شدند. پس از انجام تیمارها (عصاره گیاهان داروئی، سالیسیلیک اسید و آب مقطر)، گیاهان با مایه تلقیح ویروس مایه زنی شدند. پس از مایه زنی گیاهان، به مدت یک ماه گلدان‌ها بررسی و تعداد گیاهان دارای علائم ویروسی شمارش و ثبت گردید. در پایان از همه گیاهان نمونه برداری صورت گرفت و با استفاده از آنتی سرم پلی کلونال ویروس (ساخت شرکت بیوربای سوئیس) آلودگی آنان به ویروس مورد بررسی قرار گرفت.

### آزمون الیزا

برای این منظور ۰/۵ گرم بافت مورد نظر وزن شده و در هاون چینی ۳-۵ میلی لیتر بافر استخراج به آن اضافه شده و ساییده شد. سپس عصاره استخراج شده در تیوب‌های ۱/۵ میلی لیتری برای استفاده در آزمون الیزا در یخچال نگهداری شدند. آزمون الیزا با استفاده از آنتی سرم پلی کلونال ویروس (ساخت شرکت بیوربای سوئیس)، طبق دستورالعمل شرکت سازنده، انجام شد.

### روش‌های آماری و تجزیه داده‌ها

این پژوهش در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با شش تکرار انجام شد و پس از جمع آوری داده‌ها، آنالیز آن‌ها توسط نرم افزار SPSS صورت گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون دانکن در سطح پنج و یک درصد انجام شد. نمودارها نیز به کمک نرم‌افزار اکسل رسم گردیدند.

## نتایج

### آزمون الیزا

در این تحقیق در هر گلدان ۲ گیاه باقی مانده بود که نتیجه مثبت و منفی بودن آزمون الیزای هر گیاه به ترتیب با یک و صفر در جدول ۱ آمده است. از مجموع ۱۲ گیاه کشت شده در گلدان‌ها، در محلول‌پاشی با عصاره رزماری چهار گیاه عاری از ویروس و هشت گیاه حاوی ویروس، محلول‌پاشی با عصاره آویشن شش گیاه عاری از ویروس و شش گیاه حاوی ویروس، محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید هشت گیاه عاری از ویروس و چهار گیاه حاوی ویروس و آب مقطر فقط دو گیاه عاری از ویروس بود و بقیه حاوی ویروس بودند (جدول ۱).

### جدول ۱- نتایج آزمون الیزا

Table 1. Results of ELISA test

	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6
<i>Rosmarius officinalis</i>	0-1	1-1	1-0	1-1	1-0	0-1
<i>Thymus vulga</i>	1-1	0-1	1-1	0-0	1-0	0-1
<i>Salicylic Acid</i>	1-0	0-0	1-1	0-1	1-0	0-1
<i>Distilled Water</i>	0-1	1-1	1-1	1-0	1-1	1-1

### تعداد نمونه آلوده به ویروس موزاییک خیار

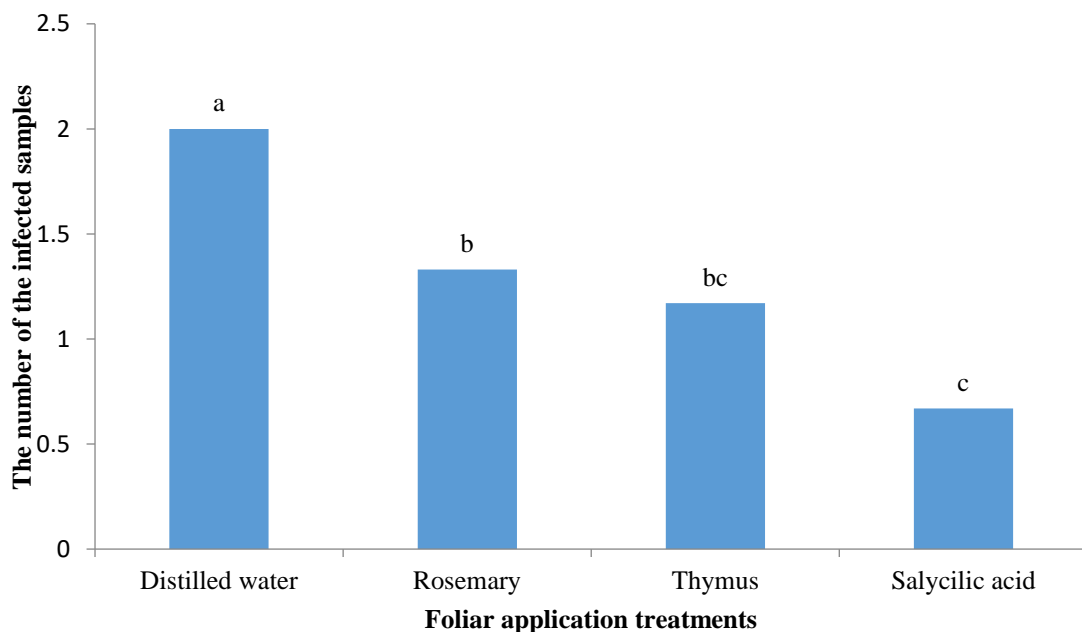
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در ارتباط با اثر تیمارهای محلول‌پاشی بر کنترل ویروس موزاییک خیار نشان داد که اثر این تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها در ارتباط با اثر تیمارهای محلول‌پاشی شده بر تعداد نمونه‌های آلوده به ویروس موزاییک خیار نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد نمونه آلوده به ترتیب از تیمارهای شاهد (آب مقطر) و محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید به دست آمد؛ اگرچه از لحاظ آماری سالیسیلیک اسید با عصاره آویشن تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱).

جدول ۲- تجزیه واریانس داده ها در رابطه با تعداد نمونه آلوده به ویروس

Table 2- Data analysis of number of infested plants

Sources of variation	Degree of Freedom	Sigma Squares	Mean Squares	Fisher Score
Treatment	3	13645.8	4548.6	6.62**
Error	20	13750.0	687.5	-
Total	23	27395.8	-	-

\*\* : significant at 1% probability levels

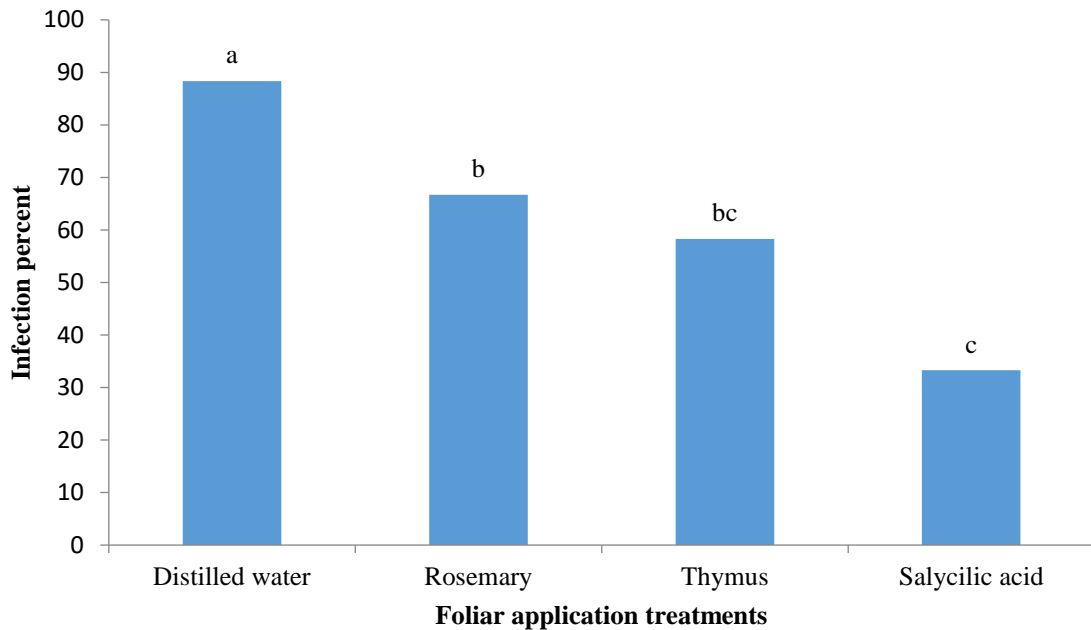


شکل ۱: نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای محلول پاشی بر تعداد نمونه آلوده به ویروس موزاییک خیار. (ستون های دارای حروف مشترک در سطح یک درصد آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند).

Figure 1- Comparison of average of the number of infected plants after foliar application of treatments. (Means with at least a common letter, in the Duncan test at 1% level, do not have significant difference).

### درصد آلودگی به ویروس موزاییک خیار

نتایج تجزیه واریانس داده ها در ارتباط با اثر تیمارهای محلول پاشی بر درصد آلودگی ویروس موزاییک خیار نشان داد که اثر این تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده ها در ارتباط با اثر تیمارهای محلول پاشی شده بر درصد آلودگی به ویروس موزاییک خیار نشان داد که محلول پاشی با سالیسیلیک اسید، عصاره آویشن و رزماری و آب مقطر به ترتیب باعث ۳۳/۳، ۵۸/۳، ۶۶/۷ و ۸۸/۳۳ درصدی آلودگی شدند. نتایج همچنین نشان داد که تفاوت آماری معنی داری در ارتباط با این صفت بین تیمارهای عصاره آویشن و محلول پاشی با سالیسیلیک اسید، همچنین محلول پاشی با عصاره های آویشن و رزماری با یکدیگر وجود ندارد (شکل ۲).



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای محلول‌پاشی بر درصد آلودگی به ویروس موزاییک خیار (ستون‌های دارای حروف مشترک در سطح یک درصد از مون دانکن اختلاف معنی دار ندارند).

Figure 2- Comparison of average of the percentage of infected plants after foliar application of treatments. (Means with at least a common letter, in the Duncan test at 1% level, do not have significant difference).

## بحث

استفاده از مواد شیمیایی که مکانیزم‌های دفاعی گیاه را قبل از رویارویی با پاتوژن فعال می‌کنند و فاقد اثرات زیست محیطی زیان‌آور هستند در سال‌های اخیر به میزان زیادی مورد استقبال قرار گرفته و سبب انجام تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه شده است (Esmailzadeh *et al.*, 2009).

نتایج این پژوهش نشان داد که محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید باعث کاهش ۶۶/۷ درصدی، در آلودگی گیاهان مورد آزمایش به ویروس موزاییک خیار شد. این نتایج با یافته‌های (Salati *et al.*, 2014) مطابقت دارد. آنها گزارش دادند که میزان بروز و شدت علائم سیستمیک ویروس موزاییک خیار بعد از مایه‌زنی با غلظت‌های حداکثر (۱۴۰ و ۲۱۰ میلی‌گرم در لیتر) می‌تواند تا ۴۰ درصد از بروز علائم نسبت به شاهد بکاهد. همچنین (Hadi *et al.*, 2014) در تحقیقی نشان دادند که تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۵ تا ۱ میلی‌مولار باعث کاهش ۲۶ درصد خسارات ناشی از ویروس Y سیب‌زمینی می‌گردد. کاربرد سالیسیلیک اسید خارجی، رونویسی ژن‌های اکسیداز متناوب را القا و مسیر متناوب تنفسی را فعال می‌کند. در ویروس موزاییک توتون نسبت آر.ان.ای ژنومی به آر.ان.ای پیامبر پروتئین پوششی و نسبت رشته‌های مثبت آر.ان.ای به رشته‌های منفی توسط سالیسیلیک اسید تحت تاثیر قرار گرفتند که نشان می‌دهد سالیسیلیک اسید فعالیت کمپلکس RNA-polymerase وابسته به RdRp ویروس موزاییک توتون را مختل می‌کند. به علاوه سالیسیلیک اسید مقاومت به ویروس‌ها را توسط بازدارندگی زنجیره انتقال تنفسی افزایش می‌دهد که منجر به افزایش انواع اکسیژن فعال میتوکندری می‌شود (Loebenstein & Carr, 2006).

نتایج این پژوهش نشان داد که محلول‌پاشی با عصاره آویشن باعث کاهش ۴۱/۷ درصدی تعداد نمونه‌های آلوده، در ارتباط با کنترل

ویروس موزاییک خیار شد. اسانس‌ها مخلوطی از اجزای ترپنیک بوده که از اجزای گوناگون گیاهانی همچون دانه، ریشه، جوانه، پوست، شاخه، برگ، غنچه و گل و به روش تقطیر با آب به دست می‌آیند (Daferera *et al.*, 2000). آشکار شده که این مواد دارای نقش ضد میکروبی هستند. به طور عمده ترکیبات فنلی مسئول خواص ضد میکروبی اسانس‌ها هستند. بنابراین، هر چه مقادیر مواد فنولیک در اسانس بالاتر باشد، خواص ضد میکروبی آنها بیشتر خواهد بود. این مواد همچون کارواکرون، اوژنول و تیمول هستند (Bagamboula *et al.*, 2004). همچنین ثابت شده که واکنش اجزای اسانس با یکدیگر نقشی مهم در تعیین اثر ضد میکروبی گیاه بازی می‌کند. تیمول و کارواکرون دارای اثرات سینرژیک هستند (Didry *et al.*, 1994). گرچه هیچ پژوهش سازمان یافته‌ای در بیرون از کشور در مورد اثر ضد ویروسی اسانس آویشن بر روی ویروس موزاییک خیار انجام نگرفته ولی پژوهش‌های گوناگونی برای شناسایی ترکیبات موجود در اسانس این گیاه انجام گرفته است. میزان تیمول و کارواکرون در بررسی (Shariffar *et al.*, 2007) به ترتیب ۳۷/۵۹ و ۳۳/۶۵ درصد به دست آمد. اثر قوی ضد میکروبی کارواکرون توسط پژوهشگران گوناگون نشان داده شده است (Bouchra *et al.*, 2003; Chami *et al.*, 2004; Didry *et al.*, 1994). کارواکرون با غشای سلولی از طریق تغییر در نفوذپذیری کانال‌های  $H^+/K^+$  واکنش نشان می‌دهد و باعث ایجاد ناهنجاری در کارکرد غشای سلولی می‌شود (Ultee *et al.*, 1999). نتایج Mardani *et al.* (2013) در بررسی اثر ضد ویروسی اسانس آویشن شیرازی علیه ویروس هرپس سیمپلکس تیپ یک در کشت سلولی Vero نشان دادند اسانس مورد آزمایش در غلظت‌های ۰/۰۱ و ۰/۰۲ درصد توانست ویروس را ۱۰۰ درصد مهار کند. تاکنون ساز و کار دقیق فعالیت ضد ویروسی اسانس آویشن بررسی نشده ولی به نظر می‌رسد که ترکیبات فنلی موجود در اسانس آویشن با ایجاد ناهنجاری در ساختار و کارکرد پروتئین‌های غشای سلولی سبب جلوگیری از اتصال و نفوذ این ویروس به سلول‌ها شده‌اند.

استفاده از عصاره رزماری به منظور محلول‌پاشی برای کنترل ویروس موزاییک خیار، باعث کنترل ۳۳/۳ درصدی این ویروس گردید که به نوبه خود بعد از عصاره آویشن و محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید قرار گرفت. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عصاره این گیاه دارای اثرهای ضد قارچ، ضد کپک و ضد ویروس می‌باشد. همچنین این افشره دارای اثرات ضد باکتری بویژه بر علیه استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس آلبوس، ویبریو کلروا، اشرشیا کلی و کورینه باکتریوم می‌باشد. از ترکیبات موجود در اسانس این گیاه فلاونوئیدها، اسید کافئیک، سیننول، کامفور، بورنیل استات، اسید رزماریک و اسید فنولی می‌باشد (Chiej, 1988; Leung, 1996). (Jamshidi *et al.*, 2010) به بررسی و مقایسه ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی از رزماری و چند گونه گیاه بومی دیگر مازندران پرداختند. نتایج نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاهان با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدهای آن‌ها رابطه مستقیم دارد. (Moghtader & Afzali, 2009) ترکیب در اسانس رزماری شناسایی کردند که به ترتیب ترکیبات زیر بیشترین درصد را به خود دادند: آلفاپینن (۱۵/۵۲٪)، کامفور (۱۱/۶۶٪)، وربنون (۱۱/۱۰ درصد)، ۱ و ۸ سیننول (۱۰/۶۳ درصد)، بورننول (۷/۲۹٪)، بورنیل استات (۵/۴۱٪) و کامفن (۹/۳۱٪).

ویروس‌ها، بیمارگرهای مهم گیاهی هستند که دانش ما در مورد بیماری‌زایی ویروس و مقاومت میزبان گیاهی هنوز ناقص است. گیاهان از یک شبکه پیچیده مسیرهای سیگنال‌دهی برای افزایش پاسخ‌های مقاومتی استفاده می‌کنند. تحقیق روی سالیسیلیک اسید و دفاع گیاه شناخت ما را از فرآیندهای فیزیولوژیکی و مولکولی مرتبط افزایش می‌دهد. سالیسیلیک اسید به طور مثبت و منفی با چندین هورمون گیاهی و مولکول‌های سیگنال‌دهی دیگر برهمکنش می‌دهد که نه تنها روی دفاع بلکه روی تنظیم فرآیندهای نمو گیاه اثر می‌گذارد. شناخت بهتر مسیر سیگنال‌دهی مقاومت اکتسابی سیستمیک می‌تواند منجر به ایجاد روش‌های مطمئن‌تری برای حفاظت محصول شود. مقاومت اکتسابی سیستمیک یک هدف عالی برای کنترل خسارت بیماری‌های گیاهی از جمله ویروس‌ها می‌تواند باشد. توانایی مورد هدف قرار دادن این مسیر در جهت کاهش وابستگی به مواد شیمیایی سمی است که برای حفاظت گیاهان از حشرات ناقل ویروس بدون به خطر انداختن محیط زیست و سلامتی انسان به کار می‌رود.

براساس نتایج این تحقیق نیز می‌توان نتیجه گرفت که با محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید می‌توان باعث کاهش ۶۶/۷ درصدی تعداد نمونه‌های آلوده به ویروس موزاییک خیار شد. استفاده از عصاره‌های آویشن و رزماری نیز باعث کنترل به ترتیب ۴۱/۷ و ۳۳/۳ درصدی این ویروس گردید که به نوبه خود بعد از محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید قرار گرفتند.

## منابع

- Bagamboula, C. F., Uyttendaele, M. & Debevere, J. 2004. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. *Food Microbiology*, 21: 33-42.
- Bagheri, F. & Ayazpour, K. 2019. Evaluation of importance and molecular characterization of Cucumber Mosaic Virus in Cucurbits Fields of Kavar area. *Journal of Novel Researches on Plant Protection*, 10(1):
- Bouchra, C., Achouri, M., Idrissi Hassani, L. M. & Hmamouchi, M. J. 2003. Chemical composition and antifungal activity of essential oils of seven Moroccan Labiatae against *Botrytis cinerea* Pers: Fr. *Journal of Ethnopharmacology*, 89: 165-169.
- Chami, N., Chami, F., Bennis, S., Trouillas, J. & Remmal, A. 2004. Antifungal treatment with carvacrol and eugenol of oral candidiasis in immunosuppressed rats. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 8: 217-226.
- Chiej, R. 1988. *The Macdonald Encyclopedia of medicinal Plants*. London: Macdonald & Co. (Publishers) Ltd.
- Daferera, D. J., Ziogas, B.N. & Polissiou, M.G.J. 2000. GC-MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungitoxicity on *Penicillium digitatum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 2576-2581.
- Didry, N., Dubreuil, L. & Pinkas, M. Activity of thymol, carvacrol, cinnamaldehyde and eugenol on oral bacteria. *Pharmaceutica Acta Helvetiae*, 69: 25-28.
- El-Borollosy, A.M. & Oraby M.M. 2012. Induced systemic resistance against Cucumber mosaic cucumovirus and promotion of cucumber growth by some plant growth-promoting rhizobacteria. *Annals of Agricultural Sciences*, 57: 91-97.
- Esmailzadeh, M., Soleimani, M.J. & Rohani H. 2009. A study on possible effect of using salicylic acid and some of its derivatives for inducing host resistance against tomato stem canker disease. *Journal of Plant Protection*, 23: 35-41.
- Hadi, M.R., Balali Dehkordi, G., Moosavi, M.R. & Hosseini, F. 2014. The effects of salicylic acid in reducing *Potato Virus Y* damage in two potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars, Agria and Marfona. *Iranian Journal of Plant Biology*, 6: 171-183.
- Jamshidi, M., Ahmadi-Ashtiani, H.R., Rezazadeh, Rh., Fathiazad, F., Mazandarani, M. & Khaki, A. 2010. Study on Phenolics and Antioxidant Activity of some Selected Plant of Mazandaran Province. *Journal of Medicinal Plants*, 9:177-182.
- Leung, A.Y. & Foster, S. 1996. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used Food, Drugs and Cosmetics*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, Inc, 446-448.
- Loebenstein, G., & Carr, J.P. 2006. *Natural Resistance Mechanisms of Plants to Viruses*. Springer publisher, Netherland.
- Mandal, B., Pappu, H.R., & Culbreath, A.K. 2001. Factor affecting mechanical transmission of *Tomato Spotted Wilt Virus* to peanut (*Arachis hypogaea*). *Plant Disease*, 85: 1259-1263.



- Mardani, M., Motamedifar, M. & Hoseinipour R. 2012. A study of the antiviral effect of the essential oil of *Zataria multiflora* Boiss on herpes simplextyp 1 in vero cell culture. *Journal of Density of Shiraz University of Medical Science*, 13: 414-420.
- Moghtader, M. & Afzali, D. 2009. Study of the antimicrobial properties of the essential oil of Rosemary. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science*, 5(3): 393-397.
- Murphy, A.M., Chivasa, S., Singh, D.P. & Carr, J.P. 1999. Salicylic acid-induced resistance to viruses and other pathogens: a parting of the ways? *Trends in Plant Science*, 4: 155-160.
- Pennazio, S., Roggero, P. & Gentile, I. A. 1985. Effects of salicylate on virus-infected tobacco plants. *Phytopathology*, 114: 203-213.
- Raupach, M.R., Finnigan, J.J. & Brunet, Y. 1996. Coherent eddies and turbulence in vegetation canopies: The mixing-layer analogy. *Boundary-Layer Meteorology*, 78: 351-382.
- Salati, M., Bananej, K., Afzali, H., Eskandari, M., Hadizadeh, M., Vahid Hossein Nia, S., Attar, M., Hosseini, M.R. & Kazemi, M. 2014. Evaluation of Chitosan and salicylic acid application in reducing symptom severity and incidence of *Cucumber Mosaic Virus*. *Proceeding of 21<sup>th</sup> Iranian congress of plant protection, 2014, Urmia, Iran. P 289.*
- Sharififar, F., Moshafi, M.H., Mansouri, S.H., Khodashenas, M. & Khoshnoodi, M. 2007. In vitro evaluation of antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of endemic *Zataria multiflora* Boiss. *Food Control*, 18: 800-805.
- Ultee, A., Kets, E.P.W. & Smid, S. 1999. Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 65: 4606-4610.



## **Comparison of *Thymus vulgaris* and *Rosmarius officinalis* extracts with salicylic acid, on mechanical transmission of *Cucumber Mosaic Virus***

**Maryam Kohzadi , Kavous Ayazpour\***

*Department of Plant Protection, Jahrom Branch, Islamic Azad University Jahrom, Iran*  
(\* ) ayazpour@jia.ac.ir

### **Abstract**

The *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) belongs to the Cucumovirus that is one of the most important viruses that infect cucurbit plants in Iran and around the world. This study was accomplished in a completely randomized design by 6 repeats to survey spraying herbal extracts, salicylic acid, and distilled water as the control on resisting cucumber plants against CMV mechanical infection in a greenhouse at the Islamic Azad University of Jahrom Branch in 2015. It was planted 4 seeds of cucumber in each pot, and at the time of inoculation 2 plants were reminded. After treatments, (including spraying of 3% thyme and Rosemary extracts, 0.02% salicylic acid, and distilled water) the plants were inoculated mechanically by the sap of an infected plant. After that, pots were checked for a month. The infection of plants examined by the ELISA test. Data analysis was done using MSTAT-C. Results showed that the herbal extracts significantly were prevented the infection rate of CMV. According to the results in salicylic acid, thyme extract, rosemary extract, and distilled water treatments inoculation rates were 33.3%, 58.3%, 66.6%, and 88.3%, respectively. There wasn't a statistically significant difference between treatments of salicylic acid and Thyme extract, as well as, spraying with Thyme and Rosemary extracts. Considering the result of this study, it can be concluded that by application of salicylic acid and then Thyme extract, the CMV can be controlled significantly.

**Keywords:** Cucumber, *Cucumber Mosaic Virus*, thyme, rosemary, salicylic acid