



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Host plant resistance of tomato plants to western flower thrips

Mirnezhad, M.

Citation

Mirnezhad, M. (2011, November 30). *Host plant resistance of tomato plants to western flower thrips*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/18167>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/18167>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

خلاصه و نتیجه گیری

تریپسها عامل خسارات عمده ای روی گیاهان بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم از طریق انتقال ویروسها هستند. این خسارت روی گوجه فرنگی در هلند به میلیونها دلار بالغ میشود. کنترل این آفت عموماً با روش شیمیایی صورت میگیرد ولی این روش کارایی بالایی ندارد، چون تریپس در داخل اندامهای گیاهی تغذیه میکند. بعلاوه، بیشتر آفت کشها دوره موثر کوتاهی داشته و در نتیجه سمپاشی مکرر گیاهان لازم میآید. این امر منجر به ایجاد مقاومت به آفت کشها در تریپس میشود. مسئله بغرنج تر در استفاده گسترده از آفتکشها، اثرات نامطلوب آن بر سلامتی انسان، خسرات مفید و مشکلات زیست محیطی است. روشهای مختلفی برای جایگزینی استفاده از آفتکشها در یک برنامه مدیریت یکپارچه آفات (IPM) قابل بررسی است که از این میان و بعنوان یکی از مهمترین روشها، استفاده از ارقام مقاوم خواهد بود. به همین لحاظ در این پایان نامه مقاومت گونه ها و ارقام مختلف گوجه فرنگی به آفت تریپس مورد ارزیابی و تحقیق قرار گرفته است.

در مقدمه کلی (بخش 1) به اهمیت گوجه فرنگی و همچنین نقش آفت تریپس بعنوان یک آفت کلیدی در سراسر جهان پرداخته شده است. عموماً گونه های وحشی گوجه فرنگی یکی از منابع مقاومت به آفات هستند. بنابر این در بخش دوم، گونه های وحشی با برخی ارقام زراعی گوجه فرنگی از لحاظ مقاومت به تریپس مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این تحقیق مشخص شد که گونه های وحشی، مقاومت بیشتری نسبت به ارقام زراعی دارند که عموماً حساس به تریپس هستند. بین گونه های وحشی هم تفاوت معنی داری از نظر مقاومت وجود داشت؛ بطوریکه گونه های *S. pennellii* و *S. hirsutum* کمترین خسارت تریپس را از خود نشان دادند. گونه های وحشی دارای کرک بیشتر و وزن خشک کمتری نسبت به ارقام زراعی بودند اما مقاومت به تریپس همبستگی خاصی با خصوصیات مورفولوژیکی گیاه نداشت، در حالیکه عوامل شیمیایی گیاه در این امر دخیل بودند. متابولسم مبتنی بر آنالیز شیمیایی NMR نشان داد که ارقام مقاوم دارای اسیل شوگر بیشتر و ارقام حساس دارای آلکالوئید تریگونلین بیشتری بودند. این مسئله ممکن است بخاطر مبادله مواد در مراحل تولید اسیل شوگر و تریگونلین در گیاه باشد. در نهایت میتوان عنوان کرد که گونه های وحشی منابع بالقوه ای در تولید ارقام مقاوم گوجه فرنگی به تریپس هستند.

از طرف دیگر، حشرات میتوانند با گیاهان میزبان سازگاری پیدا کنند. تنوع ژنتیکی آفت باعث سازگاری بیشتر و تهاجم بیشتر آن میشود که به تولید بیوتاپیهای مهاجم تر منجر میشود و میتوانند حتی رو گیاهان مقاوم هم خسارت ایجاد کنند. در بخش 3، تنوع ژنتیکی و عملکردی جمعیتهای مختلف تریپس گل غربی موجود در گلخانه های هلند با یک جمعیت آزمایشگاهی (که

به مدت حدود 5 سال در روی گل داودی تکثیر و پرورش یافته است) مورد ارزیابی قرار گرفت. تحقیقات نشان داد که جمعیت ناشناخته ای از تریپس در هلند وجود ندارد. بارکدینگ ژنتیکی جمعیت‌های مختلف تریپس در هلند نشان داد که همگی آنها به نژاد گلخانه از کالیفرنیا تعلق دارند ولی AFLP بین جمعیت‌ها نشان داد که از نظر ژنتیکی بین آنها تفاوت وجود دارد. جمعیت آزمایشگاهی بیشترین تفاوت ژنتیکی را با بقیه جمعیت‌ها داشت. تغذیه و تکثیر جمعیت‌ها در تست کل گیاه و دیسک برگ‌گی مورد ارزیابی قرار گرفت. از نظر تغذیه روی گیاهان مختلف، بین جمعیت‌ها تفاوت وجود داشت. مطابق با نتیجه ای که در بخش دوم عنوان شد، گونه وحشی (*S. pennellii*) دارای بیشترین مقاومت به تریپس از نظر تغذیه و تکثیر جمعیت‌های مختلف تریپس بود. تریپس آزمایشگاهی در مقایسه به بقیه جمعیت‌ها بیشترین خسارت را ایجاد کرد. تکثیر جمعیت‌ها به مبدا آنها بستگی داشت؛ بطوریکه که جمعیت آزمایشگاهی بیشترین میزان تکثیر را روی گل داودی داشت که روی آن پرورش پیدا کرده بود ولی از این نظر، بقیه جمعیت‌ها تفاوت چندانی با هم نداشتند. نتایج AFLP و اثر متقابل بین گیاه میزبان و جمعیت تریپس، نشان‌دهنده تکامل جمعیت آزمایشگاهی در روی گیاه میزبان (گل داودی) است که این یافته‌ها برای پروژه‌های بعدی و برنامه‌های اصلاح نژاد سودمند خواهد بود.

فنیل پروپانویید کلروژنیک اسید (CGA) یکی از معروفترین آنتی اکسیدانتهای گیاهی در رژیم غذایی است. این ماده باعث کاهش گسترش سرطان و بیماریهای قلبی-عروقی در انسان میشود. از طرف دیگر، این ماده در برخی گیاهان، باعث افزایش مقاومت گیاهان به حشرات شده است. بدلیل اثر مثبت این ماده روی سلامت انسان و اثر منفی آن روی حشرات، این ماده برای افزایش مقاومت گیاهان به آفات مختلف مورد استفاده زیادی قرار گرفته است. در بخش 4، گوجه‌های تراریخته ژنتیکی با غلظت بالای CGA، که به منظورهای خوراکی تولید شده بود، برای تست مقاومت به تریپس انتخاب شد. نتایج نشان داد که گوجه‌فرنگی‌های با دو و سه برابر CGA، تفاوت معنی داری با گیاهان شاهد از نظر مقاومت به تریپس نداشتند. همچنین در تست *in-vitro* با عصاره میوه این گیاهان هم، تفاوت معنی داری در کاهش رشد و مرگ و میر لارو تریپس مشاهده نشد. به نظر میرسد که میزان CGA موجود در گیاه برای این منظور کافی نبوده و یا اینکه مقاومت به تریپس ممکن است ناشی از اثرات افزایشی CGA با سایر ترکیبات در گیاه باشد. اثر عوامل اقلیمی مانند درجه حرارت و نور و عناصر غذایی روی غلظت CGA هم باید مد نظر قرار گیرد. همچنین گیاه در مراحل مختلف رشد و نمو ممکن است دارای غلظتهای متفاوت CGA باشد. بنابر این لازم به نظر میرسد که این تست در غلظتهای بالاتر CGA و در شرایط اقلیمی مختلف مجدداً انجام شود. البته شواهدی دال بر تاثیر CGA بر مقاومت گوجه‌فرنگی به تریپس وجود ندارد. هر چند این مسئله کمی عجیب به نظر میرسد، چون شواهد زیادی در مورد تاثیر CGA بر مقاومت به آفات در سایر گیاهان وجود دارد.

Introgression lines (ILs) یکی از بهترین پلتفرمها برای کشف ژنتیک صفات بیولوژیکی و شیمیایی پلی ژن در گیاهان هستند. همانطور که در بخش دوم مشاهده شد، گوجه فرنگی وحشی *S. pennellii* به شدت به تریپس مقاومت نشان میدهد. در بخش 5، 76 لاین ILs که حاصل تلاقی بین گونه *S. pennellii* و رقم زراعی (*S. lycopersicum*) بود، برای تعیین لوکوس صفات کمی (QTL) مرتب با مقاومت به تریپس، متابولیس ثانویه و محلی سازی مورد استفاده قرار گرفت. تعداد 9 QTL پتانسیل برای مقاومت به تریپس و 268 مورد برای صفات متابولیکی تشخیص داده شد ولی آنالیز چند متغیره و تست همبستگی، هیچ ارتباطی بین مقاومت به تریپس و متابولیت‌های شناخته شده شامل شکر ها و اسید های چرب بعنوان متابولیسم اولیه و فنولیکها و الکالوئیدها بعنوان متابولیت‌های ثانویه نشان نداد. اسیل شوگر که عامل مقاومت به تریپس در بخش دوم تشخیص داده شده بود در این آزمایش لحاظ نشد، چون نتایج آن در تحقیقات دیگری که با این لاینها انجام شده، آمده است. نقشه صفات، ارتباطی بین مقاومت به تریپس و متابولیسم نشان نداد. همبستگی متابولیک تقریباً بین کلاسهای مختلف ترکیبات، مثل: لیپیدها، اسیدهای آمینه و فنولیکها شناسایی شد. نکته جالب توجه اینکه QTL برای ترکیبات ارزشمندی مثل CGA و روتین شناسایی شد، بخصوص در مورد IL10-1 و IL10-1-1 که به ترتیب 2.6 و 4.4 برابر CGA بیشتری نسبت به والد زراعی *S. lycopersicum* داشتند.

شکر ها گاهی بعنوان هورمون در گیاه عمل کرده و باعث کنترل بیان ژن و تغییر در مراحل نمو گیاه میشوند. از طرف دیگر محلول پاشی شکر روی برگها، برای مدیریت کنترل آفات در گیاهان مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. در بخش 6 این پاپان نامه، اثر محلول پاشی شکر روی مقاومت یک رقم زراعی گوجه فرنگی (رقم مانی میکرو) به تریپس مورد بحث قرار گرفته است. محلول پاشی با فروکتوز، گلوکز و ساکارز با غلظتهای 0، 1، 10 و 100 ppm در مرحله دوبرگی، سه برگی و چهار برگی انجام شد. تیمار شکر اثری رو مقاومت به تریپس در گیاهان مورد نظر نداشت. تنها در آنالیز جداگانه تیمار گیاهان با فروکتوز، اثر منفی آن روی تغذیه تریپس روی گیاه مشاهده شد. آزمایشات مجددی برای تایید این نتیجه انجام شد و ولی محلول پاشی با فروکتوز با غلظتهای مختلف و در مراحل مختلف رشد گیاه تاثیری در مقاومت گیاه گوجه فرنگی به تریپس نداشت؛ هرچند از 12 آزمایش انجام شده، در 10 مورد، خسارت آفت روی گیاهان محلول پاشی شده کمتر از گیاهان شاهد بود. به نظر میرسد در شرایط خاصی احتمال افزایش مقاومت گیاهان با محلول پاشی با فروکتوز، هر چند اندک، وجود داشته باشد. اگر چه، بعید به نظر میرسد که محلول پاشی با شکر بتواند سهم زیادی در کنترل تریپس روی گوجه فرنگی داشته باشد. نتیجه نهایی:

افزایش CGA و محلول پاشی با شکر، به نظر میرسد که تاثیری در القاء مقاومت به تریپس در گوجه فرنگی نمی کنند. امیدبخش ترین مسیر برای اینکار، استفاده از گونه وحشی گوجه

فرنگی (*S. pennellii*) است که دارای حجم زیادی اسیل شوگر بوده و هیچ علامت خسارت قابل تشخیصی از تریپس روی آن مشاهده نشد.
نکته آخر:

نکته جالب توجه در این پروژه این که؛ در یک بسته از بذرهاى رقم زراعى مانى مىکر، بصورت تصادفى بوته هاى پيدا شد که مقاومت بالايى به تریپس داشتند. مکانیزم مقاومت در این گیاهان، وجود کرکهای ترشحي حاوی پلی فنولها بود. با حرکت تریپس روی برگ گیاه، این کرکهای ترشحي شکسته و پلی فنولهای حاوی آن اکسید میشوند که باعث تولید ماده چسبناکی شده و از حرکت تریپس جلوگیری کرده و در نهایت باعث مرگ آن میشود. آزمایشات اولیه حاکی از آن است که تولید میوه در این رقم، نزدیک به سایر ارقام زراعی گوجه فرنگی است. این گیاه در سه نسل پیاپی مقاومت نسبی به تریپس نشان داد و علائم خسارت کمی روی آن مشاهده شد. هرچند اطلاع دقیقی از محل ثبت این رقم به عنوان یک رقم زراعی و مکانیزم مقاومت آن موجود نیست ولی وجود چنین رقم زراعی در گوجه فرنگی مبین این واقعیت است که پتانسیل ایجاد گیاه مقاوم به تریپس بعنوان یکی از مکانیزمهای مدیریت یکپارچه آفات (IPM) در این گیاه دور از دسترس نخواهد بود.