



مهمترین عوامل خسارت‌زای مرکبات - ۱

(آخرین وضعیت بیماری جاروک لیموترش و گرینینگ)

مقدمه‌ای از دبیر همایش:

محمدرضا رضایانه

در این جلسه که اولین جلسه از مجموعه‌ای از همایشها با عنوان "مهمترین عوامل خسارت‌زای مرکبات" خواهد بود تلاش خواهد شد با مشارکت برخی مراکز، موسسات و انجمن‌های مربوط (از جمله موسسه تحقیقات مرکبات، سازمان حفظ نباتات، مراکز تحقیقات استانهای آسیب دیده از این عوامل، برنامه جامع مدیریت بیماری جاروک لیموترش و انجمن حشره‌شناسی ایران) اولیتهای تحت این عنوان در هر جلسه به بحث گذاشته شود تا ضمن تضارب آراء، فوائد همکاریها و همفکریها ظهور یابد و پیچیدگیهای پیرامون گیاهپزشکی مرکبات بسمت درصدی از تولید ارگانیک مرکبات باز و روشن شود. از جمله مهمترین مباحث تحت این عنوان، کنترل عوامل خسارت‌زای زنده و غیرزنده همچون بیماری جاروک لیموترش، بیماری میوه‌سبز مرکبات و زوال مرکبات و مشکلات پیش‌روی تولید مرکبات ارگانیک می‌باشد. این جلسه با مشارکت انجمن بیماری‌شناسی گیاهی ایران به بحث روی دو بیماری مهم مرکبات اختصاص داده شده است.

بیماری جاروک لیموترش که ناشی از یک فیتوپلازما با نام *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* می‌باشد به دلیل سراسری شدن در گیاه میزبان، قابل درمان نبودن، کشندگی، انتقال با زنجرق *Hishimonus phycitis* به عنوان ناقل بیماری جاروک با رابطه تکثیر و پتانسیل همه‌گیری سریع، به تنهایی تهدیدی جدی برای صنعت لیموترش و سایر مرکبات حساس می‌باشد. این بیماری برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۷۰ از عمان و سپس در سال ۱۹۸۹ از امارات گزارش گردید. بیماری جاروک در سال ۱۳۷۶ برای اولین بار در ایران از استان سیستان و بلوچستان گزارش گردید و پس از مدت کوتاهی به ترتیب به استانهای هرمزگان، کرمان و فارس منتقل شد. بیماری میوه‌سبز مرکبات (گرینینگ) که ناشی از باکتری سخت کشت محدود به آوند آبکش *Candidatus Liberibacter spp.* است برخلاف بیماری جاروک لیموترش، میزبانهای متعددی دارد که در حضور ناقلی همچون پسیل آسیایی مرکبات (*Diaphorina citri* Kuwayama) خطرناک‌تر به نظر می‌رسد.

گزارش اقدامات انجام شده بر روی بیماری میوه سبز مرکبات

علی علیزاده علی‌آبادی

مرکبات در ایران از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردارند، و در دو ناحیه شمال و جنوب کشور کشت می‌شوند. بیماری میوه سبز مرکبات ناشی از باکتری سخت‌کشت *Ca. Liberibacter* یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های مرکبات در آسیا و آفریقا و اخیراً امریکا است. ناقل این بیماری حشره‌ی پسیل آسیایی مرکبات است که می‌تواند همه‌ی گونه‌های مرکبات را آلوده نماید و در صورت عدم کنترل به‌موقع، می‌تواند برای کشور خطرناک‌تر از جاروک لیموترش باشد.

در پی گزارش وقوع این بیماری از ایران، این موسسه پس از تعیین اولیتهای تحقیقاتی، دوازده فقره پروژه‌ی تحقیقاتی را در قالب طرح مدیریت جامع بیماری میوه‌سبز مرکبات در ایران تهیه، و در سال ۱۳۸۸ تصویب نمود. اهداف کلی این طرح جامع، شناسائی دقیق، تعیین پراکنندگی و دامنه‌ی میزبانی عامل و بررسی راه‌های کنترل عامل و حشره‌ی ناقل و مطالعات ژنتیکی روی آن‌ها می‌باشد. سخنرانی حاضر ارائه‌ای است از خلاصه‌ی اقداماتی که مجریان محترم این پروژه‌ها تاکنون انجام داده‌اند.

تحقیقات انجام شده بر روی بیماری جاروک لیموترش و مدیریت بیماری

محمد صالحی

جدیدترین نقطه لیموخیز که بیماری جاروک به آنجا منتقل شده است، جویم در استان فارس می‌باشد. در ردیابی‌های اخیر علائم بیماری جاروک در درختان گریپ فروت تو سرخ نیز مشاهده گردید. در ایران، پیشتر آلودگی طبیعی لیموترش و بکرایی به فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش گزارش شده بود. در اثر فشار بیماری در آینده احتمالاً گونه‌های دیگری از مرکبات به عنوان میزبانهای طبیعی عامل بیماری گزارش می‌شوند. تحقیقات اخیر نشان داد که زنجرک *H. phycitis* قادر به انتقال عامل بیماری به درختان مسن لیموترش نیز می‌باشد. بیولوژی زنجرک ناقل در شرایط باغهای مرکبات هرگز مطالعه شده است. این زنجرک در کلیه نقاط مرکبات خیز استانهای جنوبی در باغهای مرکبات سالم و آلوده روی مرکبات بویژه لیموترش و بکرایی قابل جمع آوری است، دو نسل در سال دارد و عمدتاً روی رگبرگ‌ها تخم‌ریزی می‌کند. بررسی نوسانات جمعیت و درصد زنجرکهای *H. phycitis* حامل فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش نشان داد که در ماههای گرم (خرداد تا آبان‌ماه) جمعیت زنجرک ناقل روی درختان لیموترش بسیار پایین می‌باشد و با خنک شدن هوا به تدریج افزایش می‌یابد به طوری که در اواخر زمستان (اسفند) و ماه‌های فروردین و اردیبهشت به بیشترین تعداد می‌رسد. با توجه به پلی فاژ نبودن ناقل و غیبت زنجرک در نیمی از سال، با استفاده از حشره‌کش علیه زنجرک ناقل می‌توان میزان انتقال بیماری را کاهش داد. نتایج مقایسه کارایی روش نمونه‌برداری از پوست در ناحیه طوقه با نمونه برداری برگ در سرشاخه نشان داد که در استفاده از آزمون PCR برای شناسایی درختان لیموترش آلوده فاقد علائم، نمونه‌های پوست در ناحیه طوقه بسیار حساستر و کاراتر می‌باشند. برخلاف برخی گزارشات مبنی بر انتقال بذری عامل بیماری جاروک لیموترش، تحقیقات انجام شده در ایران نشان داد که بیماری جاروک لیموترش انتقال بذری ندارد. تحقیقات گلخانه‌ای نشان داده که فیتوپلاسمای عامل بیماری جاروک لیموترش بدون تکثیر از آوند آبکشی ارقام مقاوم عبور می‌کند و قادر به تکثیر و آلودگی پایه حساس می‌باشد. در مناطق آلوده توصیه می‌شود به جای لیموترش از یک پایه مقاوم و مناسب دیگر استفاده شود. پرشین لایم گونه‌ای از مرکبات است که به عامل بیماری جاروک لیموترش مقاوم می‌باشد. این گونه برخی از خصوصیات لیموترش را داراست و در صورتیکه بیماری‌های دیگر و شرایط اقلیمی عامل محدودکننده نباشند کشت آن توصیه می‌گردد. مایه‌زنی با روش پیوند نشان داده که برخی از شبه لایم‌های شناسایی شده در باغ‌های لیموترش به فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش مقاومند. استفاده از این شبه لایم‌ها منوط به تایید مقاومت در شرایط طبیعی و مناسب بودن ویژگی‌های باغبانی است. از طریق مایه‌زنی با پیوند واکنش اکثر ژنوتیپ‌های مرکبات موجود در ایران از نظر مقاومت به عامل بیماری جاروک لیموترش مشخص شده است. تحقیقاتی در زمینه‌های ایجاد مقاومت در لیموترش با استفاده از آنتی‌بادی‌های نوترکیب و شناسایی ژن‌های موثر در بیماری‌زایی عامل جاروک لیموترش در دست انجام می‌باشد. به دلیل عدم قابلیت رقابت محصولات دیگر از نظر اقتصادی و سازگاری با لیموترش، استراتژی جدید در مناطقی که بیماری از قبل وجود دارد و در سطح وسیعی پراکنده شده است ادامه کشت لیموترش و مدیریت بیماری است. بر اساس بررسی‌های انجام شده در شرایط گلخانه و باغ‌های لیموترش ترکیب شیمیایی آزینو-افکون با خشک کردن جاروک‌ها، برگشت علائم بیماری و تقویت درخت می‌تواند نقش موثری در مدیریت بیماری جاروک داشته باشد. در مناطقی که بیماری به تازگی وارد شده رعایت قوانین قرنطینه و ریشه‌کشی کامل بیماری باید در دستور کار قرار گیرد.

برهمکنش میزبان-پاتوژن در بیماری جاروک لیموترش

مریم غائب زمهریر

فیتوپلاسمای عامل بیماری جاروک لیموترش یک پاتوژن اجباری و محدود به بافت آبکش می‌باشد. این فیتوپلاسمای شبیه به دیگر فیتوپلاسمای از زندگی خاصی برخوردار است و قادر است دو موجود زنده از دو سلسله متفاوت گیاهان (لیموترش) و جانوران (زنجرک) را آلوده نماید و در هر دو نوع سلول به صورت درون سلولی رشد داشته باشد. این فایتوپلاسمای شبیه سایر پاتوژنها با ترشح افکتورها به داخل سلول گیاه لیموترش و انتقال آنها به بافت‌های مختلف پروسه‌های نمو را تحت تاثیر قرار می‌دهند. بررسی‌ها نشان می‌دهد در گیاهان لیموترش آلوده به این فیتوپلاسمای بیان ژن‌های مهمی چون ژن‌های کدکننده پروتئین‌های *formin*، *beta 3 importin*، *L-asparaginase*، *glycerophosphoryl diester phosphodiesterase* و *RNA polymerase beta* نیز در اثر آلودگی لیموترش به این فیتوپلاسمای کاهش را نشان می‌داد. برعکس بیان ژن‌های کدکننده پروتئین‌های *ubiquitin-protein ligase*، پروتئین غنی از پرولین، *phosphatidyl glycerol specific phospholipase C-like* و *serine/threonine-protein kinase* در طول چرخه بیماری رو به افزایش گذاشت. کاهش و افزایش بیان ژنهای مذکور چرخه‌های مختلف بیوشیمیایی و فیزیولوژی گیاه را به گونه‌ای برای این فیتوپلاسمای تغییر می‌دهد که شرایط ایده آلی برای بقای پاتوژن فراهم شود. در حال حاضر، فهرستی از ژن‌های کاندید که احتمالاً در برهمکنش لیموترش با این فیتوپلاسمای دخالت دارند معرفی شده‌اند که از دو جنبه افزایش اطلاعات مولکولی مربوط به روند بیماری و نیز شناسایی ژن‌هایی که می‌توانند برای مقاوم سازی گیاه و ممانعت از رشد و تکثیر پاتوژن در گیاه مورد استفاده قرار گیرند، حائز اهمیت می‌باشند.