تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Resistance to fungicides /13102021

مقدمه

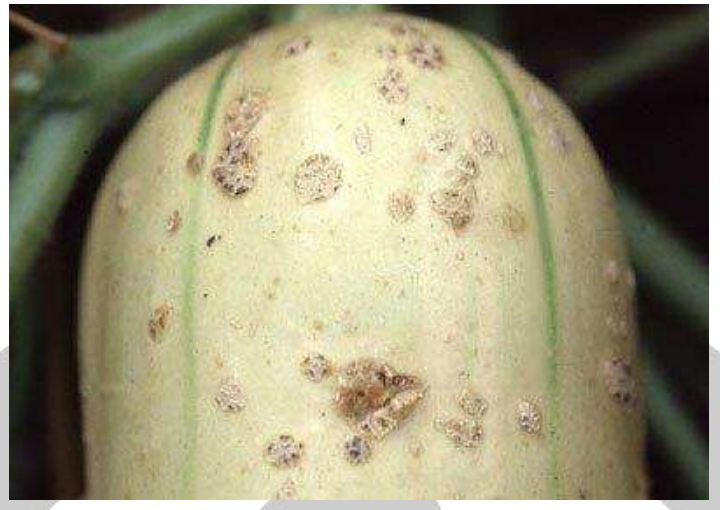
سالیانه بیش از دو میلیارد دلار هزینه صرف تولید قارچ‌کش‌های جدید می‌گردد. بیش از نیمی از مقدار مزبور، هزینه تولید قارچ‌کش‌هایی است که برای تعداد انگشت‌شماری از بیماری‌ها مصرف می‌گردند (مانند سفیدک‌های سطحی و دروغی، کپک خاکستری مو، بیماری لکه گرد چغندر، بلاست برنج و زنگ‌های غلات). بر اساس برآورد دانشمندان، جمعیت کره زمین در صد سال آینده به بیش از ده میلیارد نفر می‌رسد که البته بر اساس پیش بینی جمعیت شناسان، جمعیت بشر در آن سال‌ها به سطح ثابتی می‌رسد، چنانچه هم اکنون نیز در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی به این وضعیت پایدار رسیده است. در هر حال بشر ناگزیر است برای آن جمعیت عظیم غذا تهیه نماید و برای این کار و صرفه‌جویی در هزینه‌ها از روش‌هایی استفاده کند که مقاومت به قارچ‌ها اندک گردد.

مقاومت به قارچ‌کش‌ها

۳- کاهش فرایند تبدیل سموم کم اثر به ترکیبات سمی مؤثر: این ویژگی عکس حالت اول است، به طوری که برخی ترکیبات شیمیایی وجود دارند که روی قارچ به همان صورت اولیه بی‌اثر هستند اما وقتی وارد سلول قارچی شدند، بر اساس یک‌سری فعل و انفعالات شیمیایی تبدیل به مواد سمی مؤثر می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که در نژادهای مقاوم، فرایند تبدیل مواد بی‌اثر یا کم‌اثر به مواد سمی مؤثر کاهش می‌یابد، مانند مقاومت قارچ *Cladosporium cucumerinum* (شکل ۱) به قارچ‌کش ۶-Azuracil هنگامی که قارچ‌کش ۶-Azuracil وارد سلول قارچ می‌شود، در اثر آنزیم *Urdin phosphorylaze* به ماده ۶-AzuradinPhosphate تبدیل می‌شود که برای قارچ فوق بسیار سمی است، اما در نژادهای مقاوم قارچ *C. cucurrerinum*، فعالیت این آنزیم کاهش یافته و این تبدیل انجام نمی‌شود.

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Resistance to fungicides /13102021



شکل ۱ـ علائم ناشی از قارچ *Cladosporium cucumerinum*

۴- انحراف در مسیرهای تنفسی: در آنتی‌بیوتیک Actinomycin-A که روی قارچ *Ustilago maydis* (شکل ۲) مؤثر است، اثر سمی آنتی بیوتیک در رابطه با تأثیر آن روی مسیر عبور الکترون بین سیتوکروم‌های b و c می‌باشد که از عبور الکترون جلوگیری می‌کند. در نژادهای حساس از قارچ فوق، اثر آنتی بیوتیک روی این مسیر می‌باشد اما در نژادهای مقاوم، الکترون از سیتوکروم b به سیتوکروم، می‌رود و منحرف می‌شود، در نتیجه تنفس نیز ادامه می‌یابد که به این ترتیب سم روی قارچ بی‌اثر می‌شود و مقاومت ایجاد می‌گردد.

شکل ۲ـ علائم ناشی از قارچ *Ustilago maydis* روی گیاه ذرت

۵- عدم میل ترکیبی قارچ‌کش با نقطه اثر: هر قارچ‌کشی دارای یک یا چند نقطه اثر می‌باشد که باید با آن باند شود، اما در نژادهای مقاوم اتصال مزبور انجام نمی‌شود. به عنوان مثال، در سیکلوهگزامید که یک

آنتی‌بیوتیک ضد قارچی است، آنتی‌بیوتیک روی ریبوزوم اثر می‌کند و در نتیجه از سنتز پروتئین جلوگیری می‌نماید اما ایجاد یک موتاسیون باعث عدم باند شدن قارچ‌کش مزبور با ریبوزوم شده و به این ترتیب مقاومت بروز می‌کند.

۶- **جبران آنزیم‌های ممانعت شده یا ممانعت شونده:** تحقیقات نشان میدهد که در قارچ *Cladosporium cucumerinum* مقدار آنزیم Ortidin Monophosphate Decarboxylate در نژادهای مقاوم تا سه برابر افزایش می‌یابد که در نتیجه قارچ‌کش توانایی جبران این افزایش قابل ملاحظه را ندارد، زیرا قارچ‌کش روی این آنزیم اثر می‌کند و باعث بلوکه شدن آن می‌شود.

به منظور پیشگیری از بروز پدیده مقاومت به قارچ‌کش‌ها اعم از قارچ‌کش‌های سیستمیک یا غیرسیستمیک، راهکارهای موثری وجود دارد که بر اساس آنها می‌توان نژادهای مقاوم را نیز کنترل کرد. مهم‌ترین راهکارهای ارائه شده که اساسا بر پایه تغییر در روش کاربرد قارچ‌کش استوار هستند، شامل سه مورد می‌باشد:

الف- به کارگیری ترکیبی از قارچ‌کش‌های اختصاصی (سیستمیک) و قارچ‌کش‌های حفاظتی وسیع الطیف (غیر سیستمیک). مانند استفاده توام از متالاکسیل و مانب، بنومیل و کاپتان با دیگران و آیپرودیون.

ب- متناوب کردن برنامه استفاده از قارچ‌کش‌ها. به طوری که، سمپاشی در بخشی از سال با سموم سیستمیک و در بخش دیگر با قارچ‌کش‌های حفاظتی انجام می‌شود. در این استراتژی، سموم سیستمیک دارای اثر اختصاصی هستند و بیشترین نقش را در کنترل بیماری دارند اما سموم حفاظتی که غیر اختصاصی عمل می‌کنند، باعث حذف هر گونه نژاد مقاوم به قارچ‌کش‌های سیستمیک می‌شوند.

ج- استفاده از مقادیر مناسب و صحیح قارچ‌کش‌ها نیز می‌تواند مانع بروز یا باعث به تأخیر انداختن پدیده مقاومت گردد.

منبع

طالبی جهرمی، خلیل (۱۳۹۱). سم‌شناسی آفت‌کش‌ها (چاپ چهارم). تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.