



مقدمه

برای درک صحیح از عوامل مؤثر در ایجاد مقاومت در حشرات، باید ابتدا عوامل مؤثر در مرحله انتخاب درک شوند. این گونه عوامل کلاً به سه دسته عوامل ژنتیکی، بیولوژیکی - اکولوژیکی و اجرایی تقسیم می‌شوند. تاکنون بیش از ۱۰۰۰ مورد مقاومت در مقابل آفت‌کش‌ها در بندپایان گزارش شده است و بهترین وسیله‌ای که برای مقابله با پدیده مقاومت توسط انسان به کار گرفته شده است، استفاده از سموم دیگری است که ترکیب آنها تحت تأثیر مقاومت همزمانی واقع نشود. بدیهی است که کاهش تدریجی این گونه ترکیبات موجب محدودیت‌های عملی بیشتری می‌شود و لذا ضرورت دارد که عمر مفید هر یک از ترکیبات حشره‌کش هر چه بیشتر طولانی شود و در شرایط مصرف موجب جلوگیری با تاخیر در ایجاد مقاومت در حشرات گردد.

عوامل مؤثر در پیدایش و تکامل مقاومت در برابر حشره‌کش‌ها

ثابت شده است که مقاومت در موجودات زنده مختلف بر اثر فشار انتخاب به یک نسبت مساوی نیست. به عبارت دیگر در شرایط یکسان، موجودات زنده در زمان‌های مختلف به مقاومت می‌رسند، به طوری که در یک گونه خیلی زود و در گونه‌ای دیگر دیرتر و در گونه دیگر ممکن است هرگز مقاومت ایجاد نشود. عوامل متعددی وجود دارند که روی سرعت بروز و تکامل مقاومت مؤثر واقع می‌شوند. این عوامل را به ترتیب دسته‌بندی می‌کنیم.

الف - عوامل ژنتیکی: پارامترهایی که در این گروه قرار می‌گیرند شامل تعداد ژن‌های مؤثر در مقاومت فرکانس و مداومت ژن‌ها، غالبیت یا مغلوبیت ژن‌های مقاوم، اثر متقابل ژن‌های دیگر در مقاومت فشارهای انتخابی ترکیبات شیمیایی روی این ژن‌ها و درجه تکامل ژن‌های مقاومت.

ب - عوامل بیولوژیکی - اکولوژیکی: این عوامل را می‌توان به دو مقوله مجزای زیر تقسیم نمود:

- ۱- عوامل زنده شامل تعداد نتاج تولید شده در هر نسل، جفت‌گیری با یک فرد از جنس مخالف و یا چند فرد.
- ۲- عوامل رفتاری و اکولوژیکی، جدایی، تحرک، مهاجرت، یک میزبان با چند میزبان بودن، بقا، و پایداری افراد در محیط.

ج - عوامل اجرایی: این گروه از عوامل اساساً مربوط به بشر می‌باشند و لذا کاملاً قابل کنترل هستند.



مقاومت حشرات به حشره‌کش‌ها - بخش سوم



PTMP/SK/R&D/A/ Insect Resistance to Insecticides /08092021

- ۱- عوامل شیمیایی شامل ترکیب شیمیایی حشره‌کش، ارتباط این ترکیب با ترکیباتی که قبلاً به کار برده می‌شدند، دوام، باقیمانده و فرمولاسیون ترکیب.
- ۲- عوامل مربوط به نحوه مصرف، آستانه اقتصادی، آستانه انتخاب، مرحله‌ای از زندگی آفت (شکل ۱) که مورد سمپاشی قرار می‌گیرد، نحوه مصرف سم، محدودیت فضایی و در نهایت تغییرات در هر یک از این انتخاب‌ها.



شکل ۱- مرحله‌ای از زندگی آفت که مورد سمپاشی قرار می‌گیرد، تحت کنترل انسان‌ها هستند.

اغلب پارامترهای مربوط به گروه اول و دوم تحت کنترل انسان نیستند و انسان اهمیت آنها را تا هنگام پیدایش مقاومت نمی‌داند. به عنوان مثال، چگونه می‌توان به فرکانس ژن‌های مقاومت پی برد، مگر این که در آن حشرات تلاقی‌هایی را ایجاد نموده و مقاومت حاصل را مورد مطالعه قرار دهیم. از طرفی بعضی از این عوامل در کنترل انسان هستند مانند نوع و زمان کاربرد سم.

د - عوامل ژنتیکی: به طور کلی تکامل شناسان معتقد هستند که هر موجود زنده امکان بروز هر نوع مقاومتی را دارد. البته بعضی از جمعیت‌ها مطمئناً دارای ژن‌های لازم برای بروز مقاومت نیستند، مانند کرم ساقه‌خوار ذرت (*Ostrinia nubilalis*) (شکل ۲) در مقابل D.D.T برخی متخصصین معتقد هستند که گونه‌هایی از حشرات گیاه‌خوار که قدرت مقابله با آلکالوئیدهای گیاهی را دارند، در واقع دارای نوعی سازش قبلی با حشره‌کش‌های دارای ساختار شیمیایی مشابه با آلکالوئیدهای گیاهی می‌باشند.





شکل ۲- کرم ساقه خوار ذرت

در نتیجه، این گروه از حشرات به مراتب سریع تر به سموم مقاوم می گردند. وقتی که ژن های مربوط به مقاومت در یک جمعیت وجود داشته باشند، تکرار آنها اهمیت زیادی در ایجاد مقاومت دارد. اگر فرکانس اولیه ژن ها بالا باشد، مقاومت خیلی زود بروز می کند. بدیهی است که تحت تاثیر یک سم، جمعیت آفت تغییر می کند. حال اگر تراکم جمعیت آن قدر کم شود که نتواند رشد مثبتی را از خود نشان دهد، فشار انتخابی سم بیشتر می شود و در نتیجه فرکانس ژن های مقاومت بالا می رود. نتیجه این که با مهاجرت موجب رهایی جمعیت از فشار می شود یا نهایتاً این فشار موجب مقاومت کامل در جمعیت می گردد. به نظر می رسد که اهمیت بسیاری از عوامل مؤثر در مقاومت به همین موازنه ناپایدار مربوط می شود. به عبارت دیگر، این موازنه به مقدار زیادی بستگی به فرکانس اولیه ژن های مقاومت، غالبیت آنها و مهاجرت جمعیت دارد که هر کدام از این عوامل به عوامل دیگری وابسته هستند.

طالبی جهرمی، خلیل (۱۳۹۱). سم شناسی آفت کش ها (چاپ چهارم). تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.