



مقدمه

باکتری‌ها دارای کارایی بالایی در کنترل میکروبی حشرات می‌باشند و گونه‌هایی که در حشرات تولید بیماری می‌کنند از نوع تولید کننده اسپور هستند، زیرا اسپور آنها بسیار مقاوم است و شرایط سخت محیط را از هنگام تولد تا زمان عمل با موفقیت تحمل می‌کنند. اغلب باکتری‌های بیماری‌زای حشرات به خانواده Bacillaceae تعلق داشته و دو جنس معروف این خانواده شامل *Bacillus* و *Cloterdhiom* می‌باشند.

۲- باکتری‌ها

تکثیر باکتری‌های بیماری‌زا در محیط کشت مصنوعی بسیار مشکل است و معمولاً برای تکثیر آنها از محیط زنده استفاده می‌شود. برای این منظور آنها را به داخل بدن حشره تزریق می‌کنند و پس از اینکه حشره کاملاً بیمار شد، بدن آن را له کرده و به وسیله سانتریفیوژ بالا، باکتری را جدا کرده و نگهداری می‌نمایند.

از لحاظ نحوه عمل، اغلب باکتری‌ها بدون اینکه آسیب زیادی به دیواره معده وارد نمایند از آن عبور می‌کنند، اما عده‌ای نیز باعث ایجاد صدمه به دیواره معده می‌شوند که بر اثر این پدیده، عفونت ایجاد می‌شود. گونه‌هایی که باعث آسیب به دیواره معده می‌شوند به پاتوژن‌های واقعی موسوم هستند که نمونه مشهور این گروه از باکتری‌ها، *Bacillus thurengiensis* (B.T) و با اسامی تجاری *thuricide*، *Bacto-spaine*، *Biolit*، *Dipel*، *Bactimos* و *Vactobac taknar* می‌باشد. عده‌ای از باکتری‌ها قدرت عبور از دیواره معده را ندارند اما اگر از طریق دیگر مانند زخم‌های حاصله روی دیواره معده بتوانند وارد خون شوند، در آن صورت می‌توانند ایجاد بیماری نمایند که این نوع باکتری‌ها عوامل بیماری‌زای بالقوه نامیده می‌شوند.

مطالعات نشان داده است که باکتری‌های بیماری‌زا حداقل دارای چهار ماده سمی از جمله کریستال‌های پروتئینی برای حشرات می‌باشند. این کریستال‌ها باعث فلج شدن معده لارو بال‌پولک‌داران (شکل ۱) می‌شوند. ماده سمی دیگر مولکول‌های کوچک دیالیز شونده هستند که در برابر حرارت مقاوم بوده و روی لارو دوبالان و بعضی بال‌پولک‌داران مؤثر هستند. ماده دیگر *Phospholipas c*، است که یک نوع آنزیم است و باعث انهدام دیواره سلولی می‌شود و بالاخره ماده چهارم یک نوع فسفولیپاز ناشناخته است که احتمالاً باعث آزاد شدن اسیدهای چرب از مولکول‌های فسفولیپید می‌شود.





شکل ۱- نمونه‌ای از لارو بال‌پولک‌داران خسارت‌زا در کشاورزی

در باکتری‌های بیماری‌زای حشرات پدیده‌ای به نام Going on وجود دارد که بر اساس این پدیده، اگر باکتری‌ها را در محیط واجد مواد غذایی رهاسازی نماییم شروع به رشد و تکثیر می‌کنند اما اگر آنها را در محیط فاقد مواد غذایی اضافه نماییم، تا بهبودی شرایط محیط به صورت اسپور که فرم مقاوم آنها می‌باشد، باقی می‌مانند.

مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زای حشرات که امروزه کاربرد ارزشمندی در کنترل آفات دارند عبارتند از:

Bacillus papillae (باعث بیماری Milky در سوسک ژاپنی (شکل ۲) می‌شود)، *Bacillus thurengiensis* (علیه لارو پروانه‌های آفت)، *Bacillus cereus* (علیه سخت بالپوشان، بال‌غشائیان و بال‌پولک‌داران آفت) و *Serratia marcescens* (علیه طیف وسیعی از بال‌پولک‌داران آفت). در بین باکتری‌های فوق *B. thurengiensis* از شهرت و اهمیت بیشتری در کنترل آفات برخوردار بوده و در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۲- سوسک ژاپنی

کنترل میکروبی حشرات-بخش سوم



PTMP/SK/R&D/A/ Microbial control /02052021

باکتری *Bacillus thurengiensis*: این باکتری، یک باکتری گرم مثبت می‌باشد که تولید اسپورهای میله‌ای شکل می‌نماید. این باکتری برای اولین بار در سال ۱۹۰۱ به عنوان عامل بیماری Sotro روی کرم ابریشم در کشور ژاپن به ثبت رسید. باکتری مزبور در سال ۱۹۲۷ در کشور آلمان توسط Mattes جدا شد و به *B. thurengiensis* معروف گردید. اولین ترکیب تجاری این باکتری با نام Sporine در کشور فرانسه عرضه شد و در سال‌های بعد محصولات دیگری با اسامی تجاری سنتز شد. از لحاظ کیفیت و عملکرد، باکتری B.T دارای سه مزیت عمده می‌باشد. اول اینکه خود باکتری خاصیت بیماری‌زایی ضعیفی دارد اما زمانی که اسپورزایی می‌نماید، کریستال‌های پروتئینی بین سلولی تولید می‌کند که این کریستال‌ها حاوی سم گوارشی می‌باشند و مخلوطی از اسپور و کریستال، حشره‌کش میکروبی را تشکیل می‌دهند. هنگامی که ترکیب مزبور وارد بدن لارو حشرات تغذیه کننده از گیاهان آلوده شد، توکسین موجود باعث فلج اعضای داخلی لارو می‌گردد و به این ترتیب باکتری به سهولت می‌تواند به میزبان ضعیف شده حمله نموده و باعث ایجاد عفونت عمومی در آن شود. دومین کیفیت جالب توجه B.T، اختصاصی عمل نمودن آن است که فقط بر لارو عده‌ای از بال‌پولک‌داران اثر می‌کند و حتی بر لارو تمامی خانواده‌های راسته بال‌پولک‌داران مؤثر نمی‌باشد. دلیل اینکه صرفاً بر لارو بال‌پولک‌داران مؤثر می‌باشد این است که فقط معده و روده این حشرات دارای PH مورد نیاز باکتری جهت حل شدن کریستال‌های پروتئینی و آزاد شدن توکسین می‌باشد. بنابراین با توجه به اینکه سایر گروه‌های حشرات بخصوص حشرات مفید و نیز مهره‌داران از تاثیر این باکتری در امان می‌باشند، لذا باکتری مزبور را می‌توان با اطمینان خاطر روی محصولات غذایی خوراکی به کار برد. مزیت سوم، سهولت تولید این فرآورده می‌باشد که به این ترتیب آن را از لحاظ قیمت، قابل رقابت با آفت‌کش‌های شیمیایی نموده است. مزیت چهارم این است که دارای خاصیت انباری نسبتاً خوبی بخصوص در حالت پودری می‌باشد. مزیت پنجم، تاثیر سریع آن روی حشره هدف می‌باشد. مزیت ششم، علی‌رغم مصرف نسبتاً زیاد، گزارش‌های اندکی از بروز مقاومت حشرات نسبت به آن تاکنون گزارش شده است که در این رابطه شب پره پشت الماسی (شکل ۳) اولین حشره‌ای بود که به B.T در شرایط مزرعه مقاومت نشان داد.





شکل ۳- شب پره پشت الماسی (بید کلم)

B.T علاوه بر مزایای فوق که قابل ملاحظه می‌باشند، دارای دو عیب مهم به شرح زیر می‌باشند:

۱- اسپورها و تا حدودی کریستال‌های باکتری در مقابل تابش طولانی مدت اشعه ماورابنفش خورشید توانایی بیماری‌زایی خود را از دست می‌دهند.

۲- با توجه به اینکه اسپورها و کریستال‌های باکتری بعد از محلول‌پاشی در سطح گیاهان باقی می‌مانند، لذا فقط روی حشرات که از سطح گیاهان تغذیه می‌نمایند کاربرد دارد. در رابطه با سایر حشرات مانند چوب‌خوارها و ساقه‌خوارها، باکتری موقعی بر آنها مؤثر می‌باشد که در یکی از مراحل زیستی خود از اندام‌های خارجی گیاه تغذیه نمایند.

منبع

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