التحول الوراثى لأغراض المكافحة الحيوية

لا يدخل تحت موضوع التحول الوراثى لأغراض المكافحة الحيوية أى من الأمور التى سبقت لنا مناقشتها فى فصول عديدة سابقة تناولنا فيها عمليات الهندسة الوراثية لمقاومة الفيروسات، والحشرات، والنيماتودا، والفطريات، والبكتيريا التى تصيب النباتات، على الرغم من أن المقاومة الوراثية هى - بطبيعتها - مكافحة حيوية، فما يعنينا هنا هو عمليات التحول الوراثى التى تجرى على الكائنات الدقيقة ذاتها - المستعملة فى المكافحة الحيوية - لأجل زيادة كفاءتها

ومن بين الدراسات التى أجريت فى هذا المجال، ما يلى:

- تمكن الباحثون من إنتاج مبيدات حيوية بطرق الهندسة الوراثية اعتمدت غالبًا على نقل الجين Bt الخاص بالبكتيريا *Bacillus thuringiensis* إلى البكتيريا *Pseudomonas*، حيث تنمى البكتيريا المحولة وراثيًا، ثم تقتل، وتعامل بها النباتات تحتوى الخلايا البكتيرية الميتة - تلك - على بروتين قاتل ليرقات حرشفية الأجنحة.

- كذلك أمكن التعبير عن الجين Bt فى كائنات تقوم - طبيعيًا - باستعمار جذور النباتات (عن Malik ١٩٩٩)

- أمكن عزل الجين chiA المسئول عن تكوين الشيتينيز chitinase الرئيسى فى البكتيريا *Serratia macescens*، ونقله إلى البكتيريا *Pseudomonas fluorescens*، التى أصبحت - بدورها - فعّالة فى المكافحة الحيوية للفطر *Rhizoctonia solani* على بادرات الفاصوليا (Downing & Thomson ٢٠٠٠).

- أمكن تحويل البكتيريا *Pseudomonas fluorescens* وراثيًا بزيادة قدرتها على إنتاج المركب 2,4-diacetyl phloroglucinol، مما جعلها أكثر كفاءة فى المكافحة البيولوجية للفطر *Pythium ultimum*، إلاّ أن ذلك كان مصاحبًا بنقص فى قدرتها على استعمار جذور النباتات، مقارنة بالطراز البرى من البكتيريا (Alsanius وآخرون ٢٠٠٢)

- يُثبط فطر الميكودرما نشاط مسببات الأمراض النباتية بوسائل متعددة، منها.

التطفل mycoparasitism، والتضادية الحيوية antibiosis، والتنافس على الغذاء. ومن بين وسائل التريكودرما فى وقف نشاط الكائنات المرضة إفرازها للمضادات الحيوية أو الإنزيمات المحللة للجدر الخلوية، مثل إنزيمات: الـ chitinases، والـ β-1,3-glucanases، والـ proteases، والـ mannanases، وغيرها من الإنزيمات المحللة (عن Limon وآخرين ١٩٩٩).

ولقد أمكن تحويل السلالة CECT 2413 من *Trichodrma harzianum* وراثيًا بالجين Chit 33 الذى يتحكم فى زيادة إنتاج الإنزيم 33-kDa chitinase، حيث وصل إنتاج السلالة المحولة وراثيًا من الشيتينيز - عند نموها فى الجلوكوز - إلى ٢٠٠ ضعف إنتاج السلالة العادية، بينما كان إنتاج السلالتين من الشيتينيز متساويًا عند نموها فى الشبتين وفى كلتا الحالتين كانت السلالة المحولة وراثيًا أكثر كفاءة فى منع نمو الفطر *Rhizoctonia solani* عن السلالة العادية (Limon وآخرون ١٩٩٩)

التحول الوراثى لأجل التخلص من العناصر الثقيلة فى البيئة

تتراكم العناصر الثقيلة فى التربة والمياه بصورة متزايدة، وصلت فى حالات كثيرة إلى مستويات سامة لكل من الحياة البحرية والبرية، وانتقلت تلك السمية - بدورها - إلى الإنسان من خلال ما يتناوله فى طعامه من أغذية ملوثة، سواء أكانت من أصل نباتى، أم حيوانى ومن بين مختلف العناصر الثقيلة يعد الزئبق أحد أهم مخلفات بعض الصناعات

ولقد وجدت بعض الأنواع البكتيرية التى تتميز بدرجة عالية من المقاومة للتركيزات العالية من الزئبق، وذلك بفضل احتوائها على عدد من الجينات التى تشكل ما يعرف باسم mercury resistance operon يأخذ أحد هذه الجينات الرمز merB، وهو يشفر لإنزيم (يوصف بأنه organomercurial lyase) يقوم بتحليل الرابطة الكربونية فى الزئبق العضوى، لينتج Hg(II) ويأخذ جين آخر الرمز merA، وهو يشفر لإنزيم mercuric ion reductase يقوم - بدوره - بتحويل الـ Hg(II) إلى الزئبق العنصرى