استخدامات الهندسة الوارثية فى التربية لتحمل مبيدات الحشائش

يمكن أن تؤثر مبيدات الحشائش فى النباتات من خلال تأثيرها فى البلاستيدات الخضراء، أو الميتوكوندريات، أو أيض الأحماض النووية، أو تمثيل البروتين، أو خصائص الأغشية الخلوية... إلخ. ويتطلب إنتاج نباتات تتحمل مبيدات الحشائش - بطريق الهندسة الوارثية - الإلمام بالأساس الجزيئى لكيفية إحداث هذه المبيدات لتأثيراتها.

ونجد فى أعداد كبيرة من المبيدات الفعالة أن المبيد يؤثر على خطوة إنزيمية واحدة - من مسار حيوى معين - تلعب دوراً أساسيا فى أيض الخلية. فمثلا.. نجد كلا من مبيدى الحشائش Glean ، و Oust يؤثران فى فعل الإنزيم acetolactate synthase، أول الإنزيمات الخاصة بمسار تمثيل الأحماض الأمينية المتشعبة: isoleucine، و leucine، وvaline.

وعندما تعرف الخطوة الحيوية التى يؤثر فيها مبيد الحشائش.. فإن العمل على إنتاج نباتات مقاومة لهذا المبيد - بطرق الهندسة الوارثية - يمكن أن يتقدم بعد ذلك. ومن الحالات التى حدث فيها تقدم فى هذا المجال ما يلى:

١ - تحمل الجلايفوسيت Glyphosate

يعد الجلايفوسيت المادة الفعالة فى المبيدين Roundup، و Tumbleweed المؤثرين فى عدد كبير من النباتات. وتتميز هذه المادة الفعالة كذلك بسرعة امتصاص النباتات لها وبأنها مقبوله بيئيا، وسريعة التحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة. وتتخصص هذه المادة فى التأثير على إنزيم 5 - enol - pyruvylshikimate - 3 - phosphate (EPSP) Synthase، وهو إنزيم رئيسى فى الـ Shikimate pathway؛ حيث يلعب دوره فى تمثيل الأحماض الأمينية الأروماتية، ويكون نشاطه - أساسًا - فى البلاستيدات الخضراء.

وفى بداية محاولات هندسة نباتات مقاومة للجلايفوست.. أمكن عزل سلالة خلايا من البيتونيا Petunia hybrida قادرة على تحمل هذا المركب، وتبين أنها تحتوى على كميات كبيرة من الإنزيم EPSP؛ بحيث ظهر تأثيره وأحدث مفعوله حتى فى وجود الجلايفوسيت. وتلا ذلك

عزل الـ DNA المسئول عن تمثيل الإنزيم، ثم نقله إلى نباتات بيتونيا بطرق الهندسة الوارثية.

وفى محاولة أخرى أمكن عزل الجين المسئول عن تمثيل الإنزيم EPSP من Salmonella typhimurium المقاومة للجلايفوسيت، ثم نقله - بطرق الهندسة الوراثية - إلى نباتات التبغ، والطماطم، والحور، وكانت النباتات الناتجة قادرة على تحمل تركيزات من الجلايفوسيت بلغت ٨٤,. كجم/ هكتار.

٢ - تحمل الفوسفينوثريسين Phosphinothricin (اختصارا PPT):

يعد الـ PPT المادة الفعالة لمبيدى الحشائش Basta، و Herbiace، وهو يثبط إنزيم glutamine synthase (اختصاراً GS)، الذى يلعب دوراً هاماً فى تمثيل الأمونيا. وقد أمكن عزل سلالة خلايا برسيم حجازى قادرة على تحمل الـ PPT، وتبين أنها تحتوى على كميات كبيرة من الإنزيم GS؛ وبذا.. تبين أن إنتاج كميات كبيرة من هذا الإنزيم فى الخلايا النباتية يفيد فى تحمل المبيد (Walden١٩٨٨).

تحمل الحشائش للمبيدات

تتوفر صفة تحمل الحشائش للمبيدات فى كل من العشائر الطبيعية، وعشائر الحشائش التى تعرضت كثيراً لمبيد معين أو مبيدات معينة. وبينما تكون صفة التحمل فى الحالة الأولى (فى العشائر الطبيعية) من الخصائص الطبيعية للنوع النباتى، فإن الصفة فى الحالة الثانية تظهر كطفرة تجد فرصتها للبقاء والتكاثر فى غياب المنافسة من بقية العشيرة فى ظروف المعاملة الدائمة بالمبيد. وتفيد دراسة صفة التحمل هذه فى تربية أصناف محصولية أكثر تحملاً للمبيد، وربما فى نقل تلك الصفة - بطرق الهندسة الوراثية - إلى الأنواع المحصولية الهامة.

ومن بين حالات تحمل الحشائش للمبيدات التى تمت دراستها.. نذكر ما يلى: