التحويل الوراثى لتحمل الملوحة

لقد أوضحت جميع الدراسات التى أُجريت على الطماطم أن القدرة على تحمل الجفاف أو الملوحة صفة كمية يتحكم فيها عدة جينات. ولذا.. فإن محاولات إنتاج طماطم محولة وراثيًّا بأحد الجينات المسئولة عن إنتاج مركب معين ذا صلة بتحمل الملوحة لا يُتوقع لها أن تكون على درجة عالية من النجاح (عن Labate وآخرين ٢٠٠٧).

التحويل الوراثى بالجين oxalate oxidase

أمكن تحويل الطماطم وراثيًّا بالجين oxalate oxidase، وأظهرت النباتات المحولة وراثيًّا تحملاً للملوحة؛ حيث ازداد محصولها من الثمار تحت كل من ظروف شد الملوحة وظروف عدم الشد عما فى النباتات التى لم تُحول وراثيًّا (Dessalegne وآخرون ١٩٩٧).

التحويل الوراثى بالجين BADH

أمكن تحويل صنف الطماطم الحساس للملوحة Bailichun وراثيًّا بالجين BADH aldehyde dehydrogenase (اختصارًا: BADH) من *Atriplex hortensis*، وهو الجين الذى يتحكم فى تمثيل الإنزيم betaine aldehyde dehydrogensase (اختصارًا: BADH)، وهو المسئول عن إنتاج الجليسين بيتين فى ظروف شدِّ الملوحة. ظهرت بالنباتات المحولة وراثيًّا مستويات أعلى جوهريًّا من كل من الرنا الرسول ونشاط الـ BADH عما فى النباتات غير المحولة وراثيًّا. كذلك أظهرت النباتات المحولة وراثيًّا تحملاً لشدِّ الملوحة، حيث نمت طبيعيًّا فى تركيزات من الملوحة بلغت ١٢٠ ملى مول (Tia وآخرون ٢٠٠٢).

وفى دراسة أخرى للتحويل الوراثى بالجين BADH، أظهرت النباتات المحولة وراثيًّا زيادة فى نشاط الإنزيم وفى محتوى البيتين betane، مقارنة بالوضع فى النباتات

غير المحولة وراثيًّا. ولقد أدى شد الملوحة إلى خفض محتوى الكلوروفيل بدرجة أكبر فى النباتات غير المحولة وراثيًّا عما فى النباتات التى حوِّلت وراثيًّا وأظهرت النباتات غير المحولة وراثيًّا مستوى أعلى من البرولين عما أظهرته النباتات التى حُوِّلت وراثيًّا، وذلك عند مستوى ٠,٩٪، و١,٣٪ كلوريد صوديوم. كذلك انخفض محتوى أيونا البوتاسيوم والكالسيوم فى جميع السلالات المختبرة، لكن – فى المقابل – أظهرت النباتات المحولة وراثيًّا تراكمًا جوهريًّا للأيونين عما فى النباتات التى لم تحول وراثيًّا، وحدث العكس بالنسبة لأيونى الصوديوم والكلور. وكانت ثمار النباتات المحولة وراثيًّا أعلى جودة؛ حيث انخفضت فيها نسبة الثمار المصابة بتعفن الطرف الزهرى (Zhou وآخرون ٢٠٠٧).

التحويل الوراثى بالجين HAL1

أدى تحويل الطماطم وراثيًّا بجين الخميرة HAL1 إلى زيادة تحملها للملوحة، وإلى احتفاظها بنسبة عالية من أيون البوتاسيوم إلى أيون الصوديوم فى خلاياها (Gisbert وآخرون ٢٠٠٠).

وفى دراسة أخرى حُوِّلت الطماطم وراثيًّا بنفس الجين (HAL1 المتحصل عليه من الخميرة)، ووجد أن ذلك أدى إلى الحد من النقص فى المحصول المصاحِب للتعرض لشدِّ الملوحة. وأدى هذا الجين فى الطماطم – كما يؤدى فى الخميرة – إلى زيادة نسبة أيون البوتاسيوم إلى أيون الصوديوم فى ظروف شدِّ الملوحة (Rus وآخرون ٢٠٠١).

التحويل الوراثى بالجين AtNHX1

أمكن تحويل صنف الطماطم إدكاوى وراثيًّا بجين تحمل الملوحة AtNHX1؛ بهدف زيادة قدرته على تحمل الملوحة (El-Awady وآخرون ٢٠١٤).