تربية البصل

أوضحت اختبارات Wannamaker & Pike (١٩٨٧) — التى أجريت على مقاومة الملوحة فى خمسة أصناف من البصل — عدم وجود علاقة بين القدرة على الإنبات، والقدرة على النمو فى مستويات مختلفة من الملوحة، وكانت جميع الأصناف المختبرة حساسة للملوحة؛ فيما عدا الصنف Texas Grano 1015Y، الذى أنبتت بعض بذوره فى مستوى مرتفع من الملوحة، بلغ ٤٥٠ ملليموزًا.

دور التقنيات الحديثة فى التربية لتحمل الملوحة

أصبح الاتجاه الغالب — حاليًا — لتحسين تحمل الملوحة فى النباتات بطريقتين، هما: (١) الهندسة الوراثية لتحويل النباتات وراثيًا بجين واحد يتحكم فى نظام انتقال الأيونات لأجل إما استبعاد أيونا الصوديوم والكلورين من الأنسجة النباتية، وإما فصل هذين الأيونين فى حجيرات أو أنسجة خاملة، و (٢) الاستعانة بدراسات الـ QTLs والانتخاب المعتمد على المعلِّمات الوراثية (Loescher وآخرون ٢٠١١).

إن التقدمات الحديثة فى تقنيات الوراثة الجزيئية، بما فى ذلك التحول الوراثى، وخرائط المعلِّمات الوراثية، وتحليل الـ QTLs أسهمت جوهريًا فى تحسين فهمنا للأسس الوراثية والفسيولوجية والكيميائية الحيوية لتحمل النباتات لمختلف ظروف الشدّ البيئى، وسهلت إنتاج نباتات متحملة لبعض ظروف الشدّ البيئى. فمثلاً .. حدث تقدم جوهرى فى التعرف على جينات أو إنزيمات أو مركبات ذات تأثيرات جوهرية على تحمل الملوحة فى النباتات على مستوى الخلية أو الأعضاء. ونتج عن التحكم فى التعبير عن مثل هذه الجينات أو الإنزيمات أو المركبات — أو إنتاجها — من خلال تقنيات الهندسة الوراثية .. نتج عن ذلك إنتاج نباتات على درجة عالية من تحمل الملوحة فى أنواع نباتية متباينة. كذلك سمحت تقنيات المعلِّمات الوراثية الجزيئية فى التعرف على الـ QTLs ذات التأثير الجوهرى على تحمل الملوحة خلال مختلف مراحل النمو النباتى، وإجراء المقارنات بينها (عن Foolad ٢٠٠٤).

ولقد مكنت التقدمات التى حدثت فى تقنيات البيولوجيا الجزيئية تطوير معلِّمات الدنا DNA markers التى يمكن استعمالها فى التعرف على الـ QTLs. كما أسهم استعمال الـ QTLs فى تحسين كفاءة الانتخاب، وخاصة للصفات التى يتحكم فيها عديد من الجينات والتى تتأثر كثيرًا بالعوامل البيئية. ويقلل ذلك الاختبار كثيرًا من الوقت الذى يلزم لتقييم التراكيب الوراثية، ويقلل من تأثير العوامل البيئية عليها. وبالتعرف على مختلف الـ QTLs التى تتحكم فى مختلف الصفات المصاحبة لتحمل الملوحة، فإنه يكون بالإمكان تجميع (تهريم) أكبر قدر ممكن من تلك الصفات — فى تركيب وراثى واحد.

ويجرى تقييم تحمل الملوحة فى دراسات التحول الوراثى — عادة — باستخدام عدد قليل من البادرات أو النباتات البالغة فى تجارب معملية، أو فى الصوبات، ولا تتعرض فيها النباتات للظروف التى تسود فى الأراضى الملحية (مثل الـ pH القلوى، والحرارة العالية، والرطوبة النسبية المنخفضة، وتواجد أملاح صودية أخرى، وكذلك تواجد تركيزات عالية من السيلينيم والبورون). ويحتاج الأمر إلى تقييم الملوحة للنباتات المحولة وراثيًّا تحت ظروف الحقل، وخاصة تقييم محصولها فى تلك الظروف الملحية، وهو أمر يصعب تحقيقه بسبب عدم تجانس توزيع الملوحة فى الحقل، وتفاعل خاصية التحمل مع مختلف العوامل البيئية (عن Yamaguchi & Blumwald ٢٠٠٥).

الهندسة الوراثية لتحمل الملوحة

على الرغم من أن تحمل الملوحة صفة كمية، فإن التحويل الوراثى للنباتات بجين واحد يتحكم فى أى صفة من الصفات التى تُسهم فى تحمل الملوحة يمكن أن يفيد فى زيادة مقدرة النباتات المحولة وراثيًّا على تحمل الملوحة — ولو بقدر يسير — ولكنه يكون مفيدًا من وجهة نظر مربى النبات. ومن الأمثلة على ذلك التحول الوراثى للتحكم فى تمثيل بعض المركبات العضوية الذائبة التى تُسهم فى التعديل الأسموزى (فى عديد من النباتات)، وبالـ LEA gene (كما فى الأرز)، وبجين الـ Mn-SOD (فى الشوفان)، وبجين الخميرة HAL1 (فى الكنتالوب والطماطم) (عن Gisbert وآخرين ٢٠٠٠).