الفصل التاسع

البيوتكنولوجى

نكفى فى هذا الفصل بمجرد الإشارة إلى بعض جوانب استخدامات البيوتكنولوجى (التقنيات الحيوية) فى تربية الطماطم دون الدخول فى تفاصيل أى من تلك التقنيات، وهى التى يمكن أن يجدها القارئ مفصلة – بصورة عامة – فى حسن (٢٠٠٧).

مزارع الأنسجة والخلايا

مصادر للدراسات المبكرة

يمكن الاطلاع على تفاصيل وبروتوكولات مزارع الأنسجة والخلايا فى الطماطم وأنواعها البرية بالرجوع إلى Sink & Reynolds (١٩٨٦) اللذين تناولا الموضوع من الجوانب التالية:

- طرق تعقيم مختلف أنواع الـ explants من مختلف الأنواع.
- مزارع الميرستيم والقمة النامية الخضرية.
- مزارع الأجنة لمختلف الهجن النوعية.
- مزارع المتوك لمختلف الأنواع.
- مزارع الكالوس ومزارع المعلقات والتنشئة منها فى مختلف الـ explants لمختلف الأنواع.
- مزارع دمج البروتوبلاستات بين مختلف الأنواع.
- تنشئة النموات الخضرية الجديدة من أنسجة الـ explants أو مزارع الكالوس.

ومن بين المراجع الأخرى الهامة فى هذا الشأن، ما يلى:

المرجع	الموضوع
Buiatti & Morpurgo (١٩٩٠)	مقال مراجعة حول الدراسات المبكرة الخاصة بتباينات المزارع فى الطماطم
Chlyah وآخرون (١٩٩٠)	مزارع المتوك فى الطماطم وحث إنتاج النباتات الأحادية
Kut وآخرون (١٩٨٤)	الدراسات المبكرة على مختلف أنواع مزارع الأنسجة فى الطماطم

التربية للقدرة العالية على التكاثر والتنشئة فى البيئات الصناعية

تتميز السلالة PI128644 من *S. habrochaites* بالقدرة العالية على التنشئة regeneration فى البيئات الصناعية، ووجد أن تلك القدرة ترتبط بواسمات الـ RAPD التالية: OPA02-3، و OPA20-3، و inv^{chi} (Takashina وآخرون ١٩٩٨).

كذلك تتوفر القدرة العالية على التكاثر فى بيئات صناعية فى السلالة WV-700 من *S. pimpinellifolium*، وأمكن نقل تلك الصفة إلى بعض أصناف الطماطم بالتهجين الرجعى (De Faria وآخرون ٢٠٠٢).

وقد تمكن de Faria وآخرون (٢٠٠٢) من نقل صفة القدرة العالية على التنشئة فى البيئات الصناعية من السلالة WV-700 من *S. pimpinellifolium* إلى الطماطم بطريق التهجين الرجعى.

وكان Hogenboom هو من نقل تلك الصفة — كذلك — من *S. peruvianum* إلى الطماطم، حيث أوضحت الدراسات الوراثية أنها صفة بسيطة وسائدة، ويقع الجين الذى يتحكم فيها قريبًا من منتصف الكروموسوم الثالث (عن Wolters وآخرين ١٩٩٤).

إنتاج النباتات الأحادية

إن نتائج حث تكوين النباتات الأحادية فى الطماطم من خلال الخلايا الأحادية فى عضو التأنيث (gynogensis) وعضو التذكير (microspore embryogensis) فى البيئات الصناعية لم تكن أبدًا مرضية. وفى المقابل.. فإن زراعة المبايض غير الملقحة مع التهجين البعيد باستعمال *Solanum sisymbriifolium* كأب بدت واعدة (Bal & Abak ٢٠٠٧).

وتعد الطريقة الوحيدة المعروفة حاليًّا والتى يمكن استخدامها فى إنتاج نباتات أحادية مضاعفة فى الطماطم هى من خلال زراعة المتوك، إلاّ أن لهذه الطريقة محدوديتها، حيث تنخفض فيها كفاءة إنتاج النباتات الأحادية، كما تنخفض فيها – كذلك – معدلات إنتاج النباتات الأحادية المضاعفة. ولقد تبين أن أكثر من ٩٠٪ من الكالوسات الثنائية التى تتكون فى مزارع متوك الطماطم تنتج إما من خلايا أمية (جسمية)، وإما من اندماج نواتين أحاديتين مختلفتين (Corral-Martinez وآخرون ٢٠١١).

وترجع أهمية النباتات الأحادية إلى إمكان استخدامها فى إنتاج نباتات أصيلة وراثيًّا بمجرد مضاعفتها بالكولشيسين؛ بما يسمح باستخدامها إما مباشرة فى الزراعة، وإما كآباء فى مختلف برامج التربية، وخاصة عند إنتاج الهجن التجارية.

الانتخاب بمساعدة الواسمات الوراثية

يمكن استخدام الواسمات الوراثية genetic markers فى التربية، حيث يكون من السهل الانتخاب للصفات المرغوب فيها بدقة؛ مما يُسرع كثيرًا من برامج التربية، وخاصة عندما يكون الانتخاب على أساس الشكل المظهرى صعبًا أو تحفه المشاكل، كما يُفيد استخدام الواسمات – كذلك – فى برامج التربية بالتهجين الرجعى، وخاصة عند الرغبة فى نقل جينات معينة من الأنواع البرية القريبة مع استبعاد الصفات غير المرغوب فيها للأب البرى. ويمكن باستعمال عينات ورقية صغيرة – عند استعمال الواسمات الجزيئية – توفير عدة سنوات من برامج التربية، وذلك بانتخاب البادرات الحاملة لعدد من الصفات المرغوب فيها – غير المرتبطة – فى وقت واحد.

ويمكن بالاعتماد على الـ QTLs انتخاب أزواج من آباء تحمل جينات مرغوب فيها بـ QTLs مختلفة لنفس الصفة، خاصة إذا كان للجينات تأثيرات كبيرة واستعملت عشائر كبيرة بما فيه الكفاية (١٥٠–٢٥٠ نبات) للتعرف على الواسمات ومواقعها الكروموسومية.

ويُعرف فى الطماطم أكثر من ٢٨٥ واسمة جزيئية لصفات مورفولوجية وفسيولوجية وصفات المقاومة للأمراض، و٣٦ مشابهات إنزيمية isozymes، وأكثر من ١٠٠٠