

وقد تأكد أن محتوى الجبريللين الطبيعي بأزهار الصنف سيفريانيين يعد عاملاً هاماً في عقد الثمار ونموها (Kataoka وآخرون ٢٠٠٤).

ويُذكر أن تركيز الـ  $GA_{20}$  يزداد في مبايض أزهار الطفرة pat-2 - التي تتحكم في العقد البكرى الطبيعي للثمار - حتى ١٦٠ ضعف تركيزه في مبايض الأزهار غير البكرية العقد (Fos وآخرون ٢٠٠٠).

ويُذكر - كذلك - أن العقد البكرى في السلالة الألمانية RP75/59 مردها إن زيادة تركيز كلا من  $GA_1$ ، و  $GA_3$  في مبايض أزهارها قبل التلقيح (Fos وآخرون ٢٠٠١).

وتبين أن وجود تركيز عالٍ من إندول حامض الخليك في مبايض أزهار الطماطم الحاملة لجين العقد البكرى pat-2 يثبط استطالة الأنابيب اللقاحية، وأن ضعف الإخصاب ينتج عنه فشل في نمو البيضات (Johkan وآخرون ٢٠١٠).

ويتسبب جين عقد الثمار البكرى pat في حدوث تأثيرات متعددة على أعضاء الزهرة الجنسية؛ مما يؤدي إلى ضعف خصوبة كل من أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث؛ فهو يؤدي إلى تقليل الطول والـ carpelloidy في الأسدية، ووقف نمو أغلفة الببيضة وتقليل حيويتها، والنمو الذاتي (البكرى) للمبيض (Mazzucato وآخرون ١٩٩٩).

### التحويل الوراثي للقدرة على العقد البكرى

أمكن إنتاج طماطم محولة وراثياً بكرية العقد تحتوى في تركيبها الوراثي على منطقة التشفير للجين *iaaM* من *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (وهي: *P. savastanoi* pv. *savastanoi*) تحت تحكم وتنظيم الجين *defH9* الخاص بالمشيمة والببيضة من *Antirrhinum majus*. يبدأ التعبير عن الـ *defH9-iaaM* مبكراً أثناء تكوين الزهرة، ويتسبب في إنتاج ثمار صالحة للتسويق من كل من الأزهار المخصية والأزهار الملقحة في ظروف بيئية مثبطة لعقد الثمار في النباتات غير المحولة وراثياً، وهي التي لا يحدث فيها أي عقد للثمار، إلا إذا حدث فيها تلقيح وإخصاب.

وقد أُجريت نفس التحويلات الوراثية في الباذنجان وحُصِّلَ على نفس النتائج (Rotino وآخرون ١٩٩٩).

وفي الطماطم كانت النباتات المحولة وراثياً بهذا الجين قادرة على عقد الثمار في غياب عملية الإخصاب وفي الأزهار المخصية، ولكن أعطت الأزهار التي لُقِّحت ثماراً بذرية. هذا.. ولم يختلف الوزن الطازج للثمار بكرية العقد أو محتواها من المواد الصلبة الذائبة أو pH عصيرها عما في الثمار البذرية (Ficcadenti وآخرون ١٩٩٩).

كذلك أمكن التعبير عن الجين rolB من *Agrobacterium rhizogenes* في مبيض الطماطم، واختير هذا الجين لأن النباتات المحولة وراثياً به تُظهر عدة مظاهر للمعاملة بالأوكسين، فالثمار تكون بكرية العقد وطبيعية المظهر من حيث الحجم والشكل واكتمال تكوين المادة الجيلاتينية في المساكن (Carmi وآخرون ٢٠٠٣).

وعندما حُوِّلَ صنف الطماطم UC82 وراثياً بالجين DefH9-Ri-iaaM - من *A. tumefaciens* - بحيث لم يُعبّر عنه إلا في المبيض - أُنتجت ثماراً بكرية العقد قل فيها عدد البذور إلى حوالي عُشر العدد الطبيعي، ولم تختلف تلك الثمار عن نظيراتها غير المحولة وراثياً في أي من الصفات التي دُرست، وهي: اللون والصلابة ونسبة المادة الجافة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والـ pH والحموضة المعاييرة والأحماض العضوية والليكوبين والتوماتين والفينولات الكلية ومحتواها من مضادات الأكسدة، ولكنها كانت أعلى في محتواها من البيتاكاروتين (Rotino وآخرون ٢٠٠٥).

كما تبين لدى مقارنة ثمار نباتات صنف الطماطم MicroTom المحولة وراثياً بأى من الجينين iaaM (من *A. tumefaciens*)، أو rolB (من *A. rhizogenes*) بطريقة لا تسمح لها بالتعبير إلا في مبايض الأزهار، أن ثمارهما كانت بكرية العقد واختلفت عن ثمار النباتات غير المحولة وراثياً في عديد من الأحماض الدهنية والأحماض الأمينية ونواتج أيضية أخرى (Martinelli وآخرون ٢٠٠٩).