

## تباينات المزارع

### تمهيد

تعتبر مزارع الأنسجة النباتية فى الوقت الحاضر أحد المصادر الهامة للحصول على تباينات وراثية مفيدة. وقد أطلق على التباينات التى تظهر مع دورات زراعة الأنسجة اسم تباينات السلالات الجسمية somaclonal variation بواسطة Larkin & Scowcroft (١٩٨١)، وهى ظاهرة لها عيوبها، كما أن لها مزاياها. فبالنسبة للحالات التى يعد الثبات الوراثى فيها أمراً حيوياً (كما فى الإكثار الدقيق، والهندسة الوراثية). فإن تباينات المزارع تعد مشكلة كبرى. ومن ناحية أخرى .. فإن تلك التباينات تعد مصدراً جديداً للاختلافات الوراثية التى قد تلعب دوراً فى تحسين النباتات.

قد تكون تباينات سلالات المزارع - الخضرية - somaclonal variations وراثية genetic أو ترجع لأسباب تتعلق بعملية الزراعة فى البيئة الصناعية epigenetic، وتعتبر التغيرات الأخيرة عن ذاتها فى مرحلة النمو الخلوى، ولكنها تختفى - عادة - حين تجديد النمو النباتى منها، أو إكثارها جنسياً.

يُشير مصطلح تباينات المزارع إلى التباينات التى تظهر فى مزارع الخلايا، وفى النباتات التى يتجدد نموها من المزارع وفى أنسجتها.

هذا .. إلا أن نوعيات أخرى من التباينات تظهر فى مزارع خاصة للخلايا أو للأنسجة. وتتضمن ما يلى:

نوع المزرعة	كثية التباينات
البروتوبلاست protoplasts	Protoclonal
التوك والخلايا الأمية للجاميطات anthers & microspores	Gametoclonal
الكالس callus	Calliclonal
الميرستم القمى apical meristem	Mericlonal
الأنسجة الجسمية كأسجة الأوراق، والساق، والجذور ... إلخ.	Somaclonal

وتتعدد مسببات في ظهور التباينات الوراثية لمزارع الأنسجة، ولعل أبرزها مجرد تعبير التباينات التي كانت موجودة أصلاً في الأجزاء النباتية المزروعة explants عن ذاتها. إضافة إلى ظهور التحورات الكروموسومية، وتنشيط ما يعرف باسم العناصر المتنقلة transposable elements، وهي التي تتحكم في ظهور بعض الصفات

ومن أهم العوامل التي تتحكم في معدل ظهور تباينات المزارع التركيب الوراثي للجزء النباتي المزروع explant، ونوع مزرعة الأنسجة، فبعض التراكيب الوراثية وحتى بعض الأنواع النباتية - تكون أكثر عرضة لظهور هذه التباينات فيها عن غيرها، كما أن المزارع التي يتجدد فيها النمو (أى يحدث فيها regeneration) من نسيج كالس callus tissue تعد مصدرًا دائمًا للتباينات الوراثية الجديدة. وغالبًا ما تكون تلك التباينات ثابتة ويستمر ظهورها جيلًا بعد جيل

**وبهذه تعويض حدوث تباينات المزارع والتعرض لها، كما يلي:**

١ - زراعة الكالس أو معلق الخلايا لعدة دورات.

٢ - تجديد النمو النباتي من تلك المزارع القديمة.

٣ -- التقييم للصفات المرغوب فيها في النباتات التي يتجدد نموها وفي أنسالها

يمكن الانتخاب في المزارع ذاتها للتباينات الخاصة بتحمل ظروف الشد البيئي والحيوي، باستعمال مستويات سامة من سموم مسببات الأمراض، ومبيدات الحشائش، والأملاح إلخ.

٤ - اختبار التباينات المنتخبة في الأجيال التالية

٥ - إكثار التباينات المنتخبة التي تبقى ثابتة وراثيًا، لأجل إنتاج سلالات تربية

جديدة (عن Brar & Jam ١٩٩٨).

إن أكثر الاستراتيجيات نجاحاً في عملية الانتخاب للمقاومة للأمراض في المزارع هي التي تجرى باستعمال إما سموم الكائنات الممرضة ذاتها، وإما الراشح النقي لمزارع تلك الكائنات هذا مع العلم بأن كثيراً من الفطريات الاختيارية التطفل والبكتيريا الممرضة تنتج سموما ذات وزن جزيئي منخفض في كل من المزارع والعائل ويستدل من إحداث

الكائن المرض لاصفرار أو تحلل فى عائل مصاب على إنتاجه لسموم تُحدث تلك الأغراض.

وحقيقة الأمر أن تباينات المزارع تُعد من الطفرات، ولا يمكن التحكم فى ظهور طفرات معينة دون غيرها، حيث يكون ظهورها عشوائياً، ويكون معظمها - مثل معظم الطفرات - بغير ذى جدوى اقتصادية. هذا .. إلا أن أهميتها فى مجال تحسين النباتات ترجع إلى السهولة التى تظهر بها تلك التباينات، والسهولة التى يمكن بها الانتخاب لبعضها فى المزارع (عن McCown ٢٠٠٣) كما سيأتى تفصيله فى هذا الفصل.

وللتدليل على أهمية مزارع الأنسجة كمصدر للتباينات الوراثية إذا أمكن الانتخاب بسهولة للصفات المرغوب فيها .. ذكر Chawla (٢٠٠٠) أنه أمكن الانتخاب لمستوى عال جداً من المقاومة للـ T-toxin الخاص بالفطر *Helminthosporium maydis* فى سلالات الذرة Tms - القابلة للإصابة بالفطر أصلاً - وذلك بإعادة زراعة مزارع الكالس المتحصل عليها من الأجنة - عدة مرات - على بيئة تحتوى على جرعة عالية غير مميتة من سُم الفطر. وقد كانت النباتات التى حُصل عليها من تلك المزارع مقاومة تماماً لسُم الفطر، وانتقلت الصفة إلى نسل تلك النباتات.

وبين شكل (١-٥) تخطيطاً لبحث تكوين تباينات المزارع وانتخابها.

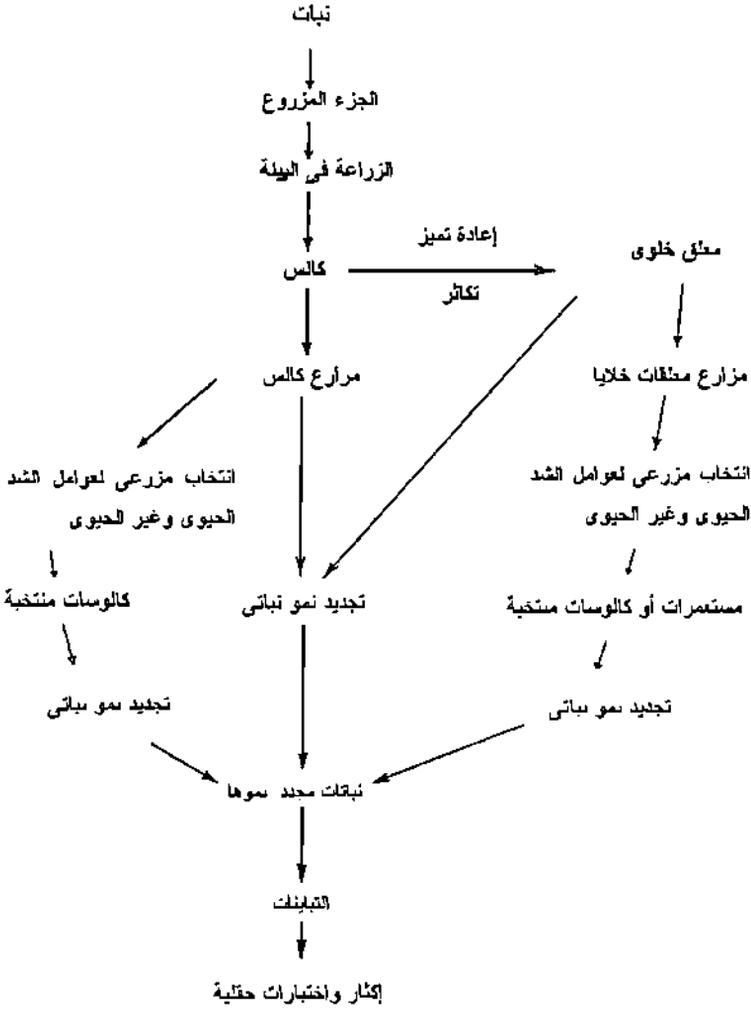
هذا وتقسّم تباينات المزارع إلى فئتين رئيسيتين، هما:

١ - تباينات لا تورث epigenetic.

٢ - تباينات وراثية (تورث) genetic.

يكون معدل حدوث تباينات المزارع الوراثية genetic variation أقل بكثير من معدل ظهور التباينات الـ epigenetic. وبينما تكون التباينات الوراثية على درجة عالية من الثبات، فإن التباينات الـ epigenetic قد تكون ثابتة لبعض الوقت، إلا أن الصفات الجديدة غالباً ما تعود إلى حالتها الأصلية فى الظروف التى لا يحدث فيها انتخاب لتلك التباينات الجديدة. كذلك فإن الصفات الـ epigenetic غالباً ما تنتقل إلى النسل من خلال الانقسام الميتوزى، ولكن نادراً ما يحدث ذلك من خلال الانقسام الميوزى.

ويتناسب معدل ظهور التباينات الـ epigenetic طردياً مع شدة الانتخاب التي تتعرض لها المزارع لأجل ظهور تلك التباينات.



شكل (٥-١): تخطيط للطريقة التي يمكن بها حدوث تكوين تباينات المزارع وانتخابها

### تباينات المزارع غير الوراثية

تعرف التباينات التي لا تورث (الـ epigenetic) - كذلك - باسم التباينات التطورية developmental variation، وهي تتضمن تغيرات في الشكل المظهري تدوم