المربى. ويطلق على مثل هذه الصفات الكمية ذات التوزيع غير المستمر اسم Threshold characters.

وقد تكون الصفة وصفية، ولكنها تقاس - كميًّا - مثل صفة الطول فى البسلة؛ حيث يمكن تقسيم النباتات إلى فئتين متميزتين: قصيرة وطويلة .. ورغم وجود تدرج فى أطوال النباتات فى كل فئة منهما .. إلا أنه يوجد - دائمًا - حد واضح، يفصل بين أطول النباتات القصيرة، وأقصر النباتات الطويلة؛ ولذا تظل الصفة وصفية من وجهة نظر المربى.

مصادر التباينات الوراثية

يمكن حصر المصادر الرئيسية للتباينات الوراثية فيما يلى:

١ - الطفرات Mutations:

تعد الطفرات المصدر الرئيسى للتباينات المشاهدة فى الصفات ولا يمكن بدونها مشاهدة أى نوع من التباينات بين الأفراد. وتزداد التباينات بين الأفراد مع ازدياد الطفرات بها. ونجد - أحيانًا - أن طفرة واحدة فى أحد الجينات تعنى الفرق بين محصول وآخر، مثلما هى الحال فى الذرة الشامية التى تحتوى على الجين Su للإندوسبرم النشوى والذرة السكرية التى تحتوى على الآليل su للإندوسبرم السكرى. كما لا يختلف الكرنب البرى عن كل من الكرنب المزروع، والقنبيط، وكرنب بروكسل، وكرنب أبو ركبة، والبروكولى، سوى فى طفرة واحدة فى جين مسئول عن تحورات ضخمة، أو طفرات فى عدد قليل من الجينات. ولولا تدخل الإنسان لانتخاب هذه الطفرات .. لما عاشت لأنها تمثل تحورات نباتية كبيرة عن الحالة البرية الأصلية، التى لا تزال موجودة فى المناطق الساحلية من أوروبا وشمال أفريقيا.

٢ - الانعزالات الوراثية Genetic Recombinaons:

بينما تحدث الطفرات بمعدلات منخفضة للغاية - فى جميع النباتات أيًا كانت طريقة تكاثرها - فإن الانعزالات الوراثية لا تحدث إلا عندما يكون التكاثر جنسيًّا وتنشأ عنها تباينات عديدة بين الأفراد فيما تحويه من صفات. ولكن هذه الانعزالات لا تحدث إلا فى وجود الطفرات، أى لا تحدث إلا فى وجود أكثر من آليل allele

للجين الواحد (مثلاً يعد زوج الجينات D، و d فى البسلة آليليْن لجين واحد حيث يتحكم الآليل السائد منهما D فى صفة النبات الطويل. بينما يتحكم الآليل المنتحى d فى صفة النبات القصير. كما يعد العامل الوراثى W – الذى يتحكم فى لون الأزهار البنفسجى فى البسلة أيضًا – جينًا آليليا للعامل w، الذى يتحكم فى لون الأزهار البيضاء. ولكن العوامل الوراثية W و D تعد جينات غير آليلية؛ أى جينات مستقلة. توجد على مواضع مختلفة من الكروموسومات). وكلما ازدادت التباينات الوراثية بين الأفراد التى تتهجن مع بعضها ازدادت الانعزالات التى تظهر فى النسل.

٣ – التضاعف Ploidy:

يعد التضاعف الذاتى والهجينى .. أحد المصادر المهمة للتباينات الوراثية.

٤ – الهجن النوعية Interspecific Hybrids:

تعد الهجن النوعية – كذلك – إحدى المصادر المهمة للتباينات الوراثية؛ فهى تفيد فى نقل صفات هامة (خاصة صفات المقاومة للآفات والتأقلم على الظروف البيئية القاسية) من نوع لآخر. خاصة من الأنواع البرية إلى الأنواع المزروعة.

وقد يؤدى الهجين النوعى إلى إنتاج نوع نباتى مستقل. يزرع كمحصول جديد. مثل الفراولة، التى نشأت كهجين نوعى بين النوع البرى *Fragaria virginiana*. الذى ينمو على الساحل الشرقى من أمريكا الشمالية، والنوع البرى *F. chiloensis*. الذى ينمو على ساحل المحيط الهادى. أجرى التهجين الأول بين النوعين الزرّاع الإنجليز. منذ أكثر من قرنين من الزمان، وأمكن من خلال مزيد من التهجينات فى النسل – مع انتخاب النباتات المرغوب فيها – الجمع بين صفة الإثمار والنوعية الجيدة التى توجد فى النوع *F. virginiana*. وصفة الثمار الكبيرة الحجم التى توجد فى النوع *F. chiloensis*؛ وبذا ظهرت الطرز الجديدة من الفراولة المزروعة *F. × ananassa*.

ولا ريب فى أنه حدثت فى الماضى تهجينات نوعية عديدة. أعقبتها تهجينات رجعية متتالية للهجين النوعى، ونسله مع أحد أبويه أو كليهما – كل على انفراد – نتج عنها فى نهاية الأمر نقل بعض الصفات من أحد النوعين إلى النوع الآخر. دون أن يؤثر ذلك فى الوضع التقسيمى للأنواع المهجنة. وتعرف هذه الحالات باسم introgression hybridiztion، وقد يصعب معرفتها فى كثير من الحالات. التى لا

ينتقل فيها سوى عدد محدود من الجينات من نوع إلى آخر. وأقصى ما يمكن التوصل إليه حينئذ هو التكهن بأن ذلك قد حدث فى الماضى.

٥ - الهندسة الوراثية:

أصبحت التحولات الوراثية genetic transformations التى تُجرى بطرق الهندسة الوراثية genetic engineering وسيلة هامة للحصول على تباينات وراثية جديدة مرغوب فيها فى الأنواع المحصولية؛ حيث تنتقل الجينات من أى كائن حىّ إلى أى كائن آخر.

٦ - "التحولات الوراثية" التى تحدث بفعل التطعيم:

أشار Taller وآخرون (١٩٩٩) إلى عدة حالات ظهرت فيها اختلافات مظهرية فى نباتات كانت مطعمة على أصول مختلفة، وثبت أنها تورّث جنسيًّا للنسل. أى إنها كانت اختلافات وراثية أحدثتها عملية التطعيم، علمًا بأنهم لا يتحدثون هنا عن كيميرا التطعيم. وإنما عن تباينات وراثية جديدة تمامًا. وقد اعتبر الباحثون ذلك بمثابة plant transformation. حدث ذلك وتكرر حدوثه فى عديد من الباذنجانيات وفى أنواع أخرى. وفى الفلفل حُصل على التباينات الوراثية فى الصنف Yatsubusa عندما طعم على الأصل Spanish Paprika. ومع تكرار للتطعيم (تطعيم التباينات الجديدة على الأصل) ازدادت شدة تلك التباينات الجديدة. هذا ولم تحدث انعزالات مندلية فى تلك التباينات الناتجة عن التطعيم فى الجيل الأول، ولكنها كانت ثابتة وراثيًّا. وأوضحت اختبارات الـ RAPD وجود أجزاء من دنا الأصل فى تلك التباينات مما يدل على الانتقال المباشر للدنا من الأصل إلى جاميطات الطعم، وأن الأمر لم يكن مرده إلى تكوين طفرات جديدة. وعلى الرغم من كثرة الدراسات التى نشرت من قبل مجموعة Y. Hirata، و N. Yagishita اليابانيين فى الدوريات العلمية العالمية، إلا أن الأمر مازال بحاجة إلى مزيد من الإيضاح والتفسير لكيفية حدوث تلك التباينات. فضلاً عن الحاجة إلى تأكيد تلك النتائج من قبل باحثين آخرين.

التفريق بين التباينات البيئية والوراثية

يتعين على المربى - دائمًا - أن يميز بين التباينات البيئية والتباينات الوراثية فى