الفصل الثالث

التباينات بين النباتات

أنواع التباينات وأهميتها

تقسيم التباينات إلى وراثية وبيئية

تعد التباينات المشاهدة بين أفراد النوع الواحد الأساس فى استمرار بقائها، وفى تطورها. وفى تحسينها بالتربية؛ فلولا هذه التباينات – لهكلت الأنواع النباتية منذ أمد بعيد، لدى تعرضها لظروف بيئية قاسية. أو إصابتها بآفات. يمكن أن تقضى عليها. ولما ارتقت وتطورت؛ لأن التطور لا يحدث إلا مع الانتخاب الطبيعى. الذى يعتمد على توفر التباينات، ولما أمكن تحسينها بالتربية التى لا تجرى هى الأخرى إلا فى وجود التباينات؛ ويعنى بذلك كله التباينات الوراثية genetic variations وهى التباينات التى تورّث للنسل. وتتحكم فيها عوامل وراثية (جينات أو مورثات) معينة.

أما التباينات التى ترجع إلى تأثير البيئة على الشكل المظهرى للفرد – أو التباينات البيئية environmental varations – فإنها لا تورّث، ولا يكون لها أى دور فى تطور النوع أو فى تحسين المحصول بالتربية. ومن أمثلتها .. كافة التأثيرات المظهرية التى تحدثها أى من العوامل البيئية فى النباتات. سواء أكانت تلك العوامل مناسبة للنمو. أم غير مناسبة.

ويطلق على الحالات التى تغير فيها البيئة من الشكل المظهرى للفرد – بحيث يصبح مماثلاً تمامًا مظهريًا للأفراد الحاملة للعوامل الوراثية التى تتحكم فى هذه الصفات المظهرية – اسم المظاهر النسخية phenocopies. ومن أمثلتها نباتات البسلة القصيرة. التى تصبح طويلة لدى معاملها بالجبريلليين؛ فهى تعد مظاهر نسخية للنباتات التى تحمل العامل الوراثى الخاص بصفة الطول، ويكون نسلها قصيرًا.

تقسيم التباينات إلى وصفية وكمية

تقسم التباينات المشاهدة – كذلك – إلى وصفية qualitative variations، وكمية quantitative variations.

ويعنى بالتباينات الوصفية تلك التى يمكن تقسيمها إلى أقسام. توجد بينها حدود واضحة مثل صفة المقاومة للآفات حينما يكون النبات مقاومًا أو غير مقاوم، وصفة اللون حينما تكون الثمرة صفراء أو حمراء، وصفة الطول حينما يكون النبات طويلاً، أو قصيرًا؛ وتكون هذه الصفات بسيطة فى وراثتها – عادة – وقليلة التأثر بالعوامل البيئية.

أما التباينات الكمية .. فإنها تشمل الصفات التى تظهر تدرجًا كبيرًا، بحيث يستحيل تقسيم النباتات إلى فئات مميزة توجد بينها فواصل واضحة. وتقاس هذه الصفات – عادة – بالطرق الكمية (مثل مقاييس الطول، والحجم، والوزن .. إلخ)، وتتضمن أكثر الصفات الاقتصادية الهامة؛ مثل: كمية المحصول، وقوة النمو، وموعد النضج. ويتحكم فى كل منها – عادة – أكثر من عامل وراثى واحد، ويكون تأثرها بالعوامل البيئية كبيرًا.

وكمثال على اختلاف تأثر الصفات الوصفية والكمية بالعوامل البيئية .. نجد أن لون الزهرة – وهى صفة وصفية – لا يختلف باختلاف الظروف البيئية التى ينمو فيها النبات (إلا فى حالات قليلة، يمكن أن يتفاعل فيها أحد العوامل البيئية مع التركيب الوراثى للفرد، لإظهار لون معين)، بينما نجد أن قوة النمو – وهى صفة كمية – تتأثر بشدة بالعوامل البيئية السائدة، سواء أكانت جوية، أم أرضية.

هذا .. ولا توجد – أحيانًا – حدود مميزة بين ما يمكن اعتباره صفات وصفية، وما تعد صفات كمية. فصفة اللون .. قد تظهر بها كل التدرجات، من الأبيض الناصع إلى الأسود القاتم، وصفة المقاومة للأمراض .. قد تتدرج من القابلية التامة للإصابة إلى المقاومة التامة. وإذا كان الأمر كذلك .. فإن هذه الحالات تعد – من وجهة نظر المربى – من الصفات الكمية، لأنها تتماثل مع الصفات الكمية فى متطلباتها. كما يمكن – فى كثير من الأحيان – تقسيم النباتات حسب موعد النضج – وهى صفة كمية – إلى مبكرة، ومتوسطة، ومتأخرة. ولكنها تبقى – بالرغم من ذلك – صفة كمية من وجهة نظر

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