نشـــأة الطفـــرات

للاستاذ أحمد زكى أبو الشوا
وكيل المتحف للثقافة الزراعية

تقوم الطبيعة بدور أساسى فى بناء الكائنات الحية على نطاق واسع ، وهذه الكائنات فى أشكالها المتباينة عبارة عن نتائج لسلسلة طويلة من التطورات التى تأخذ أشكالا مختلفة تسعى للبقاء فتنتخب منها الطبيعة وتبقى على الأصلح منها ، فالمادة الحيوية عظيمة التعقيد فى تركيبها الطبيعى والكيماوى ، وهى فى تفاعلها مع الطبيعة تبعث تغييرات متواصلة لولاها لتشابه الخلق واختل كيان الخليقة ، وأن فى تنوع المخلوقات وتباين ظواهر الحياة معانى عميقة يفسرها العلم بمذهب التطور والارتقاء ، ويعزوها إلى حلقات مستمرة من التغييرات المعقدة فى مجرى المادة الحية (البروتوبلازم) أثناء عمليات البناء والهدم ، وذلك صوب ناحية أو أخرى من التحورات الموائمة للبيئة ، وأن هـــذه البيئة فى تفاعل مستمر مع الكائنات الحية فتشكلها بأشكال مختلفة تلائمها ، وهى ما يعبر عنها بالتصنيفات .

وتقيم النباتات والحيوانات الحالية على انقاض أصلها انبرى بسبب مايحدث من زيادة أو نقص فى عواملها الوراثية أو بتغيير فى تركيبها مما يؤدى إلى ظهور طرز فجائية مستجدة تعرف « بالطفرات » .

وقد ذكر الدكتور ه . ج . ميلر فى حديثه عن الطفرات أن تكييف الكائنات الحية يرجع إلى عوامل الانتخاب الطبيعية أكثر منها إلى نزعتها إلى التنوع كما يقول بذلك دارون فإنه لكى يتسع مـــدى عملية الانتخاب لا بد من حدوث تغييرات وراثية فى نواح متعددة ، ولكن هذا القول يبدو مخالفا إلى حد ما للاعتقاد السائد بأن التغييرات الوراثية ترجع إلى الظروف الخاصة المحيطة بها ، وبهذا يصعب ادراك كيفية مطابقة التطور لبيئته كما أنه يخالف اعتقاد دى فريز فى وجود تطورات فجائية فى الكائنات الحية تبعث الطفرات فى الطبيعة .

ولا يمكننا إزاء خطوات هذه التطورات المعقدة تعليل تلك السلاسة فى البناء الظاهرى والباطنى للكائنات .

ويعزو بعضهم هذه التطورات إلى تفاعلات كيماوية وفاتهم تلك الخطوات الدقيقة التى شملت هذه التغييرات الوراثية .

فإذا كانت الطفرات تحصل اعتباطا وبدون مبرر أو توافق بينها وبين وسطها فلن تتفق تطوراتها مع ناموس التكوين العام للكائنات ، ولهذا فإنها لا تلبث أن تتولد ميتة .

ويكفى لتكوين الطفرات أن يطبع على إحدى الكروموسومات عامل جديد أو أكثر من عوامل الوراثة، وقد تحدث أيضا من مفاجآت دقيقة بتأثيرات حرارية وبدرجة أعظم من تأثير إشعاع ذى مجهود عال كأشعة إكس X فيظهر أثرها فى أحد العوامل الوراثية دون العامل المقابل له أو بشكل تنسيق جديد فى أجزاء الكروموسومات عقب تقطع اوصالها إلى اجزاء لا تلبث أن تعيد اتصالها فى مواضع مخالفة لتركيبها السابق فتنجم عن ذلك تغييرات كبيرة أو صغيرة تبعا لدرجة انفصال هذه الأجزاء وكيفية اتصالها فيما بعد ، أو سقوط بعضها .

وقد تبين من أبحاث أليفر oliver وهنسن Hanson وغيرهما أن وفرة الطفرات تتناسب مباشرة مع مقدار الإشعاع بغض النظر عن طول موجة الضوء حيث تتصادم ايوناته بجزيئات العوامل الوراثية فتغير من بنائها .

وطبيعة تغيرات العوامل الوراثية واحدة فى الطفرات الطبيعية والصناعية التى تحدث بالاشعاع ، وذلك إذا تصورنا وجود مواد اشعاعية وكذلك أشعة كونية فى الطبيعة تعمل على ظهور بعض الطفرات ولو أن كمية الاشعاع ليست كبيرة إلى الحد الذى يقطع بأنه سبب جميع الطفرات التى تظهر فى الطبيعة. وقد اتضح من أبحاث أمرباخ Amarbach وربسن Robson أن غاز الخردل وما شاكله يسبب حصول الطفرات بعدد وافر يعادل ما تسببه كمية كبيرة من أشعة X ومثل هذه الطفرات الصناعية تحدث اعتباطا ، إذ لا يمكن التحكم فى مجراها ، وبذا يختفى أغلبها إلا ما ينسجم منها مع الطبيعة .

وقد تحدث الطفرات صناعيا بتضاعف عدد كروموسوماتها بفعل مادة الكلشيسين وبعض المواد المشابهة أيضا .

ولعامل الوراثة العادى ظاهرة السيادة على عامل الطفرة الوراثى ويرجع ذلك إلى الأطوار الطويلة التى تجريها الطبيعة فى انتخاب العامل العادى وتفاعله مع البيئة لتثبيت مظهره .

ويبدو أن ظاهرة تضاعف الكروموسومات نشأت أثناء تطور الكائنات الحية وهى إحدى العوامل الهامة فى النشوء ،لما لها من أثر فى تطور العوامل الوراثية الأصلية وذلك بإضافة عـــوامل الطفرات الوراثية المناظرة فى جزء ما من الكروموسوم ، وفى ذلك زيادة فى عدد العوامل الوراثية وبالتالى فى الجرموبلازم مما يزيد تركيب الكائن الحى تعقيدا فى أثناء نموه ، أو باحتواء الخلية الجرثومية على عدد مزدوج لم يختزل من هذه الكروموسومات ، أو على عدد أكثر من النصف الذى كان متوقعا نتيجة للاختزال أثناء عملية الانقسام الاختزالى فى الخلايا الجنسية .

والعلاقة بين العوامل الوراثية المختلفة كثيرة التعقيد ، ويمكن بالتهجين أحيانا رجوع التطورات إلى شكلها الأصلى .

وتحدث هذه التغييرات فى العوامل الوراثية السالفة الذكر فى الخلايا الجرثومية Germoplasm فتتوارثها الأجيال المتتالية . . وقد تحدث هذه التغيرات أيضا فى الخلايا الجسمية «السوما Soma » بالنصان يقع فى العوامل الوراثية أثناء انقسام خلايا البراعم أو بتوزيع غير عادى فى مجموعتها الكروموسومية بازدواج عددها ، وبقاء هذا العدد المضاعف فى هذه الخلايا مما تنشأ عنه « التصنيفات البرعمية » وما يتبعها من طفرات تحمل تطورات فى صفاتها تورث أثناء تكاثرها الخضرى أو بالبذور الناتجة منها .

وهكذا تأتى الطبيعة بغرائب الطفرات ، وسوف تحقق هـــذه الطفرات فائدتها العملية فى تحسين النبات والحيوان لفائدة الإنسان .