تربية الطفرات

يمكن ان تعرف **الطفرة Mutation التغير المفاجئ في التركيب الوراثي للفرد الذي يقود الى تغير النسل الناتج منه بالشكل والحجم والتركيب .**

تبقى الطفرة بعد ظهورها ثابتة وراثياً وتنتقل من جيل لآخر وتعتبر احدى مصادر الاختلافات الوراثية للكائنات الحية كما انها تعد المادة الوراثية الخام للتراكيب الوراثية البديلة ، وتنتقل الطفرات اما طبيعياً وتسمى بالطفرات الطبيعية وتكون بنسب ضئيلة جداً لا تشجع مربي النبات على الاعتماد عليها ويكون معدل ظهورها ١ في المليون ومع كون هذه النسبة ضئيلة جداً الا انها تؤدي دوراً مهماً في نشأة الطرز والانواع في الكائنات الحية ، أو يمكن احداث الطفرات صناعياً وعندها تسمى بالطفرات الاصطناعية .

هناك انواع وأشكال مختلفة من الطفرات ظهرت في النباتات يتدرج تأثيرها من البسيط كحدوث تغييرات ثانوية في محتوى الكلوروفيل الى تغيير جوهري وكبير في التركيب المورفولوجي مثل صفة التقزم في اشجار الفاكهة ، وتحتفظ النباتات خلطية التلقيح بالطفرات في حالة غير متماثلة Heterozygous لمدة طويلة جيلاً بعد جيل وتنتشر في العشيرة النباتية الى ان تثبت وتبقى أو تندثر وتستبعد من العشيرة وهذا يتوقف على مدى ملائمتها للبيئة ونجاحها في عمليات الانتخاب الطبيعي ، اما في النباتات الذاتية التلقيح فإن الطفرات تظهر في حالة نقية وراثياً Homozygous بسرعة وبذلك تتعرض للمنافسة والاختبار اللذين يؤديان اما الى قبولها أو رفضها نتيجة عمليات الانتخاب الطبيعي .

ان الطفرات التي انتجتها الطبيعة في الماضي وساعدت على بقائها في النوع النباتي ، ليس من الضروري ان تكون مناسبة لاحتياجات مربي النبات ورغباته ، فهذه الطفرات التي احتفظت بها الطبيعة في الانواع الموجودة قد نجحت في اختبارات التعرض لظروف البيئة المتباينة لفترات طويلة جداً من الزمن، وهذه الطفرات نفسها سببت بقاء الانواع ونجاحها تحت ظروف طبيعية متعددة وهي اما تكون مصحوبة أو غير مصحوبة بصفات يمكن ان يستغلها النبات في عمليات التربية والتحسين .

ان الطفرات الجسمية شائعة الوجود وتحدث بكثرة في النباتات البستنية التي تتكاثر خضرياً وتحدث في صفات معينة فهناك الكثير من التحولات البرعمية في اشجار الفاكهة ونباتات الزينة ، ترتبط هذه التحولات بصفة او اكثر من الصفات المختلفة للصنف مثل حجم الثمار وشكلها وتلونها وموعد نضجها وصفات الطعم وعمر الشجرة وطولها وحجم الاوراق وشكلها ومقاومتها للامراض وغيرها من الصفات ، وما يلي بعض الصفات التي حدثت فيها الطفرات :

١. **لون الثمار:**

أ. في صنف التفاح Delicious ظهرت اكثر من ٥٠ طفرة وبعض هذه الطفرات منتشر في الوقت الحاضر بدرجة تفوقت عن الصنف الاصلي ، اذ يكون لون الثمرة اغمق مما في الصنف الاصلي .

ب. في البطاطا تكون درنات الصنف Norten Beauty مبرقشة ، وعند ازالة البرعم للصنف المذكر فانها ستعطي في انسجتها الداخلية براعم جديدة كان لون الدرنات ذات لون احمر .

٢. **حاصل الاشجار.**

يختلف محصول الاشجار داخل الصنف الواحد ، فمنها ذات المحصول الكبير ومنها محصوله قليل وقد وجد ان الاشجار القليلة الحاصل في برتقال ابو سرة ناتجة من طفرات برعمية قليلة المحصول .

٣. **صفات الثمار.**

في اصناف الخوخ نجد ان صفة وجود الزغب على الثمار صفة سائدة على النوع الاملس ، وقد ظهرت طفرات متعددة ومعروفة من الخوخ الاملس سميت بـ Nectarin .

٤. **حجم الثمار.**

في ثمار الكمثرى صنف Fertility طفرات ذات ثمار كبيرة الحجم عن الاصل ، وعند دراسة هذه الطفرات سايتولوجياً وجد انها تختلف عن الاصل في كونها رباعية المجموعة الكروموسومية .

ومن الملاحظ ان الطفرات الجسمية والبرعمية كثيرة الحدوث في الحالات التالية :

١- الافراد ذات التركيب الوراثي الخليط heterozygous .
٢- الافراد المزروعة لمدة طويلة بواسطة التكاثر الخضري .
٣- تظهر في النباتات ثنائية المجموعة الكروموسومية بتضاعف عدد الكروموسومات الى النصف .

انواع الطفرات

تقسم الطفرات الى:

١- طفرات جينية Gene Mutation .

تنشأ عن تغييرات في توالي القواعد النتروجينية (النيوكليوتيدات Nucleotides) للمادة الوراثية للمادة الوراثية DNA والتي تقود الى تغيرات في تكوين البروتينات أو الانزيمات ، وان اغلب التغيرات الشائعة هو تعويض احد القواعد النتروجينية محل قاعدة اخرى أو باضافة او حذف القاعدة النتروجينية اثناء عملية التكرار .

وعلى العموم تقسم الطفرات الجينية الى قسمين :

أ. Macro-mutation:

تعتبر هذه الطفرات ذات تأثير ملموس في الصفة ، اي يظهر فيها عوامل وراثية (جينات) مختلفة عن الجينات الاصلية مثل لون الزهرة وطبيعة النمو وموعد التزهير ، ويمكن ملاحظة هذه الصفة بسهولة ، وتعد مصدر رئيسي للتباين الانعزالي في تربية النبات وتظهر اما طبيعياً أو صناعياً بوسائل مختلفة .

ب. Micro-mutation .

هذا النوع من الطفرات لا يحدث تأثير مباشر في صفات الفرد كما في صفة الحاصل ، فمن المعروف ان الحاصل يتأثر في عدد كبير من الجينات Polygene ذات الاثر القليل في الصفة ، وبامكان مربي النبات ان يرفع مستوى الصفة بواسطة الانتخاب المستمر لهذه العوامل .

٢- طفرات كروموسومية Chromosome Mutation .

يحدث هذا النوع من الكروموسومات تغيراً في تركيب الكروموسوم او في عدد الكروموسومات وتكون هذه الطفرات كما يلي:

أ- طفرات تركيبية Structural Chromosome Mutation

هذا النوع ينشأ عن ارتباكات او تغيرات في تركيب الكروموسومات ، اذ قد يحصل انكسار Break في الكروموسومات ، او ان قطعة من الكروموسومات قد تفقد فيحدث نقص في المادة الوراثية وهذا ما يعرف بالفقد deletion او ان قطعة من الكروموسوم قد تنفصل ويعاد اتحادها ثانية ولكن باتجاه وترتيب معاكس وهو ما يعرف بالانقلاب Inversion ، او ان جزء من الكروموسوم قد ينتقل الى كروموسوم آخر وهو ما يعرف بالانتقال translocation .

وبالرغم من حدوث الحالات المذكورة اعلاه ، الا ان المجموعة الجينية تبقى نفسها وباستطاعتها وراثة الصفات التي تحملها لأن المركبات الناتجة من فعل الجينات تؤثر في نمو الفرد وتطوره وتبقى متفاعلة مع ما جاورها من جينات .

ب- طفرات عددية Numerical Chromosome Mutation .

اي زيادة او نقص في عدد الكروموسومات وهي اما تكون زيادة كلية في عدد مجاميع الكروموسومات Poly ploidy او زيادة جزئية عدد زوج واحد او اكثر من الكروموسومات ، ولهذا النوع من الطفرات اثر كبير في نشأة الانواع الزراعية وتطورها .

وسائل احداث الطفرات

يمكن استحداث الطفرات باستخدام العوامل المطفرة والتي تشمل على عاملين اساسيين :

١- المطفرات الفيزيائية :

وتشمل الاشعة بأنواعها وهي :

أ. الاشعة السينية: عبارة عن اشعة كهرومغناطيسية نحصل عليها من تعجيل الالكترونات كهربائياً في جو مفرغ ، وتستعمل هذه الاشعة بشكل واسع في احداث الطفرات نظراً لقدرتها على النفاذ داخل المواد مما يجعلها تحدث تغييرات حيوية عدة داخل الانسجة .

ان هذه الاشعة منتشرة بشكل كبير في مجال تربية النبات للاسباب التالية :

١) انتشار هذه الاجهزة في مراكز البحث العلمي وسهولة استعمالها .
٢) سهولة التحكم في معاملة البذور واجزاء النبات الاخرى بهذه الاشعة .
٣) من السهل حساب الجرعة اللازمة من الاشعة في كل حالة .
٤) سهولة قفل عمل الجهاز وايقافه مباشرة في أي وقت .
٥) ليس هناك ضرورة لأخذ احتياطات كبيرة منها .

ان الجرعات المستخدمة من الاشعة السينية تختلف من نبات لاخر ومن جزء نباتي لآخر ضمن النبات نفسه ، فالبذور الجافة تكون معاملتها بجرعات اكبر من البادرات الصغيرة او الاجزاء الخضرية ، لهذا السبب يجب القيام بعدة تجارب للوقوف على انسب الجرعات في الجزء النباتي .

ب. اشعة كاما : تشبه الاشعة السينية الا انها تختلف عنها في كون موجاتها اقل طولاً .

ان عمل هذه الطريقة يتلخص في معاملة البادرات بهذه الاشعة التي ستؤدي الى قتل الطبقة الخارجية والسماح لخلايا الطبقة الداخلية بتكوين خارجية وهذا يؤدي الى نمو النبات بصفات مختلفة .

ج. النظائر المشعة : تعتمد على استخدام الفسفور المشع كوسيلة من وسائل احداث الطفرات الجينية، اذ يمكن تعريض الاجزاء النباتية الى النظائر المشعة بصورة مباشرة او بمحاليل .

د. الاشعة فوق البنفسجية UV : بالامكان الحصول عليها بواسطة مصباح بخار الزئبق ، وهذه الاشعة تكون غير متعمقة فهي تؤثر في طبقة رقيقة جداً من الخلايا النباتية ويعود السبب في ذلك الى انخفاض قدرتها على الاختراق ، وقد وجد انها ذات فعالية كبيرة في معاملة حبوب اللقاح والقمة النامية للجذر ، ويلاحظ ان الطول الموجي المؤثر هو ٢٥٠ – ٢٩٠ A وهذا هو المدى الذي يتيح

للأحماض النووية DNA امتصاص الاشعة على هذا الطول ، ولهذا السبب فإن هذه الاشعة تعطي أكبر كمية من الطفرات الجينية .

٢- المطفرات الكيميائية:

استعملت الكثير من المواد الكيميائية لأحداث الطفرات ، ومن اشهر هذه المواد الكيميائية EMS اثيل ميثان سولفيت وهو سائل خطر جداً يجب استعماله بحذر شديد ، وكذلك الكافائين والهايدرازين ، ويعتمد استعمال المطفرات الكيميائية على الجرعة (التركيز × الوقت) ودرجة الحرارة ، والرقم الحامضي pH وحالة النسيج المستعمل ، أما طريقة استعمال المطفرات الكيميائية فتشابه طريقة استعمال الاشعة .

الكايميرا (الطفرات النسيجية) Chimera

الكثير في حالات التبرقش الشائعة هي أعقد تكويناً مما سبق ، وخاصة ظهور مراكز الاوراق او حوافها بالوان غامقة جنباً الى جنب مع اللون القريب الى الاعتيادي ، ويلاحظ في القمم النامية لمعظم النباتات وجود طبقتان او ثلاث طبقات من الخلايا ، وهذا بدوره يمكن ان يكون مصدر لتكوين طبقة واحدة من الخلايا المختلفة للاوراق ، وفي بعض الاحيان طبقة واحدة او اكثر يمكن ان تكون خالية من البلاستيدات الخضراء او البلاستيدات الاخرى او كلاهما معاً .