كذلك .. تتبع التربية بالطفرات فى تحسين نباتات الزينة . إذ إن التشوهات التى قد تحدثها المعاملة بالعوامل المطفرة قد تكون – فى حد ذاتها – صفات مرغوبة فى هذه النباتات .

أما المحاصيل الخلطية التلقيح .. فلا تناسبها التربية بطريقة الطفرات ، لما تتطلبه من جهد كبير لتلقيح أعداد كبيرة منها ذاتيًا ؛ لعزل الطفرات المتنحية بحالة أصيلة ، كما تكثر بها الاختلافات الوراثية بطبيعتها . وبالرغم من ذلك .. فقد أمكن الوصول إلى نتائج مرضية مع هذه النباتات عند زراعتها متجمعة in bulk .

وتجدر الإشارة إلى أنه يكون من الأسهل اكتشاف الطفرات فى الصفات النوعية البسيطة عما فى الصفات الكمية التى يتحكم فيها عدد كبير من العوامل الوراثية .

هذا .. وتختلف الحساسية للعوامل المطفرة باختلاف الأنواع النباتية . وقد بيّن كثيرون أن النباتات ذات الكروموسومات الكبيرة أكثر حساسية من النباتات ذات الكروموسومات الصغيرة ، بينما تقل الحساسية فى النباتات المتضاعفة عما فى أصولها الثنائية ، وفى الهجين عما فى آبائها ، وتزيد معدلات استحداث الطفرات فى العشائر القليلة التجانس عما فى السلالات النقية .

تأثير العوامل المحدثة للطفرات

يكون للعوامل المحدثة للطفرات تأثيرات فسيولوجية ، وأخرى وراثية على النباتات المعاملة .

١ التأثير الفسيولوجى

تُحدث معظم العوامل المطفرة تأثيرات فسيولوجية فى النباتات المعاملة ، تظهر على شكل زيادة فى قوة النمو النباتى فى الجيل المعامل ، فتؤدى معاملة البذور إلى زيادة فى قوة نمو البادرات التى تنمو منها ، وتؤدى معاملة الأجزاء الخضرية المستخدمة فى التكاثر إلى زيادة فى قوة نمو النباتات التى تنتج منها ، مع زيادة فى سمك الأوراق أو ظهور تعريق غير عادى بها . ويختفى هذا التأثير الفسيولوجى فى مرحلة متأخرة من حياة النبات ، ولايظهر فى الجيل التالى ، سواء أكان التكاثر جنسياً ، أم خضريًا . ولايمكن

التمييز بين التأثير الفسيولوجى للعوامل المطفرة ، والطفرات الحقيقية إلاّ فى الجيل الثانى بعد المعاملة .

٢- التأثير الوراثى :

تحدث المعاملة بالعوامل المطفرة تأثيرات وراثية تكون على شكل طفرات عاملية ، أو تحورات كروموسومية أو كليهما معاً . وتكون معظم الطفرات ضارة ، وغالبيتها متنحية ، خاصة فى النباتات الثنائية المجموعة الكروموسومية ، بينما تكثر الطفرات السائدة سيادة تامة أو جزئية فى النباتات المتضاعفة ، ويدل عديد من الدراسات على أن كثيراً من الطفرات التى يحدثها الإشعاع تكون على صورة نقص فى جزء صغير من الكروموسوم ، إلاّ أنه حدث ارتداد للحالة الأصلية فى بعض الطفرات ؛ مما يدل على عدم صحة الرأى القائل بالنقص الكروموسومى ، وإذا حدثت الطفرات نتيجة للنقص الكروموسومى .. فإنها تكون غير ذات قيمة فى تحسين المحصول . ويكون لبعض الطفرات تأثير متعدد Pleiotropic ، ويكون بعضها مرتبطاً بطفرات أخرى ، كما يمكن أن تحدث الطفرات فى الصفات الكمية ؛ ومن أمثلة ذلك أنه أمكن الحصول على سلالات من الفول السودانى - بعد معاملته بالإشعاع - كانت أعلى محصولا من الصنف الأصلى . أما التحورات الكروموسومية .. فإنها تكون ذات تأثير سلبى غالباً ، إلاّ أنها تسمح للعربى بتغيير تركيب الكروموسومات بالطريقة التى يراها مفيدة لتحقيق أهداف برنامج التربية .

كيفية حدوث الطفرات

يحدث التأثير المطفر للمعاملة بالعوامل المطفرة بإحدى طريقتين أو بكلتيهما ، كما يلى :

١- التأين Ionization :

يحدث التأين حينما تتصادم الأشعة ذات الموجات الضوئية القصيرة جداً مع الذرات التى يتكون منها النسيج النباتى المعامل ؛ حيث يؤدى هذا التصادم إلى إطلاق أليكترونات من هذه الذرات مخلفة وراءها أيونات . وتتصادم الأليكترونات المنطلقة بدورها ، مع ذرات وجزئيات أخرى ؛ لتخلف وراءها مزيداً من الأيونات ، وينطلق منها مزيد من الأليكترونات ؛

وبذا .. تتجمع الاليكترونات فى مسار الأشعة ، وتكون الذرات المتأينة أكثر قابلية للتفاعلات الكيمائية ، وإذا حدث ذلك فى الذرات التى يتكون منها جزئ الحامض النووى DNA .. فإنه يؤدى إلى ظهور الطفرات .

وتختلف الطريقة التى يحدث بها التأين باختلاف الأشعة المؤينة ؛ فتحدث الأشعة الجزيئية Particulate radiation تأثيرها عندما يمر جزئ سريع ذو شحنة موجبة فى المادة ؛ حيث يقوم بجذب اليكترون من مداد إحدى الذرات ؛ فتصبح تلك الذرة أيوناً موجباً . أما الأيون المنطلق منها .. فإنه يتصل بذرة أخرى ، فتصبح بذلك أيوناً سالباً . أما النيترونات السريعة الحركة .. فإنها تتصادم مع نواة الذرة ؛ مما يودى إلى إثارتها ، وانطلاق الجزيئات الموجبة الشحنة منها ، وهو ما يؤدى إلى مزيد من التأين بإزالة الأليكترونات من المدار الخارجى لذرات أخرى ... وهكذا . أما الأشعة الكهرومغناطيسية .. فإنها تحدث التأين بطريقة ثانوية ؛ حيث تؤدى الطاقة التى يكتسبها الوسط من هذه الموجات إلى إحداث حالة من عدم الثبات ، يتبعها فقدان أليكترونات من المدارات الخارجية للذرات ، تحدث بدورها مزيداً من التأين .

٢- الإثارة Exitation :

تحدث الإثارة عند المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية ؛ حيث تمتصها البيورينات purines والبيرميدنات pyrimidines التى توجد فى الحامض النووى DNA ، وتؤدى الأشعة إلى رفع أليكترونات الذرات التى تكون فى طريقها إلى مدارات أعلى يكون مستوى الطاقة فيها أكبر وتكون هذه الذرات المثارة أكثر قابلية للتفاعلات الكيميائية ، وهو ما يزيد من فرصة حدوث الطفرات (Gardner & Sunstad ١٩٨٤) .

الأشعة المحدثة للطفرات

يعد الإشعاع Radiation من أهم العوامل المطفرة ؛ حيث تُحدث الأشعة فوق البنفسجية وجميع أنواع الأشعة ذات الموجات الضوئية الأقصر منها طفرات فى الكائنات الحية التى تتعرض لها .