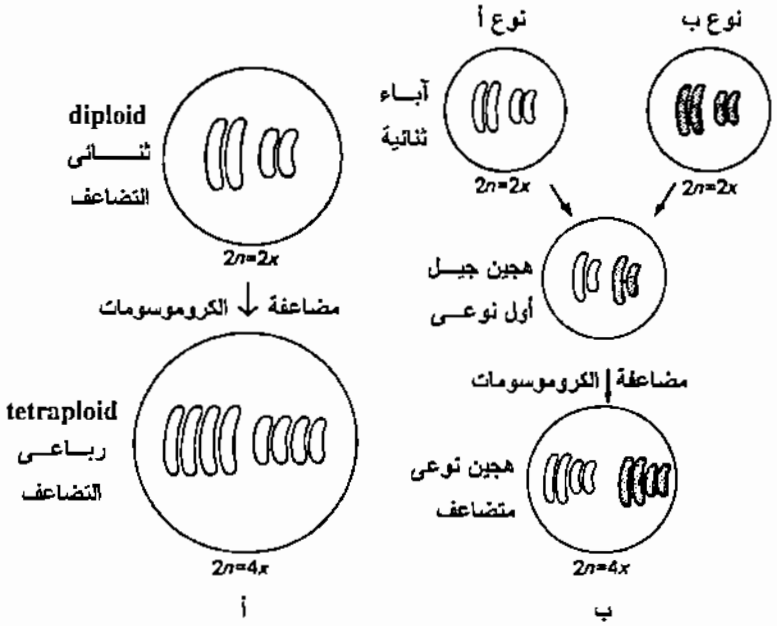
وكانت الآباء خليطة أصلاً. هذا .. إلا أنه ليس شرطًا أن تكون تلك الأفراد خصبة دائمًا.

ويعطى شكل (١٣-١) مقارنة بين كيفية نشأة كل من النباتات المتضاعفة ذاتيًا، والنباتات المتضاعفة هجينيًا.



شكل (١٣-١): نشأة كل من النباتات المتضاعفة ذاتيًا (أ)، والنباتات المتضاعفة هجينيًا (ب).

انتشار ظاهرة التضاعف الهجينى

لا ترتبط القيمة الزراعية للنباتات المتضاعفة هجينيًا بقيمة الأنواع النباتية الداخلة فى إنتاجها؛ فقد يؤدى تهجين أنواع عديمة القيمة معًا إلى الحصول على أنواع جديدة على درجة كبيرة من الأهمية. وقد حدث ذلك بالنسبة لكل من القمح والقطن، والتبغ، وغيرها من المحاصيل الهامة التى نشأت - فى الطبيعة - من تهجينات بين أنواع لا شأن لها

ينتشر التضاعف الهجينى فى الطبيعة بدرجة كبيرة، ويعتبر القمح المثال التقليدى على ذلك. كما يوجد أيضًا فى كل من القطن، والشوفان، وبنجر السكر، والقصب،

والتبغ، والفراولة، والبرقوق الأوروبى. كذلك نشأت عديد من أنواع الجنس *Brassica* بالتهجين الطبيعى بين أنواع مختلفة من نفس الجنس.

السلوك السيتولوجى للنباتات المتضاعفة هجينيًّا

سبق أن أوضحنا أن الهجن النوعية – التى تختلف آباؤها كثيرًا عن بعضها – تكون على درجة عالية من العقم؛ لفشل كروموسومات الأبوين فى الاقتران مع بعضها فى أثناء الانقسام الاختزالى؛ حيث تبقى على صورة وحدات أحادية الكروموسوم. أما إذا كانت كروموسومات الأبوين متماثلة جزئيًّا homeologus (كما فى حالات النباتات المتعددة المجموعة الكروموسومية الخليطة جزئيًّا (Segmental Allpoploids) .. فإنها تتقارن فى المناطق المتماثلة، وبذا .. تتكون وحدات ثنائية الكروموسوم فى أثناء الانقسام الاختزالى، وتكون النباتات خصبة نسبيًّا.

وعلى خلاف ما سبق بيانه .. فإن الوضع يصبح معكوسًا تمامًا بالنسبة للنباتات المتضاعفة هجينيًّا (المتعددة المجموعات الكروموسومية الشبيهة بالثنائية) Amphidiploids؛ ففى هذه الحالة .. يحتوى الهجين النوعى على جميع كروموسومات الأبوين؛ فإن لم يوجد أى تشابه بين كروموسومات الأبوين كان الهجين النوعى خصبًا؛ لأن أزواج الكروموسومات المتماثلة تتقارن مع بعضها فى أثناء الانقسام الاختزالى، وتتكون وحدات ثنائية الكروموسوم.

ويعرف التقارن الكروموسومى هذا بالتقارن التفاضلى الكامل Complete Preferential Pairing، ويترتب عليه انعدام العبور بين كروموسومات الأبوين واستمرار احتفاظ الهجين بصفاته المميزة. أما إذا كانت كروموسومات الأبوين متماثلة جزئيًّا .. فإنها تتقارن مع بعضها فى المناطق المتماثلة بطريقة غير منتظمة؛ فتتكون وحدات رباعية الكروموسوم، أو وحدات ثلاثية وأخرى أحادية الكروموسوم، كما قد تتكون وحدات ثنائية الكروموسوم، وهو ما يعرف بالتقارن الاختبارى Selective Pairing. ويترتب على ذلك عدم وصول أجزاء متساوية من الكروماتين إلى الجاميطات، وهو ما يجعل الهجين على درجة عالية من العقم.

وتجدر الإشارة إلى أن درجة التماثل homology بين الكروموسومات مسألة نسبية،