جدول (١٤-١) : ملخص لانعزالات الأشكال المظهرية المتوقعة فى حالات التزاوجات المختلفة لنبات رباعى المجموعة الكروموسومية ، مع افتراض السيادة التامة .

التزاوج	انعزال الأشكال المظهرية (سائد : متنح) على أساس	
	التوزيع الحر للكروموسومات	التوزيع الحر للكروماتيدات
AAAA ذاتى	كلها سائدة	كلها سائدة
AAAa ذاتى	كلها سائدة	١ : ٧٨٣
AAaa ذاتى	١ : ٣٥	١ : ٢٠,٨
Aaaa ذاتى	١ : ٣	١: ٢,٥
aaaa ذاتى	كلها متنحية	كلها متنحية
AAaa × AAAa	كلها سائدة	١ : ١٣٠
Aaaa × AAAa	كلها سائدة	١: ٥١,٣
aaaa × AAAa	كلها سائدة	١ : ٢٧
Aaaa ×AAaa	١: ١١	١٠ ٧,٧
aaaa × AAaa	١ : ٥	١ : ٣,٧
aaaa × Aaaa	١ : ١	١ : ٠,٨٧

والسنترومير) ، والتوزيع الحر للكروماتيدات (حينما تكون الجينات بعيدة عن السنترومير بقدر يسمح بحدوث عبور تام بين موقع الجين والسنترومير) ، إلا أنه يتعين - حتما - وجود حالات تتكون فيها وحدات رباعية الكروموسوم بنسب مختلفة ، أو لايكون فيها ارتباط الجين بالسنترومير كاملا ، وهى حالات يكون فيها الانعزال -دائماً- وسطًا بين الحالات السابقة .

السلوك السيتولوجى والوراثى للنباتات متعددة المجموعات الكروموسومية الشبيهة بالثنائية

السلوك السيتولوجى

سبق أن أوضحنا أن الهجن النوعية -التى تختلف آباؤها كثيراً 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 جزئيًا homeologus (كما فى حالات النباتات المتعددة المجموعة الكروموسومية الخليطة جزئيًا (Segmental Alloploids) .. فإنها تتقارن فى المناطق المتماثلة ، وبذا .. تتكون وحدات ثنائية الكروموسوم فى أثناء الانقسام الاختزالى ، وتكون النباتات خصبة نسبيًا .

وعلى خلاف ما سبق بيانه .. فإن الوضع يصبح معكوساً تماماً بالنسبة للنباتات 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 خصباً ؛ لأن أزواج الكروموسومات المتماثلة تتقارن مع بعضها فى أثناء الانقسام الاختزالى ، وتكون 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 جزئيًا .. فإنها تتقارن مع بعضهافى المناطق المتماثلة بطريقة غير منتظمة ؛ فتتكون وحدات رباعية الكروموسوم ،أو وحدات ثلاثية وأخرى أحادية الكروسوم ، كما قد تتكون وحدات ثنائية الكروموسوم ، وهو ما يعرف بالتقارن الاختيارى Selective Pairing . ويترتب على ذلك عدم وصول أجزاء متساوية من الكروماتين إلى الجاميطات ، وهو مايجعل الهجين على درجة عالية من العقم .

وتجدر الإشارة إلى أن درجة التماثل homology بين الكروموسومات مسألة نسبية ، وتتوقف على درجة القرابة بين النوعين المهجنين معًا . وحينما تكون الأباء من نوع نباتى واحد .. فإن التماثل الكروموسومى يكون تاماً ، ويكون التقارن عشوائياً تماماً فى الوحدات الرباعية الكروموسوم ؛ إلا أن مثل هذه الهجن (التى تحتوى على جميع كروموسومات الأبوين) لاتخرج عن كونها نباتات رباعية المجموعة الكروموسومية tetraploids ، ولاتعد من النباتات المتعددة المجموعة الكروموسومية الشبيهة بالثنائية Amphidiploids .

السلوك الوراثى

يكون جزء كبير من المادة الوراثية فى النباتات المتعددة المجموعات الكروموسومية الشبيهة بالثنائية مكرراً ، سواء أكانت كروموسومات الآباء مختلفة تماما (حالات الـ Alloploidy) ، أم مختلفة جزئيًا (حالات الـ Segmental Alloploidy) ، وتلك من الأمور التى يجب الانتباه إليها عند دراسة وراثة الصفات فى النباتات الهجينية التضاعف. أما عن الشكل المظهرى لهذه النباتات .. فإنه غالباً مايكون وسطاً بين الآباء ، وإن كان من غير الممكن التنبؤ بذلك مقدماً .

تعدد المجموعات الكروموسومية الخلطى كطريقة لمنشأ الأنواع

منشأ انواع القمح

يعد القمح مثالاً كلاسيكيًا لنشأة الأنواع بطريقة تعدد المجموعات الكروموسومية الخلطى . وتقسم الأنواع التابعة لجنس القمح *Triticum* – عادة – إلى ثلاث مجاميع ، تبعًا لعدد كروموسومات الهيئة الكروموسومية ، الذى يكون دائماً إما سبعة وإما مضاعفات لهذا العدد كما يلى :

١– مجموعة إينكورن Einkorn :

تعد الأنواع التى تنتمى إلى هذه المجموعة ثنائية المجموعة الكروموسومية ، وفيها ن = ٧ ، ومن أمثلتها النوعان : *T . aegilopoides* ، و *T . monococcum* .

٢– مجموعة إيمر Emmer :

تعد الأنواع التى تنتمى إلى هذه المجموعة رباعية المجموعات الكروموسومية ، وفيها ن = ١٤ ، ومن أمثلتها الأنواع *T . dicoccoides* ، و *T . dicoccum* ، و *T . durum* .

٣– مجموعة فولجير Vulgare أو سبلتا Spelta :

تعد الأنواع التى تنتمى إلى هذه المجموعة سداسية المجموعات الكروموسومية ، وفيها ن = ٢١ ، ومن أمثلتها الأنواع *T . spelta* ، و *T. vulgare* ، و *T . compactum* .