الفصل الرابع: التنوع الكروموسومي

Variation chromosomique

مقدمة :

منذ ان اكتشف العلماء الجينات التي تحتفظ بتشفير المعلومات الوراثية لوظائف الكائنات الحية ' والعلماء مستمرون في رسم الخرائط الجينية للكائنات الحية.

يعد التنوع الجيني للنباتات من بين اهم موارد الأغذية والزراعة المتاحة عالميا حيث يتوقف الإنتاج الغذائي العالمي على التباين الجيني بين الالاف من سلالات المحاصيل واقاربها من السلالات البرية ومنذ القديم يستخدم البشر الموارد الوراثية النباتية ويعولون عليها في الإنتاج الغذائي والزراعي

تعتبر الجينات هي الوحدات الأساسية للخلايا الحية التي تبني الاحماض النووية وتتكون من وحدات بنائية أصغر تسمى النكليوتيدات. وتنتقل المادة الوراثية من جيل لاخر خلال عملية التكاثر ،بحيث يكتسب كل فرد جديد نصف مورثاته من احد الإباء والنصف الاخر من الاب الثاني حيث انها تتوضع على الكروموسومات.

فماهو الكروموسوم ؟ وكيف تتوصلت أبحاث البيولوجيا والبيولوجيا الجزيئية الى التعمق في بنيته وسلوكاته اثناء الانقسامات الطبيعية والمخبرية؟

1- عدد الكروموسومات في الكائنات الحية :

يختلف عدد الكروموسومات من كائن حي لاخر لكنها ثابتة في النوع الواحد فمثلا :

اسم خلية الكائن	عدد الكروموسومات
الفيل	56
الفراشة	380
القط	38
الدجاج	78
الذرة	20
القطن	56
الأرز	24
البطيخ	22
الطماطم	24
فول الصويا	40

اسم خلية الكائن	عدد الكروموسومات
قصب السكر	80
البصل	16
البطاطس	48
الفجل	18
الخيار	14
الملفوف	18

2- التغير في الكروموسومات :

من المخم جداانيكون لدى الكائن الحي الواحد العدد الصحيح من الكروموسومات ذلك لان الجينات التي تعطي الأوامر للخلايا محمولة على هذه الكروموسومات. واي تغير يحدث في عدد الكروموسومات او فيخجمخا او تركيبها قد يؤدي الى تغير في المادة الوراثية.

من الممكن وراثة التغير في الكروموسومات من احد الابوين ، الا ان الحالات الأكثر شيوعا لحدوث تغير في الكروموسومات يكون نتيجة خلل يحدث عند تشكل الامشاج او قد يحدث اثناء اتحادها ولايمكن السيطرة عليها او تصحيحها .

هناك نوعان من اساسيان منالتغيرات التي يمكن ان تطرا على الكروموسومات:

* **تغير في عدد الكروموسومات**: ينتج هذا النوع بسبب وجود نسخ إضافية او نسخ محذوفة لكروموسوم معين.

* **تغير في تركيب الكروموسومات:** ينتج هذا النوع بسبب تغيير في تركيب او ترتيب المادة الكروموسومية الناتجة عن وجود مادة إضافية او مادة محذوفة من الكروموسوم مع عدم حدوث تغير في العدد الكلي للكروموسومات.

3- أنواع التغير في تركيب الكروموسومات :

ينتج هذا النوع نتيجة لانكسار في احد الكروموسومات ثم اعادة ترتيبه بطريق ما . خلال هذه الخطوات قد يحدث فقد او اكتساب للمادة الوراثية بطرق مختلفة .

في بعض الحالات يصعب التعرف على التغير في تركيب الكروموسومات ، واذا تم التعرف عليه فانه في معظم الأحيان يصعب التنبؤ بتاثير هذا التغير عندما يورث للجيل المقبل.

3-1 الأنواع الرئيسية للتغير في تركيب الكروموسومات:

***الانتقاص الكروموسومي :**

يعني ان جزءا من الكروموسوم قد تم فقده او حذفه وهذا قد يحدث لأي كروموسوم ولأي قطعة على الكروموسوم كما وانه يكون بمقاسات مختلفة . وتعتمد درجة الإصابة على على حجم القطعة المفقودة من الكروموسوم وعلى المروموسوم نفسه.

*** التكرار الكروموسومي :**

يقصدبه ان جزءا من الكروموسوم قد تمت مضاعفته ، مما يؤدي الى زيادة المادة الوراثية الموجودة وباتالي مضاعفة بعض الجينات على الكروموسوم .

***الادخال الكروموسومي:**

يقصد به ان جزءا من الكروموسوم قدتم ادحاله في غير مكانه الصحيح سواءا نفس الكروموسوم او في كروموسوم اخر.

*** التكوين الحلقي للكروموسومات :**

يقصد به ان نهايتي الكروموسوم قد اتصلتا مع بعض وبالتالي يكون شكل الكروموسوم مثل الحلقة ويحدث هذا عادة نتيجة فقدان جزء من كل طرف من الكروموسوم ،مما ينتج عنه ان يكون طرفي الكروموسوم لزجين وبالتالي عند اتصالهما يتكون الشكل الحلقي ويعتمد الضرر الناتج من هذا التغير على الجزيئة المفقودة من الكروموسوم.

*** الانقلاب الكروموسومي:**

يقصد به ان جزءا من الكروموسوم قد حدث فيه تغيير في ترتيب الجينات. وفي معظم هذه الحالات لا يتاثر الكائن الحامل لهذا النوع من التغير الكروموسومي.

***الطفرات الوراثية :**

تعرف الطفرات الوراثية بالتغيرات الفجائية في الكائن الحي بحيث تكون الأجيال القادمة مختلفة في شكل وحجم وتركيب الكروموسومات. ويمكن تقسيم الطفرات الى :

*** طفرات موقعية** :

وتنشا عن التغير الكميائي للجين

*** طفرات كروموسومية** :

تنشا من تغيرات في تركيب الكروموسومات مثل :(النقص، الزيادة، الانقلاب ..) بالإضافة الى تغيرات في عدد الكروموسومات كما يمكن تقسيم الطفرات الوراثية الى:

1- الطفرات الطبيعية التلقائية :

وتظهر بصورة تلقائية في النبات

2- الطفرات الاصطناعية :

يمكن ان تحدث هذه الطفرات باستعمال الاشعاع اوالمواد الكيميائية المطفرة . وقد يجري حث التغيرات الوراثية في النباتات اصطناعيا اما باستخدام عوامل فيزيائية او كيميائية . وتعد الاشعاعات المؤينة من بين العوامل الفيزيائية التي تستخدم على نطاق واسع من اجل خلق طفرات قابلة للانتقال وراثيا.

وتعتبر اشعة غاما اكثر العوامل المطفرة استعمالا في الاستيلاد الطفري للنباتات من اجل ستنباط سلالات جديدة طافرة ذات حصائص محسنة .

و عادة ما تعاج البذور او حبوب اللقاح او الابواغ لثوان او دقائق بمصدر من مصادر الكوبالت 60 او تشعع في الات الاشعة السينية ويمكن تشعيع نباتات او او شتلات بأكملها باشعة غاما .

وخلال العقدين الماضيين ، ظهرت اشعاعات الحزم الايونية باعتبارها مطفرا فعالا وفريدا من نوعه .كما اثبتت أنواع أخرى من الاشعاعات المطفرة مثل الاشعة السينية وجسيمات الفا وبيتا والنيوترونات السريعة والاشعة فوق البنفسجية فائدتها في حث الطفرات في النباتات ومن امثلة ذلك استخدام النيوترونات السريعة لحث عمليات واسعة النطاق لحذف بعض الجينات.