الكلية	الزراعة
القسم	المحاصيل الحقلية
المادة باللغة الانجليزية	Genetics plant
المادة باللغة العربية	وراثة النبات
المرحلة الدراسية	الثالثة
اسم التدريسي	م.م مصطفى عبد الجبار صالح
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Linkage, Crossing Over and Genetic Maps
عنوان المحاضرة باللغة العربية	الارتباط والعبور والخرائط الوراثية
رقم المحاضرة	5
المصادر والمراجع	كتاب الجينوم
	كتاب علم الوراثة
	كتاب اساسيات علم الوراثة

جامعة الانبار
1987 1428
UNIVERSITY OF ANBAR

متن المحاضرة بعد الجدول

الارتباط والعبور والخرائط الوراثية

Linkage, Crossing Over and Genetic Maps

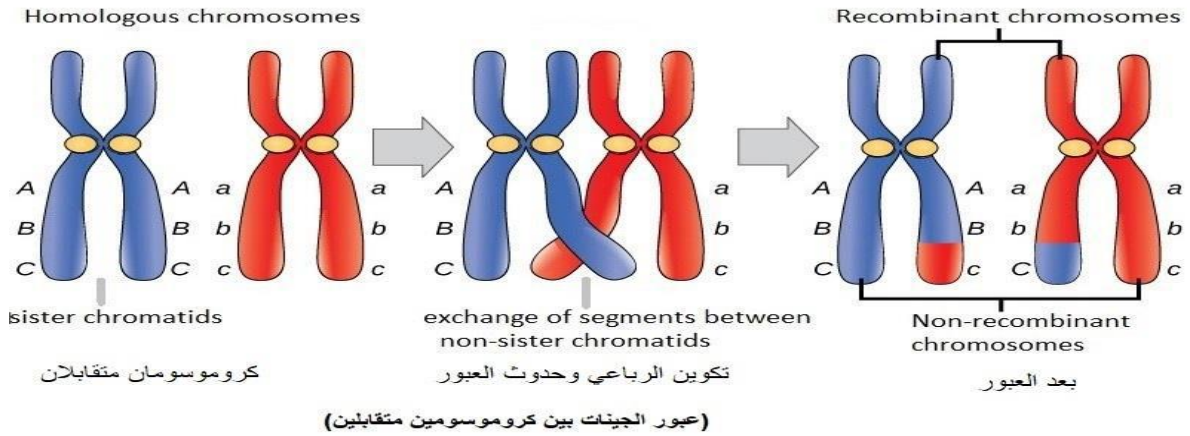
من المعروف ان عدد الجينات لكل كائن حي هو اكبر من عدد الكروموسومات مما يشير الى ان كل كروموسوم يحمل عد كبير من الجينات المتجاورة على نفس الكروموسوم ومن حسن حظ مندل ان الصفات التي درسها في نبات البزاليا كانت كل صفة محمولة على كروموسوم فلو كانت جينات هذه الصفات واقعة بالقرب من بعضها البعض على كروموسوم واحد لما استطاع مندل من ملاحظة التوزيع الحر لاليلات الصفة.

وجد بونت Punnett وباتسون Bateson عام 1906م بأن زوجين مختلفين من الأليلات لا تنعزل بصورة مستقلة في البزاليا، أي أنها لا تخضع لمبدأ الانعزال الحر لمندل. وكذلك أوضحت الدراسات على ذبابة الفاكهة من قبل موركان Morgan بأنه لا يمكن تطبيق مبدأ الانعزال الحر كلياً بسبب وجود بعض التحديدات لبعض التضريبات لزوجين أو أكثر من الجينات. وفي هذه التضريبات كان هناك دليل واضح للتراكيب الأبوية لتبقى مرتبطة بنسبة عالية ولكنها تنتج تراكيب جديدة بنسبة واطئة. وأسست جماعة موركان نظرية الارتباط Linkage والعبور Crossing over على أسس خلوية ثابتة وأول ما عُرف الارتباط بأنه **ميل الجينات الغير أليلية الواقعة على نفس الكروموسوم للبقاء معاً من جيل لآخر وبنسب مظهرية تختلف عن نسب الانعزال الحر.** تكون الجينات الغير أليلية مرتبطة بسبب وقوعها على نفس الكروموسوم ولذا تحاول أن تبقى معاً أثناء الانقسام الاختزالي وتدخل نفس المشيج. ومن المعلوم أن جينات الكائن الحي تتوزع على عدد كروموساته وسميت مجموعة الجينات المرتبطة في كروموسوم واحد المجموعة الارتباطية (Linkage group).

العبور الوراثي: Crossing Over

هو تبادل الكروماتيدات المتناظرة أجزاء متناظرة فيما بينها. عادة ما يحدث العبور خلال الانقسام الاختزالي الاول، غير انه يمكن ان يحدث في الخلايا الجسمية أيضاً. في اثناء الانقسام الاختزالي يتضاعف كل كروموسوم مكوناً كروماتيدين شقيقين متطابقين وتتلاصق الكروموسومات المتناظرة ويحدث العبور بين الكروماتيدات غير الشقيقة وهذه العملية الاخيرة تشتمل على كسر واعادة التحام الاثنين فقط من الخيوط الاربعة عند نقطة معينة على الكروموسومات في مواقع تخصر تدعى الكيازما Chiasmata وقد يحدث تصالباً واحد او اكثر ويعتمد العبور على درجة الارتباط بين الاليلات وهذه تحدد بالمسافة بين الاليلات

المرتبطة وكلما زادت المسافة كلما ضعفت قوة الارتباط وزادت نسبة تكرار العبور وحدوث تكوينات جديدة وبالعكس.



(عبور الجينات بين كروموسومين متقابلين)

يمكن تلخيص أهم المظاهر للعبور الوراثي وكما يلي:

1. يدعى موقع الجين على الكروموسوم باللوكس Locus وتترتب المواقع الجينية على الكروموسوم بشكل طولي
2. يحتل اليلا الجين موقعيهما على الكروموسومات المتشابهة.
3. يشمل العبور الوراثي على كسر كل من الكروموسومات المتشابهة (الكروماتيدات) وتبادل الاجزاء.
4. يحصل العبور خلال اقتران الكروموسومات المتشابهة في الدور التمهيدي الاول من الانقسام الاختزالي لذا فأن العبور يحصل في المرحلة الرباعية بعد التكرار اي بعد تضاعف الكروموسوم بحيث يوجد لدينا أربعة كروماوتيدات لكل زوج من الكروموسومات المتشابهة.
5. تتكون الكرموسومات التي لها توافقات جينية جديدة بحصول العبور في منطقة بين موقعين للجينات.
6. يزداد احتمال حصول الكيازما بين الموقعين بزيادة المسافة بين الموقعين على الكروموسوم.

تكرار الكيازما:

كلما كان طول الكروموسوم اكثر كلما كان عدد الكيازما اكبر وعادة لكل نوع من الكروموسومات ضمن النوع الواحد خصائص مميزة وعدد معين من الكيازمات. ان لحصول الكيازما بين مواقع جينية معينة خصائص واحتمال معينين فكلما كان الجينين متباعدين على الكرموسوم كلما كان هناك احتمال اكبر في حصول الكيازما بينهما وبالعكس كلما كان الجينين متقاربين كلما قل حدوث الكيازما.

ان معرفة تكرار الكيازما مفيد في معرفة نسبة الكاميتات الابوية والاتحادات الجديدة لتركيب معين حيث تتعلق نسبة الكاميتات ذات التركيب الوراثي الجديد مباشرة بتكرار حدوث الكيازما.

التغيرات البنائية في الكروموسومات، الاضافة والحذف والانقلاب والتكرار

قد تحدث تغايرات بنائية بشكل كسور في التركيب الاساسي للكروموسومات ويحصل ذلك بفعل عوامل مطفرة كالتعرض للإشعاع او للمواد الكيميائية او قد تحدث بشكل تلقائي دون اي مؤثر خارجي. يمكن التعرف على التغايرات الكروموسومية من الاتي:

1. الحصول على نسب مظهرية غير متوقعة.
2. التغير في علاقات الارتباط.
3. انخفاض نسب الخصوبة وزيادة الاجهاض الذاتي.

وهناك اربع انواع من التغايرات البنائية للكروموسومات وهي:

1. **الحذف:** يعني أن جزءاً من الكروموسوم قد تم فقده أو حذفه. و هذا قد يحدث لأي كروموسوم ولأي قطعة على الكروموسوم كما انه يكون بمقاسات مختلفة. اذا تم الانتقاص في الجينات التي تحتوي على معلومات مهمة للجسم فان النتيجة قد تكون اصابة الشخص بتأخر في النمو، عدم القدرة على التعلم و مشاكل صحية أخرى. وتعتمد سوء الاصابة على حجم القطعة المفقودة من الكروموسوم وعلى الكروموسوم نفسه.

2. **الاضافة:** يراد به أن جزءاً من الكروموسوم قد تم ادخاله في غير مكانه الصحيح في الكروموسوم أو في كروموسوم اخر. اذا لم يحدث اثناء هذه العملية اي فقد او اكتساب للمادة الوراثية فان الشخص يكون عادة سليما. فيما عدا ذلك قد يصاب الشخص بمشاكل صحية.

3. **الانقلاب:** يعني أن جزءاً من الكروموسوم قد حدث فيه تغيير في ترتيب الجينات. في معظم هذه الحالات لا يتأثر الشخص الحامل لهذا النوع من التغيير الكروموسومي.

4. **التكرار:** هذا يعني أن جزءاً من الكروموسوم قد تم مضاعفته، مما يؤدي الى زيادة المادة الوراثية الموجودة وبالتالي مضاعفة بعض الجينات على الكروموسوم. هذا قد يؤدي الى مشاكل صحية.

1987 1408
UNIVERSITY OF ANBAR