الارتباط و العبور

الارتباط Linkage :- حالة وجود اثنين او اكثر من الجينات الغير اليليلة و التي تميل الى تورث معا و لا تتوزع توزيع حر وانها تقع على نفس الكروموسوم او قد تنفصل عند حدوث العبور الوراثي و تدعى هذه المورثات بالمورثات المرتبطة .

- ظاهرة الارتباط تفسر عدد الجينات اكثر من عدد الكروموسومات فمثلا حشرة دروسوفلا تمتلك اربعة كروموسومات بينما تحتوي على ما لا يقل عن 10 الف جين (يعني ان الكروموسوم الواحد يحمل عدد من الجينات المرتبطة) .
- المورثات المرتبطة لا يطبق عليها قانون التوزيع الحر لأنها تقع على نفس الكروموسوم ، وانما يطبق على الجينات التي تقع على الكروموسومات المختلفة .

قيمة الارتباط المتوقعة = 100

قيمة الارتباط الحقيقة = قيمة الارتباط المتوقعة - قيمة العبور .

تم اكتشف ظاهرتي الارتباط و العبور (الارتباط الغير تام) العالم مورغان (Morgan) و مساعدوه (1910-1915) على حشرة ذبابة الفاكهة (دروسوفلا) .

مثال// من المعروف ان الجين b الخاص بلون الجسم الاسود في حشرة دروسوفلا والية العادي + المسؤول عن اللون الرمادي يوجدان على الكروموسوم 2 الذي يوجد علية ايضا موقع الجين الجناح المختزل vg و اليلة السائد الخاص بالجناح العادي الطويل ، فلو حصل تزاوج بين ذكر يحمل الصفات المتنحية مع انثى برية بالنسبة للجينين ثم لقح ذكر من نسل الجيل الاول تلقيحا اختباريا فكان ناتج النسل ذكور و اناث رمادية طويلة الجناح و ذكور و اناث سوداء الجسم مختزلة الجناح بنسب متساوية . وضح ذلك بالتراكيب الوراثية ثم فسرها وراثيا ؟

من المثال اعلاه يتضح بان الارتباط تام يكون في ذكور حشرة دروسوفلا (وكذلك في اناث حشرة دودة الحرير) في حين ان الارتباط الغير تام (العبور) يحدث في اناث حشرة دروسوفلا (وذكور دودة الحرير) .

العبور (الارتباط غير التام) Crossing over :- هي عملية فك الارتباط بين الجينات و هي ظاهرة تحدث في الدور الضام من الطور التمهيدي الاول من انقسام الاختزالي الاول بين كروموسومين المتماثلة يحصل تبادل ببعض الاجزاء يضمنها جزئيات DNA تحصل اكثر بين الكروماتيدين الغير الشقيقين للزوج الكروموسومي المتماثل .

العبور لا يزيل مورثات و لا يضيف مورثات بل يعيد ترتيب الجينات في احد الجنسين او كلاهما

قيمة العبور (قيمة المسافة بين الجينات) تقاس بوحدة الخريطة (سنتي مورغان) .
يعتمد العبور على المسافة بين الجينات اي توجد علاقة طردية مع العبور كلما زادت المسافة بين الجينات زاد احتمال حدوث العبور و نقصت فرصة الارتباط (علاقة طردية مع العبور و عكسية مع الارتباط).

قيمة العبور (المسافة بين الجينات) =

مثال// اوجد قيمة العبور وقيمة الارتباط الحقيقة اذا كانت عدد النباتات الكلية 120 و عدد النباتات الجديدة 18 .

س/ نبات بزاليا الحلوة ذات الازهار البنفسجية وحبوب لقاح طويلة لقح مع نبات بزاليا حلوه ازهار حمراء وحبوب لقاح مستديرة فكان نتائج الجيل الاول ازهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة وعندما لقحت افراد الجيل الاول تلقيح ذاتي كانت نتائج الجيل الجديد بنسبة 3:1 (سائد و متنحي) و عند اجراء تلقيح اختباري للأفراد الجيل الاول اعطى افراد تشبه الاباء بنسبة عالية و افراد جديدة بنسبة قليلة . وضح ذلك مع بيان نوع الوراثة .

علامة العبور :- الكيازما
نسبة الكيازما = 2 x النواتج العبورية .
المسافة الوراثية = نسبة الكيازما
النواتج العبورية = 1/2 نسبة الكيازما

س// اذا كان التركيب الوراثي Ab/aB بنسبة 8% ناتج من الكميتات العبورية AB و ab فما هي المسافة الوراثية بين الجينين A ,B ؟
المسافة الوراثية = نسبة الكيازما
= 2 X نسبة النواتج العبورية (%)
= 2X8 = 16 وحدة خريطة او وحدة مسافة .

يحدث العبور الوراثي بين الكروماتيدات الغير الشقيقة .

انواع العبور

١- العبور المفرد :- يحدث بين جينين فقط . عند تلقيح بين ذكر حشرة دروسوفلا انبوسية الجسم برية العيون مع انثى برية الجسم بيضاء العين ، فكان افراد الجيل الاول ذكور و اناث رمادية الجسم وحمراء العين ، وعندما تركت اناث الجيل الاول لتلقيح الاختباري ظهرت افراد جديدة تختلف عن الاباء ، لماذا ؟ وضح ذلك وراثيا.

٢- العبور المزدوج :- يحدث عند وجود ٣ جينات او اكثر و يعرف بالتلقيح الاختباري ثلاث نقاط .

<u>العوامل المؤثرة في العبور الوراثي</u>

١- الجنس :- يؤثر على نسبة العبور ، فمثلا ذكور دروسوفلا لا يحدث العبور في حين يحدث في اناث دروسوفلا كذلك في الاجناس المتباينة الامشاج تكون نسبة العبور اقل من الاجناس المتماثلة الامشاج .
٢- عمر الام :- يقل العبور بتقدم عمر الام .
٣- الحرارة :- زيادة درجة الحرارة تأثر على نسبة العبور .
٤- تأثير الغذاء و المواد الكيمياوية و الاشعاع
٥- تأثير النمط الوراثي :- تختلف نسبة العبور بين جينين معينين باختلاف النمط الوراثي للسلالات المختلفة
٦- تأثير السنتر ومير حيث يقل العبور قرب مناطق السنترومیرات .

اهمية العبور :-
١- يفيد في رسم الخرائط الكروموسومية .
٢- يعمل على زيادة فرصة التنوع في الصفات الوراثية بين الافراد النوع الواحد مما يساعد على بقائها و تطورها.