500

م6

علم الوراثة العملي

كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم

قسم علوم الحياة

المرحلة الثالثة

عداد

أ.د.احسان عرفان حسين

الأسس المندلية Mendelism

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر Low of independent assortment):

قانون مندل الثاني ينص على ان إذا تزاوج فردان يختلفان في زوجين من الصفات المتفارقة ففي الجيل الأول تظهر جميع الصفات السائدة على الهجين وفي الجيل الثاني ينعزل جين كل زوج من الصفات انعزالاً حراً ومستقل عن جيني الزوج الآخر اثناء تكوين الكميتات وتكون النسبة المظهرية في الجيل الثاني نسبة 9:3:3:1.

تجارب تشتمل على زوجين من الصفات المتضادة

اولاً: تجارب على البازلاء:

المطلوب:

1. فحص البذور الموجودة والناتجة من تلقيحات معينة ثم تقسيمها الى مجاميع الشكل المظهري Phenotypic classes (ولتقييم الفئات المختلفة يبدأ الفرد في التقسيم آخذا في الأعتبار احدى الصفتين أولاً ثم تقسيم كل فئة الى اثنتين طبقا للصفة الأولى).
2. تحصى عدد البذور في كل فئة مظهرية، ثم نقترح النظرية الفرضية طبقا للنسب المندلية المتوقعة.
3. تحلل النتائج التي نحصل عليها احصائياً باستخدام الطريقة الأحصائية لمربع كاي.
4. يحدد الجيل الذي تمثله هذه العينة ثم تحلل هذه النتائج تحليلاً وراثياً كاملاً.

ملاحظات عامة:

1. يدخل شكل البذرة ولونها ضمن التباين الموجود.
2. عدد الفئات المظهرية اربع ودرجات الحرية 4-1=3.
3. النسبة المندلية المتوقعة في هذه الحالة هي 9:3:3:1 او 1:1:1:1.
4. بأستخدام طريقة مربع كاي تأكد من صحة النظرية الفرضية.

ثانياً: تجارب على حشرة الدروسوفيلا:

تشتمل هذه التجارب تلقيح ذكرين يحملان صفة متنحية (مختزل او مقضوم الجناح) بثلاث اناث عذارى حاملة لصفة متنحية اخرى (مختلفة عن الموجودة في الذكر) او محمولة في كروموسوم

الأماني للطباعة والاستنساخ

آخر مثل صفة ابنوسية لون الجسم، او تلقيح ذكور برية بأناث عذارى متنحية مزدوجة Double recessive ثم يستمر العمل في هذا التلقيح متبعاً نفس الخطوات السابق ذكرها في الأنعزال المندلي للحصول على افراد الجيلين الأول والثاني.

كما تجرى التلقيحات العكسية للتلقيحات السابقة، مع ملاحظة ان يجري التلقيح الأختباري Test cross لأفراد الجيل الأول الخليطة Double heterozygous.

والمطلوب تدوين البيانات التالية:

1. الشكل المظهري والتركيب الجيني للآباء في كل حالة.
2. الشكل المظهري والتركيب الجيني لأفراد الجيل الأول.
3. الفئات المظهرية لأفراد الجيل الثاني وعدد الأفراد في كل فئة مظهرية.
4. تحليل بيانات الجيل الثاني ونتائج التلقيح الأختباري احصائياً باستعمال مربع كاي.
5. تحليل كل تجربة تحليلاً وراثياً كاملاً.
6. رتب البيانات التي تحصل عليها على هيئة جداول.

أ.د احسان عرفان حسين

تداخل فعل الجينات (Gene interaction)

علمنا عند دراستنا لقانون انعزال العوامل (الجينات) Law of segregation ان ازواج العوامل المتضادة Contrasted factors بوجودها سوية في هجين واحد لا تمتزج Blend ولا يلوث Contaminate بعضها البعض او ان العاملين (الجينين) المتضادين لايؤثر احدهما على الآخر ولايتأثر احدهما بالآخر وهما هذا السبب ينعزلان عن بعضهما عند تكوين الكميتات ويزدوجان مع بعضهما عند تكوين الزايكوت وفي كلتا الحالتين يبقى كل منهما محافظا على هويته الخاصة Identity وفي حالة وجود زوج من العوامل المضادة في هجين ما فأن الصفة التي تظهر تمثل احد العاملين ويسمى بالعامل المتغلب Dominant factor بينما يتنحى العامل الآخر ويسمى بالعامل المتنحي Recessive factor، لكن العامل المتنحي يبقى محافظاً على هويته، إذ يظهر تأثيره في الجيل الثاني عندما تتهيأ له فرصة بغياب العامل المتغلب، وعلى اعتبار ان جاذبية معينة بين كاميت يحمل عاملاً (معيناً) وكاميت آخر يحمل نفس العامل او عامل مضاد غير موجود فأن نسبة الصفات المظهرية في الجيل الثاني تورث بنسبة 4/3 متغلب إلى 4/1 متنحي.

كما اظهرت الدراسات التي تلت اعمال مندل صحة تلك الأعمال والأستنتاجات فقد ظهرت ان المسألة ليست كذلك دائما خصوصاً من ناحية استقلالية فعل العامل (الجين) عن الجين المقابل له، إذ وجد ان كثيراً من العوامل المتضادة يؤثر ويتأثر فعل بعضها بالبعض الآخر وكمثال على ذلك وراثة لون الأزهار في نبات حلق السبع Snap dragon ولون الأزهار في نبات الساعة الرابعة (لالة عباس) واللون في بعض الأبقار واللون في الدجاج الأندلسي. وحيث ان زوج العوامل المتضادة عندما تجتمع في الجيل الأول فأن الصفة التي تظهر تكون وسطاً بين صفتي الأبوين او صفة وسط بين فعل كل من العاملين المتضادين وأن الصفات المظهرية لا تظهر في الجيل الثاني بنسبة 1:3 وانما بنسبة 1:2:1 وهذا يعني بصورة واضحة ان هذه العوامل ليست مستقلة عن بعضها البعض في تعبيرها بل تتداخل مع بعضها لأظهار صفة ما.

وكما قد قيل عن تداخل زوج العوامل المتضادة في تعبيرها كذلك يقال عن امكانية تداخل ازواج الجينات المختلفة التي تحتل مواقع مختلفة على الكروموسوم او التي توجد على كروموسومات مختلفة بحيث يؤثر بعضها في البعض الآخر ويتأثر به مما يخالف ما جاء في قانون مندل الثاني (الأنعزال الحر للعوامل) والذي كان يفترض ان انعزال زوج من الجينات مستقل عن انعزال

الأزواج الأخرى لا يؤثر او يتأثر بأنعزال بقية ازواج الجينات، ولهذا نجد ان نسبة الفئات المظهرية التي كانت حسب قانون الأنعزال الحر للعوامل هي 1:3:3:9 في الجيل الثاني تتغير بشكل او بآخر حسب نوعية التداخل في تعبير الجينات. وقد دلت تجارب وراثية كثيرة على صحة وجود تداخل في تعبير الجينات وكأمثلة على ذلك شكل العرف في الدجاج، لون البصلة في البصل، لون الثمرة في القرع، لون الشعر في القوارض، لون الريش في الدجاج، لون الأوراق في الذرة الصفراء، لون الأليرون في الذرة الصفراء والتبقع في جلد الأنسان ....إلخ.

تداخل فعل الجينات في تكوين لون الأليرون في نبات الذرة

Gene interaction in Aleurone color formation of *Zea mays*

لقد كان نبات الذرة الصفراء من النباتات التي استعملت وتستعمل الآن لدراسة كثير من القضايا والمشاكل الوراثية، ويعود سبب اختيار الوراثيين لهذا النبات دون غيره من النباتات الآخرى إلى مايأتي:

1. **نبات الذرة احادي المسكن Monoecious:** حيث تقع اعضاء التذكير واعضاء التأنيث في نورات مختلفة على نفس النبات، ولهذا السبب فمن السهولة بدرجة كبيرة اجراء التلقيحات في مثل هذا النبات.
2. توجد اعضاء التأنيث في هذا النبات على هيئة زهيرات خصبة في نورة واحدة ولهذا السبب فأن التلقيح الواحد يؤدي الى تكوين عدد كبير من الحبوب واقعة على عرنوص (كوز) واحد مما يسهل كثيراً التعرف على الصفات الوراثية تحت الدراسة.
3. تتميز كروموسومات هذا النبات بطولها الكبير ووضوحها خصوصاً في الدور الضام Pachytene من الدور التمهيدي الأول Prophase I للأنقسام الخيطي الأختزالي Meiosis مما يساعد على دراسة السلوك الكروموسومي وخصوصاً مما يتعلق منه بالتغيرات المجهرية.
4. ان نوع Species هذا النبات يضم سلالات Strains مختلفة تتميز عن بعضها البعض وراثياً ومورفولوجيا.

اليرون حبة الذرة Aleurone of *Zea mays* grains

يمثل الأليرون طبقة الخلايا الخارجية من اندوديرم حبة الذرة، وقد تكون خلايا الأليرون خالية من الصفات او قد تحتوي على صفات تختلف من اللون الأحمرإلى اللون الأرجواني الغامق

Dark purple. وتقوم خلايا الأليرون بحفظ واختزان الغذاء على هيئة بروتين، ويظهر اللون الأحمر للأليرون نتيجة لوجود جينات متغلبة معينة اولاً ولوجود جين اللون الأحمر للأليرون (Prr) ثانياً، وإذا وجد اليل هذا الجين بدلا منه (Pr) فيصبح لون الأليرون عند ذلك ارجوانياً، وإذا وجد احد الجينات الممهدة لظهور اللون بصورة متنحية فأن اللون لا يمكن ان يتكون وفي حالات اخرى قد يوجد احد الجينات المتغلبة المانعة لتكوين اللون وبذلك يمتنع التلون على الرغم من وجود جين تكوين اللون.

الوراثة العملي/ أ.د احسان عرفان حسين