Gene Interaction

من فرضيات مندل التي بنى عليها قانون التوزيع الحر ان كل عامل وراثي ينتقل من جيل الى لأخر كوحدة مستقلة، وفي الحقيقة ليس هناك مثل هذه الاستقلالية التامة في تحديد الصفات المظهرية، أي ليس هناك جين معين يمكن ان يكون وحده مسؤولاً عن ظهور صفة معينة والطراز المظهري لا بمكن تفسيره دائماً بموجب الوراثة المندلية فالطراز الحي المظهري للكائن عبارة عن محصلة نواتج سلوك عدة جينات في ظروف بيئية معينة. وهذه الظروف البيئية يمكن ان تكون خارجية External Environment مثل الحرارة والرطوبة والضوء و التغذية و الكثافة السكانية وغيرها من العوامل المحيطة بالكائن الحي.

وقد تكون الظروف البيئية داخلية Interned Environmentمثل الوظائف الفسلجية للجسم والهرمونات والانزيمات، إضافة لوجود تداخلات بين فعل زوجي او أكثر من الجينات لتكوين مادة نهائية معينة End Product.

- مخطط يمثل سلسلة التفاعل بين عدة ازواج من الجينات:

$g^{+}3 \rightarrow g^{+}2 \rightarrow g^{+}1 \rightarrow$ الجينات

$p \rightarrow e_1 \rightarrow A \rightarrow e_2 \rightarrow B \quad e_3 \rightarrow C$ مادة أولية precursor مستبق

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي

ان المواد الوسطية C,B,A تنتج من عمل انزيمات e_3,e_2,e_1 وهذه الانزيمات تتحد بواسطة جينات g_3,g_2,g_1 طبيعية او برية الطراز، ان التفاعل الجيني يحدث عندما يقوم جينان أو أكثر لتعين الاتزيمات اللازمة لإتمام سلسلة تخليق حيوي معين وهنا يبرز لدينا مفهومين في التفاعل الجيني: -

1. يسمى الجين الذي يمنع جينا أخرفي موقع اخر (غير اليلي) من اظهار تأثيره بالجين المتفوق Epistatic gene والجين الاخر الذي لم يستطع من اظهار تاثيره بالجين المكبوت أو المتفوق عليه Hypostatic gene .
2. أن السيادة Dominance هي عبارة عن حالة تفوق داخل الموقع الجيني الواحد أي تفوق ضمني Intra-Loucus Epistatse ، بتعبير اخر هي حالة تفوق بين الاليلين في الموقع الجيني الواحد وهذا النوع من التفاعل الجيني يسمى Intra Allelic Interaction ونتيجة لذلك يخفي او يمنع الاليل السائد تأثير الاليل المتنحي عند وجودهما في الفرد او الخليط .

اما التفوق فهو كبت او إخفاء تعبير جيني عندما يعبر جين أخر في موقع جيني اخر عن نفسه ونتيجة لذلك لذلك التفاعل بين الجينات فأن النسبة المندلية التي ستظهر بين افراد الجيل الثاني F2 والناتجة من دراسة زوجين من الصفات وهي 1:3:3:9 سوف تتحور الى نسب أخرى أي تتغير هذه النسبة نتيجة ظاهرة التداخل . ومن الأمثلة على ذلك صفة شكل العرف في الدجاج:

من دراسة شكل العرف الناتج من تهجين سلالات مختلفة من الدجاج في أوائل القرن العشرين أكتشفت اول حالة من حالات من حالات التفاعل بين الجينات وكالاتي:

1. سلالة الويندوت Wyndottes لها عرف يسمى العرف الوردي.
2. سلالة البرهما Brahmas لها عرف بازلائي.
3. سلالة اللوكهومس Leghoms ولها عرف مفرد Single comb كما يلي :-

❖ اجراء التلقيحات بين السلالات

أولاً: مفرد × وردي $\xrightarrow{F1}$ كله وردي $\xrightarrow{F2}$ 3 وردي : 1 مفرد

وهذه النتيجة تدل على ان صفة العرف الوردي سائدة سيادة تامه على صفة العرف المفرد ويتحكم بها زوج واحد من الاليلات أي موقع جيني واحد.

ثانيا: مفرد × بازلائي $\xrightarrow{F1}$ كله بازلائي $\xrightarrow{F2}$ 3 بازلائي :1 مفرد نفس التعبير في اولاً.

ثالثاً: وردي × بازلائي $\xrightarrow{F1}$ كله جوزي $\xrightarrow{F2}$ 9 جوزي : 3وردي : 3 بازلائي : 1 مفرد.

وحسب قنون مندل الثاني فأن ظهور هذه النسبة تدل على وجود زوجين من العوامل الوراثية وليس زوجاً واحداً أي ان الإباء في هذا التلقيح وهم وردي الأعراف وبازليو الأعراف لابد انهم يختلفون عن بعضهم بزوجين من الجينات وأن افراد الجيل الأول F1 ذات الأعراف الجوزية لابد ان يكونوا خليطين لزوجين من العوائل الوراثية Dihybrid وباستعمال الرموز:

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي

R للعرف الوردي

P للعرف البازلائي تكون الاستنتاجات كما يلي:

1. الافراد الذين ظهروا في F2 $\frac{1}{16}$ يجب ان يكونوا مماثلي العوامل الوراثية لذا يكون التركيب الوراثي للأفراد المفردة العرف في الجيل الثاني (rrpp).

2. الافراد الذين ظهروا بنسبة $\frac{9}{16}$ في F2 يجب ان يحملوا الصفتين السائدتين لذا فتركيبهم الوراثي لابد ان يحوي على اليل واحد سائد على الأقل من كل زوج من زوجي الاليلات فالافراد الجوزيوا الأعراف في F2 يكون تركيبهم الوراثي (R- P-)
3. الافراد ذوو الاعراف الوردية الذين ظهروا بنسبة $\frac{3}{16}$ لابد أنهم يحتون على زوج متنحي من الاليلات وزوج سائد من الاليلات وبما ان صفة العرف الوردي سائدة على صفة العرف المفرد سيادة تامة فلا بد ان التركيب الوراثي للافراد سيكون R- pp.
4. الافراد ذوو الأعراف البازلائية الذين كانت نسبتهم بين افراد F2 $\frac{3}{16}$ لابد ان يحتوون على زوج متنحي وزوج أخر سائد من الاليلات وبما ان صفة العرف البازلائي سائدة سيادة تامة على صفة العرف المفرد فلابد ان يكون تركيبهم الوراثي (rrp-).

ان ظهور صفة العرف المفرد يتوقف على فعل زوجين من الجينات كل زوج له علاقة بصفة شكل العرف لذا فصة العرف المفرد لا تظهر الا اذا كانت الجينات المسؤولة عن صفة العرف البازلائي موجودة بصورة متنحية ونقية معاً . واذا كان هناك اليل واحد على الأقل من الجينات المسؤولة عن صفة العرف الوردي في حالة سائدة (R-)والاليلات المسؤولة عن العرف البازلائي بصورة متنحية فيكون العرف الناتج عرفاً ورد‌ياً.

بيمنا وجود اليل واحد على الأقل من الجينات المسؤولة عن العرف البازلائي بحالة سائدة (P-)مع الاليلات المسؤولة عن العرف الوردي بصورة متنحية ينتج افراد بعرف بازلائي. وفي حالة وجود اليل واحد من الاليلات المسؤولة عن العرف الوردي على الأقل بصورة سائدة (R-) مع اليل من الجينات المسؤولة عن العرف البازلائي بحالة سائدة (P-) فيكون العرف الناتج عرفاً جوزياً.

وباستعمال الرموز:

عرف وردي × عرف بازلائي

P RRPP rrpp

G1 Rp rp

F1 تلقيح ذاتي RrPp جوزي

F2 R-P- : rrP- : R-pp : rrpp

9 : 3 : 3 : 1

جوزي بازلائي وردي مفرد

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي

الخلاصة: ان الفعل الجيني يعني العمليات المشتركة بين الجينات مثلاً:

1. اعتماد جينين على بعضهما لا ظهار صفة معينة أي هناك تداخل تكميلي بين الجينين.
2. التداخل في عمل جينين او اكثر لتحوير شكل معين مثل شكل العرف في الدجاج كما في المثال السابق.

التفوق: Epistasis

هو إخفاء جين لتاثير جين اخر غير اليله وهذا يؤدي الى تحرير النسب المندلية للمظاهر الخارجية المتحصل عليها في افراد الجيل الثاني تبعاً لنوع التفوق سائداً ام متنحياً وتبعاً للعلاقة التفاعلية بين الجينات غير الاليلية اذا كانت متبادلة أو غير متبادلة . وهو بعدة أنواع

التفوق السائد النسب المندلية للمضاهر الخارجية في F2: 1:3:12

التفوق المتنحي = = = = = = = = 4:3:9

التفوق المتماثل = = = = = = = = 7: 9

التفوق المتماثل السائد = = = = = = = 1:15

التفوق سائد ومتنحي = = = = = = = 3:13

التفوق غير الكامل = = = = = = = = 1:6:9

الأستاذ الدكتور
معاذ محي محمد شريف العبدلي

المصادر References:

1- محاضرات جامعة ديالى. كلية الزراعة. أ. د. عزيز مهدي الشمري.

2- المسلم، عبد الباسط ووليد السعد. 2007. علم الوراثة النباتية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. حلب. سوريا.

3- عقل، احمد محمد أبو زيد وطاهر نجم رسول ومصلح حمد سعيد. 1981. تربية النباتات البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق.

4- علي، حميد جلوب. 1988. أسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

5- المراني، وليد خضير غافل. 1990. المدخل الى الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق.

معاذ محي الدكتور الأستاذ محمد شريف العبدلي