جامعة تكريت
كلية الزراعة
قسم الإنتاج الحيواني

المادة : وراثة
المرحلة : الثانية
الفصل : الخامس

التفاعل الجيني وتأثير البيئة

Gene Interaction the effect of the Environment

لدراسة تأثير الجينات على الصفات يجب ان يوجد الجين باليلين او اكثر وكذلك يكون الجين ذو تأثير يمكن ملاحظتة بطريقة ما .

اثبتت الدراسات التي أجريت على نبات الذرة وحشرة الدروسوفيلا والفئران بان للجينات تأثير على كل مرحلة من مراحل النمو باوقات مختلفة وكذلك الحال بالنسبة لصفات الكائنات الأخرى التي تدرس دراسة جيدة . فمثلاً في الانسان تظهر الجينات تأثيرها على الصفات في مراحل مختلفة من مراحل النمو فقد ثبت علمياً بانه :

1- الجين المسؤول عن زيادة عدد أصابع اليد او الرجل يظهر تأثيره في مرحلة النمو الجنيني المتقدمة
2- الجين المسؤول عن لون صبغة العين يظهر تأثيره بعد عده أيام او أسابيع من الولادة .
3- الجين المسؤول عن التدهور التدريجي للعضلات المرتبط بالجنس يظهر تأثيره عند عمر 10 – 15 سنة .
4- الجين المسؤول عن الصلع الوراثي عند عمر 20 – 25 سنة.
5- الجين المسؤول عن التدهور التدريجي للاعصاب والعقل عن عمر 30 – 50 سنة .

مدرس المادة النظري
أ.د. ظافر شاكر عبد الله

مدرس المادة العملي
م.د. هيثم رجب منهي

العديد من الجينات تؤثر على صفة واحدة وبالعكس

وجد ان الجين الذي يؤثر على اللون الأبيض لعيون حشرة الدروسوفيلا له تأثير ايضاً على لون الخصيتين لهذا يطلق على الجين الذي له تأثير على صفات عديدة **بالجين متعدد الشكل Polymorph** .

هناك جينات عديدة تؤثر على صفة واحدة ومثال ذلك يوجد حوالي 20 موقع وراثي loci لها علاقة بصبغة عين حشرة الدروسوفيلا .

ان بعض الجينات تكون ثابتة في توضيحها للصفات والبعض الاخر توضيحها متغير . احياناً تغايرات التوضيحات للجين تسببها اختلافات العوامل البيئية او عوامل وراثية أخرى يمكن السيطرة عليها وفي حلات أخرى لا يوجد أي عامل لذلك في حشرة الدروسوفيلا معظم جينات لون العين تكون ذات تأثير ثابت .

النفاذية

تعتبر النفاذية نوع اخر من الاختلافات في توضيحات الجين احياناً الصفة المقترنة بجين معين تفشل في الظهور على الاطلاق فيقال عن الجين انه منخفض النفاذية **وتعرف النفاذية : بنسب الحالات المعروفة من التراكيب الوراثية التي تظهر فيها الصفة .**

ان الجين الذي يوضح دائماً نفاذيته 100% وتوجد جينات عديدة لها نفاذية اقل من ذلك .

تأثيرات البيئة على توضيحات الجين

الحرارة : تعتبر احد العوامل البيئية التي يمكن السيطرة عليها في التجارب الوراثية التي تجري على الكائنات الحية في المختبر . حيث ان العديد من جينات حشرة الدروسوفيلا تختلف نفاذيتها من 0 الى 100% عند حصول تغير في درجات الحرارة .مثلاً ان الجين C^h في ارنب الهملايا اذ يكون الارنب ذات التركيب الوراثي $C^h C^h$ يكون ابيض اللون مع وجود مناطق سوداء اللون على قمة الاقدام

والاذان والانف والذيل اللون الأسود يعود الى الانزيم المسؤول عن الصبغة الملونة يكون غير فعال في درجة حرارة الجسم الطبيعية وبذلك تصبح هذه الأجزاء ملونة عند درجات حرارة اقل .

ضوء الشمس : في الذرة يوجد جين احمرار الشمس له علاقة بكمية ضوء الشمس فالنباتات تصبح حمراء اللون في المناطق المعرضة لضوء الشمس وخضراء اللون في المناطق المظللة .

التربة : بعض النباتات تتأثر الوان ازهارها بالتربة اللون الأزرق لورد الهيدرنجس ينتج عند زراعته في تربة حامضية اما في التربة القاعدية او المتعادلة يكون لون الازهار ابيض او وردي فاتح .

التغذية : لها تأثير على التراكيب الوراثية فالسلالة المرتفعة المحصول من القمح تعطي محصولاً منخفضاً عند زراعتها في تربة غير خصبة .

الجنس : بعض الجينات توضح نفسها في جنس واحد فقط (صفات مقتصرة على الجنس) او تختلف في توضيح نفسها في كلا الجنسين (صفات متأثرة بالجنس) مثلاً الصلع في الانسان الجين المسؤول عن الصلع المبكر يوضح نفسه في الذكور فقط ان البيئة الداخلية للذكور (الهرمونات الذكرية) تكون ضرورية جداً لتوضيح الجين .

أهمية البيئة

هناك امثلة كثيرة توضح ان لنوع البيئة تأثير كبير على التحديد النهائي للصفة التي ينتجها الجين مثلاً ان مرض السكر في الانسان قد يكون سببة وراثياً او قد يكون سببه جرح في الكبد او البنكرياس . في حالات كثيرة الصفات المعقدة مثل الصحة ، الحجم ، الذكاء ، تكون تأثيرات العوامل البيئية والوراثية اكثر تعقيداً بحيث يصبح الفصل بينهما مستحيل .

التفاعل الجينات

Gene Interaction

ان كل صفة مظهرية مسؤول عنها جين واحد للصفات التي درسها مندل لكن في الحقيقة ان كل صفة مظهرية ناتجة من التفاعلات التي تتم بين الجينات والظروف المحيطة بالكائن الحي ومن هذه التفاعلات هي السيادة التامة Complete Dominance اذ تكون فيها الافراد السائدة النقية AA مشابه للافراد الهجينة Aa .

اولاً : السيادة Dominance : هي التفاعل بين اليلات الجين الواحد وتشمل :

1- السيادة الكاملة : عند تهجين فرديين نقيين احدهما يحمل الصفة السائدة والثاني يحمل الصفة المتنحية وتظهر الصفة السائدة فقط بين افراد الجيل الأول بينما تظهر الصفتان معاً أي السائدة والمتنحية بنسبة 1 : 3 في افراد الجيل الثاني ويطلق عليها اسم السيادة التامة . كل الصفات التي درسها مندل كانت خاضعة لنظام السيادة التامة .

2- السيادة غير الكاملة : عند تلقيح ثور من شورتهورن احمر اللون مع بقرة شورتهورن بيضاء اللون فان افراد الجيل الأول يكون لونها طوبي اللون (وهو مزيج بين الأحمر والأبيض) اما افراد الجيل الثاني فكانت (1 احمر ، 2 طوبي ، 1 ابيض) أي ان النسبة 1 : 2 : 1

معنى ذلك انه ليس لأي جين من زوج الجينات تأثير سائد على الاخر لذلك يسمى بالسيادة غير التامة

ثانياً : التفوق Epistasis : هو التفاعل بين الجينات أي بين جين ما واخر ليس اليله (تحتل مواقع مختلفة من الكرموسوم) :

وراثة شكل العرف في الدجاج :

اكتشف اول حالة من حالات التفاعل لتأثير زوجين من الجينات على صفة مظهرية هي وراثة شكل العرف في الدجاج وجد

مدرس المادة النظري
أ.د. ظافر شاكر عبد الله

مدرس المادة العملي
م.د. هيثم رجب منهي

1- سلالة الوايندوت هي سلالات اصيلة ذات عرف وردي RRpp او Rrpp

2- سلالة البراهما هي سلالة اصيلة ذات عرف بازلائي rrPP او rrPp

3- سلالة اللكهورن هي سلالة اصيلة ذات عرف مفرد rrpp

4- سلالة أخرى ذات عرف جوزي RRPP او RrPp او RrPP او RRPp

مثال : تم تلقيح افراد ذات عرف بازلائي rrPP مع افراد ذات عرف مفرد rrpp كان افراد الجيل الأول جميعها ذات عرف بازلائي اما افراد الجيل الثاني كانت 3 بازلائي و 1 مفرد مما يدل على العرف البازلائي سائد على العرف المفرد

افراد ذات عرف مفرد × افراد ذات عرف بازلائي

p rrPP rrpp

G r P r p

F_1 rrPp

افراد ذات عرف بازلائي 100%

تلقيح ذاتي rrPp × rrPp

ذكر / انثى	rP	Rp
rP	rrPP	rrPp
rp	rrPp	Rrpp

افراد الجيل الثاني 3 بازلائي و 1 مفرد

مثال : تم تلقيح افراد ذات عرف وردي RRpp مع افراد ذات عرف مفرد rrpp كان افراد الجيل الأول جميعها ذات عرف وردي اما افراد الجيل الثاني كانت 3 وردي و 1 مفرد مما يدل على العرف الوردي سائد على العرف المفرد

افراد ذات عرف مفرد × افراد ذات عرف وردي

p RRpp rrpp

G R p r p

F_1 Rrpp

افراد ذات عرف وردي 100%

تلقيح ذاتي Rrpp × Rrpp

ذكر / انثى	Rp	Rp
Rp	RRpp	Rrpp
rp	Rrpp	Rrpp

افراد الجيل الثاني 3 وردي و 1 مفرد

مثال : تم تلقيح افراد ذات عرف وردي RRpp مع افراد ذات عرف بازلائي rrPP كان افراد الجيل الأول جميعها ذات عرف جوزي اما افراد الجيل الثاني كانت 9 جوزي 3 وردي و 3 بازيلائي و 1 مفرد

افراد ذات عرف بازلائي × افراد ذات عرف وردي

p RRpp rrPP

G R p r P

F_1 RrPp

افراد ذات عرف جوزي 100%

تلقيح ذاتي RrPp × RrPp

ذكر / انثى	RP	Rp	rP	Rp
RP	RRPP	RRPp	RrPP	RrPp
Rp	RRPp	RRpp	RrPp	Rrpp
rP	RrPP	RrPp	rrPP	rrPp
rp	RrPp	Rrpp	rrPp	Rrpp

افراد الجيل الثاني

9 /16 جوزي R – P –

3/16 وردي R – pp

3/16 بازلائي rr P –

1/16 مفرد rrpp

من هذا يتضح ان R هو الجين السائد المتحكم في صفة العرف الوردي اما P هو الجين السائد المتحكم في صفة العرف البازلائي اما الجين المتنحي فهو مسؤول عن العرف المفرد . لكن صفة العرف الجوزي هي ناتجة من تفاعل بين الجينين غير الاليلين السائدين R , P

مدرس المادة النظري
أ.د. ظافر شاكر عبد الله

مدرس المادة العملي
م.د. هيثم رجب منهي