

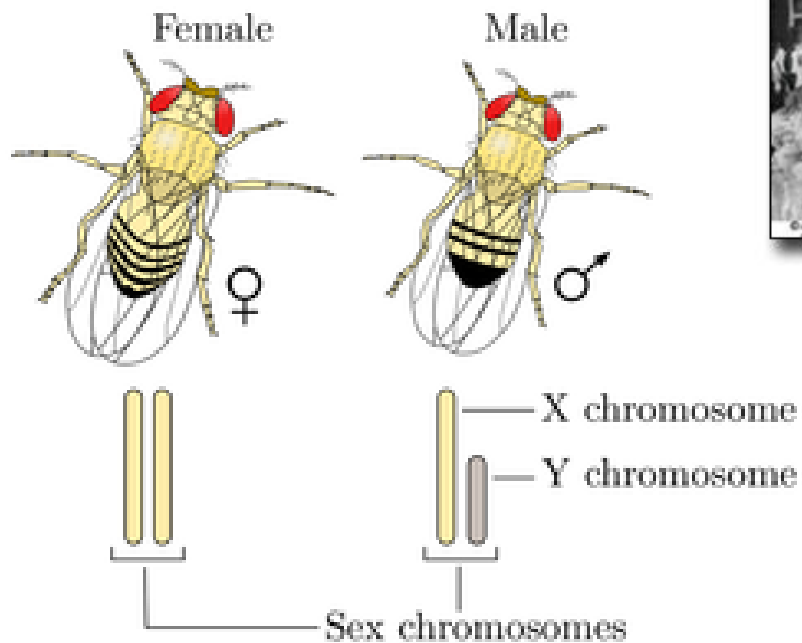
الصفات المرتبطة والمتأثرة والمحددة بالجنس

الفصل التاسع

نظرية الكروموسومات للوراثة

- ❖ وضع هذه النظرية العالم توماس هنت مورجان ومعاونيه عقب تجاربهم الشهيرة على حشرة الدروسوفيلا ميلانوجاستر في الفترة ما بين عام 1910 حتى 1925.
- ❖ أن الجهاز المادي للوراثة هو الكروموسومات، التي تحمل الجينات في ترتيب طولي، وأن كل جين يشغل موقعاً ثابتاً خاصاً به في كروموسوم معين.
- ❖ أن مجموعة الجينات المحمولة مع بعضها في كروموسوم واحد تكون فيما بينها ما يعرف بالمجموعة الارتباطية وهذه تسلك سلوك هذا الكروموسوم في طريقة انتقالها من جيل إلى جيل.
- ❖ الاتحادات الوراثة الجديدة بين الجينات المرتبطة تتكون نتيجة للعبور الوراثةي.





Portrait of Morgan at Work



Early Fly drawing

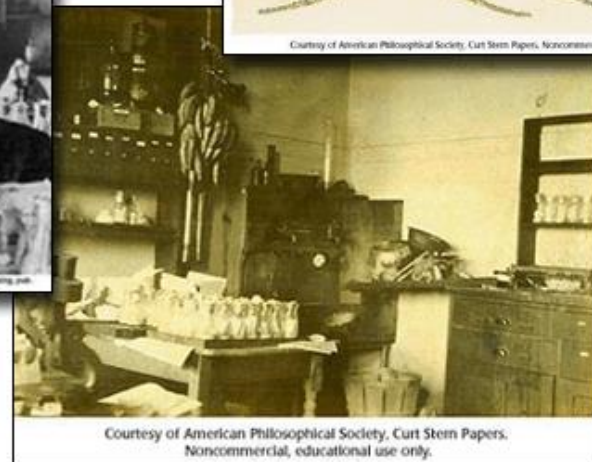


Photo of Morgan's fly room at Columbia University

الهيئة الكروموسومية في حشرة الدروسوفيلا

❖ الحشرة ثنائية المجموعة الكروموسومية ويتميز الجنس فيها إلى ذكور وإناث تختلف في تركيبها الكروموسومي .

❖ عدد الكروموسومات في هذه الحشرة أربعة أزواج، تختلف الأنثى عن الذكر في زوج واحد منها يسمى كروموسوم الجنس، ففي الأنثى نجد أن كروموسومي هذا الزوج عصوي الشكل (x) ، بينما في الذكر نجد أن أحدهما عصوي (x) الشكل وقرينة الآخر يكون على شكل خطاف (y).



Female

Male



الارتباط بالجنس sex linkage

في الدروسوفيلا

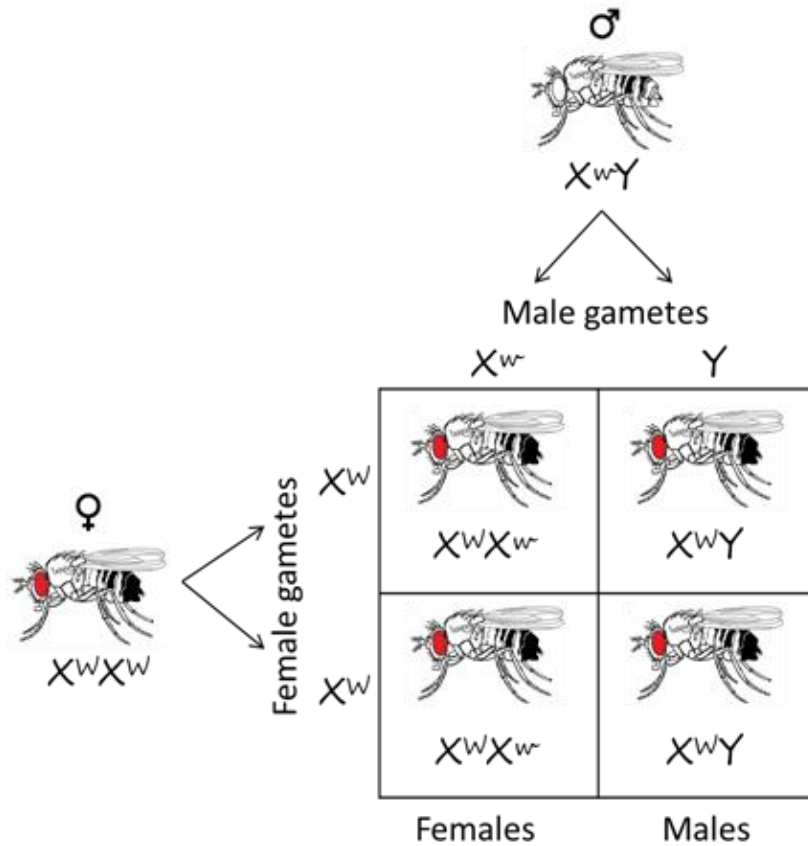
- ❖ في عام 1910 اكتشف مورجان أثناء أبحاثه الوراثية على حشرة الدروسوفيلا أن هناك بعضاً من الصفات يظهر توارثه علاقة ثابتة بالجنس.
- ❖ فقد وجد أن النتائج التي حصل عليها في الجيل الأول والثاني عند التزاوج بين سلالتين تختلفان فيما بينهما بالنسبة لأي من هذه الصفات تتوقف على جنس الأب الذي دخلت عن طريقه الصفة في التلقيح - أي أن التلقيحات العكسية تعطي نتائج مختلفة.
- ❖ بعكس ما هو معروف من الأسس المنдлиية وفيما يلي نتائج هذه التلقيحات .
- ❖ **الصفات المرتبطة بالجنس** : صفات جيناتها محمولة على الكروموسومات الجنسية مثل لون العين في الدروسوفيلا.



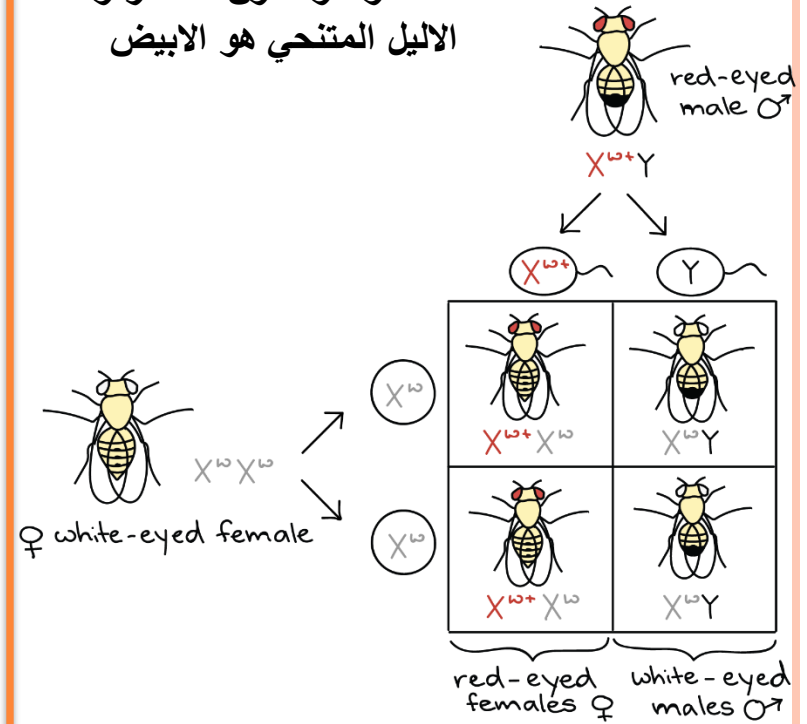
دراسة لون العين في الدروسوفيلا حيث يرمز للعين الحمراء السائدة R و لون العين الأبيض المتنحي W :

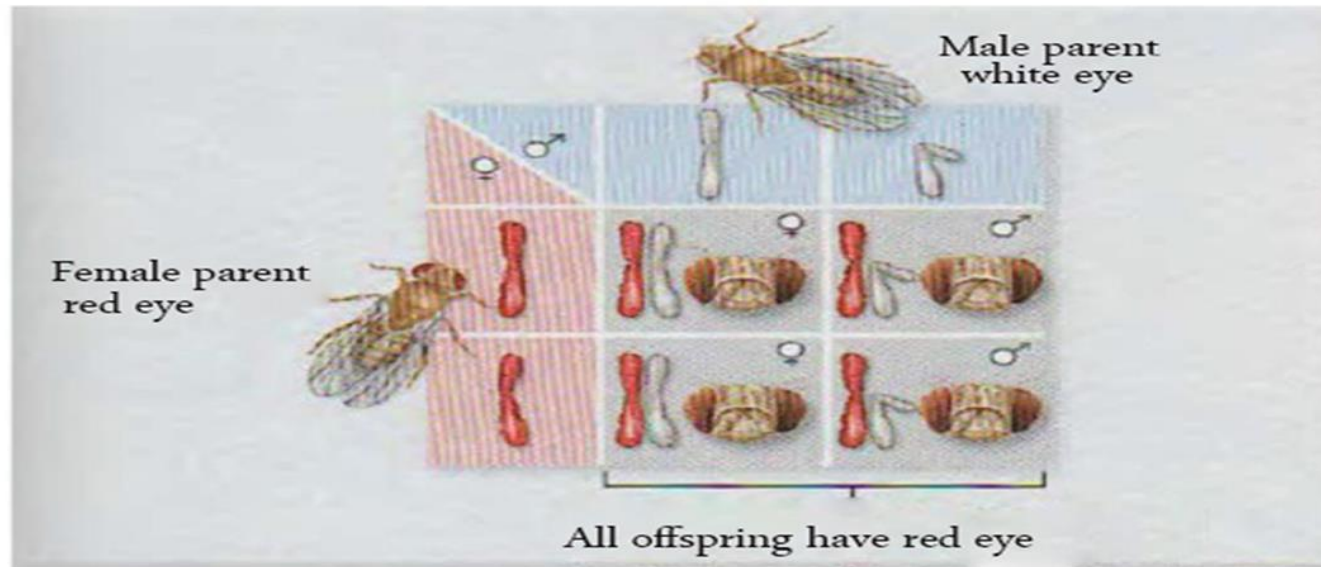
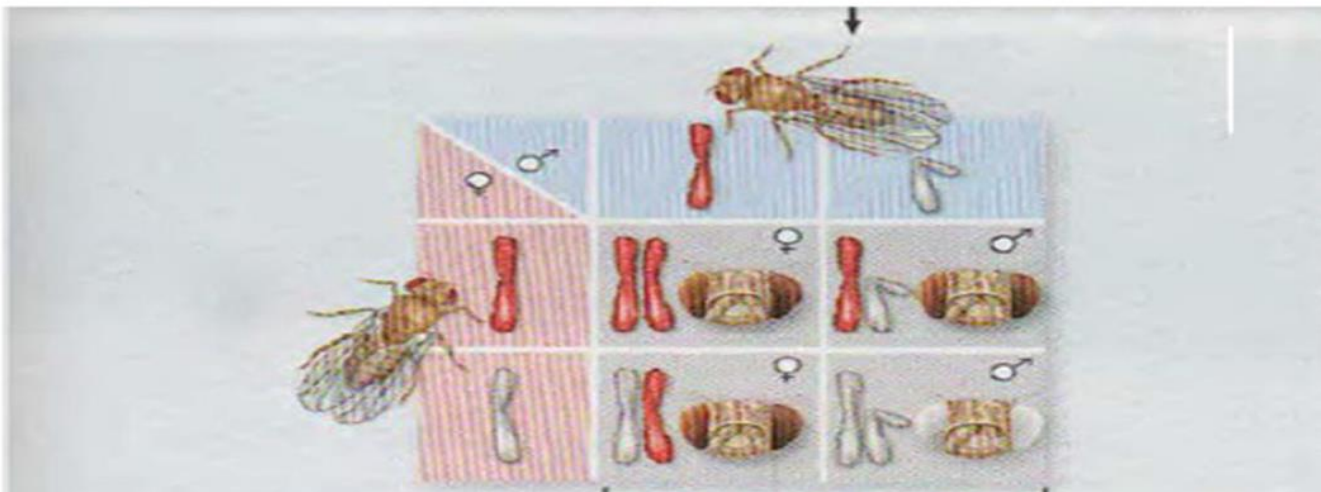
التلقيح الأول	التلقيح العكسي
<p>الآباء : أنثى حمراء × ذكر أبيض</p> <p>الجيل الأول : جميع الإناث و الذكور حمراء اللون</p> <p>الجيل الثاني : إناث : ذكور : ذكور</p> <p>حمراء حمراء بيضاء</p> <p>2 : 1 : 1</p>	<p>أنثى بيضاء × ذكر أحمر</p> <p>جميع الإناث حمراء العيون و جميع الذكور بيضاء اللون</p> <p>إناث : إناث : ذكور : ذكور</p> <p>حمراء بيضاء حمراء بيضاء</p> <p>1 : 1 : 1 : 1</p>





لون العين يتكون من اليل
سائد و هو اللون الأحمر و
الاليل المتنحي هو الابيض





الارتباط بالجنس sex linkage

قد فسر مورجان هذه النتائج على أساس افتراضين :

- ❖ أن جين لون العين محمول في الكروموسوم x ، وعلى ذلك فإن هذا الكروموسوم إما أن يحمل الأليل أحمر العيون أو الأليل أبيض العيون .
- ❖ أن الكروموسوم y لا يحمل أليلات لهذا الجين أو أي جين آخر يؤثر في تعبير هذه الصفة .
- ❖ فإن لون العيون في الذكر يتوقف على أي الأليلين (الأحمر أو الأبيض) الموجود في الكروموسوم x المفرد الذي يحمله هذا الذكر، فالذكور تكون دائماً أصيلة لأي من هذين الأليلين لانعدام وجود الأليل الآخر.
- ❖ أما في الأنثى فيتوقف لون العيون على الأليلين الموجودين في كروموسومي x بها فإذا كان كل منهما يحمل الأليل أبيض العيون كان لون العين أبيض وإذا كان كل منهما يحمل الأليل أحمر العيون أو كان أحدهما يحمل الأليل أحمر والثاني يحمل الأليل أبيض فإن لون العيون يكون أحمر.



الارتباط بالجنس sex linkage

قد فسر مورجان هذه النتائج على أساس افتراضين :

❖ نتيجة للنظام الذي يتبعه الكروموسوم X في طريقة انتقاله، فتنبع الصفة في توارثها من جيل إلى آخر نظاماً تبادلياً فتنتقل من جنس إلى آخر بسلوك موازياً لانتقالات الكروموسوم X.

❖ كروموسوم X المفرد الموجود في الذكر يأتي دائماً من الأم ، في حين يأتي أحد كروموسومي X الموجودين في الأنثى من الأب - والآخر من الأم - فالإناث فقط يأتيها كروموسوم X من الأب، في حين أن كلا من الذكور والإناث يأتيها كروموسوم X من الأم.

يعلى الذكور الصفة بمتغير من
الأم فقط أما الإناث مع ♂ ♀

الارتباط بالجنس sex linkage

في الطيور والفراشات

❖ بعكس الحال في الدروسوفيلا، نجد في الطيور والفراشات وأبي دقيق وبعض الحيوانات الآخر، أن الذكر يحمل الكروموسومات الجنسية (xx) بينما تحمل الأنثى الكروموسومات الجنسية (xy) ، وقد ظهر أن الجينات المرتبطة بالجنس في هذه الكائنات تسلك أيضا سلوك الكروموسوم.

❖ دراسة صفة التقليم Barring في الدجاج، فالريش المقلم يسود على غير المقلم ، حيث أن الديكة تحمل أليلين لصفة التقليم في حين تحمل الإناث أليلا واحداً فقط.



الارتباط بالجنس sex linkage

في الطيور والفراشات

فإذا رمزنا للريش المقلم بالرمز B ولعدم التلقيح بالرمز b فإن نتائج التلقيحات العكسية تكون كالآتي:

التلقيح الأول	التلقيح العكسي
لأباء دجاجة غير مقلمة × ديك مقلم BB b	دجاجة مقلمة × ديك غير مقلم bb B
لجيل الأول : دجاج مقلم ، ديكة مقلمة Bb B	دجاج غير مقلم ، ديكة مقلمة Bb b
لجيل الثاني : ٢٥٪ دجاج غير مقلم b	الجيل الثاني ٢٥٪ دجاج غير مقلم b
٢٥٪ دجاجة مقلم B	٢٥٪ دجاج مقلم B
٢٥٪ ديكة مقلمة BB	٢٥٪ ديكة غير مقلمة bb
٢٥٪ ديكة مقلمة Bb	٢٥٪ ديكة مقلمة Bb
} ٥٠٪	

Sex-Linked Barring

(Black Sex-Link)
Barred chicks have a white spot on their head.

Dam $B/-$

Barred



B

-

Sire b/b



Solid

b

B/b

M

Barred



$b/-$

F

Solid



b

B/b

M

Barred



$b/-$

F

Solid



Offspring



الصفات المتأثرة بالجنس

❖ **الصفات المتأثرة بالجنس** : صفات جيناتها محمولة على الكروموسومات الذاتية وتتأثر بالهرمونات وتظهر على الجنسين بنسب متفاوتة.

❖ تتأثر السيادة بين أليلات بعض الجينات بجنس الفرد، فبينما يكون أحد الأليلين سائداً في الذكر ومتنحياً في الأنثى، و في بعض الحالات، يكون سائداً في الأنثى ومتنحياً في الذكر مثل لون الماشية الأيرشر .

❖ حالة لون الماشية الأيرشر Ayrshire حيث توجد سلالتان أحدهما حمراء اللون والأخرى لونها موجنو Mahogany، وكلاهما أبقع بالأبيض وعندما أجرى تلقيح بين ذكر لونه موجنو وأنثى لونها أحمر، أعطى النتائج التالية ، فبينما يسود الأليل موجنو (M) في الذكور ويتنحي في الإناث نجد أن الأليل أحمر (m) يسود في الإناث ويتنحي في الذكور



الابقار حمراء

اللون



الابقار الموجنو

اللون



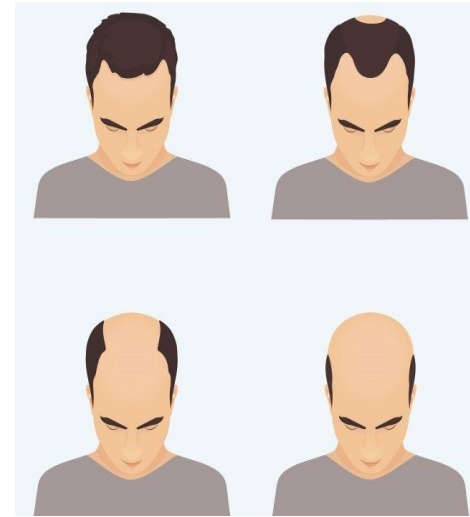
الآباء	موجنو ♂	×	♀	حمراء
الجيل الأول	♂♂	×	♀♀	حمراء
			MN	
				Mm
الجيل الثاني	♂♂	:	١	أحمر
				٣ موجنو

ويلاحظ أنه بالرغم من أن أفراد الجيل الأول ذات تركيب عاملي واحد، إلا أننا نجد أن الإناث لونها أحمر والذكور لونها موجنو، وفيما يلي التراكيب العاملة والفئات المظهرية المقابلة لها في كلا الجنسين:

التركيب العاملي	الإناث	الذكور
MM	موجنو	موجنو
Mm	أحمر	موجنو
mm	أحمر	أحمر

❖ ومن الحالات المماثلة، حالة وجود أو عدم وجود القرون في الأغنام فعند التلقيح بين السلالتين السافوك Suffolk (حيث الذكور والإناث عديمة القرون) و تسلك صفة "وجود القرون" سلوكاً سائداً في الذكور ومنتحياً في الإناث، بينما تسلك صفة "عدم وجود القرون" سلوكاً سائداً في الإناث ومنتحياً في الذكور .

❖ وفي الإنسان يسود الصلع Baldness في الذكور ومنتحى في الإناث كما يسود عدم الصلع في الإناث ومنتحى في الذكور.



الصفات المحددة بالجنس

❖ **الصفات المحددة بالجنس** : صفات جيناتها محمولة على الكروموسومات الجنسية وتظهر على أحد الجنسين دون الآخر.

❖ فإذا فرض أن الأليلين (s, S) يقتصر تأثيرهما على الجنس فان التراكيب الوراثية الثلاثة لهذين الأليلين (ss, Ss, SS) لا يمكن التمييز بين تأثيراتها في الجنسين كالذكور مثلاً , ولكنها في الإناث تعطي أكثر من شكل مظهري واحد مثل إنتاج اللبن في الماشية و أبيض الدقيق.

❖ ومن أشهر الأمثلة المعروفة للصفات المحددة بالجنس صفة اللونين الأبيض والأصفر في فراش أبيض دقيق البرسيم . حيث تكون جميع الذكور ذات لون أصفر , في حين أن الإناث من لونين أبيض وأصفر .



الصفات المحددة بالجنس

فاذا رمزنا اللون الأبيض بالرمز W و الأصفر بالرمز w وقد وجد أن اللون الأبيض سائد علي الأصفر في الاناث ولا يظهر تأثير الأليل السائد في الذكور علي الإطلاق بالرغم من وجوده في تركيبها الوراثي . فان التراكيب الوراثية والفئات المظهرية المقابلة لها في الذكور والاناث تكون كما يلي :-



<u>التركيب الوراثي</u>		<u>المظهر</u>	
		<u>الذكور</u>	<u>الاناث</u>
WW	صفراء	بيضاء	بيضاء
Ww	صفراء	بيضاء	بيضاء
w w	صفراء	صفراء	صفراء

المظاهر النسخية

المظاهر النسخية : Phenocopeis

بعض الصفات يتغير مظهرها نتيجة لتغير ظروف البيئة المحيطة بها , لتعطي مظهرا مماثلا لطفرة معروفة ويعرف هذا التمثيل بأنه نسخه مظهرية phenocopy لهذه الطفرة . ويجب ملاحظة أن هذه المظاهر النسخية لا تورث , وتعطي أفرادها نسلا طبيعيا , بخلاف الطفرة فانها تورث .



ومن الأمثلة المعروفة للمظاهر النسخية الآتي :

- ❖ الجسم الأصفر في حشرة الدروسوفيلا.
- ❖ عدم العجز في الدجاج.



مسائل على الصفات المرتبطة بالجنس

1. في القطط، اللون البرتقالي يعتمد على الجين السائد (B)، واللون الأسود على أليلة المتنحي (b).

والخليط (Bb) ينتج عنه مبرقش Tortoise Shell وهذا الجين مرتبط بالجنس. ما هي ألوان القطط المتوقعة في النسل الناتج من التلقيحات الآتية:

♀ $x^B x^b$ ♂ $x^B y$
 ♂ $x^b y$ 1:1
 مبرقش

ذكر أسود × أنثى برتقالية.

ذكر أسود × أنثى مبرقشة.

♂ $x^b y$ ♀ $x^B x^b$
 ♂ $x^b y$ ♂ $x^B y$
 ♂ $x^b y$ ♂ $x^B y$ ♂ $x^b y$ ♂ $x^B y$

2- قط ذكر برتقالي اللون، لقح أنثى مبرقشة وأنجبا 4 قطاط ذكور - تنبأ بالألوان المتوقعة لهذه القطاط

♂ $x^B y$ ♀ $x^B x^b$
 ♂ $x^B y$ ♂ $x^B y$ ♂ $x^B y$ ♂ $x^B y$

3- في الدجاج - الطفر K منتحية ومرتبطة بالجنس ومميتة للأجنة الأصلية لها قبل الفقس - فإذا لقح ذكر خليط لهذه الطفرة - إناثاً عادية، ونتج من هذا التلقيح نسل مكون من 600 كتكوتاً عادياً - فكم من الذكور وكم من الإناث تنتظر في هذا النسل؟

4- في الدروسوفلا لقحت أنثى حمراء العين أصيلة بذكر أبيض العين، ثم لقحت أنثى من الجيل الأول لهذا التلقيح بالأب الأبيض العين، ولقح ذكر من الجيل الثاني. اشرح ذلك وراثياً.

المواضيع التي تمت تغطيتها في هذا الفصل

- (1) نظرية الكروموسومات للوراثة
- (2) الصفات المرتبطة بالجنس
- (3) الصفات المتأثرة بالجنس
- (4) الصفات المحددة بالجنس
- (5) المظاهر النسخية



Thank you!

