

# التحورات عن النسب المندلية Modification of Mendelian Ratio

إعداد

الأستاذ الدكتور / ممدوح محمد عبد المقصود

أستاذ الوراثة الكمية وزراعة الأنسجة

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

# أسباب التحورات المندلية

n السيادة

n العوامل المميّنة

n التفاعل بين العوامل الغير أيلومورفية

(Non allelomorphic alleles)

# أولاً: التحويلات فى النسب المندلية بسبب التغير فى السيادة

**n** من دراستنا السابقة للصفات السبع التى إستخدمها مندل فى تجاربه  
إتضح الآتى:

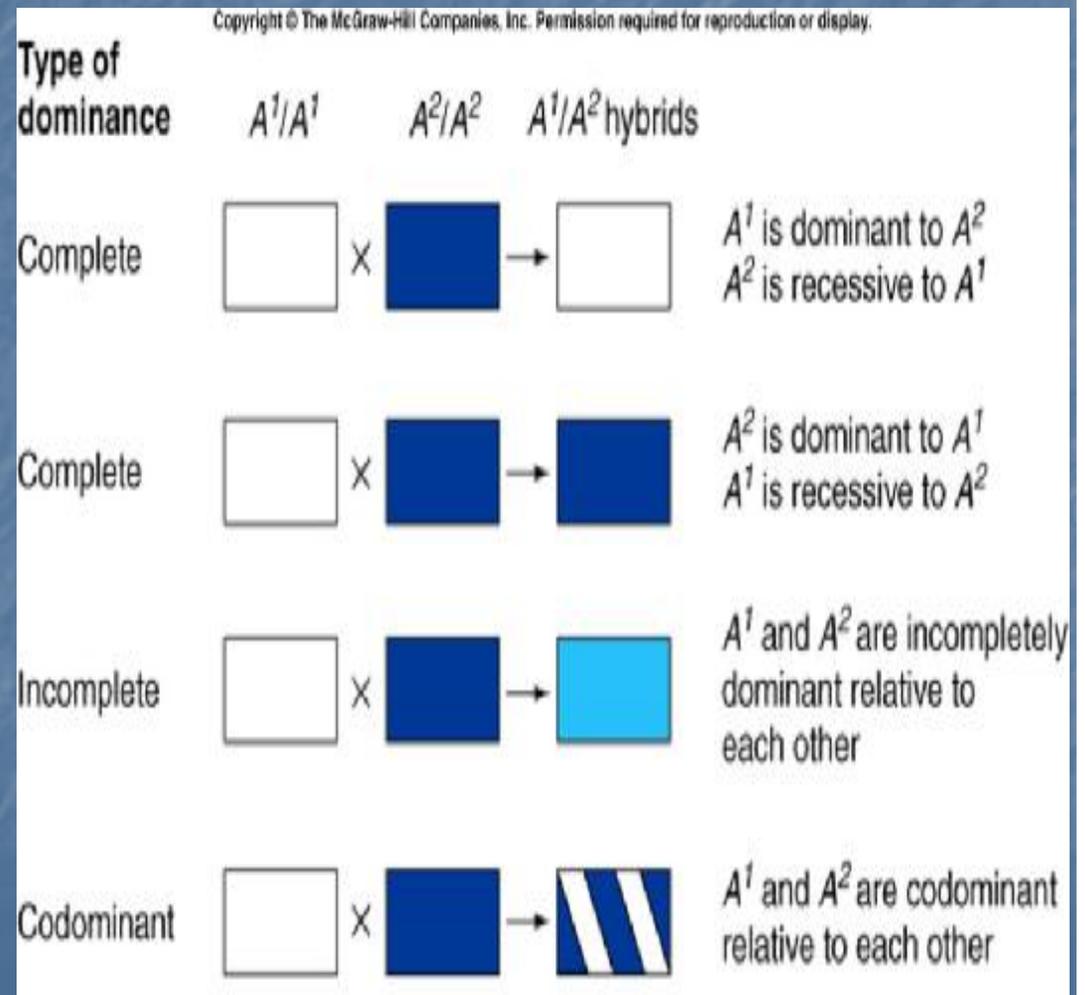
- ١- ظهور صفة أحد الأبوين فى الجيل الأول وتعرف بالصفة السائدة.
- ٢- فى الجيل الثانى تنعزل بنسبة ٣ سائد : ١ متنحى وهذه تعرف  
بالسيادة التامة.

**n** وبعد تجارب مندل ظهرت حالات أخرى من السيادة جميعها أدت إلى  
تحويل فى النسب المندلية المتوقعة فى الجيل الثانى وهى:

السيادة الغير تامة Incomplete dominance – السيادة الغائبة  
Over dominance – السيادة الفائقة Codominance

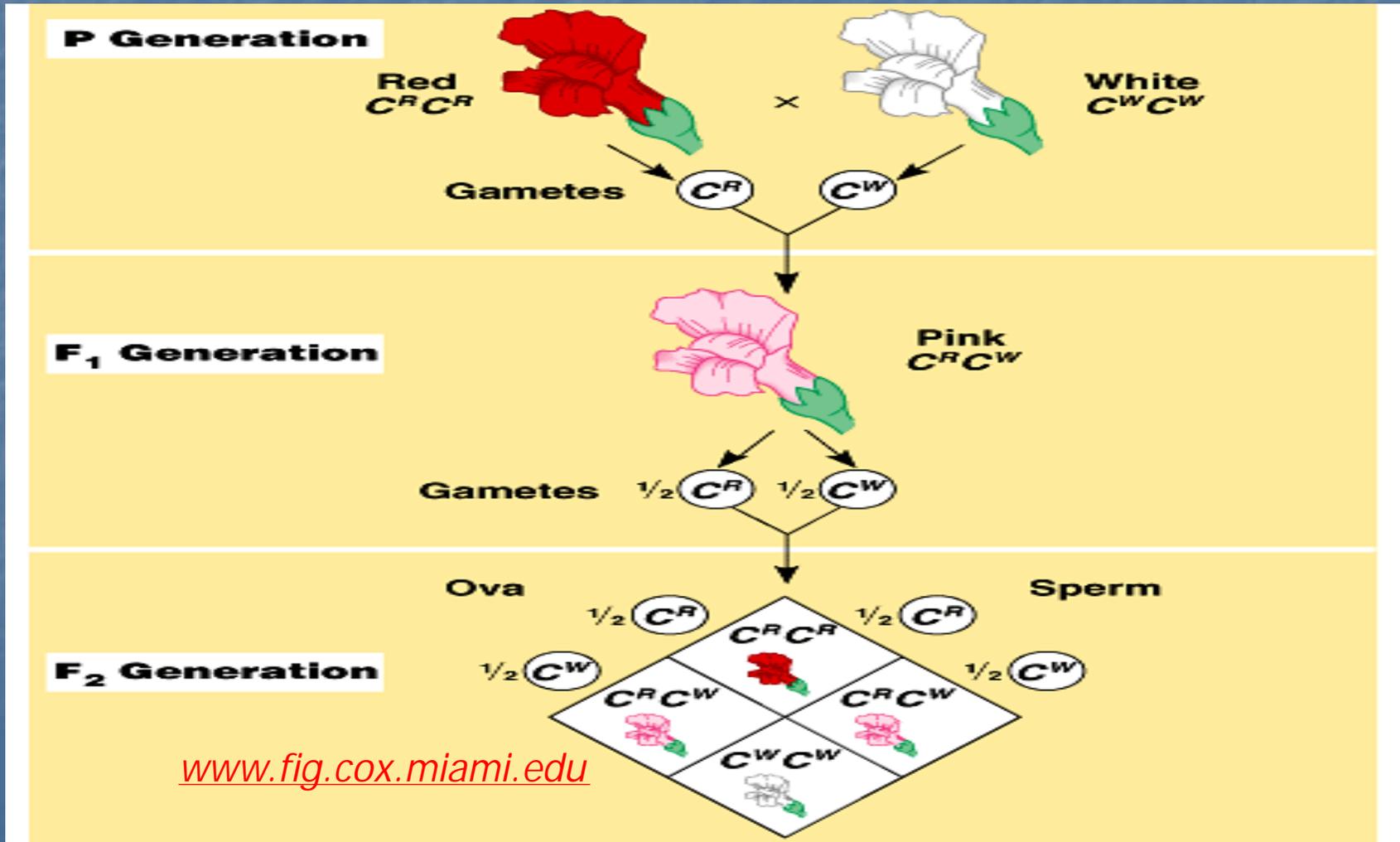
# Different kinds of Dominance

- n **Complete:** One allele will exhibit the entire phenotype regardless of the recessive phenotype
- n **Incomplete dominance:** intermediate phenotype when heterozygous
- n **Co-Dominance:** Both alleles are present in the phenotype



# السيادة الغير تامة (Incomplete Dominance)

n وهي تعنى ظهور صفة وسطية بين الأبوين فى الجيل الأول ولا يسود عامل على العامل الآخر ويمكن توضيح ذلك من المثال التالى لصفة لون الأزهار فى نبات حنك السبع : Snapdragon



# السيادة الغائبة (Codominance)

n تشبه حالة السيادة الغير تامة من حيث تحور النسبة المندلية الي ١ : ٢ : ١ و ظهور فئة مظهرية جديدة تختلف عن الأبوين ولكن تختلف عنها في أن كل أليل يبدى أثره لظهور الشكل المظهري للفرد الخليط ومثال ذلك لون ماشية الشورتهورن:

n الآباء أحمر X أبيض  
r1r1 r2r2

n الجيل الأول طوبى  
r1r2

n التهجين بين أفراد من نفس التركيب الوراثى الخليط (الجيل الأول)

n الجيل الثانى ١ أحمر : ٢ طوبى : ١ أبيض  
r1r1 r2r1 r2r2

n وبالفحص لجد الماشية ذات اللون الطوبى وجد أنه مغطى بمخلوط من الشعر الأبيض مع الشعر الأحمر ولذلك تعرف بالسيادة الموزايكية أو التشاركية أو العامة.

# Codominance, Shorthorn cows

Red  
 $r_1 r_1$



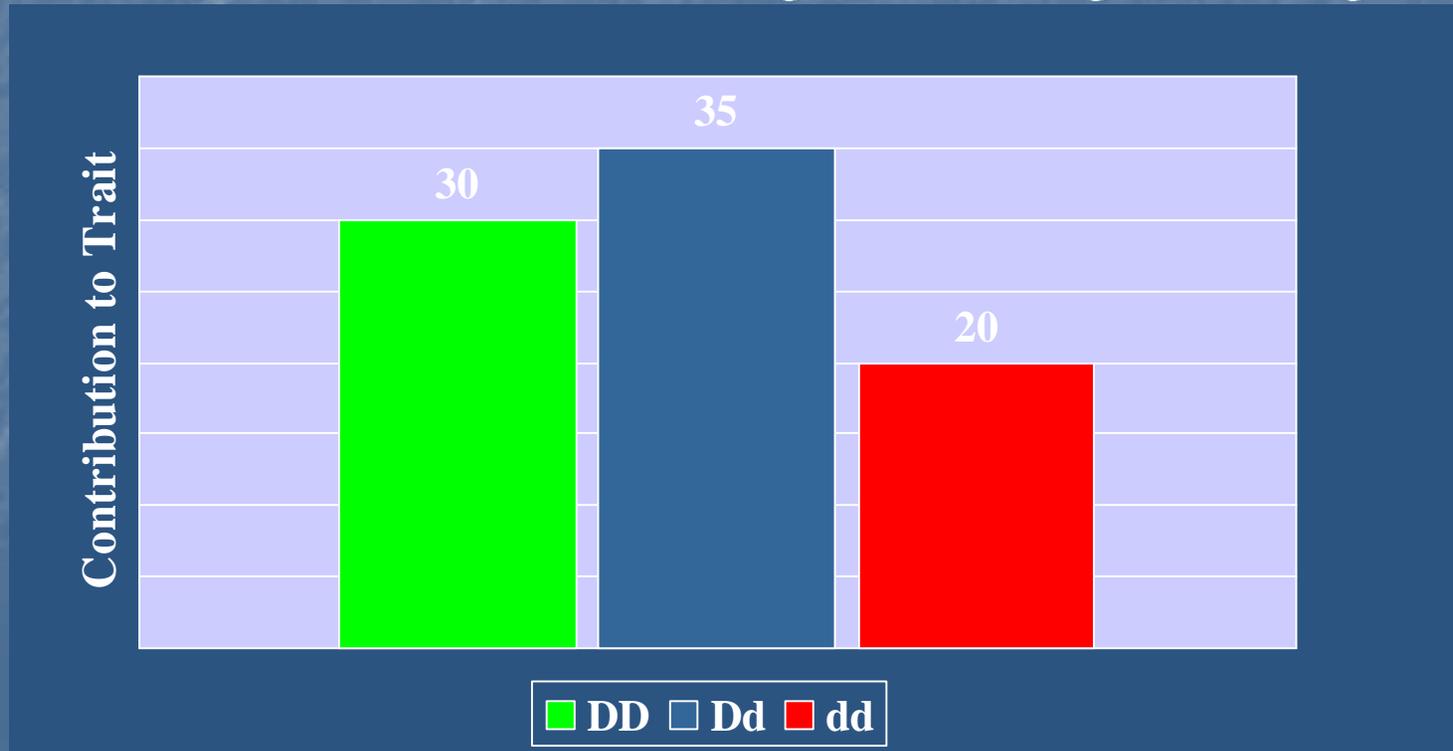
White  
 $r_2 r_2$



Roan  
 $r_2 r_1$

### ٣- السيادة الفائقة (Over dominance):

في هذا النوع من السيادة يكون للأفراد ذات التركيب الوراثي الخليط مظهر يفوق في صفاته كل من صفتي الأبوين ويظهر هذا النوع من السيادة في الصفات المتعلقة بالصلاحية الحيوية كالإنتاج والحجم والحيوية وكمثال على ذلك في حشرة الدروسوفيليا نجد أن التركيب الوراثي الخليط لصفة لون العين البني يفوق كلا التركيبين البري والأبيض من حيث الزيادة في كمية الصبغات الموجودة بعديسات العين وبذلك نجد أن هذا النوع من السيادة قد أدى إلى تحويل في النسبة المندلية المتوقعة في الجيل الثاني من ١ : ٣ إلى ١ : ٢ : ١ .



# العوامل التي تؤثر على السيادة:

n من المعروف أن السيادة علاقة بين اليات الجين الواحد وليست السيادة صفة من صفات الفرد فهي تتأثر بعوامل كثيرة منها الخارجية وأخرى داخلية تؤدي الى تحور في النسبة المندلية المعروفة ومنها

n أ- الظروف البيئية الخارجية:

من أمثلة ذلك لون ساق نبات الداتورة القرمزى يسود سيادة تامة على اللون الأخضر في ظروف النهار الطويل (الصيف) بينما يسود اللون الأخضر على اللون القرمزى في ظروف النهار القصير (الشتاء) وبالتالي الظروف البيئية مثل الضوء تؤثر على عمل الأليل.



**Arctic Fox in Winter**



**Arctic Fox in Summer**

# Environmental Effects on an Allele

## ب- الظروف الداخلية:

أى الظروف الفسيولوجية للفرد نفسه والتي تؤثر  
فى نوع سيادة أليل على آخر وتشمل:

n العمر

n الجنس

n وجود جينات محورة Modifying genes فى  
التركيب الوراثى للفرد

# ١: العمر

n تجربة رايت Wright على خنازير غينيا:

n بدراسة سلالة من خنازير غينيا تمتاز بوجود الأصبع الذائدة  
وجد أن بدراسة السلوك الوراثي لهذه الصفة فظهورها يتوقف  
على عمر الأم فكلما تقدمت الأم في العمر ظهرت هذه الصفة  
بينما في حالة الأمهات الصغيرة السن أنجبت نسل بدون  
أصبع زائدة.

n ويفسر ذلك على أن الأم تؤثر من خلال عوامل بالسيتوبلازم  
بالبيضة على التركيب الجيني لأبنائها وبالتالي على الشكل  
المظهري.

## ٢: الجنس

n قد يظهر أثر الجين في جنس دون الآخر وقد يختلف أثر هذا الجين في جنس عن الآخر وبالتالي تم تقسيم هذه الصفات الى مجموعتين:

n ١- الصفات المتأثرة بالجنس Sex influenced characters:

n ٢- الصفات القاصرة على الجنس Sex limited characters:

## ١- الصفات المتأثرة بالجنس (Sex influenced):

n تحمل كل من الذكور والإناث جينات تؤثر على صفات معينة في تركيبها الجيني ولكن أثر هذه الجينات يظهر بكثرة في جنس دون آخر ومن أشهر الأمثلة على ذلك هي **صفة الصلع في الإنسان** ووراثة اللون في ماشية الإبرشير والقرون في الأغنام.

n صفة الصلع في الإنسان **Baldness in man**: تعتبر صفة الصلع في الإنسان من أشهر الأمثلة المعروفة للصفات المتأثرة بالجنس



Genotype	Males	Females
BB	bald	bald
Bb	bald	non
bb	non	non

## ٢- الصفات المقتصرة على الجنس Sex limited characters

n تتشابه أغلب الجينات في ظهور أثرها على كل من الذكور والإناث والتي تحتوى في تركيبها الجيني على مثل هذه الجينات ولكن توجد جينات أخرى في كل من الجنسين ولكن لا تظهر أثرها إلا في جنس دون الآخر وتعرف مثل هذه الجينات بأنها مقتصرة أو محددة بالجنس Sex limited

### أ- صفات محددة بالجنس في الإناث

أثر العوامل المقتصرة على الجنس في فراشة أبقى دقيق البرسيم

التركيب الجيني	الشكل المظهري	
	ذكور	إناث
WW	أصفر	أبيض
Ww	أصفر	أبيض
ww	أصفر	أصفر

ب- صفات محددة بالجنس في الذكور  
أثر العوامل المقتصرة على الجنس في الدجاج (صفة شكل الريش)



cock feathered  
males hh



hen feathered males  
HH or Hh



hen feathered female  
All genotypes

n Cock feathering

- n HH all hen feathered
- n Hh all hen feathered
- n hh cock feathered males, hen feathered females

### ٣: وجود الجينات المحورة Modifying genes :

n يوجد بعض الجينات في التركيب الجيني لبعض الكائنات الحية ذات تأثير متغير على الشكل المظهري للفرد الحامل لها وقد تتداخل مثل هذه الجينات مع زوج آخر من الجينات مؤثرة على الشكل المظهري لهذا الجين ولذا تعرف بالجينات المحورة. وتوجد امثلة كثيرة على اثر الجينات المحورة على الشكل المظهري خاصة في وراثه صفة اللون لكل من الماشية – الخيل - الخنازير وحيوانات المعامل مثل الفئران وخننازير غينيا.

# وراثة صفة التبقع الأبيض فى لون الفئران:

السلالة التى يظهر بها صفة التبقع تكون غير متماثلة للأليل  $W$  بينما الأفراد المتماثلة للأليل  $W$  أى تركيبها الجينى  $WW$  تموت بعد الولادة لإصابتها بأنيميا حادة وبالفحص وجد أنها بيضاء تماما عدا حلقة حول العين. أما الفرد المتماثل للعامل المتنحى يكون ملون.

وبالدراسة للأفراد الخليطة لهذا العامل إتضح ان:  
وجود الجينات المحورة بكثرة:

$$Ww \times Ww$$

$$1WW : 2Ww : 1ww$$

١ ملون : ٣ أبيض

ب- وجود الجينات المحورة بقلة:

$$1WW : 2Ww : 1ww \quad \text{النسل:}$$

١ ملون : ٢ مبقع : ١ أبيض

ج- عدم وجود الجينات المحورة:

$$1WW : 2Ww : 1ww \quad \text{النسل:}$$

٣ ملون : ١ أبيض

## ثانياً: التحورات المنذلية بسبب العوامل المميتة

n 1- العامل المميت المتنحي ذو التأثير المظهري المتنحي  
( صفة الألبينو في بادرات الذرة )

n نفترض أن جين الألبينو هو الأليل المتنحي (a) والذي يقابله الأليل السائد (A) القادر على تكوين الكلوروفيل.

الآباء  
نبات أخضر X نبات أخضر  
Aa Aa  
الجاميطات A , a A , a

النسل الناتج  
AA Aa Aa aa  
3 أخضر : 1 ألبينو : يموت

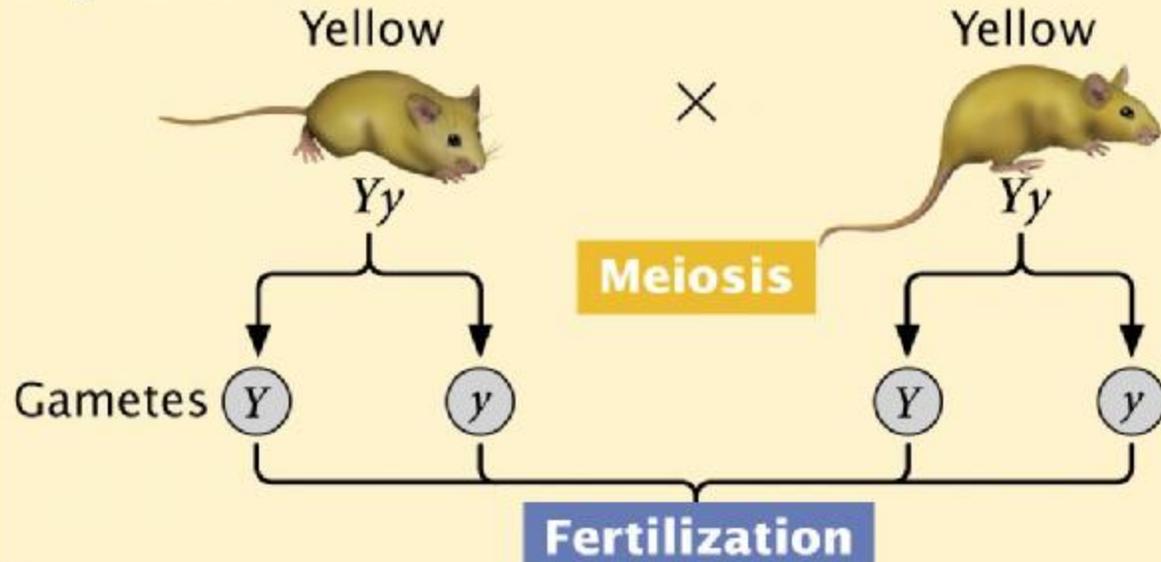


٢- العامل المميت المتتحى ذو التأثير المظهري السائد  
( صفة اللون الأصفر فى الفئران )

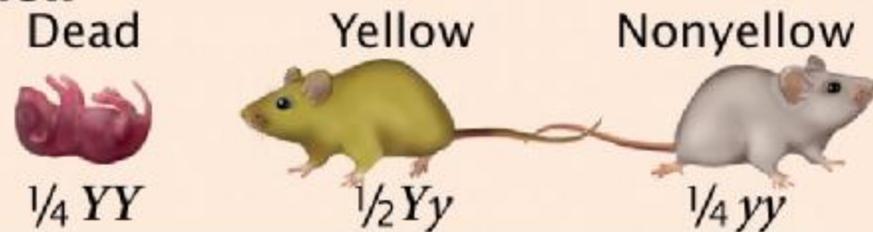


**Agouti (yy)** [www.rattenwelt.de](http://www.rattenwelt.de) **Yellow (Yy)**

### P generation



### F<sub>1</sub> generation



**Conclusion:**  $YY$  mice die, and so  
 $2/3$  of progeny are  $Yy$ , yellow  
 $1/3$  of progeny are  $yy$ , nonyellow

# وراثة شكل العرف فى الدجاج

## Comb shape in chickens

Chicken lines	Phenotype
Wyandotte	Rose Comb
Brahmas	Pea Comb
Leghorns	Single Comb

## ثالثاً: التحور فى النسب المندلية بسبب التداخل بين العوامل الغير اليومورفية ( Non-allelomorphic genes interaction)

لفهم السلوك الوراثى للتداخل يجب دراسة الحالات التالية:  
التداخل البسيط (وراثة شكل العرف فى الدجاج).

حالات التفوق: Epistasis وتشمل الآتى:

- ١- التفوق المتنحى غير متمائل التأثير. (٩ : ٣ : ٤) اللون الأحمر فى البصل أو لون الفراء فى القوارض.
- ٢- التفوق السائد (١٢ : ٣ : ١). لون وشكل الثمرة فى القرع الصيفى.
- ٣- التفوق المتنحى المتمائل التأثير (العوامل المكملة) ٩ : ٧ (لون الأزهار فى بسلة الزهور).
- ٤- التفوق السائد المتمائل التأثير (الجينات المتضاعفة) ١٥ : ١ (شكل الكبسولة فى نبات كيس الراعى).
- ٥- التفوق السائد والمتنحى (العامل المانع) ١٣ : ٣ (لون الريش فى الدجاج)
- ٦- التفوق المتمائل التأثير الغير كامل ٩ : ٦ : ١ (اللون فى الخنازير).

# وراثة شكل العرف في الدجاج

## Comb shape in chickens

(a)



P-R- جوزى  
(Walnut-combed)

كما فى سلالة  
الملايا

(b)



P-rr بازلانى  
(Pea-combed)

كما فى سلالة  
البراهما

(c)



ppR- وردى  
(Rose-combed)

كما فى سلالة  
الويندوت

(d)



pprr مفرد  
(Single-combed)

كما فى سلالة  
الليجهورن

\* أجريت عدد من التهجينات باستخدام هذه السلالات وكانت نتائجها كالتالى :

التهجين الثالث	التهجين الثانى	التهجين الأول
<p>جيل الآباء</p> <p>عرف بازلائى X عرف وردى</p> <p>ppRR PPr</p> <p>الجيل الأول</p> <p>PpRr</p> <p>عرف جوزى</p> <p>الجيل الثانى</p> <p>9 عرف جوزى P-R-</p> <p>3 عرف وردى ppR-</p> <p>3 عرف بازلائى P-rr</p> <p>1 عرف مفرد ppr</p>	<p>جيل الآباء</p> <p>وردى العرف X مفرد العرف</p> <p>pprr ppRR</p> <p>الجيل الأول</p> <p>ppRr</p> <p>وردى العرف</p> <p>الجيل الثانى</p> <p>1ppRR : 2 ppRr : 1 pprr</p> <p>1 مفرد العرف: 3 وردى العرف</p>	<p>جيل الآباء</p> <p>بازلانى العرف X مفرد العرف</p> <p>pprr PPr</p> <p>الجيل الأول</p> <p>Pprr</p> <p>بازلانى العرف</p> <p>الجيل الثانى</p> <p>1PPrr : 2 Pprr : 1 pprr</p> <p>1 مفرد العرف: 3 بازلائى العرف</p>

*The end*