

تفاعل الجينات Genes-Interaction

- هو التفاعل بين جين ما وآخر وليس أليله، أي تحتل مواقع مختلفة من الكروموسوم مثلا: الجينان A / a & B / b لكل منهما تأثير في صفة معينة، ولوحظ وجود علاقة ما بينهما شبيهة بالسيادة بين الإليالات السائدة والمتتحية ويوصف الجين الذي يطغى تأثيره على الآخر بأنه متفوق **Epistatic** والجين الآخر بأنه متفوق عليه **Hypostatic**

مثال على التفوق

وراثة شكل العرف في الدجاج Fowls in Shape – Comb

اكتشفت أول حالة من حالات التفاعل لتأثير زوجين من الجينات على صفة مظهرية في الدجاج، فتوجد:-

1 : -سلالات أصيلة ذات عرف **وردي** rose -Combed كما في سلالة الوابندوت Wyandotte

2- سلالات أخرى أصيلة ذات عرف **بازلاني** Pea Combed كما في سلالة البراهما Brahma

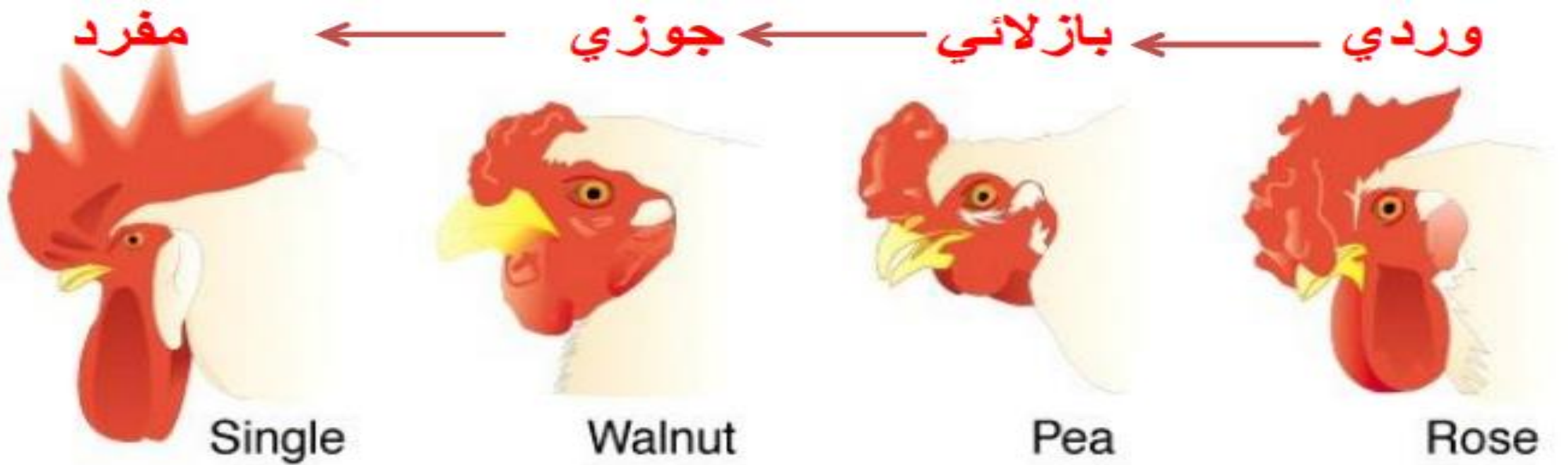
3- سلالات أخرى أصيلة ذات عرف **مفرد** Single -Combed كما في سلالة اللجهورون Loghorn

4-- سلالات أخرى ذات عرف **جوزي** Walnut- Combed

مثال على التفوق

وراثة شكل العرف في الدجاج Fowls in Shape – Comb

وتوصل العلماء عند إجراء التهجينات إلى سيادة العرف الوردي على الأشكال الأخرى، كما انهما توصلا لسيادة العرف البازلتي على المفرد



مثال على التفوق

وراثة شكل العرف في الدجاج Comb-Shape in Fowls

أعطت التلقيحات بين العرف **الوردي والمفرد** أفراداً ذات عرف **وردي** وذلك في الجيل الأول ،بينما كانت النسبة في الجيل الثاني:

3 عرف وردي : 1 عرف مفرد

مما يدل على أن العرف الوردي هو السائد على المفرد ولكن عندما أجرى تلقيح بين أفراد **بازلانية العرف وأخرى وردية العرف** ظهر في الجيل الأول شكل للعرف لم يكن موجوداً في الأبوين فكان شكل العرف هو العرف الجوزي Walnut Combed وكانت نسبة المجاميع المظهرية في الجيل الثاني هي:

9 عرف جوزي : 3 عرف بازلاني : 3 عرف وردي : 1 عرف مفرد .

وراثة شكل العرف في الدجاج Comb- Shape in Fowls



وراثة شكل العرف في الدجاج Comb – Shape in Fowls

	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP	RRPp	RrPP	RrPp
	جوزي	جوزي	جوزي	جوزي
Rp	RRPp	RRpp	RrPp	Rrpp
	جوزي	وردي	جوزي	وردي
rP	RrPP	RrPp	rrPP	rrPp
	جوزي	جوزي	بازلاني	بازلاني
rp	RrPp	Rrpp	rrPp	rrpp
	جوزي	وردي	بازلاني	مفرد

وراثة شكل العرف في الدجاج Comb –Shape in Fowls

جوزي 9/16

R-P-

وردي 3/16

R-pp

بازلاني 3/16

rrP-

مفرد 1/16

rrpp

وراثة شكل العرف في الدجاج Comb –Shape in Fowls

تحليل هذا التلقيح :

إذا كان **R** هو الجين السائد المتحكم في صفة العرف الوردية، و **P** هو الجين السائد المتحكم في صفة العرف البازلائي، فإن التركيب الوراثي للعرف المفرد هو **rrpp** أما صفة العرف الجوزي فهي ناتج التفاعل بين الجينين السائدين **R** , **P** في حين أن العرف البازلائي يعود لوجود الجين **P** في صورة سائدة ويعود العرف الوردية لوجود الجين **R** في صورة سائدة.

وراثة شكل العرف في الدجاج Comb –Shape in Fowls

فتلاحظ من هذه التجربة أن النسبة المندلية لم تتأثر، ولكن الذي حدث هو تفاعل بين الجينين غير الأليلين السائدين الخاصين بالعرف وسبب ظهور صفة جديدة .
وتعتبر حالة شكل العرف في الدجاج من أبسط حالات التفاعل الجيني فكل من الجينين **R** و **P** كانا مستقلين في تأثيرهما على الصفة ولكن اشتراكهما معاً في تركيب وراثي واحد أحدث صفة مظهرية جديدة

التفاعل بين الجينات

- تتحور النسبة 9:3:3:1 في ظاهرة التفاعل بين الجينات الى نسب مظهرية أخرى
- 1- الجينات إضافية التأثير: مثال:-**

في ثمار القرع، توجد 3 أشكال مظهرية؛ القرصي والكروي والمستطيل، ويسود الشكل القرصي على الكروي. ولكن حين أجري تهجين بين نباتين كرويين كان افراد الجيل الأول كلها نباتات قرصية الشكل ووجد في الجيل الثاني ثلاثة أشكال مظهرية للثمرة بنسبة:

9 قرصي : 6 كروي : 1 مستطيل

التفاعل بين الجينات

• P1: **AA**bb * aa**BB**

• G1: **A** b a **B**

• F1: **AaBb**

جميع الافراد ذات شكل قرصي.

وعند تزاوج افراد الجيل الأول فيما بينهم كانت النسبة المظهرية هي: **9** قرصي و **6** كروي و **1** مستطيل.

التفاعل بين الجينات

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	قرصي	قرصي	قرصي	قرصي
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	قرصي	كروي	قرصي	كروي
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
	قرصي	قرصي	كروي	كروي
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
	قرصي	كروي	كروي	مستطيل

التفاعل بين الجينات

2- الجينات متكاملة التأثير:-

هي جينات تكمل عمل بعضها، حيث أن الصفة يحملها زوجين من الجينات، ولكي تظهر الصفة السائدة يشترط أن يتواجد جين سائد واحد على الأقل في كل زوج من زوجي الجينات.

مثال: حالة لون أزهار نبات باسلاء الزهور:-

توجد نباتات باسلاء الزهور تحمل أزهاراً ا بنفسجية ونباتات أخرى تحمل أزهاراً ا بيضاء. • عند تهجين نباتات بسلة الزهور تحمل أزهاراً بيضاء معاً انتجت في الجيل الأول أزهاراً بنفسجية فقط بنسبة 100% وفي الجيل الثاني أنتج أزهاراً بنفسجية وأزهاراً بيضاء بنسبة 9 : 7

- هذه النسبة تؤيد وجود زوجين من الجينات تؤثر في لون الأزهار.

التفاعل بين الجينات

- P1: ccPP * CCpp
- G1: c P Cp
- F1: CcPp

جميع الافراد قرمزية اللون

وعند تزاوج افراد الجيل الأول فيما بينهم كانت النسبة هي **9** افراد قرمزية اللون و **7** افراد ذات لون ابيض ولأجل الحصول على هذه النسبة المظهرية فلا بد من وجود اليل سائد من كل صفة C-P-وسميت هذه الحالة بالعوامل المتكاملة.

التفاعل بين الجينات

	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP	CCPp	CcPP	CcPp
Cp	CCPp	CCpp	CcPp	Ccpp
cP	CcPP	Ccpp	ccPP	ccPp
cp	CcPp	Ccpp	ccPp	ccpp

التفاعل بين الجينات

العوامل المكررة:-

هناك في كيس الراعي سلالتان تختلفان في نوع الكبسولة فهناك سلالة ذات كبسولة مثلثة والأخرى بيضاوية الشكل . أجرى تلقيح بين سلالة مثلثة الشكل وأخرى بيضاوية الشكل . ظهرت أفراد الجيل الأول كلها مثلثة الكبسولة وظهر في الجيل الثاني نباتات بيضاوية ومثلثة الكبسولة بنسبة **15:1** مما يدل على وجود زوجين من العوامل يتحكم في توارث هذه الصفة كما هو موضح في التحليل.

التفاعل بين الجينات

ينبغي ملاحظة أن الجينين رمز لهما بنفس الرمز **T** وأعطيا ارقام مختلفة
يتضح من النسبة المظهرية 15 : 1 أن وجود زوج الجينات معا بصورة
متتحية فقط يعطي نباتات بيضاوية الكبسولة، وأن وجود أي من الجينين
السائدين **T1** و **T2** يعطي الشكل المثلث للكبسولة.

التفاعل بين الجينات

4-التفوق المتتحي Recessive Epistasis

يشاهد لون الفراء الأجاتي Agouti في الحيوانات القارضة ، وبجانب الأجاتي يوجد ألوان أخرى وأشهرها هو اللون الألبينو (الأبيض) والحيوانات الألبينو دائماً أصيلة متتحية ، وقد يكون لون الفراء أسود وصفة اللون الأسود متتحية أمام الأجاتي علاوة على أنها تكون أصيلة عند تلقيح فرد أسود مع آخر البينو (أبيض) كانت أفراد الجيل الأول ذات لون أجاتي، ووجد في الجيل الثاني ثلاثة مجاميع مظهرية وهي:

9 أجاتي : 3 أسود : 4 أبيض

وهذه النسبة على وجود زوجين من الجينات يحكمان صفة لون الفراء

التفاعل بين الجينات

4-التفوق المتنحي Recessive Epistasis

السود الأصيلة **CCaa** والألبينو هو **ccaa** وأفراد الجيل الأول كلها أجوتي **CaAa** ويكون توزيع الجيل الثاني هو:

أجوتي	C_A_	9
أسود	C_aa	3
البينو (أبيض)	ccA_	3
البينو (أبيض)	ccaa	1

وتبعاً لذلك تكون النسبة المظهرية: 9 أجوتي : 3 أسود : 4 أبيض .

التفاعل بين الجينات

5- التفوق السائد Dominant Epistasis

يوجد في القرع الصيفي Summer Squash ثلاثة ألوان من الثمار أبيض وأصفر وأخضر، ويسود اللون الأبيض على اللونين الآخرين كما يسود اللون الأصفر على الأخضر

وقد دلت التحليلات الوراثية على وجود جين سائد **W** متفوق على اللونين الأصفر والأخضر، وطالماً أن هذا الجين موجوداً في التركيب الوراثي للفرد فإنه يمنع تكوين أي لون في الثمرة، أما إذا كان متنحياً أصيلاً أي (**ww**) فيظهر اللون الأصفر في وجود الجين السائد **Y** ويظهر اللون الأخضر في وجود أليله المتنحي **y** في حالة متماثلة، وتبعاً لذلك يكون التركيب الوراثي للثمار الصفراء هو **wwy_** وللثمار الخضراء هو **wwyy** بينما التركيب الجيني للثمار البيضاء هو إما **W_Y_** أو **W_yy**

التفاعل بين الجينات

5- التفوق السائد Dominant Epstasis

عندما أجري تلقيح بين ثمار صفراء $wwYY$ وأخرى بيضاء $WWyy$ وجد أن ثمار الجيل الأول كانت بيضاء اللون $WwYy$ ووجد في الجيل الثاني ثلاث مجاميع مظهرية :

12 $W_ _ _ _$ بيضاء .

3 $ww Y_ _$ صفراء .

1 $ww yy$ خضراء

وتبعاً لذلك تكون النسبة المظهرية:

12 أبيض : 3 أصفر : 1 أخضر

التفاعل بين الجينات

تشمل التفاعلات بين الجينات التي إقي عليها الضوء ست تحورات في النسبة المندلية الخاصة بانعزال زوجين من العوامل الوراثية وهي **9 : 3 : 3 : 1**

وهذه النسب كالتالي:

• **9 : 6 : 1**

• **9 : 7**

• **15 : 1**

• **9 : 3 : 4**

• **12 : 3 : 1**