كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : علم الوراثة الجزيئي

المحاضرة : الخامسة/نظري/د.ديفانا

{{ مكتبة A to Z }}

2024 2025

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

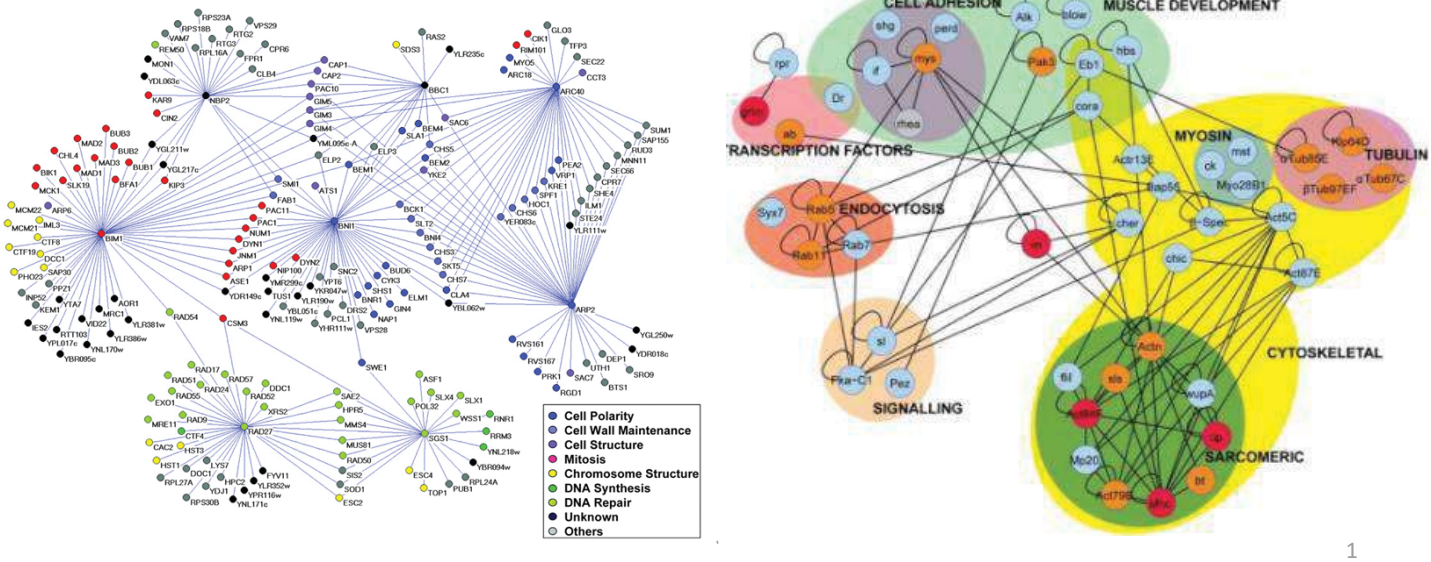
يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

د٠ديفانا يوسف
جامعة طرطوس-كلية العلوم

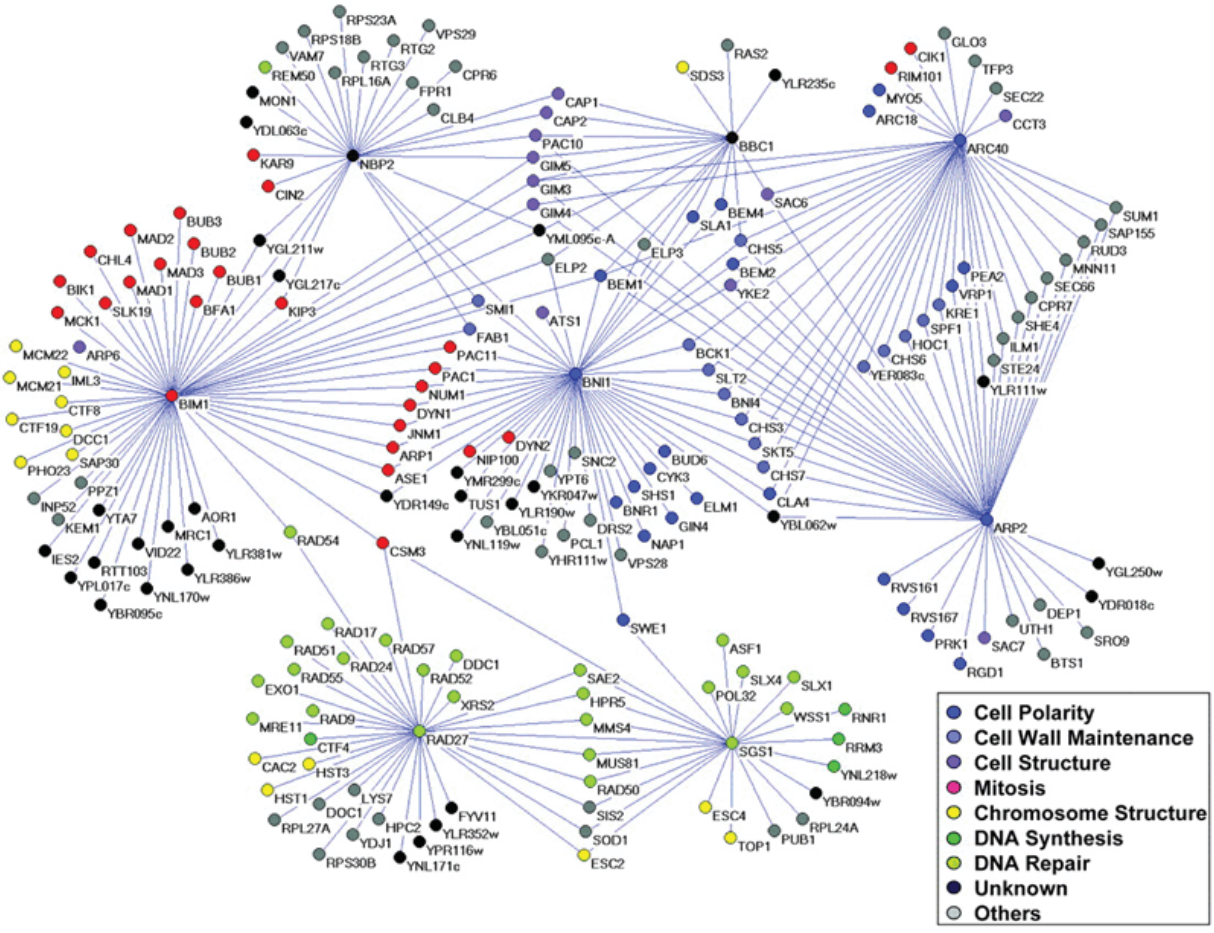
مقرر علم الوراثة الجزيئية والهندسة الوراثية

المحاضرة الخامسة

تفاعل المورثات



تفاعل المورثات



تفاعل المورثات

- **الجين المستقل :** هو كل جين مستقل في تأثيره على إحداث الصفة عن تأثير باقي الجينات (المورثات) الأخرى.
- الحقيقة أنّ الجينات ليست في أنابيب اختبار مستقلة ولكنها موجودة في نفس النواة ونفس الخلية.
- قد يكون تعبير جين ما له تأثير على التعبير الجيني لجين آخر.

قد تكون هناك استقلالية وظيفية لكل جين على حدا، ومن ثم يحدث تفاعل بين الجينات المختلفة وتصبح بعض الجينات غير مستقلة وظيفياً.

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

شكل العرف في السلالة لاجهورن : هو العرف المفرد

في السلالة الوايندوت : العرف وردي

في سلالة البراهما : العرف بازلائي

أ. تلقيح دجاج ذو عرف وردي مع دجاج ذو عرف مفرد

دجاج ذو عرف وردي **X** دجاج ذو عرف مفرد

F1 عرف وردي

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

شكل العرف في السلالة لاجهورن : هو العرف المفرد

في السلالة الوايندوت : العرف وردي

في سلالة البراهما : العرف بازلائي

أ. تلقيح دجاج ذو عرف وردي مع دجاج ذو عرف مفرد

دجاج ذو عرف وردي X دجاج ذو عرف مفرد

F1 عرف وردي

دجاج ذو عرف وردي دجاج ذو عرف وردي

F2 3 عرف وردي : 1 عرف مفرد

- هذا التلقيح يتحكم فيه جين واحد
- صفة العرف الوردي هي السائدة والمفرد متنحية

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

شكل العرف في السلالة لاجهورن : هو العرف المفرد

في السلالة الوايندوت : العرف وردي

في سلالة البراهما : العرف بازلائي

ب. تلقيح دجاج ذو عرف بازلائي مع دجاج ذو عرف مفرد

دجاج ذو عرف بازلائي X دجاج ذو عرف مفرد

F1 عرف بازلائي

دجاج ذو عرف بازلائي دجاج ذو عرف بازلائي

F2 3 عرف بازلائي : 1 عرف مفرد

- هذا التلقيح يتحكم فيه جين واحد
- صفة العرف البازلائي هي السائدة والمفرد متنحية

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

شكل العرف في السلالة لاجهورن : هو العرف المفرد

في السلالة الوايندوت : العرف وردي

في سلالة البراهما : العرف بازلائي

ج. تلقيح دجاج ذو عرف بازلائي مع دجاج ذو عرف وردي

دجاج ذو عرف بازلائي X دجاج ذو عرف وردي

- الفئة المظهرية للعرف الجوزي تحتوي على أليل سائد لكل جين
- الأليل السائد لأحد الجينين غير مستقل عن الأليل السائد للجين الثاني

F1 **عرف جوزي**

دجاج ذو عرف جوزي **دجاج ذو عرف جوزي**

F2 **9 عرف جوزي : 3 بازلائي: 3 وردي: 1 مفرد**

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

يتحكم في شكل العرف في الدجاج مورثتين مختلفتين :

التمثيل الوراثي :

✓الأليل السائد (P) للجين الأول يسبب شكل العرف البازلائي، بينما الأليل المتنحي (p) يسبب شكل العرف المفرد.

✓ الأليل السائد (R) للجين الثاني يسبب شكل العرف الوردي، بينما أليله المتنحي يسبب العرف المفرد.

✓ التركيب الجيني للسلالة النقية ذات العرف المفرد rrpp بينما التركيب الجيني للسلالة النقية ذات العرف البازلائي rrPP، التركيب الجيني للسلالة ذات العرف الوردي RRpp.

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

يتحكم في شكل العرف في الدجاج مورثتين مختلفتين :

التمثيل الوراثي :

أ- التلقيح بين دجاج وردى العرف مع دجاج مفرد العرف:

جيل الآباء	دجاج وردى العرف	x	دجاج مفرد العرف	
	RRpp		rrpp	
الجاميطات	Rp		rp	
الجيل الأول F_1	Rrpp			وردى العرف
	Rrpp	x	Rrpp	F_1xF_1
الجاميطات	Rp	rp	Rp	rp
نسل الجيل الثانى F_2	RRpp	Rrpp	Rrpp	rrpp
	٣ وردى العرف		١ مفرد العرف:	

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

يتحكم في شكل العرف في الدجاج مورثتين مختلفتين :

التمثيل الوراثي :

ب- التلقيح بين سلالتين نقيتين دجاج بازلائي العرف مع دجاج مفرد العرف

دجاج بازلائي العرف **x** دجاج مفرد العرف

rrPP **rrpp**

rP **rp**

F1 بازلائي العرف **rrPp**

F1xF1 **rrPp** **x** **rrPp**

الأعراس **rP** **rp** **rP** **rp**

F2 **rrPP** **rrPp** **rrPp** **rrpp**

3 بازلائي العرف **1 مفرد العرف**

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

يتحكم في شكل العرف في الدجاج مورثتين مختلفتين :

التمثيل الوراثي :

جـ- التلقيح بين دجاج وردى العرف مع دجاج بازلائى العرف:

جيل الآباء	وردى العرف	x	بازلائى العرف
	RRpp		rrPP
الجاميطات	Rp		rP
الجيل الأول F_1	RrPp		جوزى العرف

I- تفاعل مورثتين مختلفتين

مثال : وراثة شكل العرف في الدجاج:

يتحكم في شكل العرف في الدجاج مورثتين مختلفتين :

نسل الجيل الثانى F_2 RrPp x RrPp F_1xF_1

9 عرف جوزي : 3 بازلائي: 3 وردي: 1 مفرد

	RP	Rp	rP	Rp
RP	RRPP جوزى	RRPp جوزى	RrPP جوزى	RrPp جوزى
Rp	RRPp جوزى	Rrpp وردى	RrPp جوزى	Rrpp وردى
rP	RrPP جوزى	RrPp جوزى	rrPP بازلائى	rrPp بازلائى
rp	RrPp جوزى	Rrpp وردى	rrPp بازلائى	rrpp مفرد

II- الجينات المتكاملة Complementary genes

- يتوقف ظهور الصفة على اشتراك تأثير الأليل السائد للجين الأول مع الأليل السائد للجين الثاني معاً في إظهار الصفة.
- وجود أي من الجينين (الأليل السائد) بمفرده في التركيب الوراثي لا يمكنه إظهار الصفة.

مثال: توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور Lathyrus odoratus : تملك أزهار بيضاء أو قرمزية اللون يتحكم فيها زوجين مختلفين من الجينات بينهما علاقة مكمّلة وليس جين مفرد واحد.

سلالة ذات أزهار بيضاء نقية X سلالة ذات أزهار بيضاء نقية

أزهار قرمزية اللون F1

II- الجينات المتكاملة Complementary genes

- يتوقف ظهور الصفة على اشتراك تأثير الأليل السائد للجين الأول مع الأليل السائد للجين الثاني معاً في إظهار الصفة.
- وجود أي من الجينين (الأليل السائد) بمفرده في التركيب الوراثي لا يمكنه إظهار الصفة.

مثال: توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus* : تملك أزهار بيضاء أو قرمزية اللون يتحكم فيها زوجين مختلفين من الجينات بينهما علاقة مكمّلة وليس جين مفرد واحد.

نباتات ذات أزهار قرمزية X نباتات ذات أزهار قرمزية

9 أزهار قرمزية اللون: 7 أزهار بيضاء F2

II- الجينات المتكاملة Complementary genes

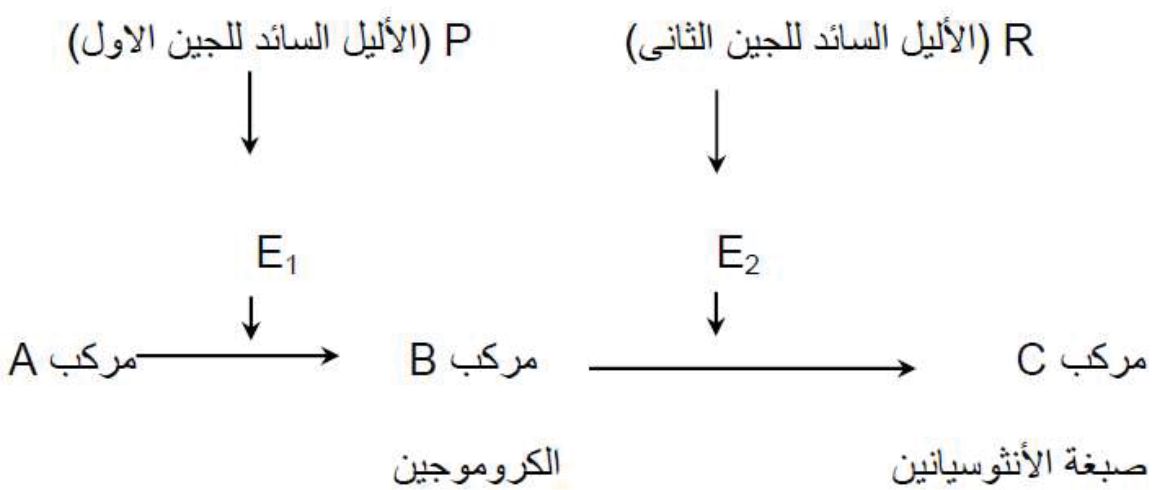
تفسير آلية توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus* :

- يوجد جينين مختلفين يتحكمان في توارث صفة لون الأزهار في نبات بازلاء الزهور.
- يتكون اللون القرمزي عند وجود الأليل السائد (P) للجين الأول مع الأليل السائد (R) للجين الثاني. بينما وجود أي منهما فقط لا يسبب تكوين اللون القرمزي.
- لون الأزهار الأبيض يرجع إلى وجود الجينين المتنحيين معاً أو أحد الجينين سائد والآخر متنحي.
- اللون القرمزي يرجع إلى وجود صبغة الأنثوسيانين في بتلات الأزهار.

II- الجينات المتكاملة Complementary genes

تفسير آلية توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus* :

- اللون القرمزي يرجع إلى وجود صبغة الأنثوسيانين في بتلات الأزهار.



II- الجينات المتكاملة Complementary genes

التمثيل الوراثي لآلية توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus* :

جيل الآباء — السلالة الأولى أزهار بيضاء RRpp X السلالة الثانية أزهار بيضاء rrPP

الأعراس — Rp — rP

الجيل الأول F1 — RrPp

أزهار قرمزية

II- الجينات المتكاملة Complementary genes

التمثيل الوراثي لآلية توارث لون الأزهار في بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus* :

الجيل الأول F1 — السلالة الأولى أزهار قرمزية RrPp X السلالة الثانية أزهار قرمزية RrPp

الأعراس — RP Rp rP rp — RP Rp rP rp

	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP	RRPp	RrPP	RrPp
Rp	RRPp	RRpp	RrPp	Rrpp
rP	RrPP	RrPp	rrPP	rrPp
rp	RrPp	Rrpp	rrPp	rrpp

9 أزهار قرمزية: 7 بيضاء

III- الجينات المتكررة Duplicate genes

❑ يتحكّم في توارث الصفة جينين مختلفين، تأثير الأليل السائد (T1) للجين الأول يماثل ويشابه تاثير الأليل السائد (T2) للجين الثاني ولايوجد تفاعل بين الجينين.

مثال : توارث صفة شكل الثمار في نبات كيس الراعي التي تكون إما مثلثة الشكل أو بيضاوية الشكل.

ثمار مثلثة الشكل نقية X ثمار بيضاوية الشكل نقية

ثمار مثلثة الشكل **F1**

ثمار مثلثة الشكل X ثمارمثلثة الشكل **تلقيح أفراد F1**

15 ثمرة مثلثة الشكل: 1 ثمرة بيضاوية الشكل **F2**

III- الجينات المتكررة Duplicate genes

التمثيل الوراثي لتوارث صفة شكل الثمار في نبات كيس الراعي:

جيل الآباء **ثمار مثلثة الشكل نقية** X **ثمار بيضاوية الشكل نقية**

$T_1T_1T_2T_2$ $t_1t_1t_2t_2$

الأعراس T_1T_2 t_1t_2

الجيل الأول F1 $T_1t_1T_2t_2$

ثمار مثلثة الشكل

III- الجينات المتكررة Duplicate genes

التمثيل الوراثي لتوارث صفة شكل الثمار في نبات كيس الراعي:

جيل الآباء	ثمار مثلثة الشكل $T_1t_1T_2t_2$	X	ثمار مثلثة الشكل $T_1t_1T_2t_2$
الأعراس	T_1T_2 T_1t_2 t_1T_2 t_1t_2		T_1T_2 T_1t_2 t_1T_2 t_1t_2

الجيل الثاني F2

	T_1T_2	T_1t_2	t_1T_2	t_1t_2
T_1T_2	$T_1T_1T_2T_2$	$T_1T_1T_2t_2$	$T_1t_1T_2T_2$	$T_1t_1T_2t_2$
T_1t_2	$T_1T_1T_2t_2$	$T_1T_1t_2t_2$	$T_1t_1T_2t_2$	$T_1t_1t_2t_2$
t_1T_2	$T_1t_1T_2t_2$	$T_1t_1T_2t_2$	$t_1t_1T_2T_2$	$t_1t_1T_2t_2$
t_1t_2	$T_1t_1T_2t_2$	$T_1t_1t_2t_2$	$t_1t_1T_2t_2$	$t_1t_1t_2t_2$

15 مثلثة الشكل: 1 بيضاوية

IV- الجينات المكررة ذات التأثير التفاعلي

❑ يتحكّم في توارث الصفة جينين مختلفين، تأثير الأليل السائد (R) للجين الأول يماثل ويشابه تاثير الأليل السائد (S) للجين الثاني ويوجد تفاعل بين الجينين عند وجود الأليلين بصورة سائدة يؤدي إلى ظهور صفة جديدة.

مثال: وراثة لون الجسم في الخنازير

الآباء	السلالة الأولى لون الجسم رملي	X	السلالة الثانية لون الجسم رملي
	RRss		rrSS
الأعراس	Rs		rS
الجيل الأول F1	RrSs		لون الجسم بني خفيف

IV- الجينات المكررة ذات التأثير التفاعلي

مثال: وراثة لون الجسم في الخنازير (9:6:1)

F_1xF_1 RrSs x RrSs

وسوف يضم نسل الجيل الثانى المجاميع التالية:

بنى خفيف	R- S-	٩	٩
رملى اللون	R- ss	٣	٦
رملى اللون	rr S-	٣	
أبيض اللون	rr ss	١	١

V- الجينات المكررة ذات التأثير التراكمي Duplicate genes with accmulative effect

تأثير المورثة الأولى مماثل لتأثير المورثة الثانية ويزداد التأثير بزيادة عدد المورثات السائدة.

مثال: التوريث التراكمي بين صنفين من القمح (1:4:6:4:1)

حبوب حمراء داكنة X حبوب بيضاء

R1R1R2R2 r1r1r2r2

F1 حبوب حمراء درجة ثالثة R1r1R2r2

F1 x F1 R1r1R2r2 X R1r1R2r2

F2

- 1/16 حبوب حمراء داكنة R1R1R2R2
- 4/16 حبوب حمراء درجة ثانية R1R1R2r2 2/16 + R1r1R2R2 2/16
- 6/16 حبوب حمراء درجة ثالثة (R1r1R2r2)
- 4/16 حبوب حمراء درجة رابعة (R1r1r2r2+r1r1R2r2)
- 1/16 حبوب بيضاء اللون (r1r1r2r2)

VI- التفاعل السائد والمتنحي

❑ **يثبط الأليل السائد لأحد الجينين تأثير الأليل السائد للجين الثاني**

مثال: وراثة لون الريش في الدجاج

سلالة اللجهورن : لون الريش أبيض سائد على بقية الألوان.

سلالة بليموث روك وسلالة الوايندوت : لون الريش أبيض متنحي أمام الريش الملون في السلالات الأخرى.

VI- التفاعل السائد والمتنحي

❑ **يثبط الأليل السائد لأحد الجينين تأثير الأليل السائد للجين الثاني**

مثال: وراثة لون الريش في الدجاج (13:3)

-يثبط الأليل السائد I عمل الأليل السائد C

- يعبر الأليل السائد C فقط بوجود الأليل المتنحي i

سلالة اللجهورن بيضاء	X		سلالة الوايندوت بيضاء
CCII			ccii
CI			ci
الأعراس			
الجيل الأول F1	CcIi		بيضاء الريش

VI- التفاعل السائد والمتنحي

❑يثبط الأليل السائد لأحد الجينين تأثير الأليل السائد للجين الثاني

مثال: وراثة لون الريش في الدجاج (13:3)

-يثبط الأليل السائد I عمل الأليل السائد C

- يعبر الأليل السائد C فقط بوجود الأليل المتنحي i

F1 X F1 CcIi X CcIi

F2

9/16 C- I- أبيض	13
3/16 cc I- أبيض	
1/16 ccii أبيض	
3/16 C- ii ملون	3

VI- التفاعل السائد والمتنحي: التفوق Epistasis

❑ **التفوق السائد Dominant Epistasis**

يتفوق الأليل السائد لأحد الجينين على الأليل السائد للجين الآخر (12:3:1)

مثال : وراثة لون الثمار في القرع

ثمار بيضاء	x	ثمار صفراء
WWYY		wwyy
WY		wy
		الأعراس
WwYy		F1
ثمار بيضاء		

VI- التفاعل السائد والمتنحي: التفوق Epistasis

❑ **التفوق السائد Dominant Epistasis**

يتفوق الأليل السائد لأحد الجينين على الأليل السائد للجين الآخر (12:3:1)

مثال : وراثة لون الثمار في القرع

F1 x F1	ثمار بيضاء	x	ثمار بيضاء
	WwYy		WwYy

F2	W-Y-	W-yy	wwY-	wwyy
	9 ثمار بيضاء	3 ثمار بيضاء	3 ثمار خضراء	1 ثمار صفراء
	12			