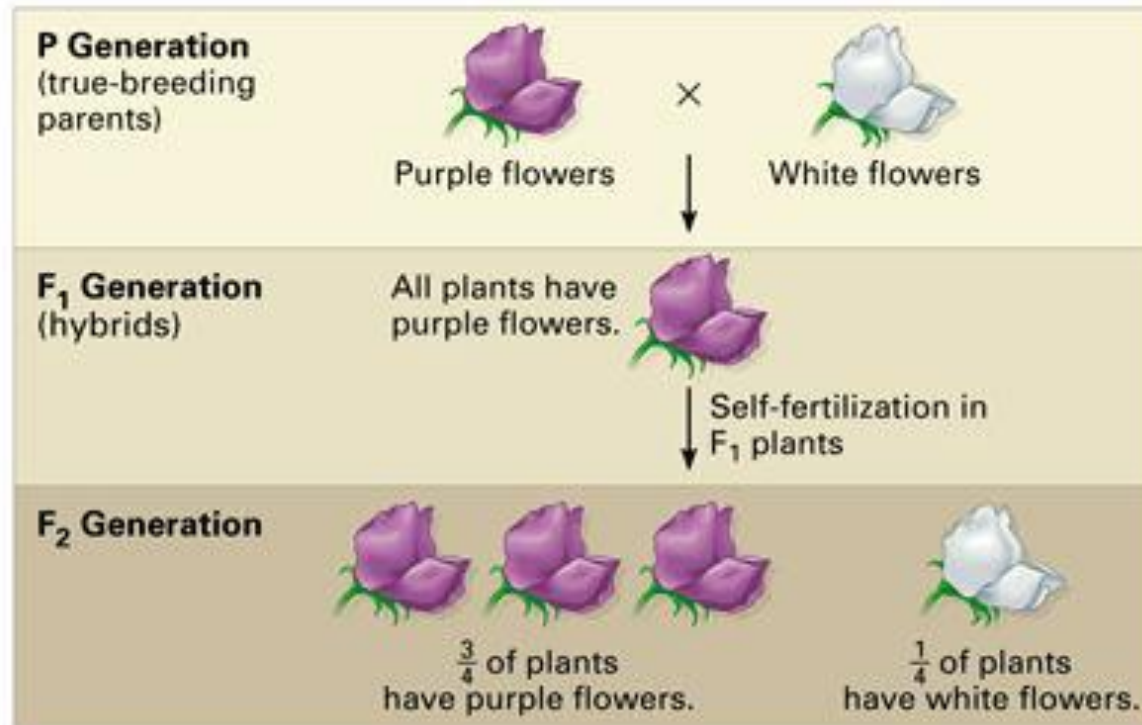


المحاضرة الثالثة

الوراثة المندلية (2)



قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

الهجونة الثنائية Dihybridization

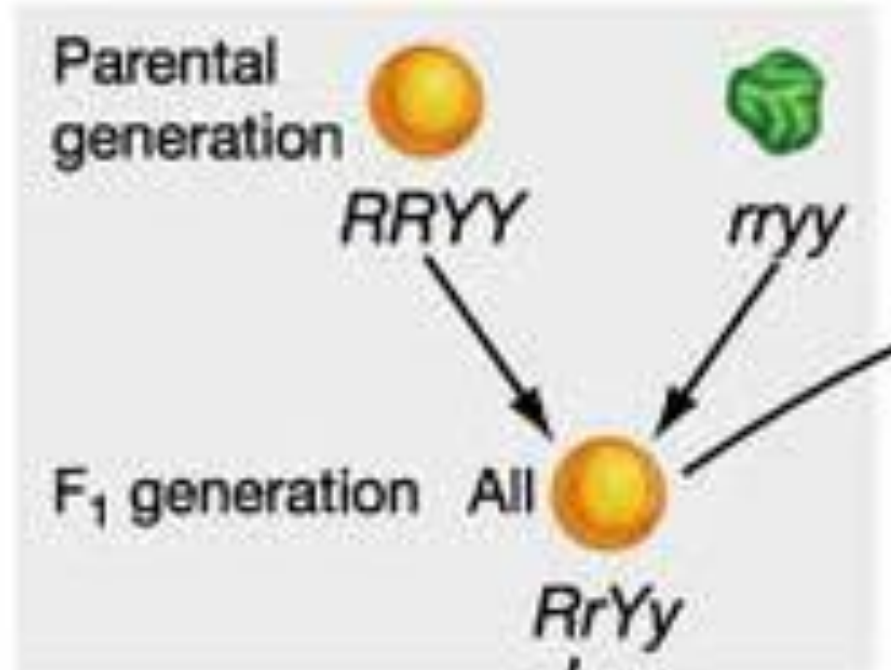
□ قام مندل بتلقيح نبات يحمل صفتين نقيتين سائدتين (بذور مستديرة صفراء اللون) $RRYY$ ، مع نبات يحمل الصفتين المتنحيتين (بذور مجعدة خضراء اللون) $rryy$.



□ جين البذور المستديرة : R ، جين البذور المجعدة: r
جين البذور الصفراء : Y ، جين البذور الخضراء : y

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

□ **الجيل الأول:** كل النباتات مستديرة صفراء البذور $RrYy$

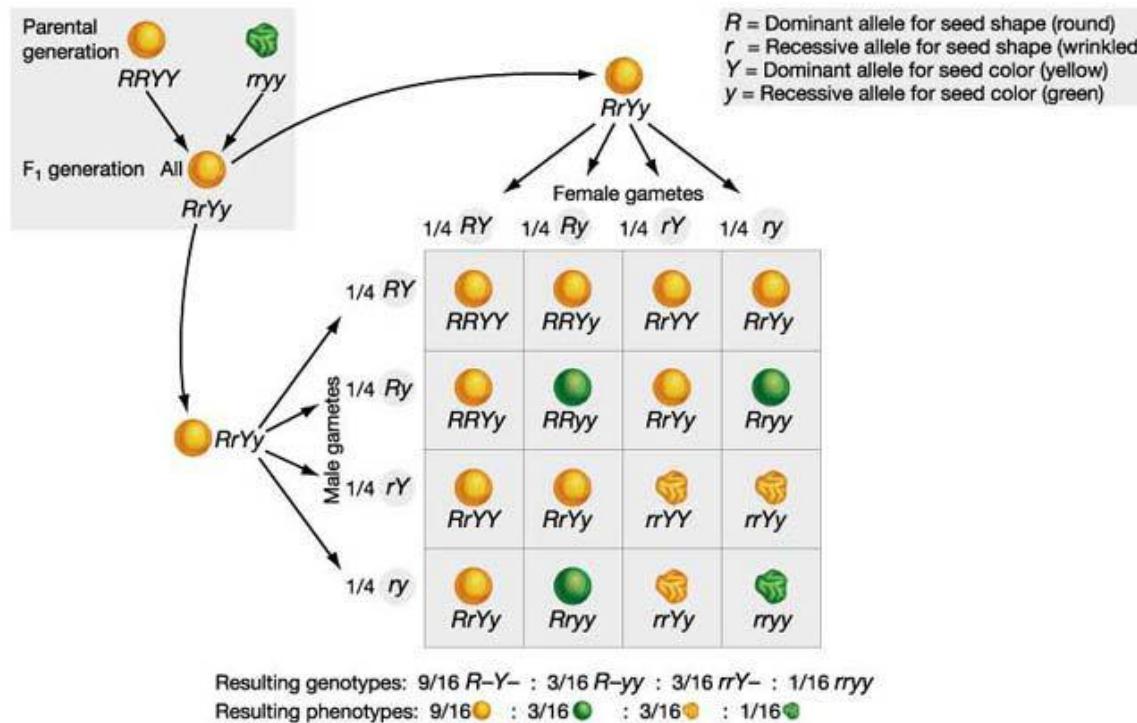


قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

وبالتلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول ظهرت النسب المظهرية في الجيل الثاني على

الشكل التالي:

□ **الجيل الثاني** : 9 مستديرة صفراء + 3 مستديرة خضراء + 3 مجعدة صفراء + 1 مجعدة خضراء



خضراء

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

• الآباء
مجعد أخضر $rryy$ X مستدير أصفر $RRYY$

RY ry

الأمشاج

• الجيل الأول
 F_1 مستديرة صفراء $RrYy$

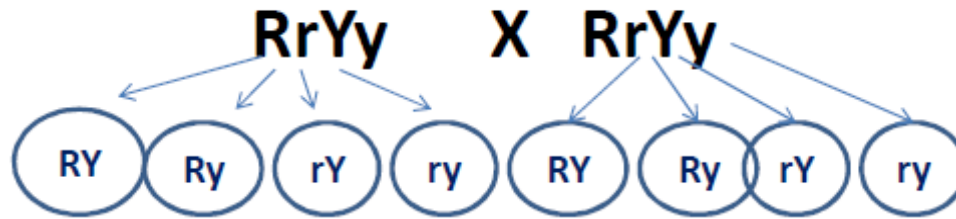
• تركت نباتات الجيل الأول المستديرة الصفراء لتتزوج مع بعضها

• $RrYy$ X $RrYy$

• وكانت النتائج كالتالي:

RY Ry rY ry

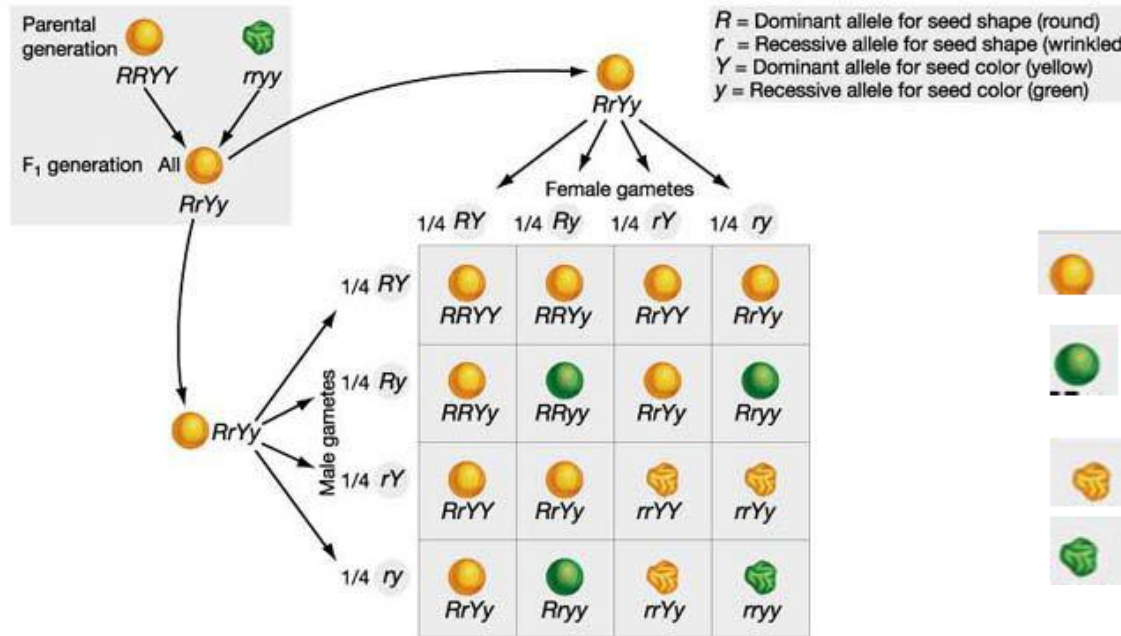
قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)



■ تزاوج أفراد الجيل الأول

الأمشاج

■ يوضح الجدول التالي نتائج التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول:



9 مستدير أصفر

3 مستدير أخضر

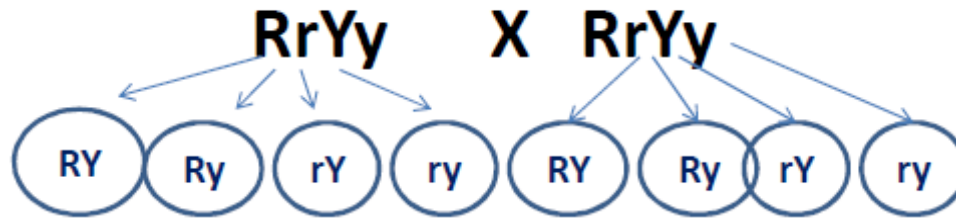
3 مجعد أصفر

1 مجعد أخضر

Resulting genotypes: 9/16 R-Y- : 3/16 R-yy : 3/16 rrY- : 1/16 rryy
 Resulting phenotypes: 9/16 : 3/16 : 3/16 : 1/16

د. ربا محمد

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)



■ تزاوج أفراد الجيل الأول

الأمشاج

■ يوضح الجدول التالي نتائج التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول:
النمط الوراثي

	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYr	RrYY	RrYY
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

النمط الظاهري



مجعدة خضراء مجعدة صفراء مستديرة خضراء مستديرة صفراء

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

■ نص قانون التوزيع الحر:

تتوزع المورثات التي تحدد صفات مختلفة كلاً عن الأخرى بشكل مستقل

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

الهجونة الثلاثية Trihybridization

□ طبق مندل قانون التوزيع المستقل على ثلاثة أشعاع وأكثر من الصفات:

• هجن نباتات بازلاء (نقية أو صافية) تختلف عن بعضها في ثلاث صفات:

بذور ملساء وصفراء اللون وأزهاره أرجوانية X بذور مجعدة وخضراء اللون وأزهاره بيضاء

cc yy rr

CC YY RR

الأمشاج

أفراد الجيل
الأول F1

c y r

C Y R

Cc Yy Rr

بذور ملساء وصفراء اللون وأزهاره أرجوانية (متخالفة اللواقح)

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

الهجونة الثلاثية Trihybridization ✨

□ طبق مندل قانون التوزيع المستقل على ثلاثة أشعاع وأكثر من الصفات:

• الجيل الثاني: التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول

بذور ملساء وصفراء اللون وأزهاره أرجوانية

Cc Yy Rr

X بذور ملساء وصفراء اللون وأزهاره أرجوانية

Cc Yy Rr

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

الهجونة الثلاثية Trihybridization ✨

□ نتائج الجيل الثاني

Cc Yy Rr

x

Cc Yy Rr

	CYR	CYr	Cyr	cYR	cyR	CyR	cYr	cyr
CYR	CCYYRR	CCYYRr	CCYyRr	CcYYRR	CcYyRR	CYyRR	CcYYRr	CcYyRr
CYr	CCYYRr	CCYYrr	CCYyrr	CcYYRr	CcYyRr	CCYyRr	CcYYrr	CcYyrr
Cyr	CCYyRr	CCYyrr	CCyyrr	CcYyRr	CcyyRr	CCyyRr	CcYyrr	Ccyyrr
cYR	CcYYRR	CcYYRr	CcYyRr	ccYYRR	ccYyRR	CcYyRR	ccYYRr	ccYyRr
cyR	CcYyRR	CcYyRr	CcyyRr	ccYyRR	ccyyRR	CcyyRR	ccYyRr	ccyyRr
CyR	CCYyRR	CCYyRr	CCyyRr	CcYyRR	CcyyRR	CCyyRR	CcYyRr	CcyyRr
cYr	CcYYRr	CcYYrr	CcYyrr	ccYYRr	ccYyRr	CcYyRr	ccYYrr	ccYyrr
cyr	CcYyRr	CcYyrr	Ccyyrr	ccYyRr	ccyyRr	CcyyRr	ccYyrr	ccyyrr

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

الهجونة الثلاثية Trihybridization ✨

□ طبق مندل قانون التوزيع المستقل على ثلاثة أشعاع وأكثر من الصفات:

Cc Yy Rr x **Cc Yy Rr**

	CYR	CYr	Cyr	cYR	cyR	CyR	cYr	cyr
CYR	CCYYRR	CCYYRr	CCYyRr	CcYYRR	CcYyRR	CYyRR	CcYYRr	CcYyRr
CYr	CCYYRr	CCYYrr	CCYyrr	CcYYRr	CcYyRr	CCYyRr	CcYYrr	CcYyrr
Cyr	CCYyRr	CCYyrr	CCyyrr	CcYyRr	CcyyRr	CCyyRr	CcYyrr	Ccyyrr
cYR	CcYYRR	CcYYRr	CcYyRr	ccYYRR	ccYyRR	CcYyRR	ccYYRr	ccYyRr
cyR	CcYyRR	CcYyRr	CcyyRr	ccYyRR	ccyyRR	CcyyRR	ccYyRr	ccyyRr
CyR	CCYyRR	CCYyRr	CCyyRr	CcYyRR	CcyyRR	CCyyRR	CcYyRr	CcyyRr
cYr	CcYYRr	CcYYrr	CcYyrr	ccYYRr	ccYyRr	CcYyRr	ccYYrr	ccYyrr
cyr	CcYyRr	CcYyrr	Ccyyrr	ccYyRr	ccyyRr	CcyyRr	ccYyrr	ccyyrr

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

النمط الوراثي لأفراد الجيل الثاني

	CYR	CYr	Cyr	cYR	cyR	CyR	cYr	cyr
CYR	CCYYRR	CCYYRr	CCYyRr	CcYYRR	CcYyRR	CYyRR	CcYYRr	CcYyRr
CYr	CCYYRr	CCYYrr	CCYyrr	CcYYRr	CcYyRr	CCYyRr	CcYYrr	CcYyrr
Cyr	CCYyRr	CCYyrr	CCyyrr	CcYyRr	CcyyRr	CCyyRr	CcYyrr	Ccyyrr
cYR	CcYYRR	CcYYRr	CcYyRr	ccYYRR	ccYyRR	CcYyRR	ccYYRr	ccYyRr
cyR	CcYyRR	CcYyRr	CcyyRr	ccYyRR	ccyyRR	CcyyRR	ccYyRr	ccyyRr
CyR	CCYyRR	CCYyRr	CCyyRr	CcYyRR	CcyyRR	CCyyRR	CcYyRr	CcyyRr
cYr	CcYYRr	CcYYrr	CcYyrr	ccYYRr	ccYyRr	CcYyRr	ccYYrr	ccYyrr
cyr	CcYyRr	CcYyrr	Ccyyrr	ccYyRr	ccyyRr	CcyyRr	ccYyrr	ccyyrr

النمط الظاهري

27	9	9	9	3	3	3	1
----	---	---	---	---	---	---	---

27:9:9:9:3:3:3:1

د. ربا محمد

قانون مندل الثاني (قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

	CYR	CYr	CyR	cYR	cyR	CyR	cYr	cyr
CYR	CCYYRR	CCYYRr	CCYyRr	CcYYRR	CcYyRR	CYyRR	CcYYRr	CcYyRr
CYr	CCYYRr	CCYYrr	CCYyrr	CcYYRr	CcYyRr	CCYyRr	CcYYrr	CcYyrr
CyR	CCYyRr	CCYyrr	CCyyrr	CcYyRr	CcyyRr	CCyyRr	CcYyrr	Ccyyrr
cYR	CcYYRR	CcYYRr	CcYyRr	ccYYRR	ccYyRR	CcYyRR	ccYYRr	ccYyRr
cyR	CcYyRR	CcYyRr	CcyyRr	ccYyRR	ccyyRR	CcyyRR	ccYyRr	ccyyRr
CyR	CCYyRR	CCYyRr	CCyyRr	CcYyRR	CcyyRR	CCyyRR	CcYyRr	CcyyRr
cYr	CcYYRr	CcYYrr	CcYyrr	ccYYRr	ccYyRr	CcYyRr	ccYYrr	ccYyrr
cyr	CcYyRr	CcYyrr	Ccyyrr	ccYyRr	ccyyRr	CcyyRr	ccYyrr	ccyyrr

27	9	9	9	3	3	3	1
----	---	---	---	---	---	---	---

ملساء، صفراء، أرجوانية	ملساء، صفراء، بيضاء	مجعدة صفراء أرجوانية	ملساء، خضراء، أرجوانية	ملساء، خضراء، بيضاء	مجعدة، خضراء، أرجوانية	مجعدة، صفراء، بيضاء	مجعدة خضراء بيضاء
------------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------

القواعد العامة لنسل الهجن حسب عدد أشفاع المورثات المختلفة

* في النباتات النقية التركيب الوراثي

- في حالة توريث زوج واحد من الصفات وجد أن:

عدد الجاميطات = 2

نسبة الإنعزال للمجاميع المظهرية في الجيل الثاني = 1:3

- في حالة توريث زوجين من الصفات وجد أن:

عدد الجاميطات = 4

نسبة الإنعزال للمجاميع المظهرية في الجيل الثاني = 1:3:3:9

- في حال توريث 3 أزواج من الصفات وجد أن:

عدد الجاميطات = 8

نسبة الإنعزال للمجاميع المظهرية في الجيل الثاني = 1:3:3:3:9:9:9:27

إذاً يمكن استنتاج انه في حال توريث عدد (ن) من الصفات يكون:

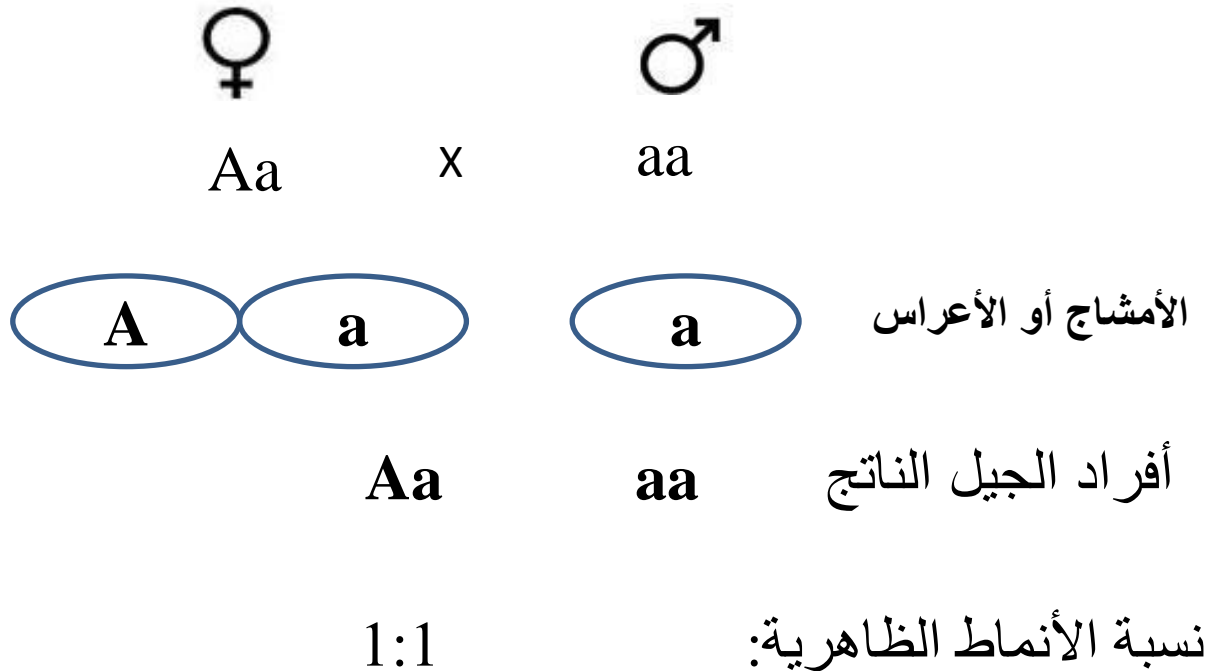
عدد الجاميطات = 2^n

نسبة الإنعزال للمجاميع المظهرية في الجيل الثاني = $(1:3)^n$

الانحرافات عن النسب المندلية

1- الانحراف عن النسبة المندلية (1:3) بسبب اتحاد الأعراس غير المتكافئ

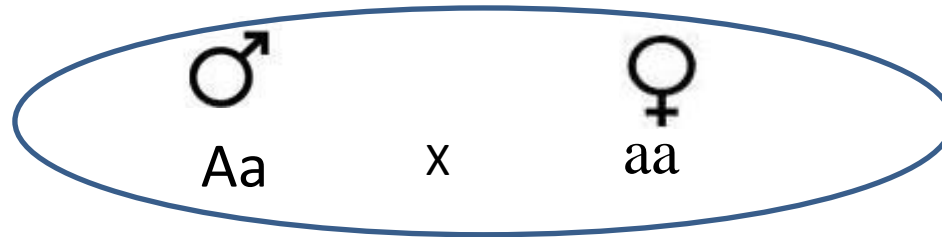
❖ أجريت تجربة على الفأر : المورثة A (الذيل القصير) والمورثة a (الذيل العادي).



الانحرافات عن النسب المندلية

الانحراف عن النسبة المندلية (1:3) بسبب اتحاد الأعراس غير المتكافئ

❖ أجريت تجربة على الفأر : المورثة A (الذيل القصير) والمورثة a (الذيل العادي).



معظم الأفراد عادية الذيل

أفراد الجيل الناتج

1:20

نسبة الأنماط الظاهرية:

اتحاد غير متكافئ للأعراس خلال الإخصاب (اتحاد البيوض a بالنطاف a يتحقق بنسبة أكبر من

اتحاد البيوض a مع نطاف A)