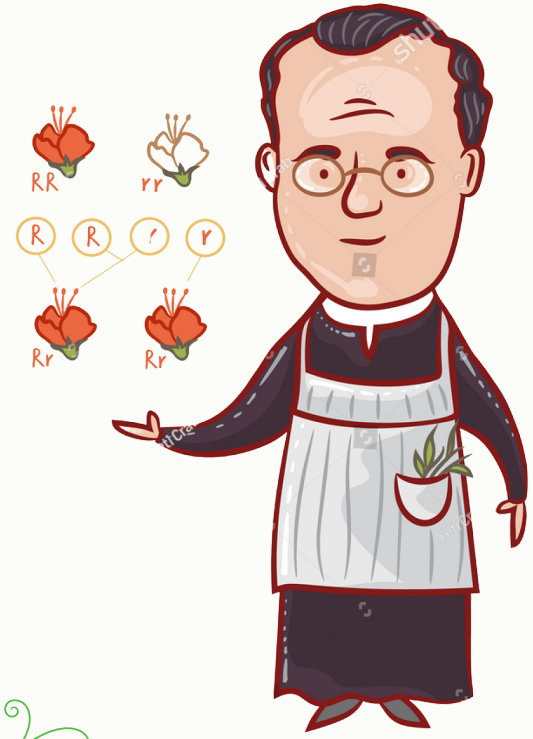
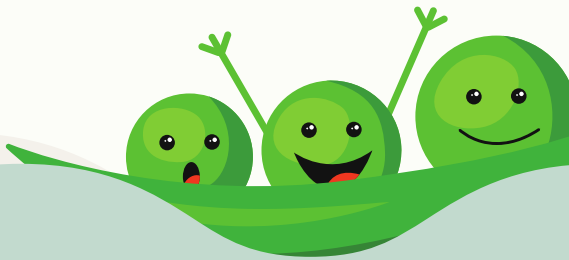


تجارب مندل و قوانينه الثلاث

اعداد المعلمة موضي الصقر



مديرة المدرسة
أ. عائشة السعيدي

الموجه الفني للعلوم
أ. اقبال الجزاف

رئيسة القسم
د. غواطف القفيدي

جريجور مندل

مؤسس علم الوراثة

تجاربه على نبات البازلاء

بماذا تميزت تجاربه ؟

1) دراسة كل صفة على حدة في البداية
2) استخدام اعداد كبيرة
3) استخدام الاحتمالات و الاحصاء في تفسير النتائج

كان اختياره لنبات البازلاء موفقاً لعدة اسباب

1) تركيب ازهار البازلاء (خنثى)
- **يسمح بالتلقيح الذاتي**
- **يمكن احداث التلقيح الخلطي بسهولة**

2) يحمل النبات ازواج من الصفات المتضادة
3) قصر دورة حياة النبات
(يسمح بتكرار التجارب 3 - 4 مرات في السنة)

لم يفهم معنى اعماله الا بعد 50 عام من وفاته

لم تكن الكروموسومات و عملية الانقسام الميوزي مكتشفه في ذاك الوقت

خطوات تجاربه

1) التأكد من نقاء الصفة
(**عن طريق زراعة النباتات وجعلها تتلقح ذاتياً لانتاج الصفات ذاتها**)
2) استخدم مجموعتين مختلفتين من النباتات النقية
(**جيل الآباء**)
3) اجرى تلقيح خلطي فانتجت بذور **الجيل الأول F1**
4) ترك نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيا ثم زرع البذور التي حصل عليها (**الجيل الثاني F2**)

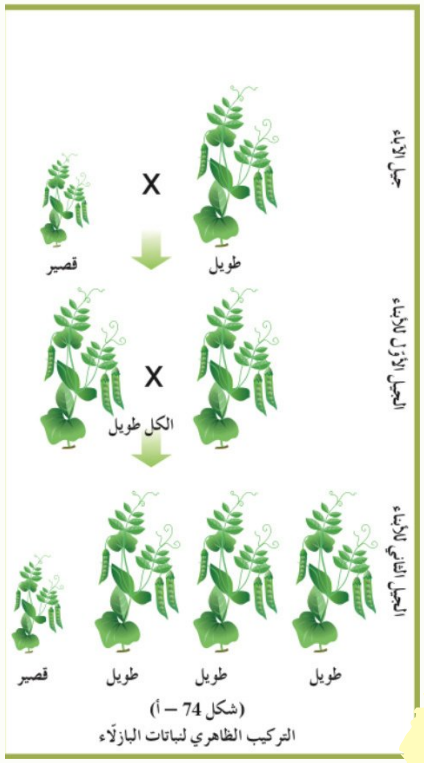
ملاحظاته بعد التجارب

- جميع افراد الجيل الأول F1
ظهرت الصفة السائدة

- الجيل الثاني F2
75% الصفة السائدة / 25% الصفة المتنحية

استنتاجاته و تفسيراته

1) افترض ان يتم التحكم بالصفات الوراثية بواسطة (العوامل) المعروفة حاليا بالجينات
2) لابد من وجود شكلين على الأقل لكل عامل من هذه العوامل (الجينات)
بسبب وجود مظهرين لكل صفة وراثية (يسمى كل واحد بالأليل)
- الأليل الذي يظهر تأثيره عندما يجتمع الأليلان (الأليل السائد)
- الأليل الذي لا يظهر تأثيره عندما يجتمع مع الأليل السائد (الأليل المتنحي)
- اذا كان الأليلان متماثلين (صفة نقية)
- اذا احتمع الأليل السائد مع الأليل المتنحي (صفة هجينه)
- يمثل الأليل السائد بالحرف الأول الكبير من الكلمة الاجنبية الداله عليه
- يستخدم الحرف الصغير للحرف نفسه للتعبير عن المتنحية المقابلة



(شكل 74 – أ)
التركيب الظاهري لنباتات البازلاء

قوانين مندل

القانون الاول
الانعزال

نص القانون

" ينفصل كل زوج من الجينات بعضهما عن بعض أثناء الانقسام الميوزي ، بحيث يحتوي نصف عدد الأمشاج الناتجة على جين واحد من كل زوج من الجينات ، و يحتوي النصف الآخر على الجين الآخر "

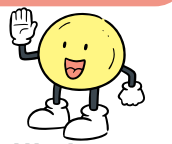
التوقع بدراسة صفة واحدة
التهجين الأحادي

مثال

جيل الآباء

بذور خضراء اللون
yy

X



بذور صفراء اللون
YY

الجيل الأول

Yy 100%

بذور صفراء اللون
Yy

X

بذور صفراء اللون
Yy

الجيل الثاني

	y	Y
Y	Yy	YY
y	yy	Yy

نسبة التركيب الظاهري لأفراد الجيل الثاني 1:3، وهذا معناه 3 بذور بزلاء صفراء اللون مقابل بذرة واحدة خضراء

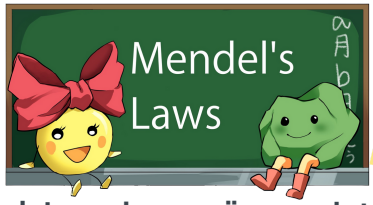
القانون الثاني
التوزيع المستقل

نص القانون

" تنفصل أزواج الجينات بعضها عن بعض ، و تتوزع في امشاج عشوائيا و مستقلة كل منها عن الأخرى "

التوقع بدراسة صفتين
التلقيح الثنائي

مثال



جيل الآباء

بذور خضراء مجعدة
rryy

X

بذور صفراء ملساء
RRYY

الجيل الأول

صفراء و ملساء RrYy 100%

بذور صفراء ملساء
RrYy

X

بذور صفراء ملساء
RrYy

الجيل الثاني

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

توجد 9 تراكيب جينية مختلفة:
RRyy , RrYY , RRYy , RRYY , rrYy , rrYY , Rryy , RrYy , rryy

نسبة التركيب الظاهري 9 : 3 : 3 : 1
وهذا معناه أنّ 9 بذور ملساء صفراء ، 3 بذور مجعّدة صفراء ، 3 بذور ملساء خضراء ، بذرة واحدة مجعّدة خضراء.

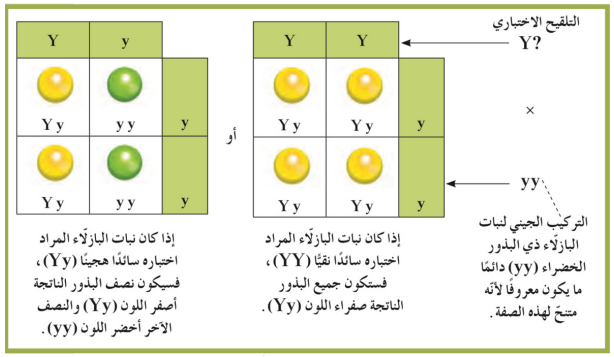
القانون الثالث
السيادة

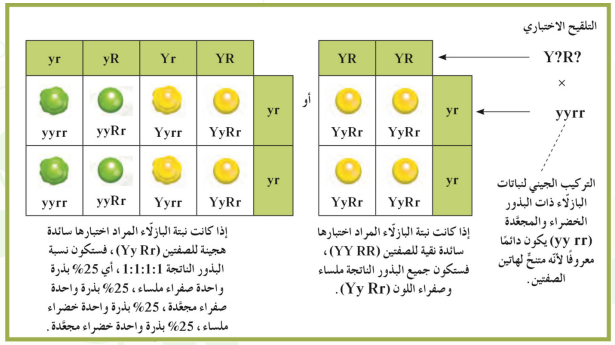
نص القانون

" الأليل السائد يظهر تأثيره ، أما الأليل المتنحي فيختفي تأثيرة في الفرد الهجين ، الا اذا اجتمع هذان الأليلان المتنحيان معاً "

التلقيح الاختباري

تلقيح بين فرد يحمل الصفة سائدة غير محددة التركيب الجيني + فرد يحمل الصفة المتنحية المقابله لها





المصطلحات العلمية

الصفات الوراثية	هي الصفات التي يمكن ان تنتقل من الآباء الى الأبناء من جيل الى جيل
علم الوراثية	الدراسة العلمية للصفات الموروثة
الصفة السائدة	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين و تظهر في افراد الجيل الأول في تحارب مندل
الصفة المتنحية	الصفة التي يحملها أحد الأبوين و لا تظهر في الجيل الأول في تجارب مندل
الجينات	أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن اظهار الصفات الوراثية
الأليل	شكل العوامل (الجينات) اشكال مختلفة من الجينات
الأليل السائد	الأليل الذي يظهر تأثيره عندما يجتمع الأليلان
الأليل المتنحي	الأليل الذي لا يظهر تأثيره عندما يجتمع مع الأليل السائد
الصفة النقية (متشابه اللاقحة)	الأليلان متماثلان (سواء كانا سائدين ام متنحيين)
الصفة الهجينة (متباين اللاقحة)	اذا اجتمع الأليل السائد مع المتنحي

النظرية الكروموسومية في الوراثة	نظرية تنص على ان المادة الوراثية محمولة بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات (وضعها العالم ساتون)
التركيب الظاهري	الصفة الظاهرة على الفرد
التركيب الجيني	التركيب الوراثي
مربعات بانت	مربعات لتنظيم المعلومات الوراثية لتوضيح النتائج المتوقعه في التجارب وليست النتائج نفسها
التهجين الأحادي	التوقع بتوارث صفة واحدة من دون النظر الى باقي الصفات
التلقيح الثنائي	دراسة توارث صفتين في وقت واحد
التلقيح الاختباري	طريقة تمكن العلماء التميز بين الفرد النقي السائد و الفرد الهجين السائد

SPREAD HAPPEANESS

طريقة حل المسئلة الوراثية

1. قرائة المسألة بتأني و عناية
2. تحديد المعطيات و المطلوب
3. كتابة رموز الصفات و تحديد الصفة السائدة و المتنحية
4. كتابة التركيب الظاهري و التركيب الجيني للآباء
5. توزيع الأمشاج (لجيل الآباء)
6. استخدام مربع بانت لتوقع النتائج
7. كتابة التحليل و يشمل التركيب الظاهري و الجيني للأبناء مع النسبه

1 قرائة المسئلة

مثال

التلقيح ما بين نبتيي بازلاء ، الأولى بذورها صفراء اللون و الثانية بذورها خضراء اللون ، اعطى في الجيل الأول نباتات بازلاء بذورها صفراء اللون . ماهي نتائج التلقيح ما بين نباتين من الجيل الأول ؟

نستنتج ان اللون الأصفر هو اللون السائد لانه ظهر في الجيل الاول

2 معطى مطلوب

3

الصفة السائدة : البذور الصفراء Y
الصفة المتنحية : البذور الخضراء y

4

نبات بازلاء بذوره صفراء Yy

X

نبات بازلاء بذوره صفراء Yy

5

6

	y	Y
Y	Yy	YY
y	yy	Yy

7

التركيب الظاهري : بذور صفراء : بذور خضراء
بنسبة : 3 : 1

التركيب الجيني : yy : Yy : YY
نسبة الجيني : 1 : 2 : 1

صفة واحدة

الآباء	صفة نقية سائدة YY x صفة نقية متنحية yy
الأبناء و نسبهم	100% صفة هجينه سائدة Yy

الآباء	صفة هجينة سائدة Yy x صفة هجينة سائدة Yy
الأبناء و نسبهم	1 : 3 سائدة : متنحية

y	Y	
Yy	YY	Y
yy	Yy	y

الآباء	صفة هجينة سائدة Yy x صفة متنحية yy
الأبناء و نسبهم	2 : 2 سائدة : متنحية

Y	y	
Y y	y y	y
Y y	y y	y

صفتين

الآباء	صفة سائدة نقية للصفتين RRYY x صفة متنحية نقية للصفتين rryy
الأبناء و نسبهم	100% صفة هجينه سائدة للصفتين RrYy

الآباء	صفة سائدة هجينة للصفتين RrYy x صفة سائدة هجينة للصفتين RrYy
الأبناء و نسبهم	توجد 9 تراكيب جينية مختلفة: RRyy , RrYY , RRYy , RRYY , rrYy , rrYY , Rryy , RrYy , rryy

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

نسبة التركيب الظاهري 9 : 3 : 3 : 1
وهذا معناه أنّ 9 بذور ملساء صفراء ، 3 بذور مجعّدة صفراء ، 3 بذور ملساء خضراء ، بذرة واحدة مجعّدة خضراء .

الآباء	صفة سائدة هجينة للصفتين RrYy x صفة متنحية نقية للصفتين rryy
الأبناء و نسبهم	

yr	yR	Yr	YR	
yyrr	yyRr	Yyrr	YyRr	yr
yyrr	yyRr	Yyrr	YyRr	yr

إذا كانت نبتة البازلّاء المراد اختبارها سائدة هجينة للصفتين (Yy Rr) ، فستكون نسبة البذور الناتجة 1:1:1:1 ، أي 25% بذرة واحدة صفراء ملساء ، 25% بذرة واحدة صفراء مجعّدة ، 25% بذرة واحدة خضراء ملساء ، 25% بذرة واحدة خضراء مجعّدة .