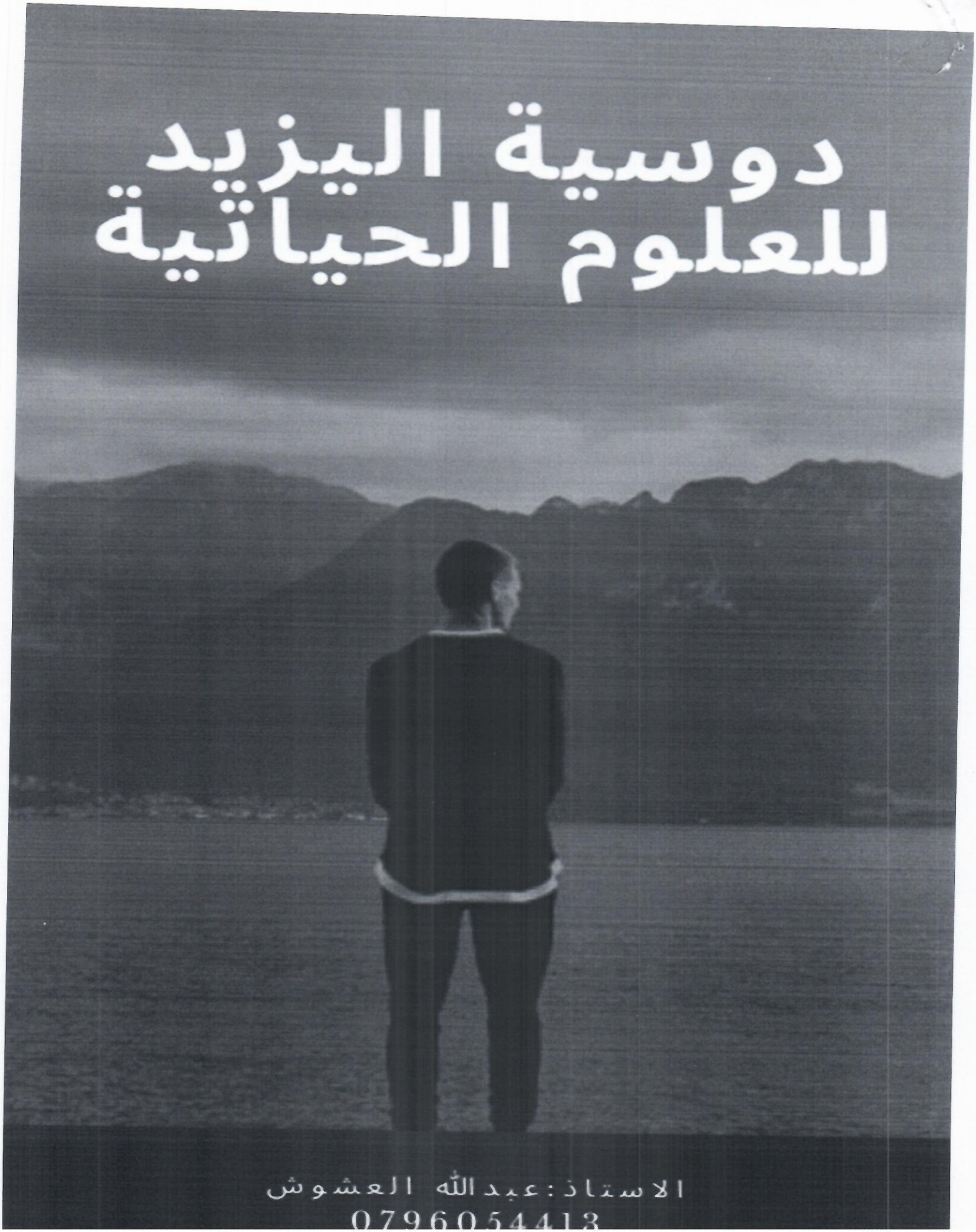

دوسية اليزيد
للعلوم الحياتية
الاستاذ: عبدالله العشوش
0796054413

ان تقدير الذات وتحفيزها , امران اساسيان لتقدم الانسان وتحقيق أحلامه , لا سيما في حياة مليئة بالصعوبات التي لا يمكن قهرها الا بالعزيمة القوية والإصرار على بلوغ الهدف

الفصل الأول : وراثة الصفات

مقدمة في علم الوراثة

علم الوراثة : وهو العلم الذي يبحث في توارث الصفات بين الاباء والابناء ويعمل على تفسيرها

يعد العالم النمساوي غريغور مندل هو مؤسس علم الوراثة

- تمكن العرب قديما من الحفاظ على انساب وصفات الخيول العربية الاصيلة وذلك بتكثيرها من سلالات الخيول المتميزة والتي تتميز بشكلها وقوتها .
- الاليل : هو احد اشكال الجين يتحكم في صفة معينة وقد يكون

1. اليل سائد يعطى رمز بحرف كبير (T) ويمثل الصفة السائدة والتي تظهر بشكل كبير
2. اليل متنحي يعطى رمز بحرف صغير (t) ويمثل الصفة المتنحية .

- الصفة : هي اتحاد اليلين متقابلين على نفس الزوج الكروموسومي وتقسم الصفات الى نوعين
- صفة نقية : هي اتحاد اليلين متماثلين مثل tt,TT,RR
- صفة غير نقية : هي اتحاد اليلين غير متماثلين مثل Tt,Rr
- السلالة النقية : هي عبارة عن مجموعة من الافراد لها نفس الصفة الوراثية وتنتج عند تزاوجها افراد لها نفس الصفة الوراثية في كل جين
- الطرز الشكلية : هي وصف للصفات المظهرية مثل الطول والقصر وبذور مجعدة وملساء
- الطرز الجينية : وصف بالرموز والذي يحدد الصفة الوراثية بجينين احدهما من الاب والثاني من الام مثل AA

قانون مندل الأول (قانون انعزال الصفات) : ينفصل الاليلان المتقابلان لصفة وراثية واحدة كل منهما عن الاخر عند تكوين الجاميتات في عملية الانقسام المنصف .

مبدأ السيادة التامة : يظهر تأثير الاليل السائد ولا يظهر تأثير الاليل المتنحي عند اجتماعهما معا .

تجارب مندل على نبات البازيلاء

1) تجربة مندل الأولى اجرى تلقيح خلطي بين نبات طويل الساق نقي وقصير الساق ونتج عن ذلك نبات طويل الساق في افراد الجيل الأول بنسبة 100% أي انه لم تظهر صفة قصر الساق في الجيل الأول
2) اجرى تلقيح خلطي بين افراد الجيل الأول الناتجة من التجربة الأولى ونتج عن ذلك ان 75% من افراد الجيل الثاني طويل الساق و 25% قصير الساق

بعض الصفات المندلية في نبات البازيلاء

الصفة	لون الزهرة	لون البذرة	شكل البذرة	لون القرن	شكل القرن	موقع الأزهار	طول الساق
الصفة السائدة	أرجواني	أصفر	أملس	أخضر	ممتلئ	محوري	طويل
الصفة المتنحية	أبيض	أخضر	مجعَّد	أصفر	مجعَّد	طرفي	قصير

قواعد الوراثة المندلية

قاعدة رقم (1)

اذا كانت جميع الأبناء متشابهة في الطرز الشكلية(100%) وطرازها الجيني خليط فان احد الابوين سائد نقي والأخر متنحي

مثال :

الطرز الشكلية للابوين	طويل الساق خليط	قصير الساق
الطرز الجينية للابوين	TT	tt
الطرز الجينية لجاميتاتهما	T	t
الطرز الجينية للابناء	Tt	
الطرز الشكلية للابناء	طويل الساق	

قاعدة رقم (2) اذا كانت النسبة بين الطرز الشكلية للابناء (1:3)فان كلا الابوين خليطا في الطراز الجيني مثال :

الطرز الشكلية للابوين	طويل الساق خليط	طويل الساق خليط
الطرز الجينية للابوين	Tt	Tt
الطرز الجينية لجاميتاتهما	T,t	T,t
الطرز الجينية للابناء		TT,Tt,Tt,tt
الطرز الشكلية للابناء	قصير الساق , طويل الساق	

النسبة بين الطرز الشكلية للابناء قصير الساق 25% طويل الساق 75%

(3:1)

قاعدة رقم (3) اذا كانت النسبة بين الطرز الشكلية للابناء هي (1:1) فان الطراز الجيني لاحد الابوين خليط والأخر متنحي

مثال :

الطرز الشكلية للابوين	طويل الساق خليط	قصير الساق
الطرز الجينية للابوين	Tt	tt
الطرز الجينية لجاميتاتهما	T,t	t
الطرز الجينية للابناء	Tt,tt	
الطرز الشكلية للابناء	قصير الساق , طويل الساق	
النسبة بين الطرز الشكلية للابناء	قصير الساق 50%	طويل الساق 50%

(1:1)

أفكار الحل : فكرة الاعداد والنسب وتعتبر هي الفكرة المحببة في أسئلة الوزارة

مثال : في الفئران وجد ان اليل اللون الأبيض للشعر D سائد على اليل اللون الأسود d فاذا انجب ابوين من الفئران افراد تحمل الصفات التالية :

5 فئران بيضاء الشعر 6 فئران سوداء الشعر

1. اكتب الطرز الجينية والشكلية للابوين
2. اكتب الطرز الجينية لجاميتات الابوين
3. اكتب الطرز الجينية لافراد الجيل الأول
4.

ناخذ الصفة المذكورة بالسؤال ونضع اعداد الصفة الأولى مقابل (□الصفة الثانية ثم نقسم على العدد الأصغر

بعد القسمة سوف نحصل على نسبة تم ذكرها سابقا

ويا عزيزي الطلبه مش شرط يطلع معي بعد القسمة عدد صحيح يعني 1.1 بنقربها ل 1

الحل :

الأبيض : الأسود

5 7

5 5

(1:1) هذا يعني ان احد الابوين خليط والثاني متنحي اذا الطرز الجينية للابوين

الأول Dd (ابيض الشعر) الثاني dd(اسود الشعر)

2- الجاميتات الأول D,d الثاني d

3-

d	D	
dd	Dd	D

الافراد الناتجة : Dd,dd

مثال :

عند اجراء تزاوج بين نباتي بازيلاء تم الحصول على افراد بالاعداد التالية :

748 ارجواني الازهار 245 ابيض الازهار

1. ما الطرز الجينية للابوين
2. الطرز الجينية لجاميتات الابوين

اذا علمت ان اليل اللون الاجواني R سائد على اليل اللون الأبيض r

الحل :

ارجواني : ابيض

748 : 245 (3:1)

245 245

من خلال النسبة التي ظهرت يتضح ان كلا الابوين خليط

1- الأول Rr الثاني Rr

2- الأول R,r الثاني R,r

مثال :

اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء احدهما مجعد الازهار والأخر مجهول الطراز الشكلي فكانت الافراد الناتجة جميعها ملساء البذور اذا علمت ان اليل البذور الملساء A سائد على اليل البذور المجعدة a

1. اكتب الطراز الشكلي والجيني للاباء والابناء
2. ما سبب ظهور جميع الأبناء املس البذور

الحل :

الطراز الشكلي للابوين	مجعد	املس
الطراز الجيني	aa	AA

انقسام منصف

الجاميتات	a	A

افراد الجيل الأول Aa

سبب ظهور الافراد بسبب السيادة التامة .

مثال : اجري تلقيح بين نباتين بازيلاء كلاهما محوري الازهار وعند زراعة البذور كانت الافراد الناتجة بعضها طرفية الازهار وبعضها محوري اذا علمت ان اليل موقع الازهار المحوري R ساند على موقع الازهار الطرفي . r

اكتب الطراز الجيني للاباء والابناء .

الحل :

الطراز الشكلي للابوين	محوري	محوري
الطراز الجيني	Rr	Rr

انقسام منصف

الجاميتات R,r R,r

افراد الجيل الأول (محوري،محوري، محوري ، طرفي)

RR,Rr,Rr,rr

سؤال وزاري سابق : يمثل الشكل المجاور خطوات توارث صفة لون القرون في نبات البازيلاء المطلوب

	اخضر القرون	x	اصفر القرون
-1	GG	x	gg
-2			
-3	G,G		g
-4	Gg,Gg,Gg,Gg		
-5	جمعت البذور وجمعت فأعطت جميعها نباتات بازيلاء خضراء القرون		

1. ماذا تمثل الخطوات المشار اليها بالرقم 1,3,4

1- الطرز الجينية 3- الطرز الجينية للجاميتات 4- الطرز الجينية لافراد الجيل الأول

2- مانوع الانقسام الحاصل في الخطوة 2

انقسام منصف

3- لماذا لم تظهر نباتات بازيلاء صفراء القرون في الخطوة الخامسة ؟

بسبب مبدأ السيادة التامة

4- ما احتمال ظهور نباتات بازيلاء صفراء القرون في تزاوج Gg x Gg ؟

الاحتمال هو ¼

فكرة حل السؤال من خلال مربع بانيت

في هذه الصيغة من الأسئلة يعطى الطالب مربع بانيت ويطلب منه اكمال الجاميتات او الطرز

مثال : اجري تزاوج بين نباتي بازيلاء احدهم طويل الساق غير نقي والأخر مجهول اذا عبر عن الافراد الناتجة حسب مربع بانيت ادرسه ثم اجب عن الأسئلة التالية :

- اكتب الطراز الجيني للأب المجهول
- اكتب طراز الجاميت 2
- اكتب الطراز الجيني للفرد 3 و 4

	t	T
1	3	TT
2	tt	4

الحل :

- ❖ Tt
- ❖ T
- ❖ 3- Tt 4- Tt

س/ اذا اجتمع الاليلين المتقابلين للصفة الوراثية الواحدة (Tt) فإن تأثير الاليل السائد يظهر و لا يظهر تأثير الاليل المتنحي هذا نص مبدأ

؟) السيادة المشتركة ب) السيادة التامة ج) التوزيع الحر

قانون التوزيع الحر

يستخدم هذا القانون لاستخراج الطرز الجينية للجاميتات وذلك في حالة دراسة صفتين فأكثر تكمن أهميته انه من اهم مصادر التنوع الوراثي في الكائنات الحية .

نص القانون ينفصل زوج الاليلان لكل صفة وراثية ويتوزعان بشكل مستقل عن اليلات الصفات الأخرى عند تكوين الجاميتات في الانقسام المنصف

النسب التي تظهر في الأبناء عند دراسة صفتين على مبدأ السيادة التامة			
9:3:3:1	TtRr	X	TtRr
	سائد غير نقي للصفتين		سائد غير نقي للصفتين

3:3:1:1	TtRr	x	Ttrr وttRr
	سائد غير نقي للصفتين		سائد غير نقي لصفة او صفة متنحية وسائد غير نقي

1:1:1:1	TtRr	X	ttrr
او	TtRr	x	ttRr

مثال : اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وجمعت البذور الناتجة

8/3 املس القرون اجواني 8/3 املس القرون ابيض الازهار

8/1 مجعد القرون ارجواني 8/1 مجعد القرون ابيض

حيث R املس القرون r مجعد A ارجواني a ابيض

- ما الطرز الجينية والشكلية لكل من النباتين الابوين
- ما الطرز الجينية الناتجة من التلقيح

الحل :

املس : مجعد

6	:	2
2		2

3:1

Rr x Rr

ارجواني : ابيض

4	:	4
4		4

1:1

Aa x aa

- الاب الأول RrAa املس ارجواني
- RrAa x Rraa الاب الثاني Rraa املس ابيض

	RA	Ra	rA	ra
Ra	RRAa	RRaa	RrAa	Rraa
Ra	RrAa	Rraa	rrAa	rraa

مثال :

عند تلقيح نباتي بازيلاء احدهما محوري الازهارارجواني والأخر مجهول الطراز الجيني ظهرت الافراد التالية :

25 نبات محوري ارجواني الازهار 20 نبات محوري ابيض الازهار

7 نباتات ارجوانية طرفية الازهار 9 نباتات طرفية بيضاء الازهار

- اكتب الطراز الشكلي والجيني للاب المعلوم
- الطراز الجيني للاب المعلوم
- احتمال انجاب افراد محورية ارجوانية الازهار
- اكتب الطرز الجينية لجاميتات الاب المعلوم

الحل :

تدر س كل صفة على حدة

محوري : طرفي

45 : 16

16 16

3:1

اذا الابوين Aa x Aa

محوري محوري

ارجواني : ابيض

32 : 29

29 29

1:1

اذا الابوين Rr x rr

ابب معلوم ابب مجهول

1- Aarr محوري الازهار ابيض (بتجمع الإباء المجهولين معا)

2- AaRr محوري الازهار ارجواني (بتجمع الإباء المعلومين)

3- احتمال محوري الازهار ارجواني 8/3

سؤال وزاري 2009

عند تلقيح نباتي بازيلاء يحمل كلاهما يحمل الطراز الجيني WwGg فان النسب المتوقعة في الافراد

أ- 1:1:1:1

ب- 3:1

ت- 1:2:1

ث- 9:3:3:1

سؤال وزاري 2009

قد ينتج من تزاوج فردين احدهما طرازه الجيني hhrr والأخر HHRR حسب التوزيع الحر فرد طرازه الجيني

أ- HHRR

ب- HHrr

ت- HhRr

ث- hhRR

سؤال وزاري 2020

يمثل الجدول ادناه نتائج عملية تلقيح بين نباتي بازيلاء احدهما ممتلئ القرون ارجواني الازهار والأخر مجهول فاذا رمز لصفة شكل القرون الممتلئ بالرمز G والليل شكل القرون المجعد g ورمز لليل صفة لون الازهار الارجوانية بالرمز R ولليل الازهار البيضاء r فان الطراز الجيني والشكلي للنبات المجهول

			rG	
		RRgg		Rg
	RrGg			
	RG			جاميتات

أ- RrGg ممتلئ القرون ارجواني الازهار

ب- Rrgg مجعد القرون ارجواني الازهار

ت- Rrgg مجعد القرون ابيض الازهار

ث- rrGg ممتلئ القرون ابيض الازهار

وراثة الصفات غير المندلية

أولا : الصفات المشتركة ذات السيادة المشتركة والاليلات المتعددة

الصفات التي تتبع السيادة المشتركة

- فصيلة الدم AB
- لون ازهار نبات الكاميليا

يتحكم في وراثة فصائل الدم حسب نظام (ABO) ثلاثة اليلات هي

- يحمل الفرد في خلاياه الجسمية اليلين من هذه الاليلات
- مولدات الضد هي بروتينات سكرية موجودة على سطوح خلايا الدم الحمراء يتحكم في وجودها اليلين I^A , I^B
  - يؤدي الاليل I^A الى تكوين مولد الضد A ويكون سائد
  - يؤدي الاليل I^B الى تكوين مولد الضد B ويكون سائد
  - يؤدي الاليل i الى عدم تكوين مولدات ضد ويكون متنحي
- السيادة المشتركة : عند اجتماع اليلين سائدين يظهر تأثيرهما معا في الطراز الشكلي ولا يختفي تأثير أي منهما

مثل اجتماع الاليلين السائدين I^A , I^B فتظهر فصيلة الدم AB او عند اجتماع الاليلين C

C , فيظر لون زهرة نبات الكاميليا احمر وابيض

الجدول التالي يبين الطرز الجينية وأنواع مولدات الضد على سطوح خلايا الدم الحمراء حسب نظام ABO

فصيلة الدم	الطرز الجينية	مولد الضد على خلايا الدم الحمراء
A	I^AI^A , I^Ai	A
B	I^BI^B , I^Bi	B
AB	I^AI^B	A , B
O	ii	لا يوجد

سؤال وزاري 2001

تزوج رجل فصيلة دمه B من فتاة فصيلة دمها غير معروفة والدها فصيلة دمه O فأنجبا طفلا فصيلة دمه A

- ما فصائل الدم المحتملة للام
- ما الطرز الجينية لكل من فصيلة دم الاب, الام , والد الام , الطفل
- ما احتمال انجابهما لطفل فصيلة دمه AB

♀ ♂

$I^Ai \times I^Bi$

$I^Ai \times I^Bi$

$I^AI^B , I^Ai , I^Bi , ii$

الحل :

1- A

2- الاب Ii و الام Ii الطفل Ii والد الام ii

3- ¼

مثال :

في نبات الكاميليا اليل الازهار الحمراء C واليل الازهار البيضاء C عند اجراء تلقيح بين نباتين احدهما احمر الازهار والأخر ابيض الازهار نتجت افراد تحمل بتلات بيضاء وبعضها حمراء في نفس الزهرة اوجد الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الثاني .

الحل :

ابيض X احمر

CC X CC

C C

F1 : CC

CC x CC

C /C C / C

سؤال وزاري 2002 تزوج رجل فصيلة دمه AB من فتاة فصيلة دمها B والدها فصيلة دمه O فان احتمال انجابهما أبناء فصيلة دمهم B يساوي

- % 50
- %100
- %75
- %25

سؤال وزاري 2003 اذا كانت فصيلة دم احد الابوين AB فانهما لا يمكنهما انجاب طفل فصيلة دمه :

- A
- B
- AB

- O

سؤال وزاري 2005 انجب زوجان ثلاثة أطفال فصائل دمهم (A,B,O) ما احتمال انجابهما لطفل رابع فصيلة دمه AB

- صفر %
- %25
- %50
- %100

الصفات المتعددة الجينات

يتحكم في بعض الصفات عند الانسان والحيوان والنبات جينات عدة مثل الجينات المسؤولة عن لون البشرة عند الانسان .

الاليلات السائدة A,B,D المسؤولة عن انتاج صبغة الميلانين في الجلد وينتج من توارثها طرز شكلية متفاوتة متدرجة في لون البشرة

الطراز الجيني AABBDD بشرة غامقة جدا

الطراز الجيني aabbdd بشرة فاتحة جدا

ويكون للطراز الجيني AabbDd والطراز الجيني aaBbDd التأثير نفسه في ظهور الصفة

ملاحظة هامة كلما زاد عدد الاليلات السائدة في لون الجلد زادت الدرجة للاغمق وكلما قل اصبح لون الجلد افتح

سؤال وزاري : اكتب اربع طرز جينية تعطي التأثير الذي يعطيه الطراز الجيني الاتي للون البشرة

AaBbCc

الحل :

- AABbcc
- aaBbCC
- AabbCC
- AaBBcc

سؤال وزاري : اذا علمت ان الطراز الجيني للون الجلد لاحد الأشخاص هو AaBbdd اكتب 3 طرز جينية لها التأثير نفسه في لون الجلد

الحل :

- aabbDD
- aaBbDd
- AAbbdd

الصفات المرتبطة بالجنس

هي الصفات التي تحمل جيناتها على الكروموسوم الجنسي X

امثلة على هذه الصفات

- العمى اللوني عند الانسان
- نزف الدم عند الانسان
- لون العيون في ذبابة الفاكهة او ذبابة الخل
- شكل الاجنحة في ذبابة الخل (الاجنحة المنتظمة سائدة على الاجنحة غير المنتظمة)

الخلية الجسمية في جسم الانسان تحتوي على 46 كروموسوم

الكروموسومات

1- جسمية

2- جنسية

الكروموسوم الجنسي في الانسان نوعين X,Y

- يختلف الطراز الكروموسومي عند الانسان حسب الجنس

الانثى XX الذكر XY

كروموسوم X يحمل عدد كبير من الجينات بينما Y يحمل عدد قليل

مهم مهم

الذكر في الانسان هو الذي يحدد جنس المولود بينما الانثى في الطيور هي التي تحدد جنس المولود

وذلك لان الذكر في الانسان والانثى في الطيور طرازهما الكروموسومي XY فينتجوا جاميتات X,Y بينما الانثى في الانسان والذكور في الطيور طرازهما الكروموسومي XX فينتجان جاميتات من نفس النوع X

سؤال : الذكر يورث الصفة من الام

لانها يأخذ منها كروموسوم X الذي يحمل صفات جينية اما كروموسوم Yفيأخذه من ابيه وهذا الكروموسوم لايحمل جينات .

سؤال : في الذكور يلزم اليل واحد فقط لظهور الصفة او المرض

وذلك لكون الكروموسوم Yلا يحمل جينات

سؤال : في الاناث يلزم زوج من الاليلات المتنحية لظهور الصفة المتنحية او المرض . علل

كون اليل المرض متنحي اما الصفة سائدة فيلزم للانثى اليل سائد واحد فقط لانه يمنع ظهور اثر الاليل المتنحي المحمولان على الكروموسومان X

- الذكر في الانسان اما ان يكون سليما XY او مصابا XY
- الانثى في الانسان اما سليمة XX او حاملة اليل المرض غير مصابه XX او مصابة XX

اذا ذكر في السؤال ذكر من بين الذكور او انثى من بين الاناث نضرب الاحتمال بـ 2

نمط السؤال المباشر

اجري تزاوج بين ذكر ذبابة خل احمر العيون وانثى حمراء العيون فأنجبا افراد

ذكور بيضاء العيون

اناث حمراء العيون

1- اكتب الطراز الجيني للابوين
2- اكتب الطراز الجيني لجاميتات الذكر
3- ما احتمال انجاب ذكر احمر العيون من بين جميع الأبناء
4- ما احتمال انجاب انثى بيضاء العيون من بين الاناث

الحل :

الذكر X^RY الانثى X^RX^r

X^R/Y X^R/X^r

X^RY x X^RX^r

X^R/X X^R/Y

	X^R	Y
X^r	X^RX^r	X^RY
X^r	X^RX^r	X^rY

- ¼ ويساوي 25%
- صفر *2 = صفر لانه ذكر بالسؤال انثى من بين الاناث ضربنا بـ 2

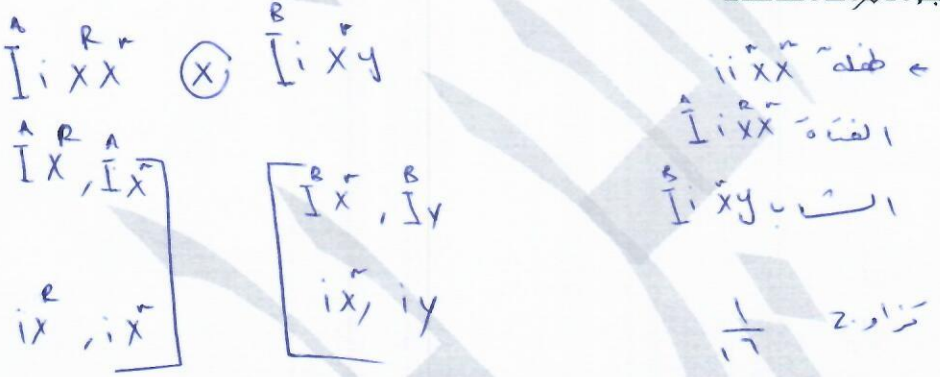
مثال : تزوج رجل فصيلة دمه B من فتاة فصيلة دمها A سليمة من عمى الألوان فولد لهما طفلة فصيلة دمها O مصابة بعمى الألوان اذاكان جين الرؤية الطبيعية R سائدا على r عمى الألوان .

1- ما الطراز الجيني للرجل والفتاة والطفل

2- ما احتمال انجاب طفل ذكر فصيلة دمه AB

الحل :

نترجم الافراد المعطاة



	$I^A X^R$	$I^A X^r$	$i X^R$	$i X^r$
$I^B X^r$				
$I^B Y$				
$i X^r$				
$i Y$				

مثال : يمثل الشكل المجاور مربع بانيت اذا اجري تزاوج بين شاب طبيعي الابصار من فتاة طبيعية الابصار وانجبا ذكرا مصاب بالعمى اللوني

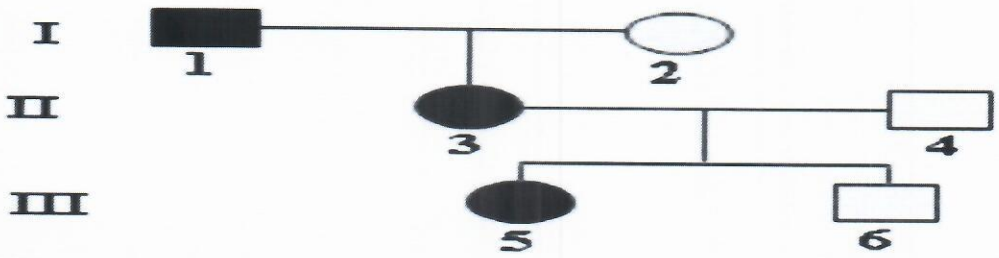
- ما الطراز الجيني للأم
- ما الطراز الجيني للجاميت 1
- ما الطراز الجيني للفرد 3

Y	X^H	
(٣)	(٢)	X^H
	(٤)	(١)

$X^H X^h$ -

(١) X^h (٢) $X^H Y$ (٤) $X^H X^h$

مخطط السلالة : يبين صفة وراثة ما من الاباء الى الأبناء وهو يستخدم في توقع الطرز الجينية والشكلية للافراد الناتجة من جيل الى جيل



وفي هذه الشجرة رموز ولكل رمز دلالة وسأقوم بتوضيح الرموز:

الرقم ١ : مربع غامق اللون يمثل ذكر مصاب

الرقم ٢ : دائرة فاتحة وتمثل أنثى إما سليمة نقية أو سليمة حاملة لأليل الإصابة

الرقم ٣ : الدائرة غامقة وتعني أنثى مصابة وهب تمثل في الشجرة ابنة ناتجة من زواج ١ مع ٢ .

الرقم ٤ : مربع فاتح وهو ذكر سليم ويعتبر زوج للرقم ٣.

الرقم ٥ : دائرة غامقة وهي أنثى مصابة وتعتبر ابنة لكل من ٣ و ٤ وحفيدة لكل من ١ و ٢ .

الرقم ٦ : مربع فاتح وهو ذكر سليم ويعتبر ابنا لكل من ٣ و ٤ وحفيدا لكل من ١ و ٢ .

الصفات المتأثرة بالجنس

تعني انها يتحكم فيها اليل يحمل على الكروموسومات الجسمية بحيث ان اختلاف مستوى الهرومانات الجنسية الذكرية يؤدي الى اختلاف في ترجمة بعض الطرز الجينية بين الذكور والاناث مثل :

- صفة الصلع المبكر عند الانسان
- صفة وجود شعر الذقن عند الأغنام
- صفة وجود القرون عند بعض المواشي

الجدول التالي يبين صفة وراثة الصلع عند الانسان

الطرز الجينية	الطرز الشكلية للذكور	الطرز الشكلية للإناث
ZZ	اصلع	صلعاء
HZ	اصلع	غير صلعاء
HH	غير اصلع	غير صلعاء

مثال : اجري تزاوج بين شاب اصلع غير متماثل الاليلات مع فتاة طبيعية الشعر غير متماثلة الاليلات

جد

- الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة
- الطرز الجينية لجاميتات الشاب والفتاة
- الطرز الجينية للافراد الناتجة من التزاوج
- الطرز الشكلية للافراد الناتجة ونسبتها

الحل :

الشاب (ZH) x الفتاة (ZH)

جاميتات Z,H x Z,H

ZZ,ZH,ZH,ZH

الجنس / الطراز الشكلي	نسبة الصلع	نسبة وجود الشعر
الذكور	75% اصلع	25% بشعر
الاناث	25% صلعاء	75% بشعر

مثال : في بعض أنواع المواشي اليل وجود القرون D متأثر بالجنس و اليل عدم وجود القرون S فاذا اجري تزاوج بين ذكر بقرون متماثل الاليلات مع انثى بدون قرون متماثلة الاليلات فنتجت جميع الذكور تحمل صفة القرون وجميع الاناث تحمل صفة عدم وجود القرون

المطلوب :

- اكتب الطرز الجينية لكل من الذكر والانثى
- اكتب الطرز الجينية لجاميتات الذكر والانثى
- اكتب الطرز الجينية للافراد الناتجة
- اكتب الطرز الجينية لافراد الجيل الثاني

الحل :

- الذكر DD x الانثى SS
- الجاميتات D x S
- DS
- DS x DS

DD,DS,DS,SS افراد الجيل الثاني

الجينات المرتبطة

هي عبارة عن جينات تحمل على نفس الكروموسوم وتتوارث كوحدة واحد ولا تخضع لقانون التوزيع الحر

من الأمثلة على ذلك شكل الجناح ولون الجسم في ذبابة الفاكهة (جناح طبيعي T ضامر t لون جسم رمادي G لون جسم اسود g)

العبور الجيني: انفصال الاليلات للصفة المرتبطة اثناء تكوين الجاميتات بحيث يتم تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين كروماتيدين غير شقيقين في زوج الكروموسومات المتماثلة اثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف مما يؤدي الى ظهور تراكيب جينية جديدة لا تشبه الابوين .

(الافراد الناتجة من العبور تشبه التراكيب التي تنتج من التوزيع الحر)

مثال :

TtDd

في حالة الارتباط فقط الحرف الكبير مع الكبير (الا اذا حكالك بالسؤال غير هيك) يعني TD/td

في حالة الارتباط مع العبور (هون اتخيل نفسك بتوزع توزيع حر) يعني TD/td وهذه تسمى افراد ابوية Td/tD وهذه تسمى افراد عبورية

- الافراد الناتجة من الارتباط تسمى ابوية لانها تشبه ابائها
- الافراد الناتجة من العبور تسمى عبورية لانها لا تشبه ابائها
- يشترط في حدوث العبور الجيني حدوث الارتباط كخطوة سابقة

- لا يشترط حدوث العبور حتى يحدث الارتباط

أفكار الحل :

1- إيجاد أنواع الجاميتات

- ❖ في حالة عدم الارتباط – توزيع حر – 2^n
- ❖ عدم عبور ارتباط فقط
- ❖ عبور – مثل التوزيع الحر

الطراز	عدم ارتباط	ارتباط فقط	عبور
TtRr	$2^2 = 4$	2	4
Ttrr	$2^1 = 2$	2	2
TTrr	$2^0 = 1$	1	1

دائما يكون عدد أنواع الجاميتات في الارتباط 2 الا اذا كان الطراز يحمل صفات نقية يكون 1

دائما كلما زاد عدد الصفات غير النقية يزداد التنوع في الافراد الناتجة من العبور

دائما نربط الحرف (capital) من الصفة A مع الحرف (capital) من الصفة B

مثال : في الطراز DdTt اذا علمت ان D مرتبط مع t فتكون الافراد الناتجة من عملية الارتباط :

dT/Dt

الفكرة الثانية الأسئلة الوراثية

كيف نميز سؤال الارتباط والعبور عن غيره من الأسئلة - اذا ذكر في السؤال نصاً ان الصفة مرتبطة - اذا كانت الصفة المذكورة هي (شكل الجناح ولون الجسم)
- ارتباط فقط

اذا كانت النسبة المتوقعة 1:1:1:1 وظهرت 1:1
اذا كانت النسبة المتوقعة 9:3:3:1 وظهرت 3:1

ارتباط + عبور : اذا تحقق احد الشرطين (1,2) وكانت النسبة المتوقعة محققة أيضا .

مثال : اجري تلقيح بين ذبابتين خل الذكر (رمادي اللون طبيعي الجناح غير نقي) وانثى سوداء ضامرة , جد الطرز الشكلية للابناء , G مرتبط مع T ولم يحدث عبور جيني

الذكر	X	الانثى
GgTt	x	ggtt
GT/gt		gt

افراد الجيل الأول GgTt,ggtt

لاحظ عزيزي الطالب ان في عملية الارتباط هذه نتج لها نفس طرز الإباء

ولاحظ أيضا ان النسبة ظهرت 1:1 بدلا من 1:1:1:1 وذلك لانه لم يحدث عبور جيني

دائما نسبة العبور + نسبة الارتباط = 100%
نسبة العبور = عدد الافراد التي لا تشبه ابائها/ العدد الكلي 100x%
نسبة الارتباط = عدد الافراد التي تشبه ابائها 100x%

مثال : عند تزاوج انثى ذبابة خل رمادية اللون طبيعية الاجنحة مع ذكر اسود اللون ضامر كانت الافراد كالتالي :

7 اسود ضامر	7 رمادي طبيعي
3 رمادي ضامر	3 اسود طبيعي

بما انه ظهرت طرز شكلية لا تشبه ابائها وتحققت الصفة (شكل الجناح ولون الجسم) معناها ارتباط + عبور

- الطراز الجيني للابوين

- الطراز الجيني لجاميتات الام
- الطراز الجيني للافراد الناتجة
- نسبة العبور الجيني

الحل :

- الانثى – GgTt الذكر ggtt
- الابوية : GT/gt العبورية Gt/gT

	GT	gt	Gt	gT
gt	GgTt	ggtt	Ggtt	Ggtt

- 3+3 / 7+7+3+3 x100% = 20/6 x100% = 30%

مثال : اجري تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة اسود ضامر مع انثى رمادية الجسم طبيعية الاجنحة غير متماثلة الاليلات نتجت الافراد التالية

الطراز	العدد
GgTt	152
ggtt	148
Ggtt	51
ggTt	49

- اكتب الطرز الجينية الناتجة من العبور الجيني
- اكتب الطرز الجينية لجاميتات الام الناتجة عن الارتباط فقط
- نسبة العبور الجيني

الحل :

1- (النسب القليلة) Ggtt ggTt

2- GT/gt

3- %100 * 152+ 148 +51+49 / (51+49)

%100 * 400/100

%25=

ملاحظات هامة :

- دائما الاعداد القليلة تشير الى الافراد العبورية
- ودائما الطرز الشكلية التي لا تشبه الإباء تشير الى حدوث عبور
- نسبة العبور = نسبة الانفصال = نسبة تكرار العبور = نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة

مثال اجري تلقيح بين ذبابتي خل (الذكر اسود اللون احمر العيون) والانثى رمادية اللون بيضاء العيون وكان اليل اللون الرمادي G سائدا على g واليل اللون الأحمر R سائدا على اللون الأبيض r جد الطرز الشكلية للابناء اذا كان احد الأبناء ذكرا ابيض العيون اسود الجسم

الحل :

لون الجسم : جسمية لون العيون : جنسية

- لا يمكن حدوث الارتباط نحل على قانون مندل الثاني

الذكر X الانثى

$Y\ gg$ X^R $X^r\ X^r\ gg$

X^R

خريطة الجينات

هي طريقة لتحديد مواقع الجينات على الكروموسوم لمعرفة نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة والتي تنتج من عملية العبور الجيني

السؤال ممكن ان يأتي بالصيغة التالية ما المسافة بين الجينين A و B

- المسافة تقاس بـ وحدة خريطة
- لا يشترط ان تتساوى المسافة بين كل الجينات على طول الكروموسوم
- المسافة بين أي جينين على طول الكروموسوم ثابتة ولا تتغير لان كل جين له موقع ثابت ومحدد على طول الكروموسوم
- دائما نسبة العبور كرقم = المسافة
- كلما زادت نسبة الارتباط قلت نسبة العبور والمسافة بين أي جينين

مثال : اذا كانت نسبة الانفصال بين Aو B تساوي 25%

- احسب نسبة الارتباط
- احسب المسافة بين الجينين

الحل : الارتباط = 100% - نسبة العبور

=100%-25%= 75%

المسافة = 27 وحدة خريطة

مثال : اذا كانت نسبة الارتباط بين الجين A و C = 95%

- المسافة بين الجينين
- نسبة تكرار العبور بينهما

الحل :

1- 5 وحدة خريطة

2- 100% - 95% = 5 %

مثال كتاب :

إذا علمت أن مواقع الجينات التي يُرمز إليها بالأحرف (A,B,C) تقع على الكروموسوم، نفسه في ذبابة الفاكهة، وأن المسافة بين الجين(C) والجين(B) تساوي (6) وحدات خريطة، وأن نسبة ارتباط الجين(B) والجين (A) هي 87%، وأن نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من العبور بين الجين(A)، والجين(C) الموجودان على الكروموسوم نفسه هي 19%، فأجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما مقدار المسافة بين الجينين (A)و(B)؟

2- كم يبعد الجين(A) عن الجين(C)بوحدة الخريطة الجينية؟

3- ارسم شكلاً يُمثل مواقع الجينات على الكروموسوم.

الحل:

- لحساب مقدار المسافة بين الجينين(A)و(B) نُطبق العلاقة الآتية:

نسبة ارتباط الجينين = 100 % - نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة.

87% = 100 % - نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة.

13% =