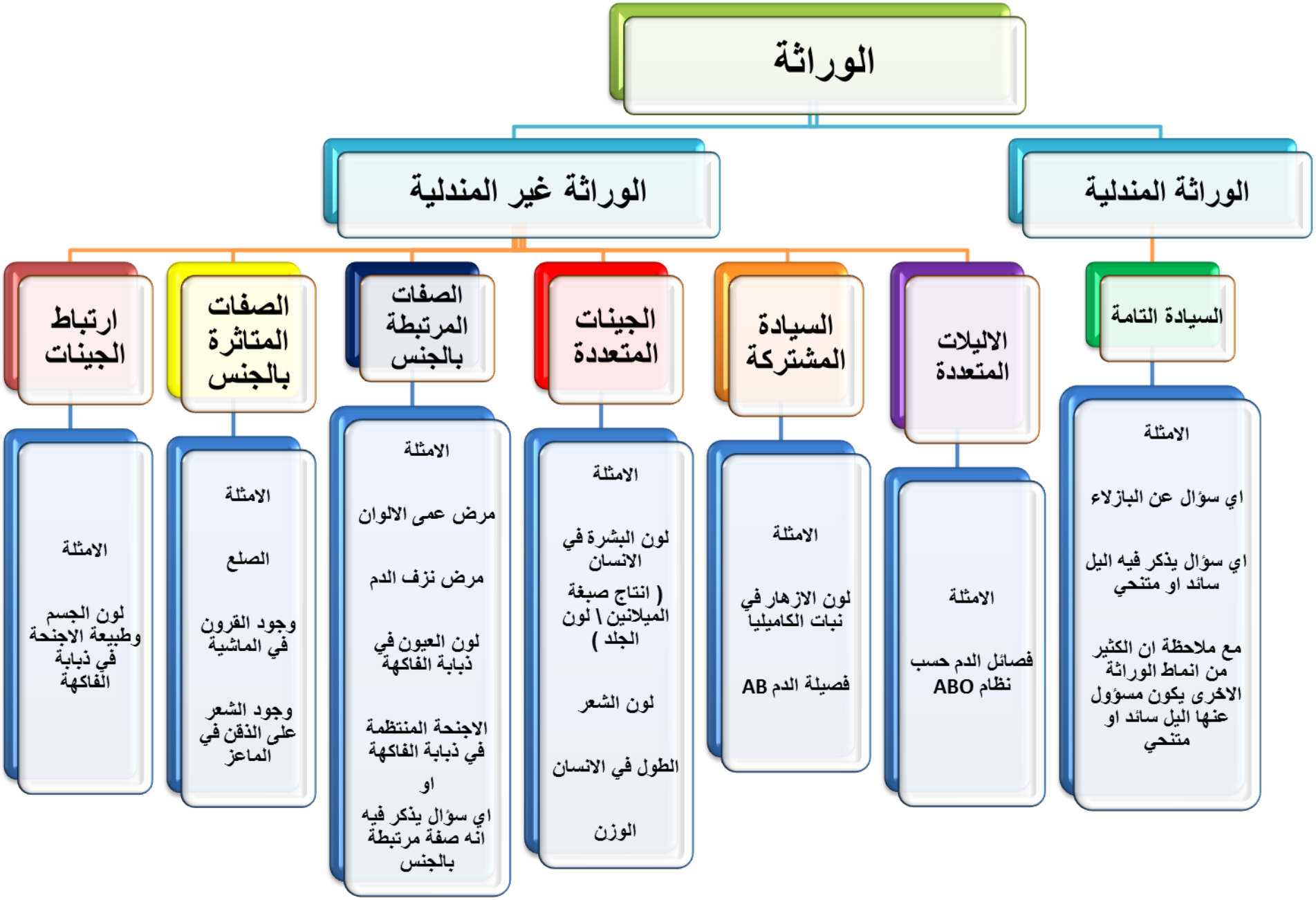

الوراثة
الوراثة المندلية
الوراثة غير المندلية
السيادة التامة
الامثلة
اي سؤال عن البازلاء
اي سؤال يذكر فيه اليل سائد او متنحي
مع ملاحظة ان الكثير من انماط الوراثة الاخرى يكون مسؤول عنها اليل سائد او متنحي
الاليلات المتعددة
الامثلة
فصائل الدم حسب نظام ABO
السيادة المشتركة
الامثلة
لون الازهار في نبات الكاميليا
فصيلة الدم AB
الجينات المتعددة
الامثلة
لون البشرة في الانسان
(انتاج صبغة الميلانين \ لون الجلد)
لون الشعر
الطول في الانسان
الوزن
الصفات المرتبطة بالجنس
الامثلة
مرض عمى الالوان
مرض نزف الدم
لون العيون في ذبابة الفاكهة
الاجنحة المنتظمة في ذبابة الفاكهة
او
اي سؤال يذكر فيه انه صفة مرتبطة بالجنس
الصفات المتاثرة بالجنس
الامثلة
الصلع
وجود القرون في الماشية
وجود الشعر على الذقن في الماعز
ارتباط الجينات
الامثلة
لون الجسم وطبيعة الاجنحة في ذبابة الفاكهة

الوراثة المندلية

معلومات

اهتم العرب بالحصان العربي وحافظوا على صفاته وانسابه عن طريق :

١- تكثييره من سلالات الخيول المميزة بالشكل والقوة

٢- عدم اختلاطه بالسلالات الاخرى

تتكون الصفة الوراثية من جين واحد على الاقل

كل جين يتكون من اليلين احدهما من الاب والاخر من الام وقد تكون الجينات سائدة او متنحية

اشكال الاليلات :

١- سائدة وتكتب بحرف كبير A

٢- متنحية وتكتب بحرف صغير a

الصفة السائدة قد تكون على حالتين :

١- نقية (متماثلة الاليلات) وتكتب DD

٢- غير نقية (غير متماثلة الاليلات) وتكتب Dd

الصفة المتنحية تكتب دائما نقية : dd

السيادة التامة

التعريف

اذا اجتمع الاليلين المتقابلين للصفة الوراثية الواحدة في الفرد فان صفة الاليل السائد تظهر ولا تظهر صفة الاليل المتنحي

قوانين مندل

قانون مندل الاول
انعزال الصفات

تنفصل ازواج الاليلات المتقابلة للصفة الوراثية الواحدة بعضها عن بعض اثناء تكوين الجاميتات بعملية الانقسام المنصف

الطراز الجيني Tt

(غير المتماثل) ينتج نوعين من الجاميتات

T وبنسبة ٥٠%

t وبنسبة ٥٠ %

الطراز الجيني المتماثل للصفة السائدة TT ينتج نوع واحد من الجاميتات T وبنسبة ١٠٠%

الطراز الجيني المتماثل للصفة المتنحية tt ينتج نوع واحد من الجاميتات t وبنسبة ١٠٠%

قانون مندل الثاني
قانون التوزيع الحر

ينفصل كل زوج من الاليلات المتقابلة عن بعضها البعض ويتوزعان على الجاميتات خلال الانقسام المنصف دون ان يتاثر توزع اليلي اي صفة مع اليلي الصفة الاخرى

يعتبر قانون التوزيع الحر اهم مصادر التنوع الوراثي للكائنات الحية

نسب السيادة التامة

لصفة واحدة

نسب الافراد	الاباء
١ : ٢ : ١	Tt × Tt
١ : ١	tt × Tt

١٠٠% صفة سائدة : احد الابوين سائد نقي TT

١٠٠%صفة متنحية tt × tt

لصفتين

نسب الافراد	الاباء
٩ : ٣ : ٣ : ١	Tt Rr × Tt Rr
١ : ١ : ١ : ١	TtRr × ttrr
٣ : ١ : ٣ : ١	TtRr × Ttrr

مثال : جرى تلقيح بين نبات بازلاء احمر الازهار غير متماثل الجينات مع نبات آخر يحمل صفة لون الازهار البيضاء ، فاذا رمزنا لأليل الصفة البيضاء r و اليل الصفة الحمراء. R والمطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتين الابوين

٢- الطراز الجيني لجاميتات النباتين الابوين

٣- الطراز الجيني للأفراد الناتجة من عملية التلقيح

٤- الطراز الشكلي للأفراد الناتجة من عملية التلقيح

٥- النسبة العددية للطرز الشكلية في الافراد الناتجة

الحل : الطرز الشكلية للأبوين نبات احمر الازهار غير متماثل × نبات ابيض الازهار

ج١ الطرز الجينية للأبوين rr Rr

ج٢ الطرز الجينية لجاميتات الابوين r R , r

ج٣ الطرز الجينية للأفراد الناتجة Rr , rr

ج٤ الطرز الشكلية للأفراد الناتجة ابيض ، احمر

ج٥ النسبة العددية للطرز الشكلية للأفراد ١ : ١

مثال :جرى تلقيح ذاتي بين نبات بازلاء طويل الساق غير متماثل الجينات والمطلوب:

١- الطراز الجيني والشكلي للأفراد الناتجة

٢- النسبة العددية للطرز الشكلية للأفراد الناتجة

٣- النسبة العددية للطرز الجينية للأفراد

الحل : (بما ان التلقيح ذاتي فان الابوين يحملان نفس الطرز الجيني)

الطرز الشكلي للأبوين	**طويل غير نقي**	**×**	**طويل غير نقي**
الطرز الجينية للأبوين	**Tt**		**Tt**
الطرز الجينية لجاميتات الابوين	**T , t**		**T , t**
ج١ الطرز الجينية للأفراد الناتجة	**TT , Tt , Tt , tt**		
الطرز الشكلية للأفراد الناتجة	**طويل ، طويل ، طويل ، قصير**		
ج٢ النسبة العددية للطرز الشكلية للأفراد	**٣ طويل : ١ قصير**		
ج٣ النسبة العددية للطرز الجينية :	**١ TT : ٢ Tt : ١ tt**		

س : تم تلقيح نبات بازلاء اخضر القرون مع نبات آخر اصفر القرون فظهرت في أفراد الجيل الأول صفة اللون الأصفر للقرون

أوجد:

١- الطرز الجينية للآباء

٢- الطرز الجينية للجاميتات

٣- الطرز الجينية والشكلية للأفراد

مع العلم أن صفة اللون الأخضر هي الصفة السائدة ويرمز لها (G) وصفة اللون الأصفر هي الصفة المتنحية (g)

الحل : بما انه ظهرت صفة اللون الأصفر في الأفراد فهذا يعني أن كلا الأبوين يحمل الصفة المتنحية (g) وهذا يعني أن نبات البازلاء الأخضر يكون هجينا (Gg) وليس نقيا (GG) وهكذا يكون الحل كالتالي:

الطرز الشكلية للآباء	**اخضر القرون**	**اصفر القرون**
الطرز الجينية للآباء	**Gg**	**gg**
الطرز الجينية للجاميتات	**G , g**	**g**
الطرز الجينية للأفراد	**gg , Gg**	
الطرز الشكلية للأفراد	**اصفر القرون**	**اخضر القرون**

س :تم تلقيح نبات بازلاء طويل الساق نقي مع نبات آخر قصير الساق أوجد ما يلي:

١- الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول ؟

٢- إذا تركت أفراد الجيل الأول تتلقح ذاتيا ، فأوجد الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الثاني

مع العلم ن صفة الطول (T) سائد على صفة القصر (t) ؟ الحل ج ١:

الطرز الشكلية المعطاة في السؤال للأبوين	**طويل الساق نقي**	**قصير الساق**
الطرز الجينية للأبوين ستكون	**TT**	**tt**
الطرز الجينية للجاميتات	**T**	**t**
الطرز الجينية للأفراد	**Tt**	
الطرز الشكلية (الشكلية) للأفراد	**جميع الأفراد طويل الساق ١٠٠%**	

الحل : (ج٢) تلقيح أفراد الجيل الأول تلقيحا ذاتيا

الطرز الشكلية للأبوين	**طويل الساق هجين**	**طويل الساق هجين**
الطرز الجينية للأبوين	**Tt**	**Tt**
الطرز الجينية للجاميتات	**T , t**	**T , t**
الطرز الجينية للأفراد	**tt , Tt , Tt , TT**	
الطرز الشكلية (الشكلية) للأفراد	**قصير الساق / طويل الساق / طويل الساق**	

يلاحظ بان نسبة صفة الطول إلى نسبة صفة القصر هي بنسبة ٣ طويل : ١ قصير

س : توصف بعض الأفراد بأنها ذات تركيب جيني نقي ويوصف البعض الآخر بأنه غير نقس (غير متماثل الجينات) . فسر ذلك ؟

الأفراد ذات التركيب الجيني النقي تكون فيها العوامل الوراثية متشابهة مثال : bb أو BB

الأفراد الهجينة تكون فيها العوامل الوراثية غير متشابهة مثال : Bb

س: تم اجراء تلقيح بين نبات بازلاء املس البذور غير متماثل الجينات مع نبات آخر املس البذور متماثل الجينات (نقي)

والمطلوب :

١- الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة من عملية التلقيح

٢- النسبة المئوية للطرز الشكلية في الافراد

الحل : الطراز الشكلي للنباتين الابوين املس البذور غير نقي × املس البذور نقي

الطرز الجيني للنباتين الابوين Aa AA

الطرز الجينية لجاميتات الابوين A , a A

ج ١ الطرز الجينية للأفراد الناتجة AA , Aa

الطرز الشكلية للأفراد الناتجة املس ، املس

ج٢ النسبة المئوية للطرز الشكلية ١٠٠% املس

من الاسئلة السابقة نستنتج النسب الاتية للأفراد

نسب السيادة التامة لصفة واحدة

نسب الأفراد	الآباء
١ : سائد : ١ متنحي	غير نقي × متنحي
٣ سائد : ١ متنحي	غير نقي × غير نقي
١٠٠% صفة سائدة	احد الأبوين سائد نقي
١٠٠% صفة متنحية	متنحي × متنحي

يتم استخدام هذه النسب في حال عكسنا ترتيب السؤال حيث لا يتم اعطاء الطراز الشكلي او الجيني للآباء ومن خلال نسب الافراد نستطيع تحديد الطراز الجيني والشكلي للآباء

س : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء وظهرت الافراد بالصفات والاعداد الاتية ٢٨ نبات احمر الازهار ، وظهرت ٩ نباتات بيضاء الازهار . فاذا رمزنا لصفة اللون الاحمر R ، ورمزنا لصفة اللون الابيض r

والمطلوب :

١- الطراز الجيني والشكلي للنباتين الابوين

٢- الطراز الجيني للأفراد الناتجة

٣- ما احتمال ظهور الطراز الجيني Rr في الافراد الناتجة

الحل : الطراز الشكلي للنباتين الابوين --احمر-- × --احمر---

ج١- الطراز الجيني للنباتين الابوين ---Rr-- × --Rr---

ج٢- الطراز الجيني للجاميتات R,r R,r

ج٣ الطراز الجيني للأفراد RR , Rr , Rr , r الاحتمال = ٢\١١ (٢ \ ٤)

نستخدم هامش جانبي لإيجاد نسبة الافراد

احمر : ابيض

٢٨ : ٩

ثم نقسم على الرقم الاقل فينتج لدينا

النسبة ٣ : ١

مما يدل على ان الابوين يحمل كل منهما الطراز الجيني غير النقي

Rr : Rr

طريقة حل الاسئلة التي لا يعطى فيها الطراز الجيني او الشكلي للآباء ولا نستخدم النسب لحل الاسئلة لذا يتم الاعتماد على حل الاسئلة على طريقة توزيع الاليلات على الاباء

(لذا في مثل هذه الاسئلة نبحث بداية عن الصفات المتنحية لأنها دائما نقية ومن ثم نقوم بتوزيع الاليلات على الاباء والافراد)

س : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء كان احدهما قصير الساق وظهرت الافراد بعضها يحمل صفات طويلة الساق وبعضها يحمل صفات بيضاء فاذا استخدمنا الرمز T للتعبير عن صفة طول الساق واذا استخدمنا الرمز t للتعبير عن صفة قصير الساق . والمطلوب :

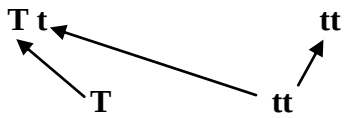
١- الطراز الجيني للنباتين الابوين

٢- الطراز الشكلي للنبات المجهول

٣- الطراز الجيني للأفراد الناتجة

الحل : بداية الحل : نكتب معطيات السؤال

الطراز الجيني للنباتين الابوين نبات قصير الساق × .....



الطراز الشكلي للأفراد قصير ، طويل

بعد كتابة معطيات السؤال نكتب الطرز الجينية للصفة المتنحية (قصير ة الساق tt لكل صفة في السؤال)

ثم نوزع الجينات المتنحية في الافراد على كلا الابوين وهذا يعني ان كل من الابوين يحمل الأليل المتنحي t وبما ان احد الافراد يحمل صفة طول الساق فهذا يعني ان احد الابوين يحمل صفة طول الساق مما يعني ان الابوين القصير tt والنبات الاخر . Tt وبناء على هذه النتائج فان :

الطراز الجيني للنباتين الابوين tt Tt

الطراز الجيني للجاميتات t T , t

الطراز الجيني للأفراد الناتجة tt , Tt

س : إذا كان الجين المسؤول عن وجود ذيل في أحد أنواع الماشية (A) سائد على جين عدم وجود ذيل (a) ، فإذا لقح أحد الذكور في مزرعة علي ثلاثة من الإناث كما يلي:

الأولى: كانت بدون ذيل وأعطت وليدا بذيل

الثانية: كانت بذيل وأعطت وليدا بدون ذيل

الثالثة: كانت بدون ذيل وأعطت وليدا بدون ذيل

استنتج الطرز الجينية للذكر والإناث الثلاثة والمواليد الثلاثة ؟

الحل : (الحالة الأولى) : بما أن الوليد بذيل (يعني وجود الصفة السائدة (A وأمه بدون ذيل (يعني طرازها الجيني (aa فان الأب يكون في هذه الحالة بذيل وربما يكون (نقيا AA أو غير نقي (Aaوبما أن الوليد بذيل فهذا يعني انه يحصل على الجين السائد A من الأب وأمه بما أنها بدون ذيل وتحمل الطراز الجيني aa فإنها سوف تعطي وليدها الطراز الجيني المتنحي وبالتالي يكون الوليد طرازه الجيني (Aa)

الأب بذيل ألام بدون ذيل

AA /Aa aa

الوليد بذيل

Aa

يمكن تحديد الطراز الجيني للاب من الحالة الثانية

الحل (الحالة الثانية) : بما انه عرفنا أن الأب بذيل دون تحديد لطرازه الجيني نقي أو غير نقي وألام في هذه الحالة الثانية كانت بذيل وأعطت وليدا بدون ذيل فهذا يعني أن الطراز الجيني للوليد سيكون (aaوهذا يعني حصوله على الجينين المتنحيين من الأب ومن ألام وبالتالي بما أن كلا الأبوين بذيل وأعطى وليدا بدون ذيل فهذا يعني أن كلاهما سائد غير نقي لصفة وجود الذيل Aa)

الأب بذيل ألام بذيل

Aa Aa

الوليد بدون ذيل aa

الحل (الحالة الثالثة) : ألام في هذه الحالة بدون ذيل ووليدها كذلك بدون ذيل وهذا يعني أن طرازهم الجيني (aa)

الأب بذيل ألام بدون ذيل

Aa aa

الوليد بدون ذيل aa

الجواب النهائي:

الطرز الجينية للذكر هي(Aa)

الأنثى الأولى طرازها الجيني هو (aa) والطراز الجيني لوليدها (Aa)

الأنثى الثانية طرازها الجيني هو (Aa) والطراز الجيني لوليدها(aa)

الأنثى الثالثة طرازها الجيني هو (aa) والطراز الجيني لوليدها (aa)

قانون التوزيع الحر (قانون مندل الثاني): ينفصل أليلا كل صفة وراثية ويتوزعان بصورة مستقلة عن اليلات الصفات الأخرى عند تكوين الجاميتات في أثناء عملية الانقسام المنصف

- **أظهرت نتائج التجارب التي أجراها مندل على نبات البازلاء**

انفصال الكروموسومات وما تحمله من أليلات في أثناء عملية الانقسام المنصف وتوزعها توزعا مستقلا وعشوائيا بعضها عن بعض

- **وليس شرطا أن تظهر أليلات الصفات السائدة معا أو المتنحية معا في الجاميتات الناتجة**
- **يعد التوزيع الحر احد أهم مصادر التنوع الوراثي في الكائنات الحية**

نسب السيادة التامة لصفتين

نسب الأفراد	الآباء
١ : ١ : ١ : ١	**غير نقي للصفتين × متنحي للصفتين** **Aabb× aaBb \ aabb ×AaBb**
٩ : ٣ : ٣ : ١	**غير نقي للصفتين × غير نقي للصفتين** **AaBb × AaBb**
٣ : ١ : ٣ : ١	**ثلاث صفات غير نقية وصفة متنحية** **aa<u>Bb</u> × <u>Aa</u> <u>Bb</u>**

كيفية إيجاد أنواع الجاميتات في حال وجود صفتين مختلفتين

AaBb فان عدد أنواع الجاميتات التي ينتجها **<u>أربعة</u>** أنواع AB ,Ab , aB , ab

aaBb تنتج نوعين من الجاميتات aB , ab

AaBB ينتج نوعين من الجاميتات AB , Ab

AABB تنتج نوع واحد من الجاميتات AB

يمكن معرفة عدد أنواع الجاميتات من خلال الطريقة الآتية

الطراز الجيني المتماثل يعطي نوع واحد (١) من الجاميتات والطراز الجيني غير متماثل الجينات يعطي نوعين (٢) من الجاميتات ثم نضرب الرقمين ونحصل على عدد أنواع الجاميتات

مثال : **Aa Bb** **٤= ٢ × ٢**

aa Bb Rr GG Dd **٨= ١ × ٢× ٢ × ١ × ٢**

Aa bb gg DD **٢ = ٢ × ١ × ١ × ١**

**** شرح لكيفية إيجاد أنواع جاميتات الأبوين :

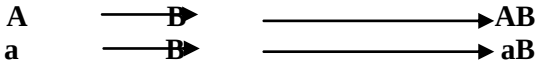
لنفرض أن أحد الأبوين يحمل الطراز الجيني (Tt) فما هي أنواع الجاميتات التي يمكن أن يكونها

أنواع الجاميتات ستكون (T , t) حيث انه من المعلوم أن الجاميتات تنتج من الانقسام المنصف حسب قانون انعزال الصفات .

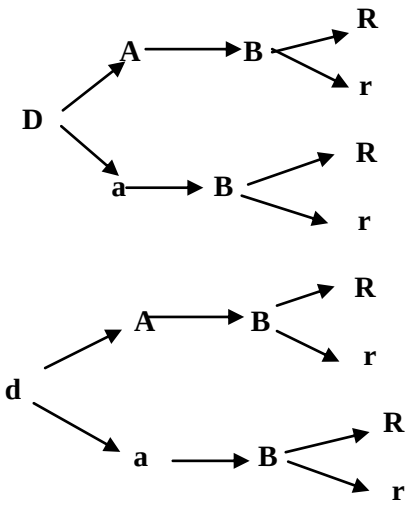
لديك الآباء التالية : AaBB , DdAaBBRr , AABbGgDD . أوجد الطرز الجينية لجاميتات هذه الآباء ؟

AaBB الجاميتات يمكن إيجادها بطريقة الشجرة وهي كالتالي : (نعمل على فصل الجينين بخطين إذا كان الجينين مختلفين (Aa) ونكتفي بواحد إذا كان الجينين متماثلين (aa آو AA)

AaBB



DdAaBBRr



DABR
DABr
DaBR
DaBr
dABR
dABr
daBR
daBr

يلاحظ من هذه الطريقة أن الجينات المتشابهة لا تتفرع بينما الجينات المتشابهة تتفرع إلى فرعين يعبر كل فرع عن أليل معين إما بالنسبة لعدد الطرز الجينية لجاميتات الأب فيمكننا معرفتها من خلال وضع الرقم (١) تحت الجينات المتشابهة والرقم (٢) تحت الجينات المختلفة وضربها معا لنحصل على عدد الجاميتات : مثال

Dd Aa BB Rr

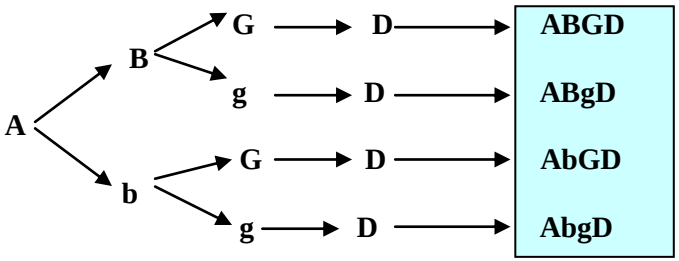
٨ = ٢ × ٢ × ١ × ٢

عدد الجاميتات الناتجة من الطراز الجيني لهذا الأب =٨

الطريقة المستخدمة لإيجاد الجاميتات باستخدام شجرة الاحتمالات ليست هي الطريقة الوحيدة لإيجاد الجاميتات

يمكنك ايجاد طريقتك بنفسك

AABbGgDD



مثلا كم عدد الجاميتات التي ينتجها الفرد ذو الطراز الجيني DdAaBBRr ؟

الحل : نكتب الطراز الجيني Dd Aa BB Rr ثم نضع الرقم ١ تحت الجينات المتشابهة والرقم ٢ تحت الجينات المختلفة كالتالي

٢ × ١ × ٢ × ٢ = ٨ فيكون حاصل الضرب بينهما يساوي عدد الجاميتات التي يمكن أن يكونها الفرد صاحب الطراز الجيني السابق .

س : كم عدد الجاميتات التي ينتجها الأفراد ذو الطرز الجينية التالية :

١- aa BB dD cc Gg

٢ × ١ × ٢ × ١ × ١ = ٤ أنواع من الجاميتات يمكن أن يكون هذا الأب

٢ - Hh ff Dd Gg Tt

٢ × ٢ × ٢ × ١ × ٢ = ١٦ نوع من الجاميتات يكونها هذا الأب

٣- SS Aa DD Vv Bb Gg Hh

٢ × ٢ × ٢ × ١ × ٢ × ١ × ٢ = ٣٢ نوع من الجاميتات يتم تكوينها من هذا الطراز الجيني

٤- aa BB dd GG VV zz

١ × ١ × ١ × ١ × ١ × ١ = ١ نوع واحد من الجاميتات يكونها هذا الشخص

امثلة محلولة لأسئلة قانون التوزيع الحر

والبذور r و اليل الازهار البيضاء Rس : جرى تلقيح بين نبات بازلاء احمر الازهار املس البذور (غير نقي للصفتين) مع نبات آخر ابيض الازهار مجعد البذور فاذا رمزنا لأليل صفة الازهار الحمراء والمطلوب :a والبذور المجعدة Aالملساء

١- الطراز الجيني للنباتين الابوين

٢- الطراز الجيني والشكلي للأفراد الناتجة

٣- ما احتمال انتاج افراد حمراء الازهار ملساء البذور

الحل : نكتب الطراز الشكلي للأبوين احمر املس (غير نقي للصفتين) × ابيض مجعد

نترجم الطرز الشكلية الى طرز جينية Aa Rr aa rr الاباء

ثم نكتب الجاميتات حسب قانون التوزيع الحر AR , Ar , aR , ar ar الجاميتات

ثم نجمع الجاميتات لتكوين الافراد aarr , aaRr , Aarr , AaRr الافراد

ثم نكتب الطراز الشكلي ابيض مجعد \ احمر مجعد \ ابيض املس \ احمر املس

ويمكن ايجاد الافراد باستخدام مربع بانيت

♂ / ♀	AR	Ar	aR	ar
ar	AaRr احمر املس	Aarr ابيض املس	aaRr احمر مجعد	aarr ابيض مجعد

النسبة الناتجة للطرز الشكلية هي ١ : ١ : ١ : ١ وهي ناتجة بسبب قانون التوزيع الحر حيث تتوزع الأليلات على الجاميتات بشكل مستقل خلال الانقسام المنصف دون ان يتأثر توزع اليلات اي صفة مع اليلات الصفة الاخرى

س : علل: ظهور النسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١ في الأفراد الناتجة من تلقيح نباتين يحملان صفتين غير متماثلتين ؟

س : علل : ظهور النسبة العددية ١ : ١ : ١ : ١ للطرز الشكلية في الأفراد ؟

س : علل ظهور النسبة العددية ٣ : ٣ : ١ : ١ للطرز الشكلية في الافراد ؟

الحل (للأسئلة الثلاثة) : بسبب قانون التوزيع الحر حيث تتوزع أليلات كل صفة وراثية بشكل مستقل عن أليلات الصفة الوراثية الأخرى على الجاميتات خلال الانقسام المنصف أثناء تكوين الجاميتات

س : قام مزارع بتلقيح نبات بازلاء يحمل الصفتين السائدتين (بذور مستديرة الشكل وصفراء اللون كلاهما نقي)مع نبات آخر يحمل الصفتين المتنحيتين (بذور مجعدة الشكل خضراء اللون) اجب عن الأسئلة التالية :

١- الطرز الجينية للآباء

٢- الطرز الجينية للجاميتات

٣- الطرز الجينية للأفراد

٤- النسبة العددية للصفات الشكلية التي حصل عليها

٥- وضح وراثيا ماذا ينتج من تلقيح أفراد الجيل الناتج من التلقيح ذاتيا

(مع العلم أن صفة البذور المستديرة R سائدة على صفة البذور المجعدة r وصفة اللون الأصفر Y سائدة على صفة اللون الأخضر y)

الحل :

الطرز الشكلية المعطاة في السؤال هي	بذور مستديرة صفراء اللون	بذور مجعدة خضراء اللون
١- الطرز الجينية للأبوين	RRYY	rryy
٢- الطرز الجينية للجاميتات	RY	ry
٣- الطرز الجينية للأفراد	RrYy	
٤- الطرز الشكلية للأفراد ونسبتها العددية	١٠٠% بذور مستديرة صفراء اللون	

٥- نعمل على تلقيح أفراد الجيل تلقيحا ذاتيا وهذا يعني أن الطرز الجينية للأبوين ستكون صفات سائدة غير متماثلة (غير نقية RrYy)

الطرز الشكلية للأبوين	بذور مستديرة الشكل صفراء اللون	بذور مستديرة الشكل صفراء اللون
الطرز الجينية للأبوين	RrYy	RrYy
الطرز الجينية للأبوين	RY , Ry , rY , ry	RY , Ry , rY , ry

RrYy / RrYy	RY	Ry	rY	Ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
	مستديرة صفراء	مستديرة صفراء	مستديرة صفراء	مستديرة صفراء
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
	مستديرة صفراء	مستديرة خضراء	مستديرة صفراء	مستديرة خضراء
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
	مستديرة صفراء	مستديرة صفراء	مجعدة صفراء	مجعدة صفراء
ry	RrYy	Rryy	rrYy	Rryy
	مستديرة صفراء	مستديرة خضراء	مجعدة صفراء	مجعدة خضراء

النتائج من هذا التلقيح كانت على النحو التالي :

٩ بذور مستديرة الشكل صفراء اللون

٣ بذور مستديرة الشكل خضراء اللون

٣ بذور مجعدة الشكل صفراء اللون

١ بذرة واحدة مجعدة الشكل خضراء اللون

س : أثناء زراعة نبات بازلاء حصل أحمد على النتائج التالية :

٩٣ نبات طويل الساق اخضر القرون

٢٨ نبات قصير الساق اصفر القرون

٩٠ نبات قصير اخضر القرون

٣١ نبات طويل الساق اصفر القرون

أوجد الطرز الجينية والشكلية للأبوين؟

(صفة الطول سائدة T على صفة القصر t وصفة الأخضر سائدة G على صفة الأصفر g)

الحل : بما النبات يحمل صفتين وراثيتين سنعمل على فصل الصفتين ونحسب نسبهم العددية كالتالي :

نحسب بداية صفة الطول إلى القصر ومن ثم نحسب صفة الأخضر إلى صفة الأصفر او اى من الصفتين .

٩٣ نبات طويل + ٣١ نبات طويل = ١٢٤ نبات طويل

٩٠ نبات قصير + ٢٨ نبات قصير = ١١٨ نبات قصير

النسبة بين النبات الطويل والقصير هي ١٢٤ : ١١٨ وهي تقريبا تساوي النسبة ١ : ١ وبما أن النسبة بينهما هي ١ : ١ فهذا يعني أن أحد الأبوين سائد غير متماثل والآخر متنحي (أي أن الطرز الجينية للأبوين هي Tt / tt بالنسبة لصفة الطول والقصر)

نحسب الآن صفة الأخضر إلى الأصفر (ثم نقسم على الرقم الاقل \ وفي هذه الحالة نقسم على ٥٩)

٩٣ نبات اخضر القرون + ٩٠ نبات اخضر القرون = ١٨٣ ---- ١٨٣ / ٥٩ = ٣

٢٨ نبات اصفر القرون + ٣١ نبات اصفر القرون = ٥٩ ----- ٥٩ / ٥٩ = ١

النسبة بين النبات الأخضر إلى النبات الأصفر هي ١٨٣ : ٥٩ وهي تقريبا تساوي نسبة ٣ : ١ وبما أن النسبة هي ٣ : ١ فهذا يعني أن كلا الأبوين يحمل صفة سائدة غير متماثلة الجينات (أي أن الطراز الجيني لهما هو Gg / Gg)

وعليه فان الطرز الجينية للأبوين ستكون كالتالي : ttGg TtGg

والطراز الشكلي والمظهري لهما هو قصير الساق اخضر القرون طويل الساق اخضر القرون

س : إذا كانت صفة لون البذور صفراء أو خضراء يحددها زوج من الجينات (g , G) وكانت صفة موقع الزهرة محوري أو طرفي يحددها زوج من الجينات (H , h) فإذا أجريت التجارب التالية :

١- تم تلقيح نبات لون بذوره خضراء مع نبات لون بذوره صفراء فنتجت أفراد صفراء البذور

٢- تم تلقيح نبات موقع زهرته محوري مع نبات آخر موقع زهرته طرفي فنتجت أفراد موقع أزهارها محوري

٣- تم تلقيح نبات بذوره صفراء و موقع أزهاره محوري مع نبات آخر بذوره خضراء وموقع أزهاره طرفي فنتجت الأفراد التالية

(٣٤) صفراء محورية ، (٣٦) خضراء محورية ، (٣٨) خضراء طرفية ، (٣٩) صفراء طرفية .

اجب عن الأسئلة التالية :

١- أي الصفات سائدة وأيها متنحية ؟

٢- ما هي الطرز الجينية للآباء في التجارب الثلاثة ؟

الحل :

التجربة الأولى : من التجربة ظهرت أفراد الجيل الأول بذورها بلون اصفر ومنها نستنتج أن صفة لون البذور الصفراء هي الصفة السائدة G ولون البذور الخضراء هي الصفة المتنحية g

الحل الوراثي ♀ ♂

gg **GG** **الطرز الجينية للآباء**

g **G** **الطرز الجينية للجاميتات**

Gg **الطرز الجينية للأفراد**

التجربة الثانية : نلاحظ من التجربة أن أفراد الجيل الأول الناتج من التلقيح كانت أزهاره محورية وعليه فإننا نستنتج أن صفة موقع الزهرة المحوري هو الصفة السائدة H وصفة موقع الزهرة الطرفي هي المتنحية h

الحل الوراثي ♀ ♂

hh **HH** **الطرز الجينية للآباء**

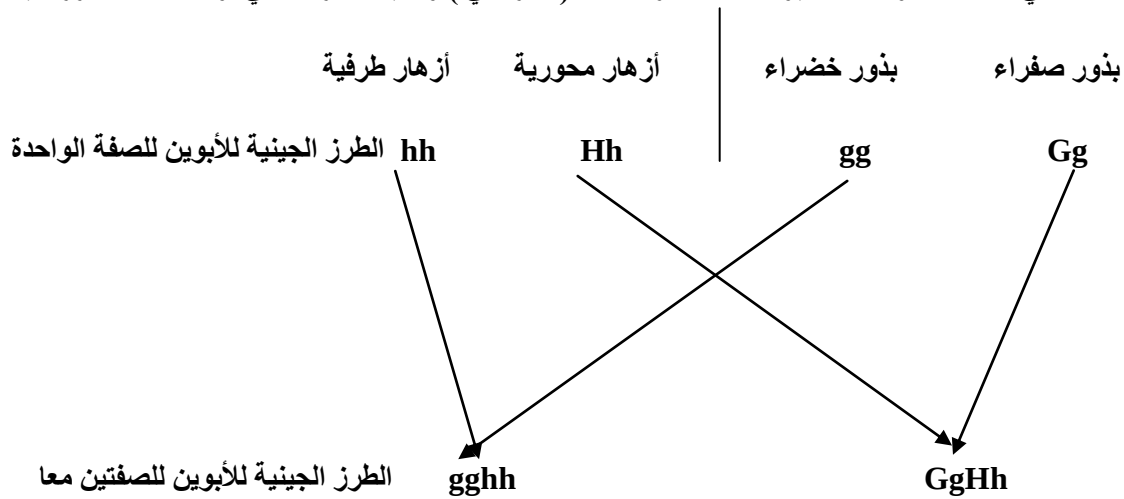
h **H** **الطرز الجينية للجاميتات**

Hh **الطرز الجينية للأفراد**

التجربة الثالثة : بالنسبة للتجربة الثالثة نأخذ النسب بين الصفات المتضادة

بذور صفراء	بذور خضراء	أزهار محورية	أزهار طرفية
٣٤+٣٩	٣٦+٣٨	٣٤ + ٣٦	٣٨ + ٣٩
٧٣	٧٤	٧٠	٧٧
١ :	١ (تقريبا)	١ :	١ (تقريبا

تظهر النسبة ١ : ١ في حالة أن يكون أحد الأبوين سائد غير متماثل (غير نقي) والأب الآخر متنحي وعليه فان الطرز الجينية للأبوين في هذه الحالة هي كالتالي :



س : تم تلقيح نبات بازلاء طويل الساق أملس البذور مع نبات آخر طويل الساق مجعد البذور ومن النتائج لوحظ عدم ظهور البذور المجعدة في الأفراد الناتجة وظهرت صفة قصر الساق على بعض الأفراد علما بأن صفتي طول الساق والبذور الملساء هي صفات سائدة . فسر ذلك ؟

الحل : أن عدم ظهور صفة البذور المجعدة (المتنحية) في الأفراد يعني أن أحد الأبوين كان يحمل الصفة السائدة صفة أملس البذور بصفة نقية

أما بالنسبة لظهور صفة قصر الساق في الأفراد مع أن الأبوين كان يحمل صفة طول الساق فهذا يعني أن الأبوين كلاهما كان يحمل الصفة السائدة طول الساق بشكل خليط (غير متماثل أو غير نقي)

س : عند تلقيح نبات بازلاء قصير الساق أملس البذور مع نبات آخر مجهول الطراز الشكلي (المظهري) ظهرت النتائج التالية

١٠٠% نباتات طويلة الساق ، ٧٥ % نباتات ملساء البذور ، ٢٥% نباتات مجعدة البذور ، فإذا علمت أن جين صفة طول الساق (T) سائد على صفة قصر الساق (t) و جين البذور الملساء (G) سائد على صفة البذور المجعدة (g)

والمطلوب : ١- أوجد الطرز الجينية للأبوين

٢- أوجد الطرز الشكلية لنبات البازلاء المجهول

٣- ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق مجعدة البذور في الجيل الناتج

الحل :

هناك زوجين من الصفات المتضادة (طول الساق وقصر الساق) و (بذور ملساء ومجعدة)

نجد النسبة بين طويل وقصير في الأفراد الناتجة هي ١٠٠% (طويل) : صفر (قصير)

أي أن صفة الطول (سائدة) تظهر في جميع الأفراد لذلك فأن أحد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل نقي (TT) والأب الآخر (كما في السؤال) يحمل الطراز الجيني المتنحي (tt) قصير الساق .

النسبة بين صفة البذور الملساء والمجعدة في الأفراد هي ٧٥% أملس البذور : ٢٥% مجعد البذور (النسبة ٣ : ١)

وهذه النسبة تظهر أن كلا الأبوين سائد غير متماثل (غير نقي Gg)

١- وعليه أن أحد الأبوين كما في السؤال هو قصير أملس البذور وطرازه الجيني يكون (ttGg) والأب الآخر طرازه الجيني من خلال الحل هو (TTGg)

٢- الطراز المظهري للأب الآخر هو طويل أملس البذور

٣- الطرز الشكلية للأبوين طويل أملس قصير أملس

الطرز الجينية للأبوين TTGg ttGg

الطرز الجينية للجاميتات TG , Tg tG , tg

الطرز الجينية للأفراد TtGG , TtGg , TtGg , Ttgg

طويل طويل طويل طويل

مجعد أملس أملس أملس

١ : ٣

أن نسبة ظهور نبات طويل الساق مجعد البذور في الأفراد الناتجة هو ٢٥%

س : إذا كان أحد الأبوين طرازه الجيني للجاميتات في نبات البازلاء هو TR , Tr فما هو الطراز الجيني للأب ؟

نلاحظ في الطرز الجينية لجاميتات الأب وجود صفتين متضادتين هما

١- صفة الطول ويمثلها الجين(T) وصفة لون الأزهار الحمراء ويمثلها الجين(R) وصفة اللون الأبيض ويمثلها الجين(r) وعليه فأن احتواء الجاميتات على جين الطول فقط فهذا يعني أن الصفة سائدة ونقية (TT) واحتواء الجاميتات على صفة لون الأزهار الحمراء(R) وصفة لون الأزهار البيضاء(r) فهذا يعني أن الطراز الجيني هو (Rr) وبالتالي يكون الطراز الجيني للأب هو(TT Rr) .

أسئلة وراثة مندلية السيادة التامة غير محلولة

س١ : جرى تلقيح بين نبات بازلاء ارجواني الأزهار أملس البذور غير نقي للصفتين مع نبات آخر ارجواني الأزهار غير نقي مجعد البذور .A أملس البذور a مجعد البذور R ارجواني الأزهار r ابيض الأزهار

المطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتين الأبوين

٢- الطراز الجيني لجاميتات الأبوين

٣- ما احتمال إنتاج أفراد أرجوانية الأزهار ملساء البذور من بين جميع الأفراد الناتجة

س٢ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء احدهما ارجواني الأزهار غير نقي طرفي الأزهار مع نبات آخر ابيض لون الأزهار محوري الأزهار غير نقي .

الرمز (H) محوري الأزهار والرمز (h) طرفي الأزهار والرمز (R) ارجواني الأزهار والرمز (r)ابيض الأزهار

المطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتين الأبوين

٢- الطراز الجيني للأفراد الناتجة من التلقيح

٣- ما النسبة المئوية للأفراد محورية الأزهار الناتجة من التلقيح

س٣ : جرى تلقيح بين نباتين احدهما طرازه الجيني AaTt والآخر طراز الجيني AaTT فإذا كان الرمز (A) يمثل أملس البذور والرمز (a) يمثل مجعد البذور والرمز (T) يمثل الساق الطويل والرمز (t) يمثل الساق القصير

المطلوب :

١- الطراز الشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا

٢- الطراز الجيني لجاميتات الأبوين

٣- ما احتمال إنتاج أفراد طويلة الساق ملساء البذور من بين جميع النباتات الناتجة

٤- ما النسبة المئوية لإنتاج أفراد قصيرة الساق مجعدة البذور من بين النباتات جميعها

س٤ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء وظهرت الأفراد بالصفات والنسب الآتية :

٤٨ أملس طويل ، ١٧ أملس قصير ، ١٨ مجعد طويل ، ٦ مجعد قصير

A يرمز للبذور الملساء a يرمز للبذور المجعدة والرمز T لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق

المطلوب :

١- **الطراز الجيني والشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا**
٢- **الطراز الجيني لجاميتات الأبوين للصفتين معا**
٣- **ما احتمال إنتاج أفراد ملساء البذور مجعدة من بين جميع الأفراد الناتجة**
٤- **ما النسبة المئوية لإنتاج أفراد طويلة الساق من بين جميع الأفراد الناتجة**

س٥ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء كان احدهما ارجواني الأزهار اصفر القرون مع نبات آخر مجهول الطراز الشكلي ونتجا نباتات بالصفات والأعداد الآتية :

٦٣ ارجواني الأزهار ، ٢١ ابيض الأزهار ، ٨٣ اخضر القرون

الرمز G اخضر القرون والرمز g يرمز للقرون الصفراء والرمز R للأزهار الأرجوانية والرمز r للأزهار البيضاء

المطلوب :

١- **الطراز الجيني للنباتين الأبوين للصفتين معا**
٢- **الطراز الشكلي للنبات الآخر المجهول للصفتين معا**
٣- **الطراز الجيني المتوقع للأفراد الناتجة من التلقيح**
٤- **ما احتمال إنتاج الطراز الشكلي ارجواني الأزهار اخضر القرون من بين جميع الأفراد الناتجة**

س٦ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء الأول طرفي الأزهار قصير الساق والثاني مجهول الطراز الشكلي فظهرت بين أفراد الجيل الأول نباتات بيضاء الأزهار قصيرة الساق ونباتات محورية الأزهار طويلة الساق فإذا رمزنا لصفة الأزهار المحورية H والرمز h لصفة الأزهار الطرفية والرمز T لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق .

المطلوب :

١- اكتب الطراز الجيني للنباتين الأبوين للصفتين معا
٢- اكتب الطراز الشكلي للنبات الثاني للصفتين معا
٣- اكتب الطراز الجيني لجاميتات الأب الثاني للصفتين معا
٤- ما احتمال إنتاج أفراد طويلة الساق محورية الأزهار من بين جميع النباتات الناتجة

س٧ : جرى تلقيح بين نبات (أ) وثلاث نباتات مختلفة (ب \ ج \ د)

فنتج من تلقيح النبات (أ) مع النبات (ب) نباتات جميعها ملساء البذور قصيرة الساق . ونتج من تلقيح النبات (أ) مع النبات (ج) نباتات ٥٠% ملساء البذور طويلة الساق و ٥٠% نباتات ملساء البذور قصيرة الساق . ونتج من تلقيح النبات (أ) مع (د) نباتات ٧٥% أملس طويل و٢٥% مجعد طويل . الرمز T لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق والرمز A للبذور الملساء والرمز a للبذور المجعدة .

المطلوب :

١- الطراز الجيني لكل من النباتات (أ \ ب \ ج \ د) للصفتين معا
٢- الطراز الجيني للأفراد الناتجة من تلقيح النبات (ج) مع النبات (د)
٣- ما احتمال إنتاج الطراز الشكلي الناتج من تلقيح النبات (أ) مع النبات (ب) في الأفراد الناتجة من تلقيح النبات (أ) مع النبات (د)

س٨ : جرى تلقيح خلطي بين نبات بازلاء احدهما اخضر القرون طويل الساق والآخر اصفر القرون قصير الساق فكان من بين الأفراد الناتجة نباتات تحمل الطراز الجيني (ttgg) . فإذا رمزنا لاليل صفة القرون الخضراء بالرمز (G) ولااليل القرون الصفراء بالرمز (g) والرمز(T) لصفة طول الساق والرمز (t) لصفة قصير الساق .

المطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتين الأبوين للصفتين معا

٢- الطراز الجيني لجاميتات الأبوين للصفتين معا

٣- ما النسبة المئوية المتوقعة لظهور نباتات تحمل الطراز الجيني (Ggtt) من بين جميع النباتات الناتجة

س٩ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء طرازهما الجين للصفتين هما : GgAA ،ggAa .

فإذا رمزنا لاليل صفة القرون الخضراء بالرمز (G) واليل القرون الصفراء بالرمز (g) والرمز(A) لصفة طول الساق والرمز (a) لصفة قصير الساق . المطلوب :

١- الطراز الشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا

٢- ما الطراز الجيني المتوقع في الأفراد الناتجة

٣- ما النسبة المئوية المتوقعة لظهور نباتات خضراء القرون طويلة الساق من بين جميع النباتات الناتجة

س١٠ : جرى تلقيح بين نباتي بازلاء احدهما طويل الساق أملس البذور والنبات الآخر مجهول الطراز الشكلي . جمعت البذور الناتجة ثم زرعت فنتجت نباتات تحمل الصفات والنسب الآتية :

٩\ ٢٤ نبات طويل الساق أملس البذور ، ٩ \ ٢٤ نبات قصير الساق أملس البذور ، ٣ \ ٢٤ نبات طويل الساق مجعد البذور ،

٣ \ ٢٤ قصير الساق مجعد البذور

فإذا استخدمنا الرمز(T) لصفة طول الساق والرمز (t) لصفة قصير الساق والرمز (A) للبذور الملساء والرمز (a) للبذور المجعدة .

المطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتين الأبوين للصفتين معا
٢- الطراز الشكلي للنبات الآخر المجهول للصفتين معا
٣- الطراز الجيني لجاميتات الأب الأول للصفتين معا
٤- ما احتمال إنتاج نباتات ملساء البذور طويلة الساق من بين جميع النباتات الناتجة

س١١ : أجريت عمليتا تلقيح خلطي بين ثلاث نباتات بازلاء (أ \ ب \ ج) فإذا تم في العملية الأولى نقل حبوب اللقاح من النبات (أ) قصير الساق ابيض الأزهار إلى النبات (ب) فنتجت من هذه العملية نباتات جميعها طويلة الساق أرجوانية الأزهار . وفي العملية الثانية تم نقل حبوب اللقاح من النبات (أ) إلى النبات (ج) فنتجت نباتات بالنسب والصفات الآتية : ٥٠% طويل ارجواني الأزهار و ٥٠ % نباتات قصيرة الساق أرجوانية الأزهار . فإذا رمزنا T لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق والرمز R للأزهار الأرجوانية والرمز r للأزهار البيضاء .

المطلوب :

١- الطراز الجيني للنباتات (أ \ ب \ ج) للصفتين معا
٢- الطراز الجيني المتوقع لجاميتات النباتات الناتجة من العملية الأولى
٣- ما احتمال ظهور الطراز الجيني الناتج من العملية الثانية تحمل نفس الطراز الجيني الناتج من العملية الأولى

س١٢ : يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح بين نباتي بازلاء فإذا استخدمنا الرمز T لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق والرمز A للبذور الملساء والرمز a للبذور المجعدة

♂ / ♀	GR	Gr	gR	gr
	١		GgRR	٢
	GGRr	٣	٤	٥

المطلوب :

١- الطراز الشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا
٢- الطراز الجيني للجاميتات الأنثوية
٣- ما الطراز الجيني للنباتات المشار إليها بالأرقام (١ \ ٢ \ ٤) .
٤- ما النسبة المئوية للنباتات قصيرة الساق مجعدة البذور الناتجة من عملية تلقيح النبات (٣) والنبات (٥)

س ١٣ : يمثل مربع بانيت المجاور تلقيحا خلطيا بين نباتي بازلاء والأفراد الناتجة من تلقيحهما

فإذا استخدمنا الرمز G لصفة القرون الخضراء والرمز g لصفة القرون الصفراء والرمز R للون الأزهار الأرجواني والرمز r للون الأزهار البيضاء .

المطلوب :

♂ / ♀	GR	١
٢	GGRr	GgRr
gr	٤	٣

١- الطراز الجيني والشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا
٢- الطراز الجيني للجاميتات (١ \ ٢)
٣- ما احتمال إنتاج أفراد أرجوانية الأزهار خضراء القرون من تلقيح النبات (٣) والنبات (٤)

س ١٤: يمثل المربع بانيت المجاور عملية تلقيح بين نباتي بازلاء

فإذا رمزنا لصفة الأزهار المحورية H والرمز h لصفة الأزهار الطرفية والرمز R لصفة الأزهار الأرجوانية والرمز r لصفة الأزهار البيضاء

♀ \ ♂	HR	٦	٧	٨
٩	١	HHrr	٥	٢
١٠	HhRr	٣	٤	hhrr

المطلوب :

١- الطراز الجيني للجاميتات (٦ \ ٧ \ ٨ \ ٩ \ ١٠)
٢- الطراز الجيني للنبات الذي أعطى الجاميتات الذكرية الأب
٣- الطراز الجيني للنباتات (١ \ ٢) والطراز الشكلي للنبات (٥)
٤- ما احتمال إنتاج الطراز الجيني الممثل بالرقم (٣)
٥- ما احتمال إنتاج الطراز الشكلي للنبات الممثل بالرقم (٤)
٦- ما الطراز الشكلي للنبات الذي أعطى الجاميتات الأنثوية الأم
٧- ما احتمال إنتاج الطراز الشكلي في (٢) من تلقيح النبات (٣) والنبات (٤)

س ١٥: يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح بين نباتي بازلاء

فإذا رمزنا لصفة الأزهار المحورية H والرمز h لصفة الأزهار الطرفية والرمز R لصفة الأزهار الأرجوانية والرمز r لصفة الأزهار البيضاء

♀ \ ♂	HR	٦	Hr	hr
٤	١	HHrr	٥	٢
hr	HhRr	٣	Hhrr	٧

المطلوب :

١- اكتب الطرز الجينية للجاميتات (٤ \ ٦)
٢- اكتب الطراز الجين للنبات (٥) والطراز الشكلي للنبات (١)
٣- ما النسبة المئوية للنباتات أرجوانية الأزهار المحتمل ظهورها من تلقيح النبات (٣) والنبات (٧)
٤- الطراز الجيني للنبات الأم
٥- الطراز الشكلي للنبات الأب

س ١٦: يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح بين نباتي بازلاء

فإذا رمزنا لصفة البذور الملساء A والرمز a لصفة البذور المجعدة والرمزT لصفة طول الساق والرمز t لصفة قصير الساق

♀ \ ♂	١	tA
tA	TtAA	٢
٣	٤	ttAa

المطلوب :

١- الطراز الجيني والشكلي للنباتين الأبوين للصفتين معا

٢- الطراز الجيني للجاميتات (١ \ ٣)

٣- ما احتمال إنتاج الطراز الجيني في (٢) من تلقيح النبات (٢) والنبات (٤)