

الكورس
الأول

الصف
الحادي عشر
علمي

أحياء



الفهرس

1.....	الفهرس
2.....	تركيب النبات.....
14.....	التغذية في النبات.....
26.....	النقل في النبات.....
37.....	التكاثر الجنسي في النبات.....
46.....	الأنماط الوراثية.....
51.....	مبادئ علم الوراثة.....
55.....	القانون الثاني لمندل (قانون التوزيع المستقل).....
68.....	دراسة توارث الصفات في الانسان.....
73.....	ارتباط الجينات (الارتباط والعبور).....
78.....	الوراثة والجنس.....

تركيب النبات



◀ علل زهرة الأوركيد لها لون ملكة النحل وشكلها ورائحتها ؟

ملاحظات هامة:

- بعض النباتات له ارتفاعات شاهقة مثل الخشب الأحمر والبعض صغير جداً مثل السرخس الطافي.
- بعض النباتات ذات أزهار ملونة وبعضها الآخر لا يزهر.
- بعض النباتات تعيش موسم واحد مثل القطيفة والبعض الآخر معمر مثل الصنوبر ذي المخاريط الشوكية يعيش آلاف السنين.

❖ الخصائص المشتركة للنباتات:-

- (1) جميعها لها أجزاء خضراء.
- (2) الكثير منها خشبي.
- (3) معظمها له أزهار.
- (4) تعيش جميع النباتات تقريباً مزروعة في مكان في التربة.



الاختلافات بين النباتات : التنوع في التراكيب الأساسية كأوراق والسوق والجذور والأزهار والبذور.



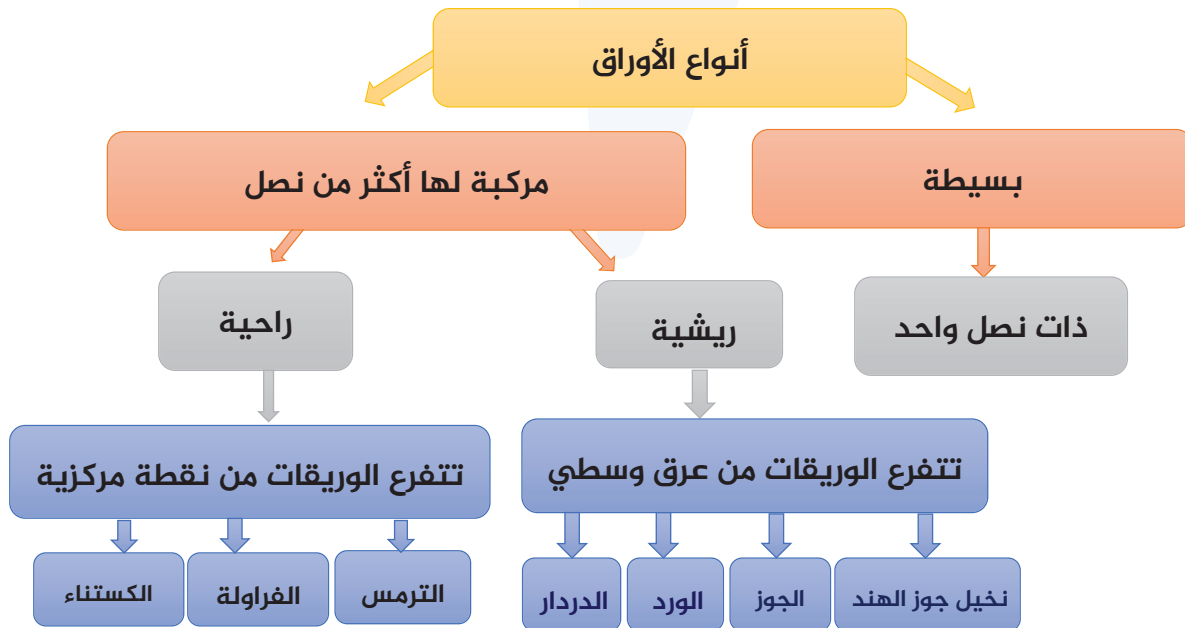
1-الأوراق : أكثر التراكيب وضوحا في النبات وهي الموقع الاساسي لعملية البناء الضوئي

مكونات الورقة:

- الجزء الأكبر من الورقة مفلطح وعريض يحتوى على الخلايا التي تقوم بعملية البناء الضوئي.
- ثقب صغيرة تسمح بخروج الماء وبعملية التبادل الغازي بين O_2 و CO_2 مع الهواء.
- تراكيب انبوبية ينتقل خلالها الماء والعناصر المعدنية والسكريات الى جميع انحاء النصل .
- تركيب صغير يصل بين نصل الورقة وساق النبتة يقوم بتدعيم للنصل وينقل السوائل بين الأوراق والسوق.

🔴 علل لأوراق الصنوبر شكل ابري؟

المقارنة	الصنوبر	الجميز
النصل		
المقارنة	نباتات أحادية الفلقة	نباتات ثنائية الفلقة
نمط التعرق		





- عدد أنواع الأوراق حسب عدد الأنصال؟
- عدد أنواع الأوراق المركبة
- عدد أمثلة عن الأوراق المركبة الريشبية؟
- عدد أمثلة عن الأوراق المركبة الراحبية؟
- تعريف الورقيات:

أنواع مختلفة من تكيفات الأوراق



➤ **علل :** أوراق الصبار سميكة؟ لحفظ الماء داخلها.

أوراق نبات الصبار لا تقوم بعملية البناء الضوئي وتحتمي من آكلات الأعشاب عبر الأشواك.



تكيفات نبات الصنوبر؟ الأوراق تحتوي على بشرة شمعية. الثغور غارقة

➤ **علل :** أوراق الصنوبر لها بشرة شمعية وثغور غارقة تحت سطح الأوراق؟



تكيفات نبات الجرة؟

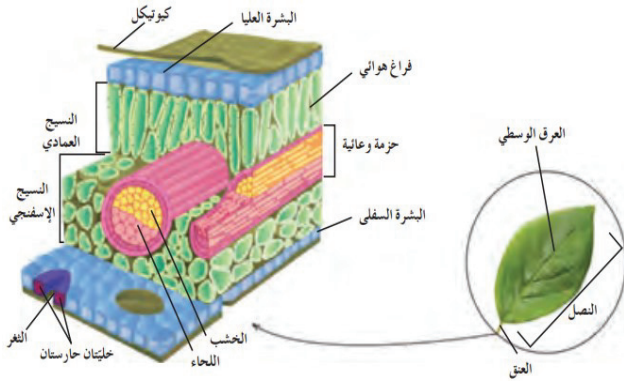
➤ **علل :** تعتبر الورقة أهم مصانع الغذاء في العالم؟

➤ **علل :** يمكن اعتبار الورقة نظاما مخصصا لعملية البناء الضوئي؟

ملاحظة : تركيب الورقة هو الأمثل لامتصاص الضوء والقيام بالبناء الضوئي.

تركيب الورقة			
3- أنسجة وعائية		2- أنسجة وسطى	
هي نوعان		عبارة عن أنسجة أساسية أو برنشيمية الجزء الأكبر من الورقة النباتية	
اللحاء	الخشب	النسيج الاسفنجي	النسيج العمادي
		البشرة السفلي	البشرة العليا

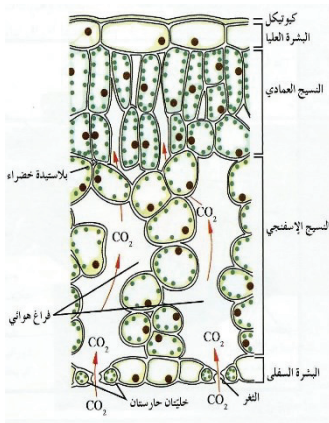
➤ ما أهمية طبقة الكيوتاكل التي تغلف البشرة العليا؟



❖ تتصل الأنسجة الوعائية للورقة مباشرة بالأنسجة الوعائية للساق جاعلة منها جزء لا يتجزأ من نظام النقل في النبات.

انتبه : في ورقة الشجرة يجتمع كل من الخشب واللحاء في حزم وعائية تبدأ في الساق وتدخل في الورقة عبر عنقها .

حين تصل الحزم الوعائية الى نصل الورقة تحيط بها عدد من الخلايا البرنشيمية والسكرنشيمية.



النسيج الوسطي		
النسيج الاسفنجي	النسيج العمادي	المقارنة
		شكل الخلايا
التبادل الغازي	البناء الضوئي	الاهمية

❖ النسيج الوسطي :

• توجد الثغور في طبقة البشرة السفلى .

❖ أهمية الثغور ؟

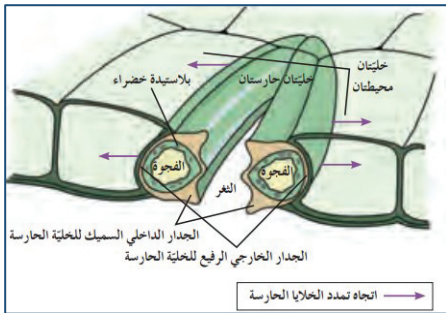
❖ آلية فتح وغلق الثغر:

يتألف الثغر من خليتين حارستين بينهما فتحة ثغرية.



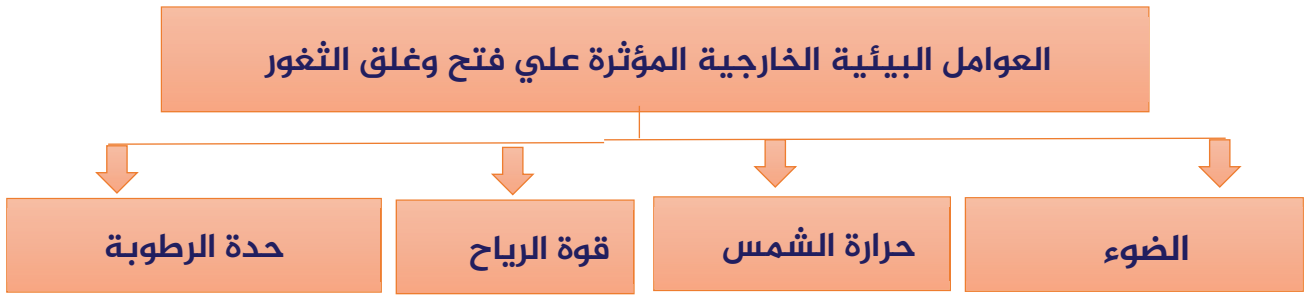
الخلية الحارسة : خلية متخصصة تحتوي البلاستيدات الخضراء تؤدي دور في ضبط فتح وغلق الثغور استجابة لضغط الماء داخلها متأثرة بالعوامل الخارجية.

المقارنة	حالة فتح الثغر	حالة غلق الثغر
شكل الخليتين الحارستين		
السبب	زيادة ضغط الامتلاء	انخفاض ضغط الامتلاء
المقارنة	حداد الداخ	حداد الخارج
السماعة	سميك	أقل سماكة
المقارنة	دخول الماء للخليتين الحارستين	عندما يكون الماء نادر في النبات
ماذا يحدث	تنتفخ الخليتين الحارستين ويزداد ضغط الامتلاء يتم دفع الجدر الرقيقة للخارج وتأخذ شكل مقوس وتشد الجدر السميكة بعيدة عن بعضها	يخرج الماء من الخليتين الحارستين مسبباً انخفاض ضغط الامتلاء وتنكمش الخليتان وينخفض شد الجدر السميكة
النتيجة	فتح الثغر	غلق الثغر



ماذا يحدث عندما تمتلئ الخلايا الحارسة بالماء؟

يبدأ الناتج عن
في انتفاخ



❶ علل : تبقى النباتات الثغور مفتوحة بشكل كاف ؟

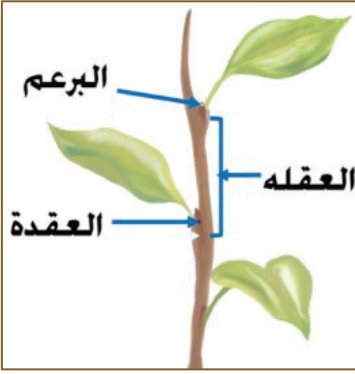
❷ علل : لا تبقى الثغور مفتوحة دائماً؟

- ❖ في حالة ارتفاع درجة حرارة الطقس كثيرا او شدة الضوء او ازدياد سرعة الرياح او خلال الطقس الجاف تقفل الثغور.
- ❖ في وجود الضوء تنفتح الثغور وفي غياب الضوء ليلا تغلق الثغور.

2- السوق النباتية: لا تعمل الأوراق بمفردها في النباتات لكنها مثبتة بتراكيب تسمى السوق.

وظائف السوق :

بناء على شكل الساق وحجمها تصنف النباتات الى أربعة أنواع				
النوع	نباتات عشبية	نباتات متسلقة أو معترشة	شجيرات	أشجار
وصف الساق في النباتات	ساق غير خشبية تتكون من انسجة لينة نسبياً مغطاة بطبقة واقية ورقيقة	ساق اسطوانية خشبية	ساق خشبية قوية تشمل الجذع والفروع والغصينات.	



مواضع اتصال الأوراق بالسوق.:

المسافة الواقعة بين كل عقدتين متجاورتين.:

تركيب تظهر بين الورقة والعقدة.:

❖ يبدأ النمو في معظم السوق في تركيب تسمى البراعم وتنمو البراعم الى أوراق أو أزهار.

المقارنة	النعناع	دوار الشمس
نمط نمو البراعم		

أنواع السوق التي تكيفت لتخزين الغذاء

التي تبقى كامنة خلال الأوقات الباردة لحين عودة الظروف الملائمة

نوع التكيف	الرايزوم		
مثال			

وجه المقارنة	النباتات الزهرية	النباتات المخروطية
مكونات النسيج الوعائي		
وجه المقارنة		
ترتيب النسيج الوعائي		

➤ أنواع الأنسجة في الساق:

1-البشرة (طبقة خارجية جدر خلاياها سميكة ويغلفها من الخارج غلاف شمعي للحماية).

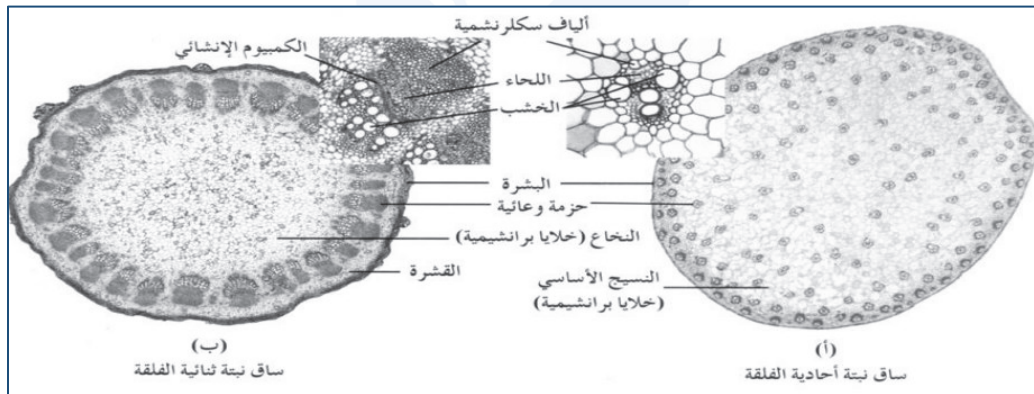
2- الانسجة الأساسية.

3- الانسجة الوعائية. (الخشب واللحاء).

➤ الكميوم الانشائي ؟

- علل : يختلف ترتيب الحزم الوعائية بين النباتات أحادية وثنائية الفلقة ؟

وجه المقارنة	النخاع	القشرة
التعريف		
وجه المقارنة		
الحزم الوعائية		
القشرة		
النخاع		



❖ 4-الجذر: هو الجزء من النبتة الذي ينمو تحت سطح التربة.

- أهمية الجذور :

1. امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة.
2. تثبيت النبات بقوة في التربة .
3. بعض انواع الجذور تخزن الغذاء الفائض عن حاجة النبات.

أنواع الجذور	الجذر الليفي	الجذر الوتدي
التعريف		
الأهمية		
أين توجد		



ملاحظة : عادة ما يحصد المزارعون جذور الجزر والبنجر قبل حدوث الأزهار .





علل لكل ممايلي :

➤ تقوم بعض النباتات مثل الجزر والبنجر بتخزين الغذاء في جذورها الوتدية؟

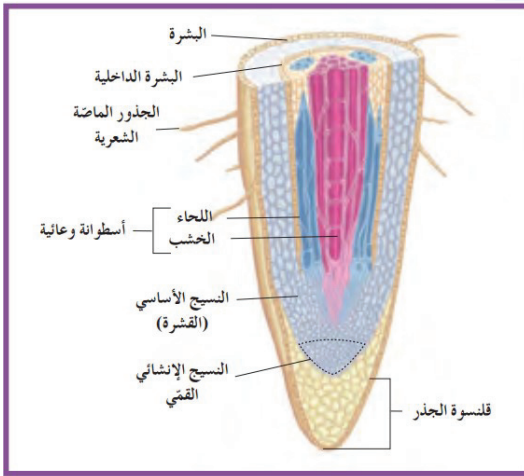
➤ أهمية الجذور الليفية في منع تآكل الطبقات السطحية للتربة؟

➤ تنمو الجذور الوتدية عميقاً تحت الأرض ؟

➤ صعوبة نزع جذور الفول والملوخية من التربة ؟

➤ يتركب الجذر من : البشرة - الأنسجة الأساسية - الأنسجة الوعائية.

ملاحظة : تحيط بالجذر طبقة خارجية من نسيج البشرة وأسطوانة مركزية من الأنسجة الوعائية. تمتد بين البشرة والاسطوانة المركزية مساحة واسعة تتضمن خلايا أساسية.



❖ ما أهمية كل من :

➤ القلنسوة

➤ النسيج الإنشائي القمي ؟

➤ الشعيرات الجذرية الماصة ؟

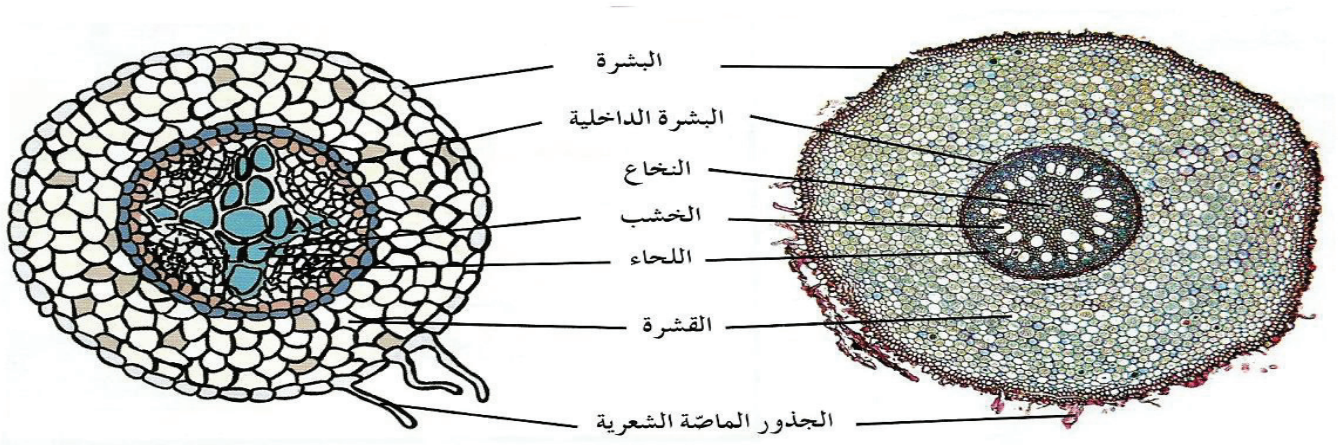
➤ علل : تؤدي البشرة الجذر دوراً مزدوجاً ؟

➤ علل : يحدث معظم امتصاص الماء عند أطراف الجذر في منطقة التمايز؟

الشعيرات الجذرية الماصة :

تراكيب أنبوبية دقيقة الحجم تنمو من الأغشية الخلوية لبعض خلايا البشرة في الجذر.

➤ أين يحدث معظم امتصاص الماء ؟



(ب) مقطع عرضي من جذر نبتة ثنائية الفلقة

(أ) مقطع عرضي من جذر نبتة أحادية الفلقة

- طبقة اسفنجية من النسيج الأساسي تمتد الى الداخل من البشرة
- (الدوديرمس) : حلقة من الخلايا تحيط بالأسطوانة الوعائية المركزية.

وجه المقارنة	جذر نبات احادي الفلقة	جذر ثنائي الفلقة
تتريب الحزم الوعائية	حلقة تحيط بمساحة مركزية من الانسجة البرنشيمية التي تسمى النخاع	قلباً مصمتاً في مركز الجذر له أذرع عبارة عن الخشب و يتوزع اللحاء بين هذه الأذرع
النخاع		

المقارنة	نباتات ذات الفلقة الواحدة	نباتات ذات الفلقتين
العروق	توازية	
الحزم الوعائية في الساق		
نوع الجذور		
الحزم الوعائية في الجذر	حلقة تحيط بمساحة مركزية من الانسجة البرنشيمية التي تسمى النخاع	قلباً مصمتاً في مركز الجذر له أذرع عبارة عن الخشب و يتوزع اللحاء بين هذه الأذرع



الزهرة :

علل الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النبات الزهري؟

علل : تتكاثر النباتات جنسياً دون أن تنتقل ؟

علل : صعوبة الجذور التكاثر الجنسي في النبات على عكس معظم الحيوانات ؟

المقارنة	التلقيح	الاخصاب
التعريف	عملية انتقال حبوب اللقاح من الأجزاء المذكرة إلى الأجزاء المؤنثة في الزهرة	عملية اتحاد حبة اللقاح (المشيج المذكر) مع الخلية البيضية (المشيج المؤنث) لتكوين اللاقحة (الزيجوت)

• متى يبدأ التكاثر الجنسي في النبات الزهري؟

➤ علل : تنتج النباتات كميات كبيرة من حبوب اللقاح ؟

عوامل انتقال حبوب اللقاح

المقارنة	الثمرة	البذرة
التعريف		

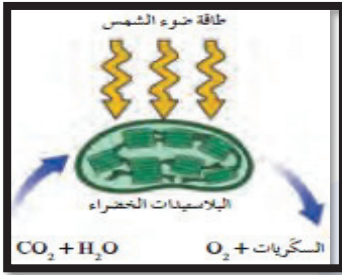
➤ علل تزايد فرصة حفظ الأنواع النباتية وبقائها على قيد الحياة وعدم انقراضها؟



التغذية في النبات

➤ لماذا تمثل المجاعات خطراً على حياة الإنسان والحيوان؟

❖ الكائنات الحية بحاجة الى طاقة لكي تنمو وتتكاثر وهي تحصل على الطاقة اللازمة لها من الطاقة الكيميائية المختزنة في الغذاء والتي مصدرها عملية البناء الضوئي التي تقوم بها الكائنات ذاتية التغذية.



البناء الضوئي: هو العملية التي تستخدم فيها الكائنات ذاتية التغذية طاقة ضوء الشمس لبناء الكربوهيدرات من المواد غير العضوية البسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء.

انتبه : بدون عملية البناء الضوئي لا تستمر الحياة على سطح الأرض

⊖ علل : يعتبر البناء الضوئي القاعدة الأساسي في الحياة؟

للإجابة على هذا السؤال، يجب أن نذكر أن:

⊖ ما هي الكائنات الحية التي تحدث فيها عملية البناء الضوئي؟

للإجابة على هذا السؤال، يجب أن نذكر أن:

⊖ أين تحدث عملية البناء الضوئي في النباتات؟

للإجابة على هذا السؤال، يجب أن نذكر أن:

البلاستيدات الخضراء:

للإجابة على هذا السؤال، يجب أن نذكر أن:

البلاستيدات الخضراء:



تركيب البلاستيدات الخضراء:

1. غشاء مزدوج يحيط بمادة جيلاتينية عديمة اللون تعرف بالستروما.

2. الجرانم وهي تراكيب قرصية الشكل متراسة بعضها فوق بعض توجد داخل الستروما.

(عدد المجموعات منها تسمى جراناً).

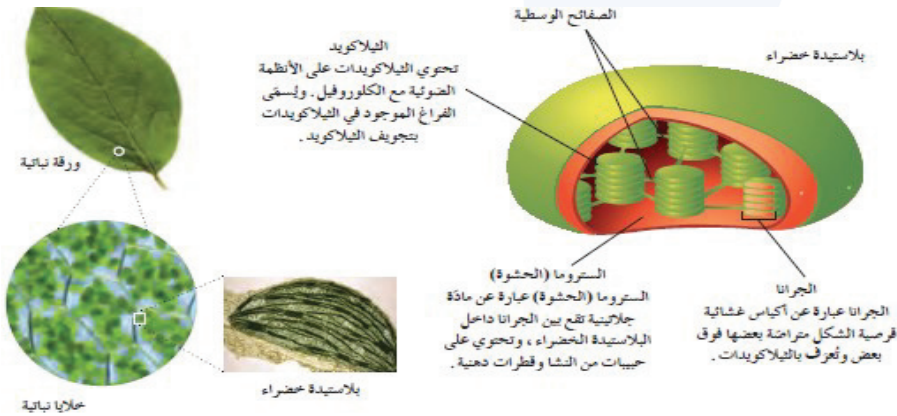
3. الثيلاكويد : قرص واحد من الجرانم يسمى ثيلاكويد ويصل عددها حوالي 15 قرصاً وهو مجوف من الداخل يحوي تجويفه صبغة الكلوروفيل وجميع الأصباغ الأخرى اللازمة لعملية البناء الضوئي.

4. تمتد حافات الثيلاكويد خارج حدود الجرانم لتشكل الصفائح الوسطية وتلتقي بحافات ثيلاكويد أخرى في جراناً أخرى وبذلك تزداد مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

أهمية الصفائح الوسطية :

الستروما (الحشوة) :

ملاحظة: تحتوي البلاستيدة الخضراء على عدة أصباغ أساسية في عملية البناء الضوئي أهمها صبغة الكلوروفيل



الأصباغ في البلاستيدة الخضراء

أصباغ أساسية

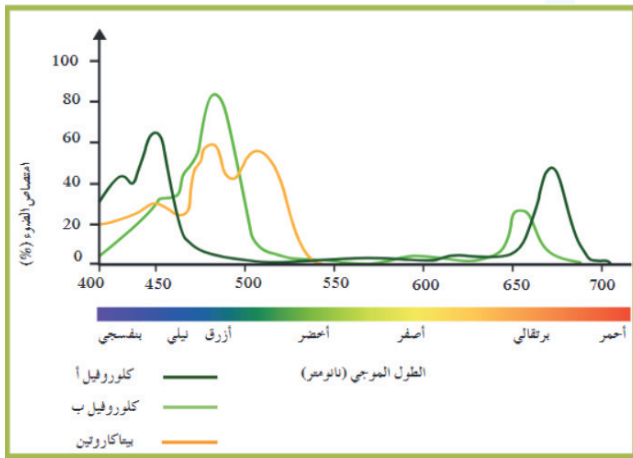
أصباغ مساعدة



: الصبغة الأساسية في عملية البناء الضوئي في جميع النباتات.

ما أهمية الكلوروفيل (أ) والكلوروفيل (ب) ؟

➤ علل - يمتص الكلوروفيل (أ) والكلوروفيل (ب) الأطوال الموجية البنفسجية والزرقة والحمراء من الطيف المرئي لضوء الشمس ؟



➤ علل : تبدو معظم النباتات خضراء اللون؟

ملاحظة : اللون الذي لا يمتص هو الضوء الأخضر.

آلية البناء الضوئي: تستخدم النباتات ذاتية التغذية

بناء عملية البناء الضوئي لصنع

الجلوكوز وتاني أكسيد

الكربون من هذه العملية.



❖ ما أهمية سكر الجلوكوز الناتج عن البناء الضوئي ؟

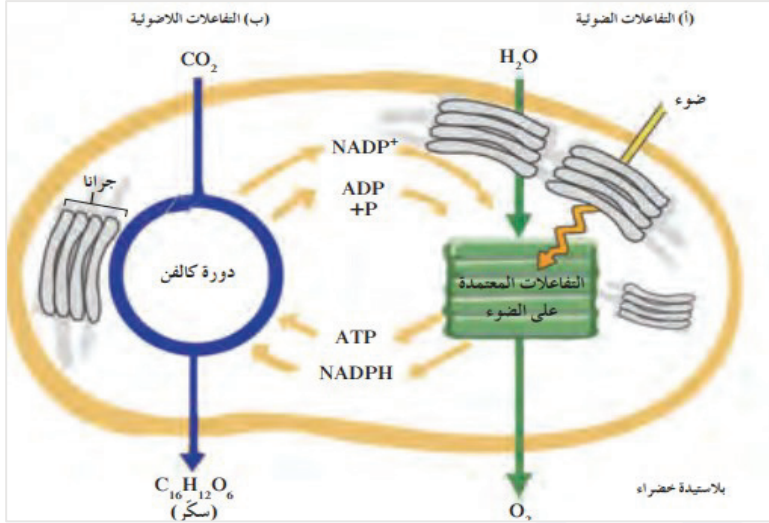
للجلوكوز و

مصدر الطاقة

ملاحظة : لا تحدث التفاعلات الضوئية على دفعة واحدة بل تتم على مرحلتين :-

1-المرحلة الأولى التفاعلات المعتمدة على الضوء.

2-المرحلة الثانية التفاعلات اللاضوئية (دورة كالفن) .



❖ ينتج غاز الأكسجين خلال التفاعلات المعتمدة على الضوء والسكريات تنتج خلال دورة كالفن.

المقارنة	التفاعلات الضوئية	التفاعلات اللاضوئية (دورة كالفن)
مكان الحدوث	غشاء الثايلاكويد	الستروما
المواد اللازمة لبدء التفاعل	الضوء، الماء، غاز الأكسجين	غاز ثاني أكسيد الكربون، ATP، NADPH
النواتج	ATP، NADPH وغاز الأكسجين	السكر (C ₁₆ H ₁₂ O ₆)

أولاً: التفاعلات المعتمدة على الضوء

سبب التسمية

مكان الحدوث :

تحدث على ضوء الشمس.

تحدث في مناطق

ضوء

الي الهواء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الضوء

الأنظمة الضوئية : وحدات جامعة للضوء في البلاستيدة الخضراء.

(أ) النظام الضوئي (2)

- تبدأ عملية البناء الضوئي عندما يمتص الكلوروفيل أو الأصباغ الأخرى الضوء ثم تنتقل الطاقة إلى الإلكترونات التي تمر بسلسلة نقل الإلكترون
- تقوم إنزيمات هذا النظام بشرط جزيئات الماء إلى أيونات الهيدروجين (H^+) والإلكترونات عالية الطاقة (e^-) والأكسجين.



❖ ما أهمية أنزيمات النظام الضوئي (2) ؟

ملاحظة : الكترولونات الكلوروفيل في النظام الضوئي الثاني تكتسب بعضاً من طاقة ضوء الشمس لتصبح الكترولونات عالية الطاقة تتحرك من النظام الضوئي (2) الى النظام الضوئي (1) عبر سلسلة نقل الالكترولون.

(ب) سلسلة نقل الإلكترولونات

- مجموعة من المركبات الوسطية في غشاء الثيلاكويد.
- تستخدم الجزيئات في سلسلة نقل الإلكترولونات الطاقة في نقل أيونات الهيدروجين (H^+) من الستروما إلى داخل تجويف الثيلاكويد و تنتقل الإلكترولونات عالية الطاقة (e^-) من النظام الضوئي (2) إلى النظام الضوئي (1).

(ج) النظام الضوئي (1)

- تمتص الأصباغ في النظام الضوئي (1) الضوء وتنقل الطاقة إلى الإلكترولونات المحررة من النظام الضوئي (2).
- تلتقط الإلكترولونات عالية الطاقة (e^-) إلى $NADP^+$ ليصبح NADPH وهو مركب يستخدم في صنع سكر الجلوكوز.

(د) تحرك أيونات الهيدروجين

- يمتلئ السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد بأيونات الهيدروجين الموجبة (H^+).
- يصبح السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد مشحون بشحنة موجبة والسطح الخارجي مشحون بشحنة سالبة.

وجه المقارنة	السطح الداخلي للثيلاكويد	السطح الخارجي للثيلاكويد
نوع الشحنة		



(هـ) تكوين مركب ATP

➤ عند مرور أيونات الهيدروجين (H^+) خلال بروتين الغشاء المعروف باسم إنزيم تصنيع ATP يرتبط جزئ ADP مع مجموعة فوسفات لتكوين جزئ ATP باستخدام الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين.

❖ ما أهمية أنزيم تصنيع الـ ATP

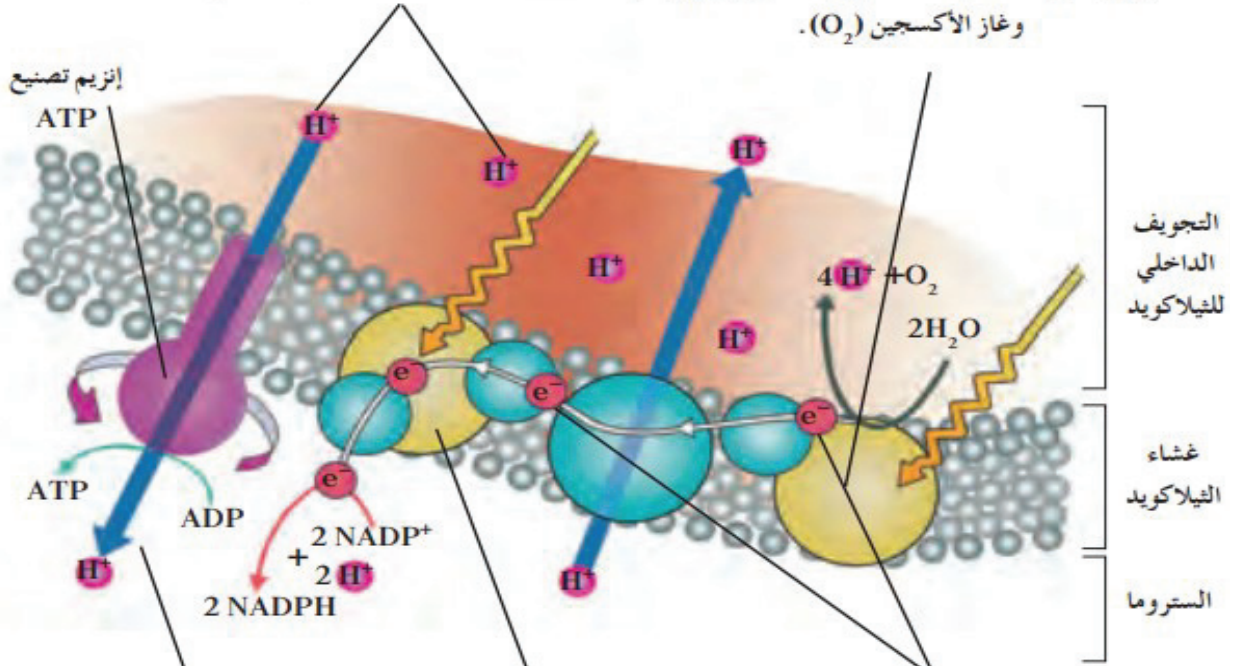
وجه المقارنة	النظام الضوئي (2)	النظام الضوئي (1)
انشطار جزيء الماء		
تكوين NADPH		
النواتج	أيونات هيدروجين (H^+) والإلكترونات عالية الطاقة (e^-) والأكسجين.	



ملاحظة : لا يمكن لأيونات الهيدروجين الانتشار عبر غشاء الثيلاكويد بحسب منحدر التركيز .
تمر هذه الأيونات عبر ناقل بروتيني يسمى أنزيم تصنيع الـ ATP وتنتج عن هذه التدفق طاقة تستخدم لربط جزيئات الـ ADP مع مجموعة فوسفات لتنتج الـ ATP.



(د) تحرك أيونات الهيدروجين
يمتلئ السطح الداخلي لغشاء الثيلاكويد بأيونات الهيدروجين موجبة الشحنة. يجعل هذا الفعل السطح الخارجي لغشاء الثيلاكويد مشحوناً بشحنة سالبة وسطحه الداخلي مشحوناً بشحنة موجبة.



(هـ) تكوين مركب ATP
عند مرور أيونات الهيدروجين خلال بروتين الغشاء المعروف بإنزيم تصنيع ATP، يربط جزيئات ADP مع مجموعات فوسفات (باستخدام الطاقة المنطلقة من تدفق أيونات الهيدروجين) فتتكون جزيئات ATP.

(جـ) النظام الضوئي (1)
كما في النظام الضوئي (2)، تنقل الأصباغ طاقة الضوء إلى الإلكترونات المحزرة في النظام الضوئي (2) ثم تلتقط هذه الإلكترونات عالية الطاقة بواسطة $NADP^+$ ليتكون NADPH، وهو مركب يُستخدم خلال عملية صنع سكر الجلوكوز.

(ب) سلسلة نقل الإلكترون
تنتقل الإلكترونات عالية الطاقة من النظام الضوئي (2) خلال سلسلة نقل الإلكترونات إلى النظام الضوئي (1). تستخدم الجزيئات في سلسلة نقل الإلكترونات الطاقة من الإلكترونات لكي تنقل أيونات الهيدروجين (H^+) من الستروما إلى داخل الثيلاكويد.





ثانياً: التفاعلات الغير معتمدة على الضوء

سبب التسمية: لأنها لا تعتمد في حدوثها علي ضوء الشمس وسميت بدورة كالفن نسبة للعالم كالفن الذي اكتشفها

مكان الحدوث: تحدث في الستروما (الحشوة) خارج الجرانا.

المواد الداخلة في تفاعلات المرحلة : $(NADPH - ATP) - CO_2$

العوامل التي تعتمد عليها المرحلة: مركب خماسي الكربون C_5 توفر CO_2 نواتج

التفاعلات الضوئية $(NADPH-ATP)$

➤ **علل :** لا تعتمد التفاعلات اللاضوئية في حدوثها علي ضوء الشمس؟

تفاعلات الضوئية $(NADPH-ATP)$

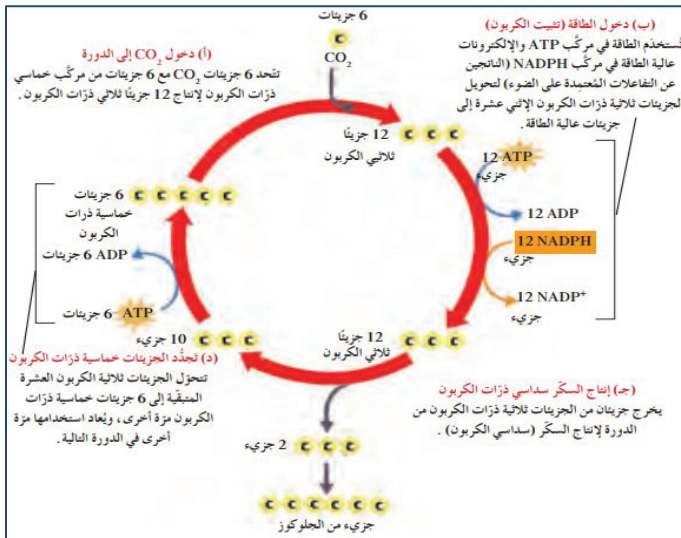
➤ **علل:** لا تحدث التفاعلات اللاضوئية قبل حدوث التفاعلات الضوئية ؟

تفاعلات الضوئية $(NADPH-ATP)$

➤ **س:** ما أهمية مركب NADPH ؟

تفاعلات الضوئية $(NADPH-ATP)$

ملاحظة : يتكون جزي واحد من الجلوكوز مقابل 6 جزيئات من غاز CO_2



❖ لتكوين جزيء جلوكوز واحد يلزم:

العدد	المركب
	CO_2
	NADPH
	ATP



مصير السكريات الناتجة عن البناء الضوئي

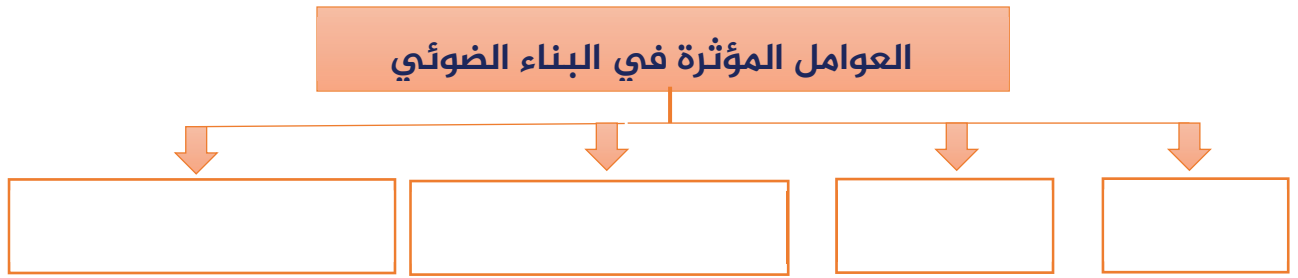
- 1- تستخدمها الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية كمصدر للطاقة لعمليات مثل النمو والتكاثر (تحول الجلوكوز الى ATP).
- 2- وبإنتاج جزيئات السكر تكون الكائنات ذاتية التغذية اول من يستهلكها (لذلك فإن للنباتات الكبيرة أجهزة لنقل السوائل التي تنقل السكريات على شكل سكروز وجزيئات طاقة من الأوراق الى الخلايا الاخرى).
- 3- تكون النباتات جزيئات تركيبية مثل السيليلوز عن طريق ربط العديد من الجلوكوز في سلاسل طويلة .
- 4- بعض النباتات تخزن الجلوكوز الزائد في صورة نشويات .

القليل من الكائنات الحية تستطيع استخدام السيليلوز كمصدر للطاقة مثل التي تعيش في القنوات الهضمية للأبقار.

: أكثر المواد وفرة تنتجها النباتات الحية.
يكسب التراكييب النباتية القوة والصلابة .

❖ تختزن معظم النباتات الجلوكوز في صورة نشا مثل البطاطا والقمح والذرة.

وجه المقارنة	النبات (ذاتي التغذية)	الحيوان (غير التغذية)
الغذاء الزائد على صورة		
وجه المقارنة	السيليلوز	النشويات
التركيب	ربط العديد من الجلوكوز في سلاسل طويلة	من سلاسل من جزيئات الجلوكوز



1. الضوء:

➤ **علل : يعمل الكلوروفيل كقرون استشعار ضوئية؟**

الضوء يتحول الى طاقة كيميائية

ملاحظة : تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي والتنفس.

التنفس	البناء الضوئي	وجه المقارنة
تكسير الجزيئات مثل الجلوكوز الى جزيئات أبسط مثل الماء وغاز CO2 إضافة الى انطلاق الطاقة التي تستخدمها النباتات لكي تنمو وتتكاثر	العملية التي تستخدم فيها الكائنات ذاتية التغذية طاقة ضوء الشمس لبناء الكربوهيدرات من المواد غير العضوية البسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء.	التعريف
الماء وغاز CO2 والطاقة	الجلوكوز والأكسجين	النواتج
الجلوكوز والأكسجين	الماء وغاز CO2	المواد المستخدمة

❖ **تعتمد الكمية الصافية من السكر المتكونة في النباتات على:**

الطاقة الضوئية

كمية الطاقة الضوئية المقتنصة أثناء عملية البناء الضوئي لبقاء

النبات على قيد الحياة.

أو كمية الطاقة الضوئية التي تحتاجها اليها النباتات لتوازن متطلباتها من الطاقة.

❖ **ماذا يحدث في الحالات التالية:**

1. إذا كانت كمية السكر التي تنتجها النباتات متوازنة مع كمية السكر التي تستخدمها؟

2. إذا كانت كمية السكر الذي تنتجها النباتات أكثر من الذي تستخدمها ؟



3. إذا استخدمت النباتات كمية من السكر أكثر من التي تنتجها ؟
4. عندما تسقط الأشجار المسنة أو يتم قطعها ؟

وجه المقارنة	قصب السكر- الحشائش	اللبلاب - العنب
الحاجة للضوء		

ملاحظة : تختلف كمية ضوء الشمس التي تحتاجها نباتات معينة لتصل الى نقطة التعويض

2- الماء: هو المركب الأساسي لعملية البناء الضوئي تحتاجه النباتات لتكمل التفاعلات الضوئية.

❖ أجرى العالم البلجيكي فان هلمونت تجربة ساعدت العلماء على فهم دور الماء في عملية البناء الضوئي.

- 1- زرع فان هلمونت شجرة صفصاف وزنها 2 كيلو جرام في منتصف برميل يحتوي 90 كيلوجرام من التربة.
- 2- قام بري الشجرة لمدة خمس سنوات بماء المطر.
- 3- قام بوزن التربة ووزن الشجرة بعد أن جفت حيث زاد وزن الشجرة 75 كيلو جرام بينما نقص وزن التربة 55 جرام.
- 4- استنتج العالم أن نمو الشجرة يرجع الى وزن الماء الذي أضيف للتربة .

➤ **علل :** لم يكن العالم فان هلمونت على درجة كبيرة من الصواب في تفسير نتائج تجاربه؟

➤ **علل :** يؤثر مدى توافر الماء في عملية البناء الضوئي بطريقتين ؟



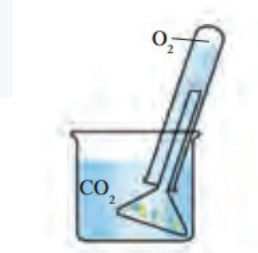
3- ثاني أكسيد الكربون : يستخدم لصنع السكريات البسيطة أثناء دورة كالفن .

❖ تجربة العالم الفرنسي : جان سنبير

- 1- وضع أوراق نباتية في محلول بيكربونات (ماء يحتوي CO_2) .
- 2- عندما عرضت النباتات لضوء الشمس انتجت الهواء النقي.
- 3- عندما وضع الأوراق في ماء خالي من غاز CO_2 وعرضت لضوء الشمس لم تنتج غاز الأكسجين.



(ب) غياب CO_2 في الماء
لم تُنتج الأوراق الأكسجين (O_2) عندما
عُرِضت لضوء الشمس .



(أ) وجود CO_2 في الماء
أنتجت الأوراق الأكسجين (O_2)
عندما عُرِضت لضوء الشمس .



النقل في النبات

❖ علل : عند لمس نبات أوراق الميموزا تصبح أوراقه ضعيفة وتأخذ المظهر الذابل ؟

علل لكل ممايلي:-

عند وضع نبات الكرفس بعيدا عن الماء يذبل ؟

مصدر: محمد علي العبدون

ضغط الامتلاء: هو الذي يعطي دعامة للخلية الناتجة عن الضغط الأسموزي لغشاء الخلية على جدارها.

ما أهمية ضغط الامتلاء ؟

معلق

ملحوظة: يعتمد ضغط الامتلاء على كمية الماء.

➤ ماذا يحدث : عندما تكون الفجوات المركزية ممتلئة بالماء ؟

➤ ماذا يحدث : عندما تكون الفجوات المركزية غير ممتلئة بالماء ؟

➤ ماهي آلية حصول النبات على الماء ليحتفظ بضغط الامتلاء؟

مصدر: الماء والمعادن

للمعاقبة من

انتقال الماء من محيط ذي تركيز مائي عالي إلى محيط ذي تركيز مائي

منخفض.



➤ كيف تتم عملية الامتصاص؟

التربة: خليط من الرمل والطين والطمي والأملاح المعدنية (شوارد الأملاح) والهواء وأنسجة الكائنات الحية المتحللة.

❖ ماذا يحدث :

➤ عندما يكون تركيز شوارد المعادن في التربة أكبر من تركيز شوارد المعادن داخل خلايا الجذور ؟

خروج الماء من الجذور الى التربة بسبب وجود كميات كبيرة من المعادن

في التربة.

➤ عند إضافة كميات كبيرة من المعادن في التربة؟

➤ عدم امتصاص النبتة لعناصر معدنية كافية مثل النيترات التي تحتوي علي النيتروجين ؟

معلق

2023-2024

ملاحظة : تظل نبتة المنجروف الأحمر حية في مياه الشواطئ المالحة لأن شبكة جذورها تدعم الأفرع المورقة للنبتة فوق الماء والطمي.

1.1 النقل النشط للمعادن: آلية تضخ فيها شوارد المعادن من الجذور الى التربة عكس منحدر التركيز ويحتاج طاقة.

❖ يحتوي غشاء الشعيرات الجذرية الماصة وخلايا البشرة على بروتينات ناقلة نشطة تضخ شوارد المعادن من التربة إلى جذور النبات بواسطة النقل النشط .

➤ ما أهمية البروتينات الناقلة النشطة ؟



❖ تعتمد عملية النقل النشط على:

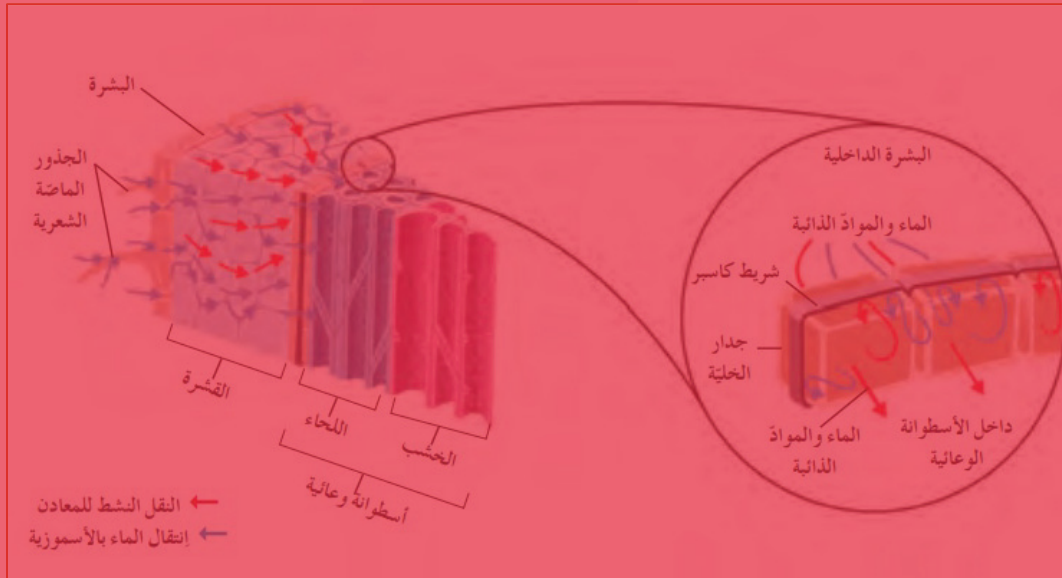
➤ علل : تتطلب عملية النقل النشط للمعادن تأمين غاز الاكسجين والسكريات؟

❖ تعتمد كمية الماء الممتصة على:

- فعندما تكون كمية الماء كبيرة في التربة يكون معدل الامتصاص عالياً.
- عند الجفاف أو تدني مستوى هطول الأمطار ينخفض معدل امتصاص الماء من التربة.

المقارنة	الماء	الاملاح
طريقة الانتقال	معلق	
الحاجة للطاقة		

2023-2024



1.2 الانتقال داخل الاسطوانة الوعائية:

ينتقل الماء والأملاح من نسيج البشرة إلى

الاسطوانة الوعائية عبر ثلاث ممرات:

1. الممر خارج خلوي.

2. الممر الخلوي الجماعي.

3. الممر عبر الغشائي



الممر خارج الخلوي : انتقال الماء عبر الجدر الخلوية من القشرة إلى البشرة الداخلية.

- لا تعتمد هذه الطريقة على الإسموزية لعدم وجود غشاء اختياري النفاذية.
- يتم انتقال الماء بواسطة الانتشار الحر أو السلبي الذي لا يستوجب وجود طاقة ATP.

معلق

الممر الخلوي الجماعي: انتقال الماء والأملاح من خلية إلى الخلايا المجاورة عبر الروابط

البلازمية.

2023-2024

الممر عبر الغشائي: انتقال الماء والأملاح من خلية لأخرى عبر الجدر الخلوية والأغشية.

وجه المقارنة	الممر خارج الخلوي	الممر الخلوي الجماعي	الممر عبر الغشائي
المواد المنقولة			
آلية انتقال المواد			

❖ علل لكل ما يلي:

الممر خارج خلوي طريقة لا تعتمد علي الاسموزية ؟

الممر خارج خلوي لا يستوجب استخدام طاقة ATP لنقل الماء ؟

يؤدي النقل النشط والاسموزية دوراً في انتقال الماء والأملاح المعدنية من البشرة وصولاً إلى الحدود الداخلية للقشرة. حيث توجد طبقة البشرة الداخلية المكونة من خلايا ذات شكل قرميدي والتي تغلف الاسطوانة الوعائية.



: شريط شمعي يغلف جدر خلايا البشرة الداخلية الأربعة.

➤ س: أهمية شريط كاسبر؟

علل: اجبار الماء على اتباع الممرين الممر الخلوي الجماعي والممر عبر الغشائي عند انتقاله عبر خلايا البشرة الداخلية ؟

علل : تحتاج النبتة آلية فاعلة تؤمن تحركاً باتجاه واحد؟

❖ آلية انتقال الماء والمعادن بالضغط الجذري :

معلق

(1) في البداية تضخ شوارد المعادن من التربة الى البشرة ثم الى الخلايا الداخلية في

القشرة بواسطة النقل النشط .

2023-2024

(2) الخطوة السابقة توفر الشرط اللازم لانتقال الماء بالاسموزية باتجاه واحد من البشرة

الى القشرة فالى البشرة الداخلية ثم الى الاسطوانة الوعائية.

(3) ينتج انتقال الماء الي البشرة الداخلية ضغطا كبير يسمح بدفع الماء داخل الاسطوانة

الوعائية باتجاه الخشب ثم صعودا خلال الخشب نحو الساق .

نقطة الانطلاق لتحرك الماء داخل الجهاز الوعائي للنبات.

ملاحظة : الضغط الجذري لم يفسر صعود الماء في شجر الخشب الاحمر الذي يصل ارتفاعه 90 متر.

س: ما دور الكائنات المحللة لحصول النبات على العناصر المعدنية؟



فطر الميكوريزا أو الفطر الجذري ، وهي فطريات تعيش في علاقة تكافلية مع جذور بعض النباتات.

س: ما أهمية فطريات الميكوريزا للنبات ؟

➤ علل :الميكوريزا تعيش معيشة تكافلية من جذور بعض النباتات ؟

النقل إلى الأعلى في الخشب:

هناك قوى وآليات تعمل على سحب الماء صعوداً هما الخاصية الشعرية والنتح والضغط الجذري.

ما المقصود ب كل من :

معلق

الخاصية الشعرية: هي ظاهرة ارتفاع الماء في أنبوب رفيع أكثر من الأنبوب العريض

الخاصية الشعرية : قدرته جزئيات الماء على الالتصاق ببعضها وبجدر أنبوب ما يجعل

الماء يعلو في أنبوب رفيع أكثر منه في أنبوب عريض.

نظرية الشد والتماسك : هي نظرية مسؤولة عن تشكل عمود الماء المتواصل

وهي تفسر الخاصية الشعرية .

تنطلق نظرية الشد والتماسك من خواص الماء وهي : التماسك بين جزيئات الماء و

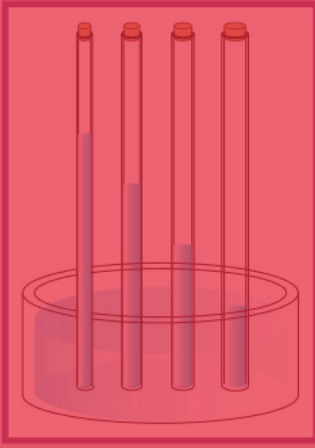
التلاصق بين جزيئات الماء وجدار الأنبوب (الخشب) الذي يوضع فيه.

علل لكلا مما يأتي

1.لا ينقطع عمود الماء داخل الأنبوب اذا وضع الماء في انبوب شعري واغلق طرفاه؟

2.لا تكفي الخاصية الشعرية لتفسير انتقال الماء من التربة الى الأجزاء العالية في

النبات ؟



❖ تجربة توضح الخاصية الشعرية

خطوات التجربة :

مليء انبوبة زجاجية مفتوحة الطرفين بالماء .

نثبت على طرف الانبوبة العلوي اسفنجة مبللة ونغمس طرفها.

الملاحظة:

وجود اتصال مستمر للماء بين كلا من الاسفجة والأنبوب

الزجاجي والكاس من دون انقطاع بالرغم من خضوع العمود لتأثير الجاذبية والاحتكاك

بجدر الانبوب .

الاستنتاج:

1-صفات الماء التماسكية والتلاصقية يمكن ان تؤدي الي استمرار الماء داخل الانبوب .

2-فقدان الماء عن طريق تبخر ماء الاسفنجية يسحب مكانه ماء من الانبوبة الزجاجية

الذي يسحب بدوره ماء من الكاس .

معلق

2023-2024

ملاحظة : معدل صعود الماء في الأنبوب الزجاجية يتناسب طردياً مع معدل تبخر الماء من الاسفنجة .

ملاحظة: صعود الماء يعتمد على قوى الشد والجذب من أعلى عند الصعود في أوعية الخشب عكس

الجاذبية لا يعتمد الماء على الدفع من أسفل عند الصعود في أوعية الخشب عكس الجاذبية وقوى

الاحتكاك في الأوعية الخشبية.

❖ آلية الشد النتحي :

1-قوة جهد الماء الناتجة عن عملية التبخر والنتح من خلال ثغور الورقة تشد وتجذب الماء

صعوداً وهذا ممكن بوجود عمو الماء في وعاء الخشب .

2-يوجد انحدار في جهد الماء حيث يكون أكبر جهداً في التربة واصغر جهداً في الهواء

وبسبب هذا الانحدار يندفع الماء صعوداً في خشب النبتة نحو الغلاف الجوي .

: هو تحرك الماء خارج الأوراق عبر الثغور خلال عملية التبخر والنتح يشد الماء صعوداً

خلال الخشب من الجذور وحتى من التربة.



• تحرك الماء الناتج من خاصية التماسك والتلاصق يفسر بجهد الماء ، فالانحدار في جهد الماء من الأكبر جهداً في التربة إلى الأصغر جهداً في الهواء يدفع الماء خلال أوعية الخشب ناحية الغلاف الجوي.

• زيادة معدل النتح في الطقس الجاف يؤدي إلى تدني الضغط الأسموزي في خلايا النبات فيؤدي ذلك إلى ذبول النبات مما يؤدي إلى غلق الثغور.

- **النتح**: خروج الماء على هيئة بخار من خلال الثغور.

➤ آلية فتح وغلق الثغور باستخدام مفهوم جهد الماء :

2023-2024

1. يحفز ضوء الشمس عبر قنوات خاصة في غشاء

الخلايا الحارسة الذي يتطلب وجود طاقة ATP .

2. تراكم في فجوات الخلايا الحارسة فيؤدي الي انخفاض جهد الماء

فيها نسبة الي جهد الماء في الخلايا المحيطة .

3. يترتب على ما سبق حركة الماء بحسب انحدار جهد الماء من الخلايا المحيطة في

البشرة (جهد مائي عالي) الي داخل الخلايا الحارسة (جهد مائي منخفض)

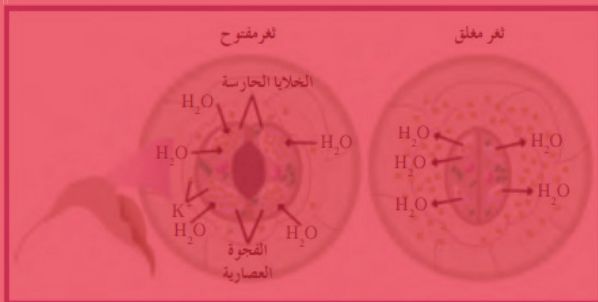
بالاسموزية .

4. يؤدي ذلك

و

5. خلال الليل او غياب الضوء يحدث

العكس وتقفل الثغور .





➤ العوامل التي تتحكم في فتح واغلاق الثغور :

- الجهد المائي في الغلاف الجوي.
- الجهد المائي في التربة .

ملاحظة: تتأثر عملية النتج بالظروف الجوية والبيئة المحيطة بالشجرة ، فيزداد معدل النتج عندما يكون الجو حار وجاف والرياح سريعة ، وبذلك يزداد خسارة الماء من النبات فيتم **قفل الثغور** حتى لا تذبل النباتات .

في حالة وجود رطوبة وكمية كبيرة من الماء في التربة **تفتح الثغور** بشكل لا يؤثر على فقدان النبتة لكميات كبيرة من الماء.

➤ انتقال العصارة الناضجة:

يتم تحويل السكر المنتج خلال عملية البناء الضوئي الي سكر ثنائي السكروز قبل ان يتم تحميله في اللحاء ونقله الي اجزاء النبتة .

هو الشكل السائل للسكر الذي ينتقل في اللحاء وهو سكر ثنائي .

2023-2024

ملحوظة :

1-نقل المذاب (السكروز) في اللحاء يكون سريعاً ولكن ليس بسرعة انتقال النيئة الصاعدة في الخشب

2-تتحرك العصارة الناضجة داخل انسجة اللحاء صعوداً وهبوطاً على حد سواء .

3-من الممكن نقل السكروز من مكان صنعه الورقة الي مكان التخزين (الجذر والفواكه او البذور)

او المناطق النشطة بالنمو مثل الانسجة الانشائية القمية في قمة الجذور والساق

4-النظرية التي تفسر انتقال العصارة الناضجة في اللحاء التدفق بالضغط .

فرضية تفسر انتقال السكريات من منطقة في النبات تسمى

المنبع إلى منطقة أخرى تسمى المصرف.

المصرف	المنبع	المقارنة
أي جزء في النبتة يستهلك السكريات أو يتم تخزينها.	أي جزء في النبتة ينتج السكريات عن طريق عملية البناء الضوئي أو عملية تكسر لجزيئات النشا.	التعريف
		مثال

• علل لكل مما يلي :

➤ تعد اوراق النبتة منابع نموذجية؟

➤ تعد الجذور مصارف نموذجية ؟

➤ يمكن أن تعمل الجذور كمنابع أو مصارف ؟

معلق

2023-2024

انتقال العصارة الناضجة من المنبع إلى المصارف

1 - يتم ضخ السكريات بالنقل النشط من المنبع إلى الأنابيب الغربالية مما يجعل تركيز السكر في اللحاء عالياً.

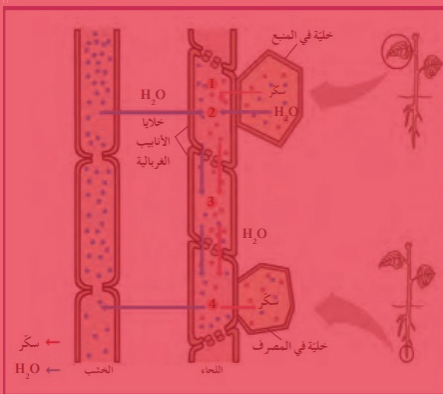
2 - يدخل الماء إلى الأنابيب الغربالية بحسب انحدار الجهد المائي في الخشب بالأسموزية رافعاً ضغط الماء.

3 - يتحرك الماء والسكريات إلى أسفل بحسب منحدر التركيز ويسبب الضغط تدفق العصارة خلال اللحاء.

4 - تنتقل السكريات من الأنابيب الغربالية إلى خلايا

المصرف بالنقل النشط.

5 - ينتقل الماء تاركاً الأنابيب الغربالية إلى الخشب بالأسموزية ويقل ضغط الماء في اللحاء.





ملحوظة:

1 - لا بد من توافر الطاقة حتى تتم عملية ضخ السكريات داخل الأنابيب الغربالية في اللحاء وإلى خارجها في بعض الأحيان.

2 - معدل انتقال السكريات أبطأ من سرعة تحرك الماء .

➤ علل : لا بد أن تكون خلايا اللحاء حية حتى يتم نقل السكريات؟

التي توفر الطاقة اللازمة لذلك

المقارنة	العصارة النيئة	العصارة الناضجة
المكونات		
النسيج الذي ينقلها		
السرعة		
نوع الحركة		
القوى المسؤولة		

معلق

2023-2024



التكاثر الجنسي في النبات

➤ كيف يحدث التلقيح في زهرة كرفس الماء؟

: عبارة عن سوق متحورة لها أوراق وتراكيب متخصصة من أجل عملية التكاثر.

أنواع الأزهار	الزهرة الكاملة	الزهرة الناقصة
التعريف	هي الزهرة التي تحتوي على التراكيب الذكورية والأنثوية معا.	هي الزهرة التي تحتوي على إحدى التراكيب الذكورية أو الأنثوية فقط.
الأمثلة		

➤ علل : توصف زهرة النخيل بأنها زهرة ناقصة ؟

معلق

أنواع التراكيب في الأزهار
2023-2024

التركيب	تراكيب عقيمة	التراكيب التكاثرية	التراكيب المؤنثة	
مكوناته	الكأس والتويج	الأسدية (الطلع)	المتاع	
الأهمية	الكأس: هو المحيط الخارجي الذي يحتضن الأجزاء الأخرى ويحميه من العوامل الخارجية. ويتكون من أوراق خضراء اللون تسمى السبلات ، وعددها يختلف من زهرة لأخرى.	التويج: أوراق ملونة تسمى بتلات وظيفتها جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح ، ولها روائح مميزة يختلف عددها من زهرة لأخرى ولكنه ثابت في النوع الواحد.	انتاج حبوب اللقاح	تكوين البويضات

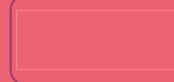
➤ ما أهمية التراكيب العقيمة ؟



التراكيب التكاثرية

الأنثوية (المتاع)

الذكورية (السداة) أو الطلع



الميسم هو التركيب الذي تحط عليه حبوب اللقاح.

القلم يصل بين الميسم والمبيض.

المبيض يحتوي بويضة واحدة أو أكثر حسب نوع النبات.

الخيط يحمل المتك.

المتك مسؤول عن إنتاج حبوب اللقاح.

معلق

2023-2024

علل : الميسم يكون عادة لزج ودبقاً؟ ➤

تكوين الأمشاج:

الطور المشيجي يقتصر على تكوين الأمشاج ولا ينتج نباتات مستقلة على عكس الحزازيات والسرخسيات.

• تكوين الأمشاج المذكرة:



معلق

2023-2024

1 - يبدأ النشاط الجنسي في النباتات بأبويوت على المنك حيث توجد خلايا معينة

ثنائية المجموعة الكروموسومية بالانقسام الميوزي لتنتج أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية تسمى الجراثيم (الأبواغ) الدقيقة.

2 - تنقسم هذه الجراثيم انقسام ميوزي لتنتج حبوب اللقاح ، كل حبة تحتوي على نواتين أحدهما تسمى : نواة أنبوبية والأخرى تسمى نواه توالدية .

• تكوين الأمشاج المؤنثة:

1 - تبدأ بعض خلايا البويضة ثنائية المجموعة الكروموسومية بالانقسام الميوزي لتنتج أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية ، تزول ثلاثة بويضات وتبقى واحدة تسمى الجرثومة الأنثوية الضخمة.

2 - تنقسم نواة الجرثومة الأنثوية الضخمة ثلاث انقسامات ميوزية متتالية لتنتج ثمان أنوية أحادية المجموعة الكروموسومية مرتبة في مجموعات.

3 - تتمركز ثلاث أنوية في أسفل البويضة ، واحدة منها تمثل الخلية البيضية (ولها دور في عملية الإخصاب) واثنان تتفتتان بعد الإخصاب وتسمى الخليتان المساعدتان ، وتتمركز الثلاث الأنوية الأخرى في أعلى البويضة وتسمى الأنوية متقابلة الأقطاب تتفتت بعد الإخصاب ، ونواتان في المنتصف تسميان النواتان القطبيتان.

ملاحظة : تختفي خمس أنوية مع حدوث الإخصاب وهي : الخليتان المساعدتان والانوية المتقابلة للأقطاب.

الأنوية التي لها دور مهم في عملية الإخصاب:



➤ **التلقيح والإخصاب:**

عندما ينضج المتك ينفجر غلافه فتتأثر حبوب اللقاح وتنتقل إلى ميسم الزهرة أثناء عملية التلقيح.

المقارنة	التلقيح الذاتي	التلقيح الخلطي
التعريف	انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة	انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس نوع النبات (الأكثر انتشاراً)

➤ **عدد وسائل انتقال حبوب اللقاح:**

1- الرياح

2- الحشرات

3- الماء



خطوات الإخصاب:

1 - تلتصق حبوب اللقاح على الميسم اللزج وتنبت مكونة أنبوبة تسمى أنبوبة اللقاح.

2 - تمتد أنبوبة اللقاح عبر القلم إلى المبيض حاملة معها النواتين الأنبوبية والتوالدية.

3 - تساعد النواة الأنبوبية على نمو أنبوبة اللقاح ثم تزول في نهاية النمو.

4 - تنقسم النواة التوالدية ميتوزياً لتعطي النواتين الذكريتين بعد أن تستطيل في الشكل.

5 - إحدى النواتين الذكريتين تنتقل خلال أنبوبة اللقاح إلى البويضة عن طريق فتحة النقيير فتتحد مع البويضة مكونة الزيجوت.

6 - تتحد النواة الذكرية الثانية مع النواتين القطبيتين لتكوين خلايا ثلاثية

المجموعة الكروموسومية (3n) وعرفها نسيج الإندوسبيرم أو سويداء البذرة.

7 - يخزن نسيج الإندوسبيرم المواد الغذائية في البذرة بينما يتحول جدار البويضة إلى غلاف البذرة.

8 - يبدأ الطور الجرثومي للنبات مع اكتمال عملية الإخصاب.

9- يتعرض الزيجوت لسلسلة من الانقسامات الميتوزية فيتكون الجنين ، وتصبح

البويضة بذرة وتتحول الأجزاء الأخرى من المبيض والأنسجة المحيطة به إلى ثمرة

تغلف البذرة أو البذور المتكونة.

معلق

2023-2024



المقارنة	النواة الأنبوبية	النواة التوالدية
الأهمية		
المقارنة	الزايجوت	الأندوسبيرم
الصيغة الكروموسومية		
المقارنة	فتحة النقيير	جدار البويضة
الأهمية		

➤ علل : نسيج الأندوسبيرم ثلاثي المجموعة الكروموسومية (3n) ؟

•

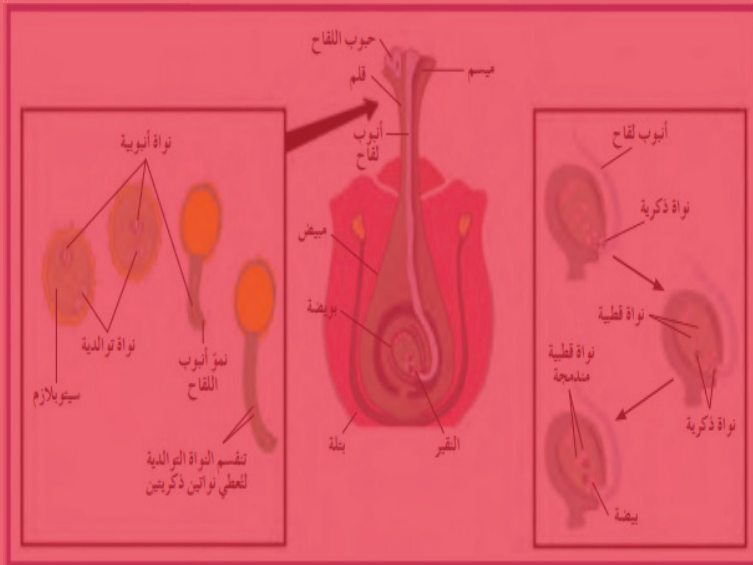
➤ الأندوسبيرم :

➤ ما أهمية نسيج الأندوسبيرم :

➤ علل : عملية الاخصاب مزدوجت في نباتات مغطاة البذور ؟

معلق

2023-2024



• **الإنبات:**➤ **كيف تحدث عملية انتشار البذور؟**

1 - بعض البذور

2 - بعض البذور لها خطافات

3 - بعض الحيوانات تأكل الثمار ولا تهضم البذور والتي تنتشر بواسطة فضلاتها وتنمو عندما تكون الظروف مناسبة لنموها.

• **مراحل إنبات البذرة:**

1 - يستمد الجنين الغذاء المخزن في البذرة

وينمو فيمزق غلاف البذرة ويكون جذير وسويقة جنينية أو تحت فلقية.

معلق

2 - يمتد الجذير في التربة وتنمو السويقة إلى

2023-2024

أعلى حاملة معها الفلقتين والريشة.

3 - تكون السويقة في البداية منحنية إلى

أسفل ثم تستقيم وتنفرج الفلقتين وتعرض الريشة للضوء والهواء.

4 - تضحل الفلقتان وبعد أن تستنفذ الغذاء المخزن داخلها تسقط.

5 - تخضر الريشة وتكبر وتتميز إلى ساق وأوراق ويتفرع الجذير إلى مجموع جذري.

➤ **علل يسمى الإنبات في هذه الحالة بالإنبات الهوائي؟**



العوامل المؤثرة على عملية الانبات

الضوء

مدى توفر الاكسجين

درجة الحرارة

مدى توفر الماء

• العوامل التي تؤثر على عملية الإنبات:

1- توفر الماء:

أهمية الماء لإنبات البذور؟

الماء هو العنصر

2- درجة الحرارة:

➤ علل : يوجد وفرة كبيرة من النمو النباتي في فصل الربيع؟

معلق

تحتاج البذور إلى درجة حرارة معتدلة أو دافئة لكي تنبت، ولهذا السبب يوجد وفرة

كبيرة من النمو النباتي في فصل الربيع

2023-2024

3 - مدى توفر الأكسجين:

➤ علل : لا يحدث الإنبات في غياب الأكسجين؟

الأكسجين هو العنصر

ملحوظة: يتوقف معدل استهلاك الأكسجين على نوع الغذاء المخزن الذي ستتم أكسدته.

4 - الضوء:

➤ قد يؤثر الضوء على بعض البذور ولا يؤثر على البعض الآخر؟

• بذور التبغ والخس والجزر تحتاج إلى الضوء لكي تنبت وعادة ما تكون هذه

البذور صغيرة الحجم تحتوي على مواد قليلة من المواد الغذائية تكفي

لإنباتها لفترة قصيرة ويتم زراعتها بنثر البذور على سطح التربة.



- لا يحتاج إنبات أنواع أخرى من البذور الضوء لأنه يعيق إنباتها ،

يعيق الضوء إنباتها وهي عادة ذات أحجام كبيرة تحتوي على

كمية كبيرة من المواد الغذائية ويتم زراعتها بغرسها على عمق في التربة.

البذور الصغيرة	البذور الكبيرة	المقارنة
		الامتلاء
		الضوء
		كمية الغذاء المدخر

معلق

2023-2024



الأنماط الوراثة

- على الرغم من تشابه أفراد النوع الواحد في صفات نوعية تميزهم عن أفراد الأنواع الأخرى لكن لكل فرد صفاته الخاصة التي تميزه عن الآخرين.
- منذ القدم يعرف الانسان أن صفات الآباء تنتقل الى الأبناء من جيل الى جيل لكن لا يعرف القوانين والآليات التي تتحكم في انتقال الصفات.
- لم يستطع العلماء تفسير انتقال الصفات الوراثة الا بعد اكتشاف تركيب الخلية.
- من خلال دراسة الانقسام الميوزي الأبناء يستقبلون نصف عدد الكروموسومات من الأب والنصف الآخر من الأم.
- تبين من خلال التجارب أن الصفات الوراثة تنتقل من الآباء الى الأبناء عبر الكروموسومات.
- الصفات التي يمكن أن تنتقل من الآباء إلى الأبناء من جيل الى جيل .
- علم يختص بالدراسة العلمية للصفات الموروثة.
- العالم النمساوي مندل: مؤسس علم الوراثة الحديث.
- ⊖ علل: تميز تجارب مندل عن العلماء الذين سبقوه أو عاصروه؟
- ⊖ أسباب اختيار مندل لنبات البازلاء: أو علل كان مندل موفقاً في اختياره لنبات البازلاء ؟



❖ علل لكل مما يلي:

• تركيب ازهار البازلاء يسمح بحدوث التلقيح الذاتي؟

• قام مندل بإحاطة الأزهار بكيس من الورق؟

• قام مندل بنزع المتك قبل نضجها؟



• ترك مندل النباتات تتلاقح ذاتيا في تجاربه؟

• سهولة ملاحظة النتائج في تجارب مندل؟

• كان مندل يكرر تجاربه على الأقل أربع مرات خلال العام الواحد؟

• كيف ساعد تركيب زهور البازلاء وشكلها العالم مندل على القيام بالتلقيح

الخلطي؟

• دراسة مندل:

1- درس مندل وراثة سبع صفات متضادة لكل منها مظهران يمكن التمييز بينهما.

مثال : نبات طويل الساق (يزيد طوله عن 150 سم) ، نبات قصير الساق

(يقل طوله عن 150 سم).

2- ترك مندل النباتات تتلاقح ذاتيا لكي يضمن نقاء الصفة أو لتنتج الصفة نفسها التي

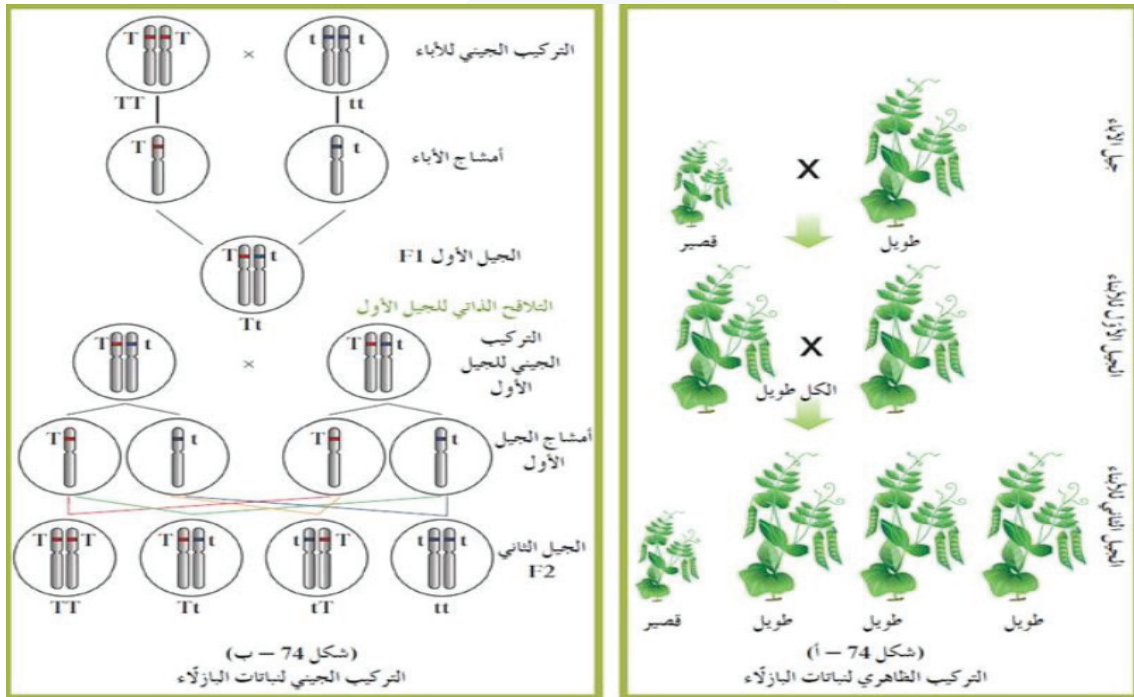
كان يدرسها من جيل لآخر دون تغيير أطلق على هذه الصفات (الصفات النقية).



3- اختار مندل مجموعتين من النباتات تحمل كل منهما صفات نقية متضادة مع الأخرى وأطلق عليها اسم الآباء.

4- أجرى مندل التلقيح الخلطي بينهما ثم زرع البذور الناتجة فأنتجت نباتات أطلق عليها الجيل الأول (F₁).

5- ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلاقح ذاتيا ثم زرع البذور التي حصل عليها فأنتجت نباتات أطلق عليها الجيل الثاني (F₂).



• ملاحظات مندل:

- 1 - توقع مندل أن يحصل على نباتات طويلة الساق وأخرى قصيرة الساق في أفراد الجيل الأول ولكن فوجئ بأن نباتات الجيل الأول كانت كلها طويلة الساق.
- 2 - في الجيل الثاني ظهرت نباتات طويلة الساق بنسبة 75% ونباتات أخرى قصيرة بنسبة 25% ولاحظ مندل أن النسبة العددية 3 : 1 .
- 3 - كرر مندل هذه التجربة على باقي الصفات السبع فكان يحصل على النمط الوراثي نفسه، أي نفس النتيجة حيث تظهر إحدى الصفتين في الجيل الأول ثم تظهر الصفتان في الجيل الثاني.



المقارنة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
التعريف	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين وتظهر في أفراد الجيل الأول	الصفة الوراثية التي يحملها أحد الأبوين ولا تظهر في أفراد الجيل الأول
نسبة ظهورها في الجيل الأول F1		
نسبة ظهورها في الجيل الثاني F2		

الصفة	المظهر السائد	المظهر المتنحي
شكل البذور	أملس	مجعد
لون البذور	أصفر	أخضر
شكل القرن	منتفخ	محزّز
لون القرن	أخضر	أصفر
لون الزهرة	بنفسجي	أبيض
موضع الزهرة	إبطي	طرفي
طول الساق	طويل (أكثر من 1.5 متر)	قصير (أقل من 0.5 متر)

الصفة	المظهر السائد	المظهر المتنحي
شكل البذور	أملس	مجعد
لون البذور	أصفر	أخضر
شكل القرن	منتفخ	محزّز
لون القرن	أخضر	أصفر
لون الزهرة	بنفسجي	أبيض
موضع الزهرة	إبطي	طرفي
طول الساق	طويل	قصير

❖ استنتاجات مندل وتفسيراته:

- 1- افترض مندل أن الصفات الوراثية يتم التحكم فيها بواسطة العوامل والتي توجد في أزواج داخل خلايا الكائن الحي وتسمى بالجينات.
- 2- افترض مندل أنه لا بد من وجود شكلين على الأقل لكل عامل من العوامل (الجينات) بسبب وجود مظهرين لكل صفة وراثية يسمى كل واحد منهما بالأليل.



المقارنة	الأليل السائد	الأليل المتنحي
التعريف		
وجه المقارنة	الصفة النقية	الصفة الهجينة
التعريف	الصفة الناتجة عن اجتماع الأليلان متماثلان (سائدان أو متنحيان)	الصفة الناتجة عن اجتماع الأليل سائد مع أليل متنحي

❖ علل: افترض مندل أنه لا بد من وجود شكلين على الأقل لكل عامل من العوامل (الجينات)؟

• أجزاء من الكروموسومات مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية.

• ماذا يحدث في الحالات التالية ؟

1- إذا اجتمع أليلان متماثلان (سواء أكان سائدين أم متنحيان) ؟

2- إذا اجتمع الأليل السائد مع الأليل المتنحي؟

• يستخدم للتعبير عن الأليل السائد المسؤول عن إظهار

• يستخدم للتعبير عن الأليل المتنحي المسؤول عن إظهار

مثال: الجين المسؤول عن طول الساق (T)، والجين المسؤول عن قصر الساق (t).

ملاحظة: لم تفهم أعمال مندل إلا بعد 50 عام من وفاته؟

- بعد اكتشاف الكروموسومات وعملية الانقسام الميوزي.



مبادئ علم الوراثة

تمكن العلماء من دراسة الكروموسومات في الخلايا المصبوغة بواسطة المجهر وبدراسة الانقسام الميوزي والميوزي لاحظ العلماء التشابه بين سلوك الكروموسومات وسلوك العوامل الوراثية التي افترضها مندل والتي عرفت باسم الجينات.

النظرية الكروموسومية في الوراثة للعالم ساتون:

نظرية تقر بأن

وبناء على ذلك : فإن سلوك انتقال الصفات من جيل لآخر يرجع إلى سلوك الكروموسومات وما تحمله من جينات.

- علل: استخدم العلماء مجموعة من الرموز والمصطلحات؟
- عبارة عن أشكال مختلفة من الجينات

ملاحظة: الجينات أجزاء من الكروموسومات ولذا فإن الكروموسومات مسؤولة عن توريث الصفات.

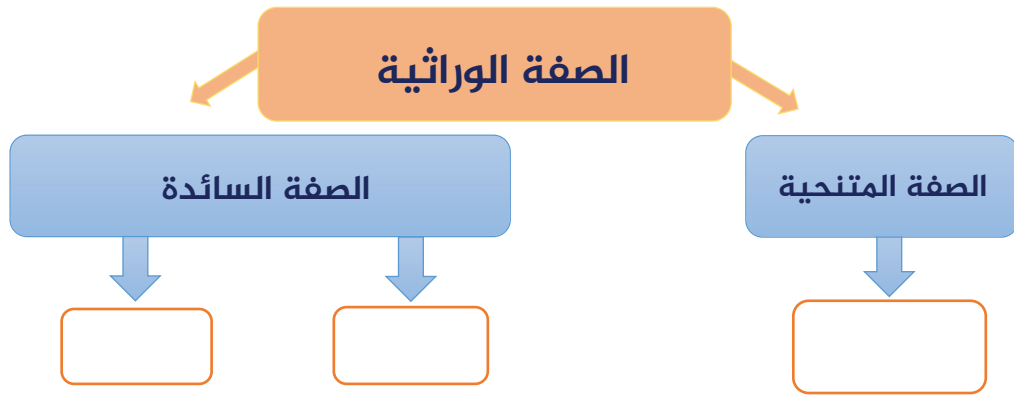
مثال: يتحكم في إظهار لون قرن البازلاء جين واحد له أليلان (شكلان) أحدهما للقرون الخضراء (G) ، والآخر للقرون الصفراء (g).

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
نبات بازلاء أخضر القرون نقى (سائد)	
	Gg
	gg

ملحوظة: يسمى الفرد نقيا أو متشابه اللاحقة إذا كان جيني الصفة متماثلان سواء كانت الصفة سائدة أم متنحية (GG أو gg).

- يسمى الفرد هجيناً أو خليطاً أو متباين اللاحقة إذا كان جيني الصفة مختلفان (Gg).

وجه المقارنة	التركيب الظاهري	التركيب الجيني
التعريف	مصطلح يطلق على الصفة الظاهرة على الفرد	هو التركيب الوراثي للفرد



قانون مندل الأول (قانون الانعزال)

ينفصل كل زوج من الجينات بعضها عن بعض أثناء الانقسام الميوزي بحيث يحتوي نصف عدد الأمشاج الناتجة على جين واحد من كل زوج من الجينات ويحتوي النصف الآخر على الجين الآخر.

- ❖ يستخدم علماء الوراثة بعض الوسائل والأدوات للتوقع بتوارث التراكيب الظاهرية والجينية في تجاربه قبل القيام بها أي قبل الإخصاب وتهجين النباتات أو الحيوانات ومن هذه الأدوات مربعات باننت.
 - ❖ **مربعات باننت:** مربعات لتنظيم المعلومات الوراثية لتوضيح النتائج المتوقعة في تجارب الوراثة وليس التجارب نفسها.
- س: ما أهمية مربعات باننت؟

دراسة توارث صفة واحدة دون النظر إلى باقي الصفات.







❖ طريقة عمل مربعات بانط:

تطبيقات على قانون مندل الأول

نحدد التراكيب
الظاهرية للأبناء
والنسب بينها
باستخدام قانون
السيادة التامة

نزاوج بين أليلات
أمشاج الأبوين بحيث
تمثل الحروف الناتجة
التراكيب الجينية
للأبناء

نرسم جدول من خطوط متقاطعة
ونضع أليلات أمشاج أحد الأبوين
في قمة لجدول والخاصة بالأب
الأخر في الجانب الأيمن من الجدول

y	Y								
									
Yy	YY	Y							
									
yy	Yy	y							

y	Y								
↓	↓								
Yy ←	YY ←	Y							
↓	↓								
yy ←	yY ←	y							

y	Y								





← Yy الأب
×
← Yy الأب

نسبة التركيب الظاهري لأفراد الجيل الأول 3 : 1، وهذا معناه 3 بذور بازلاء صفراء اللون مقابل بذرة واحدة خضراء.
نسبة التركيب الجيني لنباتات الجيل الأول 1 : 2 : 1، وهذا معناه yy (1)، Yy (2)، YY (1).

• حدث تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما يحمل بذور ملساء والآخر يحمل بذور مجعدة

ظهرت أفراد الجيل الأول كلها ذات بذور ملساء فسر ذلك على أسس وراثية؟

R	R								
Rr	Rr	r							
Rr	Rr	r							

بذور مجعدة	بذور ملساء	التركيب الظاهري للأبوين
rr	RR	التركيب الجيني للأبوين
		
		

بذور ملساء	التركيب الظاهري للجيل الأول F1
Rr	
%100	



- عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء طويلة الساق مع نباتات قصيرة الساق ظهرت نباتات قصيرة الساق فسر ذلك على أسس وراثية؟

T	t	
Tt	tt	t
Tt	tt	t

قصير الساق	طويلة الساق	التركيب الظاهري للأبوين
tt	Tt	التركيب الجيني للأبوين

قصيرة الساق	طويلة الساق	التركيب الظاهري للأفراد الناتجة

- عند حدوث تلقيح بين نباتات بازلاء كلاهما أخضر القرون فكانت الأفراد الناتجة 75% ذات قرون خضراء و 25% ذات قرون صفراء فسر ذلك على أسس وراثية؟

g	G	
Gg	GG	G
gg	Gg	g

قرون خضراء	قرون خضراء	التركيب الظاهري للأبوين
Gg	Gg	التركيب الجيني للأبوين

قرون صفراء	قرون خضراء	قرون خضراء	التركيب الظاهري للأفراد الناتجة
			التركيب الجيني للأفراد الناتجة
			النسبة المئوية

- 1 : 3 (75% ذات قرون خضراء و 25% ذات قرون صفراء)

❖ القانون الثاني لمندل (قانون التوزيع المستقل)

- عند إجراء تزاوج بين نباتي بازلاء أحدهما ذا بذور ملساء الشكل صفراء اللون نقي.

(YYRR) والآخر ذا بذور مجعدة الشكل خضراء اللون نقي (yyrr)

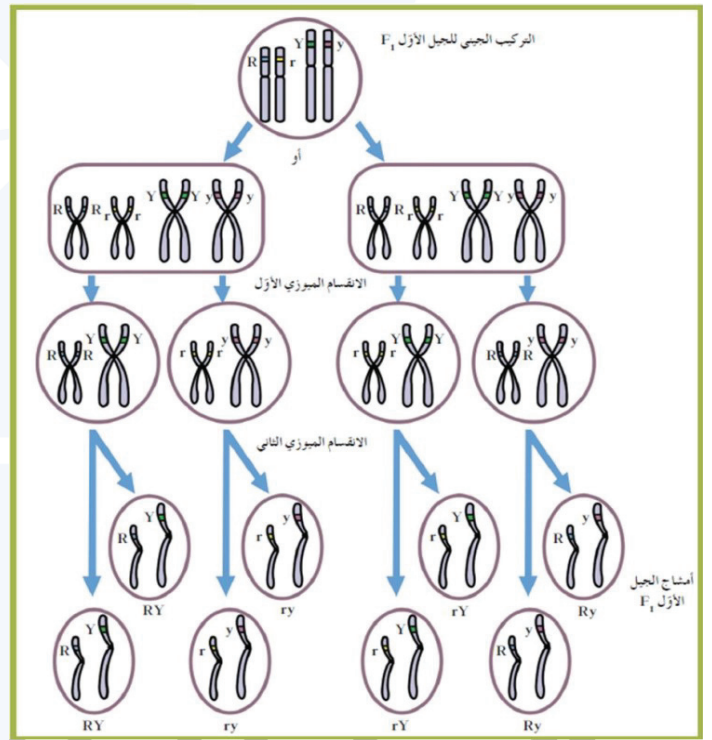
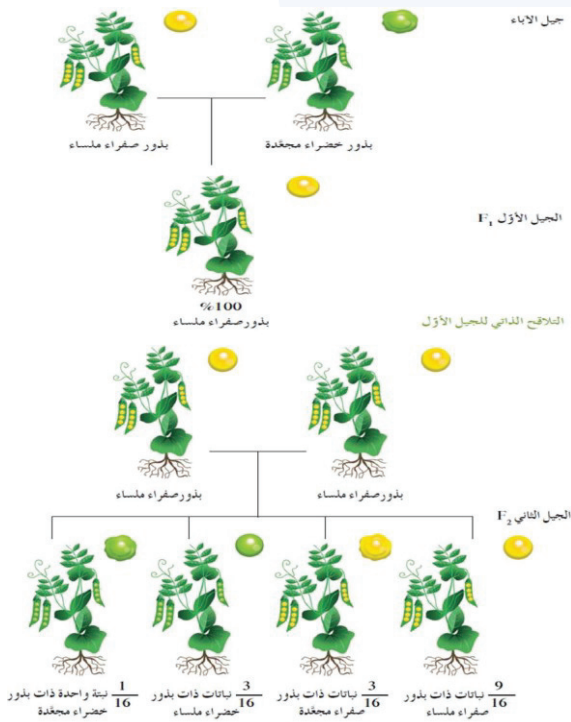


- جاءت جميع نبات الجيل الأول ملساء صفراء (YyRr) أي تحمل الصفتين السائدتين.
- ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلاقح ذاتياً ظهرت نباتات تحمل جميع الارتباطات الممكنة للون البذور وشكلها.

ملاحظات مندل:

- 1- توارث لون البذرة لا يرتبط بتوارث شكلها، أي أنه يتم توارث كل صفتين متضادتين بشكل مستقل.
- 2- النسبة العددية بالنسبة لكل صفة من هاتين الصفتين هي نفس النسبة التي حصل عليها من توارث زوج واحد من الصفات.

القانون الثاني لمندل (قانون التوزيع المستقل)



دراسة توارث صفتين في وقت واحد.

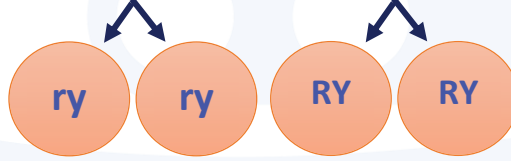
وجه المقارنة	التهجين الأحادي	التلقيح الثنائي
التعريف		
عدد الصفات		
القانون الوراثة		



- حدث تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما يحمل بذور ملساء صفراء والآخر يحمل بذور مجعدة خضراء ظهرت أفراد الجيل الأول كلها ذات بذور ملساء صفراء فسر ذلك على أسس وراثية؟

Ry	Ry	
		ry
		ry

بذور مجعدة خضراء	بذور ملساء صفراء	التركيب الظاهري للأبوين
rryy	RRYY	التركيب الجيني للأبوين



بذور ملساء صفراء	التركيب الظاهري للجيل الأول F1
RrYy	التركيب الجيني لـ F1
%100	النسبة المئوية

❖ وعند التلقيح الذاتي بين أفراد الجيل الأول ظهرت النتائج التالية:

9: بذور ملساء صفراء.

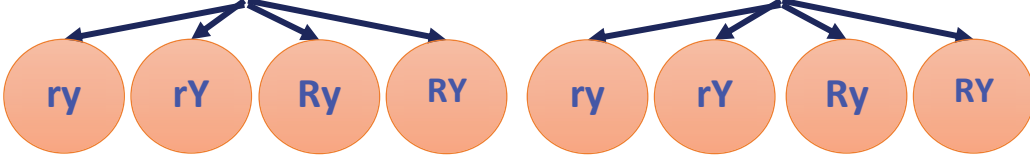
3: بذور ملساء خضراء.

3: بذور مجعدة صفراء.

1: بذور مجعدة خضراء.



بذور ملساء صفراء	بذور ملساء صفراء	التركيب الظاهري لF1
RrYy	RrYy	التركيب الجيني



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

ملاحظة:

نسبة البذور الصفراء: الخضراء 4:12 تقريبا 1:3

نسبة البذور الملساء: المجعدة 4:12 تقريبا 1:3

وهذا يؤكد ما توصل اليه مندل أن توارث كل صفة لا يؤثر علي الصفة الأخرى تبعا نص قانون التوزيع المستقل تنفصل أزواج الجينات بعضها عن بعض، وتوزع الأمشاج عشوائيا ومستقلة كل منها عن الأخرى.

التركيب الجيني	النسبة	التركيب الظاهري
RRYY	9/16	ملساء صفراء
RrYY		
RRYy		
RrYy		
RRYy	3/16	ملساء خضراء
RRyy		
rrYY	3/16	مجعدة صفراء
rrYy		
rryy	1/16	مجعدة خضراء



❖ القانون الثالث لماندل: قانون السيادة

(الأليل السائد يظهر تأثيره أما الأليل المتنحي فيختفي تأثيره في الفرد الهجين

الا اذا اجتمع هذان الأليلان المتنحيان معا)

مثال: يمثل اللون البنفسجي لزهرة البازلاء متباينة الالاقحة بأليلين أحدهما سائد وهو (P)

والآخر متنحي (p) وتركيبها الجيني (Pp) اما تركيبها الظاهري بنفسجي اللون.

يعني ذلك أن الأليل السائد هو الذي يظهر تأثيره بينما الأليل المتنحي لا يظهر تأثيره في

حال وجود أليل سائد.

هو إجراء يهدف إلى معرفة التركيب الجيني للصفة السائدة نقية أم هجينة

فيمكن العلماء من التمييز بين الفرد النقي السائد والفرد الهجين السائد.

➤ ما أهمية التلقيح الاختباري؟

تد والهجين السائد.

➤ كيف يتم إجراء التلقيح الاختباري؟

حامل للصفة السائدة

يحمل





لمختبر يحمل

الصفة الس





الجيني

➤ علل: تستخدم الصفة المتنحية عند إجراء التلقيح الاختباري؟



Y	y
 Yy	 yy
 Yy	 yy

أو

Y	Y
 Yy	 Yy
 Yy	 Yy

← التلقيح الاختباري Y?









×

← yy





التركيب الجيني لنبات البازلاء ذي البذور الخضراء (yy) دائماً ما يكون معروفاً لأنه متنح لهذه الصفة.

إذا كان نبات البازلاء المراد اختباره سائداً هجيناً (Yy)، فسيكون نصف البذور الناتجة أصفر اللون (Yy) والنصف الآخر أخضر اللون (yy).

إذا كان نبات البازلاء المراد اختباره سائداً نقياً (YY)، فستكون جميع البذور الناتجة صفراء اللون (Yy).

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

أو

YR	YR
 YyRr	 YyRr
 YyRr	 YyRr

← التلقيح الاختباري Y?R?

×

← yr

التركيب الجيني لنباتات البازلاء ذات البذور الخضراء والمجعدة (yy rr) يكون دائماً معروفاً لأنه متنح لهاتين الصفتين.

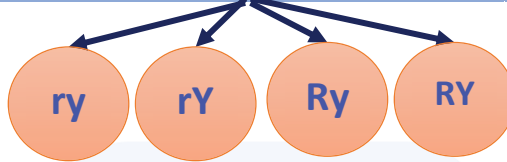
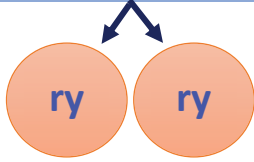
إذا كانت نبتة البازلاء المراد اختبارها سائدة نقية للصفتين (YYRR)، فستكون جميع البذور الناتجة ملساء وصفراء اللون (YyRr).

إذا كانت نبتة البازلاء المراد اختبارها سائدة هجينة للصفتين (YyRr)، فستكون نسبة البذور الناتجة 1:1:1:1، أي بذرة واحدة صفراء ملساء، بذرة واحدة خضراء ملساء، بذرة واحدة خضراء مجعدة.



- عند إجراء تلقيح بين بذور بازلاء صفراء ملساء مع بذور مجعدة خضراء ظهرت نباتات مجعدة خضراء فسر ذلك على أسس وراثية؟

بذور مجعدة خضراء	بذور ملساء صفراء	التركيب الظاهري لـ F1
$rryy$	$RrYy$	التركيب الجيني



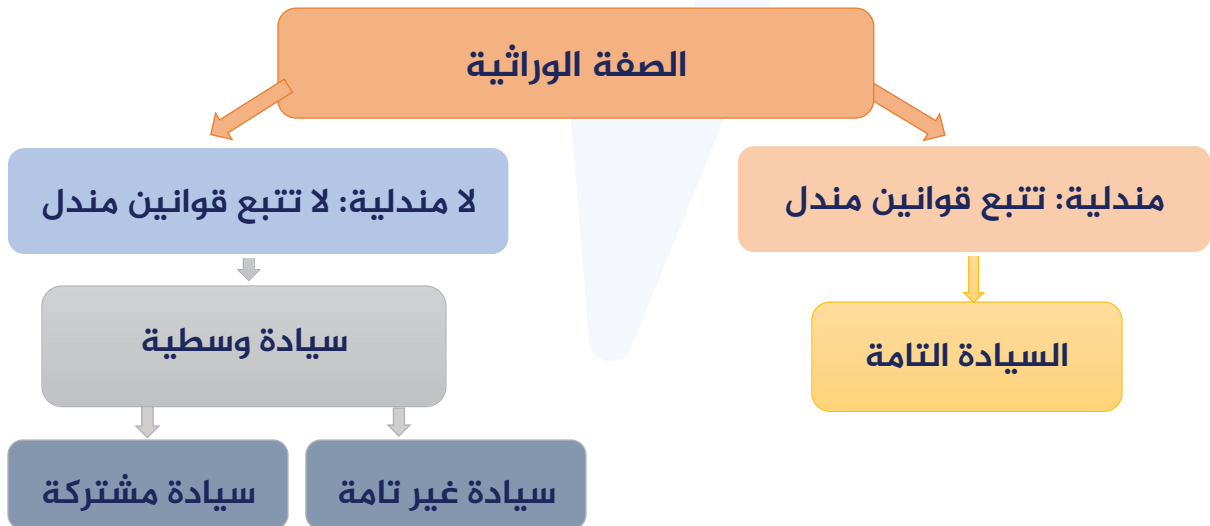
التركيب الجيني	النسبة	التركيب الظاهري
$RrYy$	2/8	ملساء صفراء
$Rryy$	2/8	ملساء خضراء
$rrYy$	2/8	مجعدة صفراء
$rryy$	2/8	مجعدة خضراء

	ry	rY	Ry	RY	
rryy	rryy	rrYy	Rryy	RrYy	ry
rryy	rryy	rrYy	Rryy	RrYy	ry

- النسبة الظاهرية للأفراد الناتجة:

1

مجعدة صفراء - ملساء





➤ علل: هناك صفات لا تتوافق مع قوانين مندل سماها العلماء بالصفات اللامندلية؟

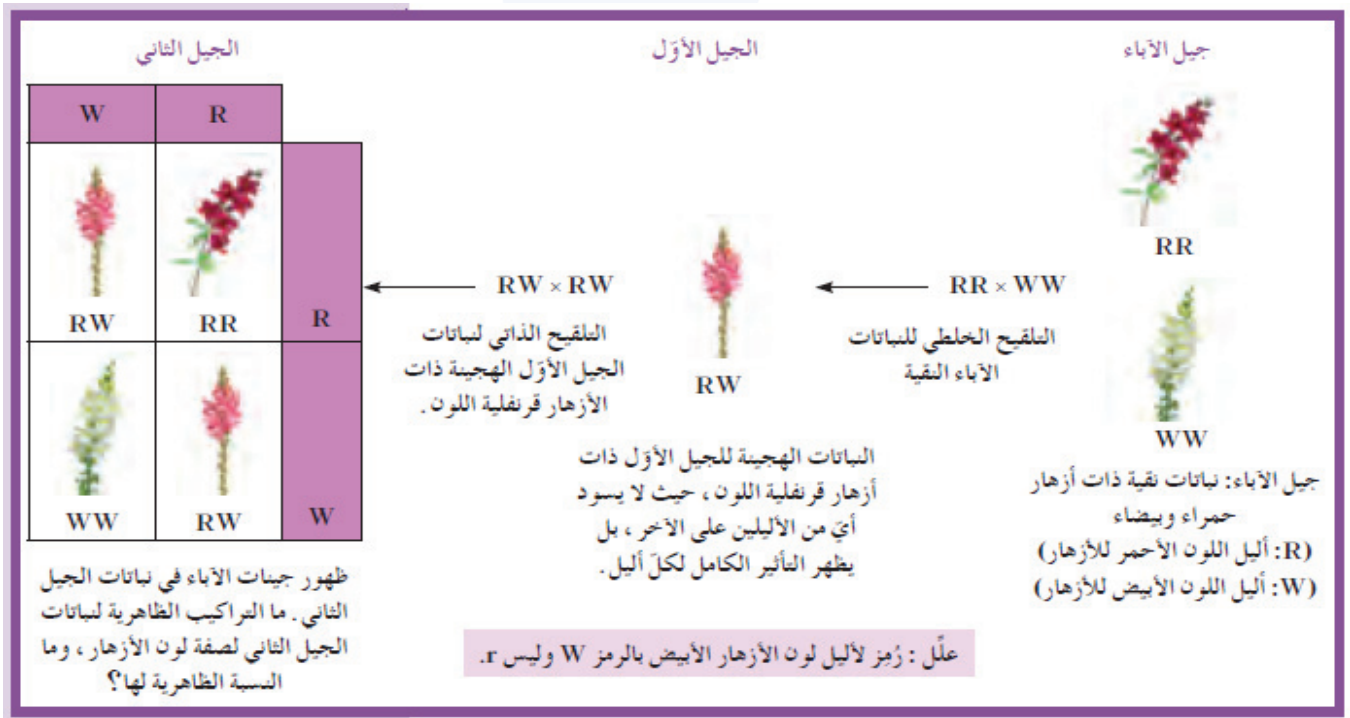
- تعني أن الفرد الهجين لديه صفة لا تشبه الصفة الموجودة لدى أي من الأبوين.

➤ عدد أنواع السيادة الوسطية؟

- يكون التركيب الظاهري للفرد الهجين وسطياً بين التركيبين الظاهريين للأبوين النقيين.

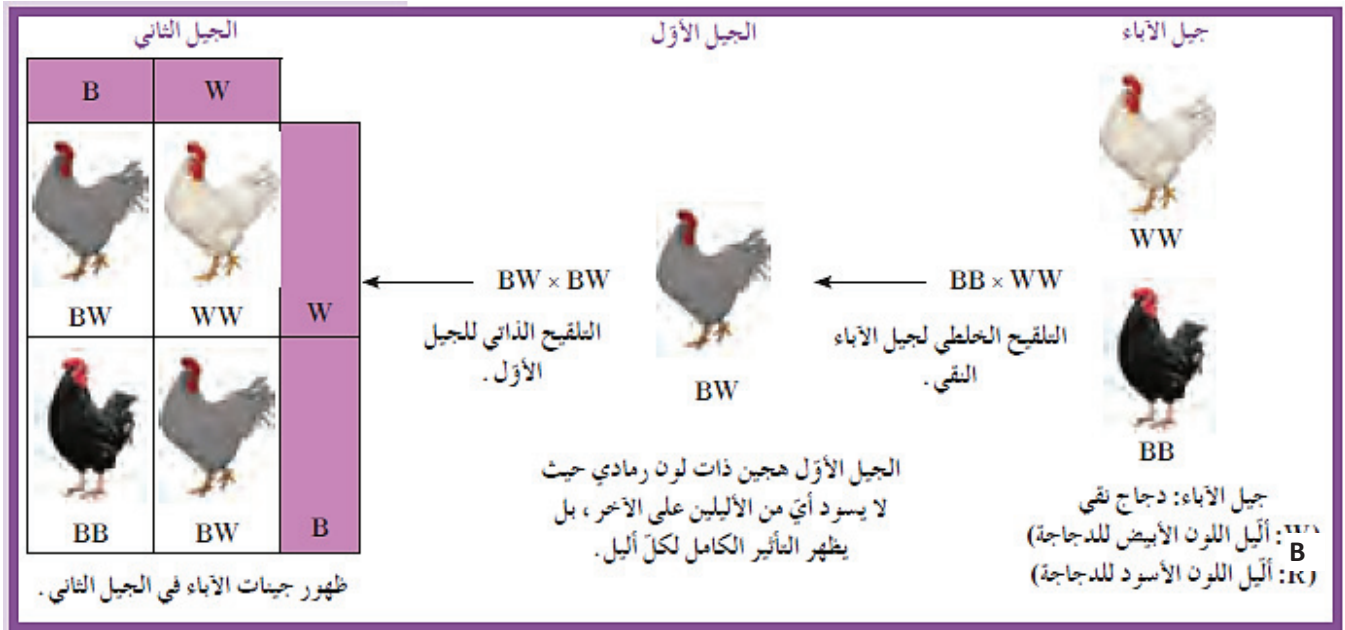
❖ توارث لون الأزهار في نبات حنك السبع.

- يظهر تأثير الأليل (R) والأليل (W) ولا يسود أحدهما على الآخر. وتظهر صفة اللون القرنفلي كصفة وسطية بين صفة الأبوين. والتلقيح الذاتي للأفراد الهجين تعود صفة الآباء للظهور مرة أخرى.





❖ لون الريش في الدجاج الأندلسي (أبيض الريش مع اسود الريش ينتج دجاج هجين له ريش رمادي اللون).



التركيب الظاهري	التركيب الجيني
أزهار حنك السبع حمراء	
أزهار حنك السبع قرنفلية (وردية)	
أزهار حنك السبع بيضاء	WW
التركيب الظاهري	التركيب الجيني
	BB
دجاج أندلسي ريش رمادي	
دجاج أندلسي ريش أبيض	



- مسألة: عند التلقيح بين أزهار حنك السبع حمراء اللون مع أزهار بيضاء اللون ظهرت أفراد الجيل الأول كلها أزهار قرنفلية اللون. فسر النتائج على أسس وراثية؟ واكتب التراكيب الجينية للأبوين.

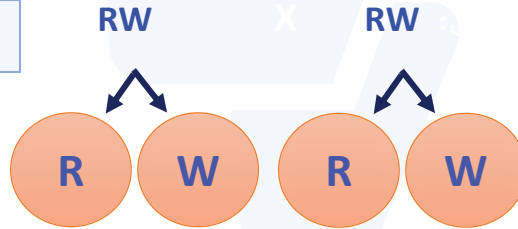
R	R	
RW	RW	W
RW	RW	W



RW	التركيب الجيني
%100	
ازهار قرنفلية (وردية)	

- وعند اجراء التلقيح الذاتي بين أفراد الجيل الأول ظهرت النتائج التالية 20 زهرة حمراء و 40 زهرة قرنفلية و 20 زهرة بيضاء فسر ذلك على أسس وراثية؟

R	W	
RR	RW	R
RW	WW	W

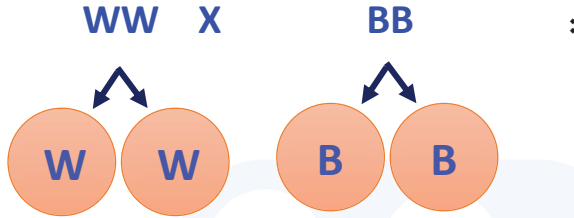


			التركيب الجيني
(% 25) 1	(%50) 2	(%25) 1	النسبة
			التركيب الظاهري



- مسألة: عند إجراء التزاوج بين ديك اندلسي ريش اسود اللون مع دجاجة ريش ابيض اللون ظهرت أفراد الجيل الأول كلها ريش رمادي اللون. فسر النتائج على أسس وراثية؟ واكتب التراكيب الجينية للأبوين

B	B	
BW	BW	W
BW	BW	W

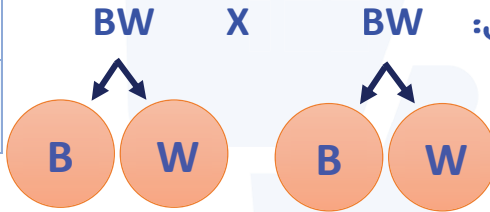


BW	التركيب الجيني
%100	
ريش رمادي	

- عند التلقيح الذاتي بين افراد الجيل الأول ظهرت النتائج التالية 20 ريش أسود و 40 ريش رمادي و 20 ريش أبيض فسر ذلك على أسس وراثية؟

B	W	
BB	BW	B
BW	WW	W

التركيب الظاهري للجيل الاول : ريش رمادي X ريش رمادي
التراكيب الجينية للجيل الاول: BW X BW

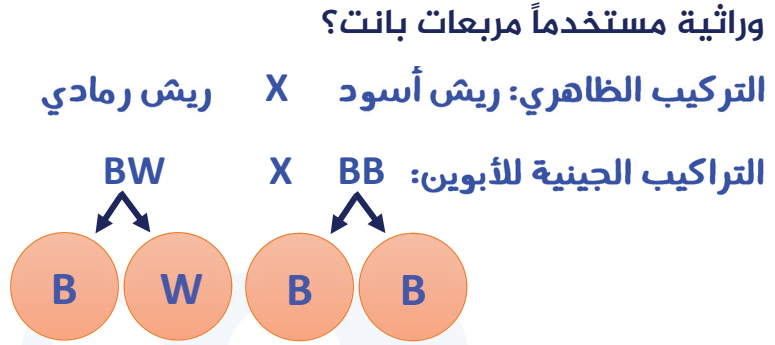


التركيب الجيني للجيل الثاني	النسبة	التركيب الظاهري



➤ مسألة: عند اجراء تزاوج بين ديك اسود اللون مع دجاجة رمادية اللون ظهرت 50 % من الأفراد الناتجة ذات ريش اسود و 50 % ذات ريش رمادي فسر ذلك على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانط؟

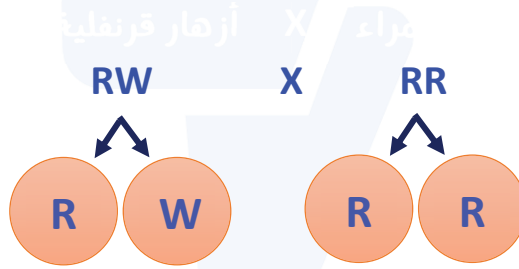
B	W	
BB	BW	B
BB	BW	B



		التركيب الجيني
		النسبة
		التركيب الظاهري

➤ مسألة : فسر على أسس وراثية مستخدماً مربعات بانط النتائج المتوقعة عند تهجين نبات حنك السبع أحمر اللون مع أزهار قرنفلية اللون؟

R	W	
RR	RW	R
RR	RW	R



RW	RR	التركيب الجيني
		النسبة
		التركيب الظاهري

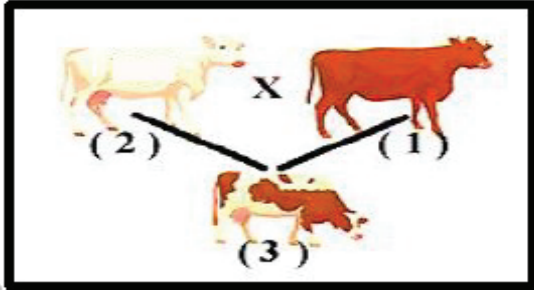


يظهر فيها تأثير الأليلين في الفرد الهجين كاملاً ومنفصلاً.



مثال : سلالات ابقار شورتهورن

(حمراء x بيضاء) ينتج افرادا هجينة تمتلك شعرا أبيض وأحمر .

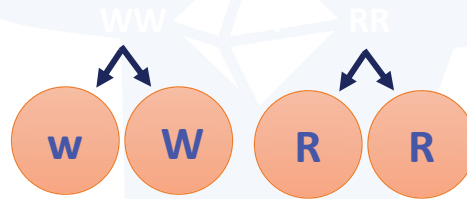


RR (1) شعر احمر
WW (2) شعر ابيض
RW (3) شعر احمر و ابيض

➤ مسألة: وضح على أسس وراثية تزاوج ذكر شورتهورن أحمر اللون مع انثى ذات شعر

أبيض اللون ؟

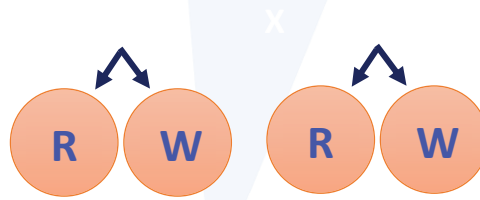
التركيب الظاهري للأبوين : ذكر احمر اللون X أنثى بيضاء اللون



الأول هجينة ذات شعر

ونتيجة التزاوج بين افراد الجيل الأول:

التركيب الظاهرية : شعر أحمر وأبيض X شعر أحمر وأبيض



WW	RW	RR	التركيب الجيني F2
			النسبة F2
			التركيب الظاهري F2



السيادة الوسطية

انواعها	1- السيادة غير التامة	2- السيادة المشتركة
التعريف	يكون التركيب الظاهري للفرد الهجين وسطياً بين التركيبين الظاهريين للأبوين النقيين	يظهر فيها تأثير الأليلين في الفرد الهجين كاملاً و منفصلاً.
الأمثلة		

➤ ماذا يحدث عند تزاوج فرد من الأبقار له لون جلد أحمر مع فرد آخر له جلد أبيض؟
تنتج أبقار هجينة ذات لون أ غبر (بني مبيض).

• علل لكل مما يلي:

1- لا توجد أليلات مسؤولة عن اظهار اللون القرنفلي في أزهار نبات حنك السبع؟

2- لا توجد أليلات مسؤولة عن اظهار اللون الرمادي في الريش للدجاج الأندلسي؟

3- تظهر أبقار الشورتهورن ذات التركيب الجيني RW بشعر أحمر وأبيض معاً؟



دراسة توارث الصفات في الانسان

➤ علل: دراسة انتقال الصفات في الإنسان ليس أمراً سهلاً؟

➤ كيف تمكن العلماء من دراسة الصفات الوراثية لدى الانسان؟

نماط الوراثة في الانسان

هو مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات الوراثية

وجيناتها من جيل لآخر في عائلة محددة.

1- تتبع توارث الصفات المختلفة بخاصة فيما يتعلق بالاختلالات والأمراض الوراثية.

2- التوقع باحتمال ظهور مثل هذه الصفات في نسل المقبلين على الزواج، يتم ذلك من خلال جمع المعلومات عن التاريخ الوراثي لعائلات هؤلاء الأشخاص.

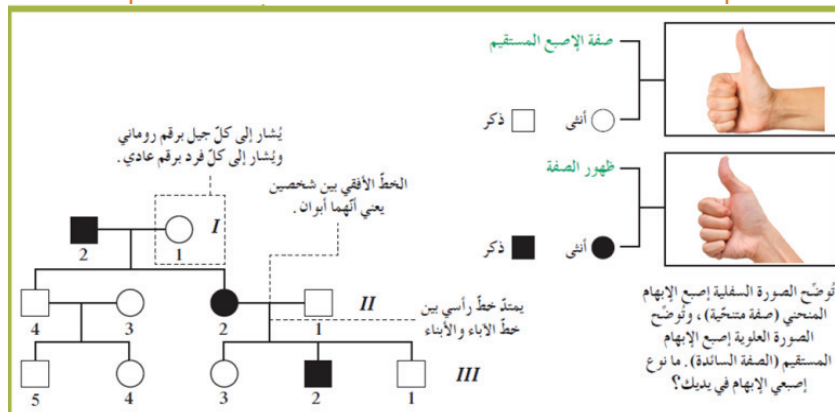
أهمية السجلات

الوراثية

➤ علل: لسجلات النسب فائدة صحية؟

المختلفة بخاصة

مخطط سجل النسب لتوارث صفة
الابهام المنحني في أحد العائلات





الفرد الذي يحمل أليل أو جين الصفة المتنحية والتي لا يظهر تأثيرها.

دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية متنحية

خلل وراثي يتسبب في ظهورها أليل متنح يسبب نقصاً في صبغ

الميلانين أو غيابها في الجلد والشعر والعينين والرموش. يرمز لها بالأليل المتنحي

بالحرف (a) والأليل السائد بالحرف (A)

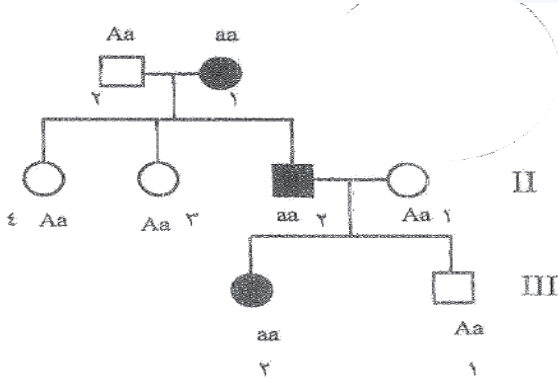
التركيب الظاهري	التركيب الجيني
سليم	AA
سليم (حامل الصفة)	Aa
مصاب	aa

➤ علل : لا تظهر صفة المهاق (الألبينو) في

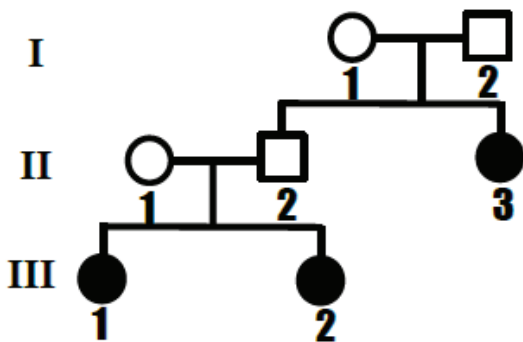
الفرد متباين اللاقحة ؟

➤ ما هي الأماكن التي يغيب عنها صبغ

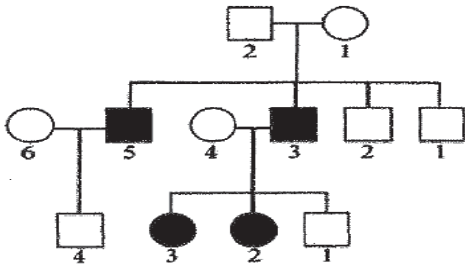
الميلانين في الفرد المصاب بالمهاق ؟



مسألة: تزوج رجل سليم من امرأة مصابة بالمهاق
انجبا ولد مصاب وبنتين سليمتين وعند زواج الابن
من امرأة سليمة أنجبا ولد سليم وبنت مصابة
-ارسم سجل النسب لهذه العائلة واكتب التركيب
الجيني.



مسألة: تزوج رجل من امرأة أنجبا ولداً وبنتاً وكانت
البنت مصابة بالمهاق. تزوج ابنهما بامرأة وأنجبا
بنتين مصابتين بالمهاق.
-ارسم سجل النسب لهذه العائلة.



1

11

111

يمثل الشكل المقابل سجل النسب لعائلة بعض افرادها يحمل صفة الابهام المنحني
- ما هو التركيب الظاهري للفرد 3 من الجيل الثالث؟
انثى مصابة
- ما هي احتمالات التركيب الجيني للأبوين في الجيل الأول؟
Aa
- ماذا يطلق على الفرد الهجين الذي يحمل جين الصفة ولا يظهر تأثيرها؟
حامل الصفة

دراسة سجل النسب الوراثي لصفة وراثية سائدة

وهو خلل وراثي ناتج عن أليل سائد يسبب عدم تساوي تقوس قرنية العين مما يؤدي إلى ظهور الأشياء أكثر وضوحاً عند مستوى معين منه عند مستوى آخر.

❖ نوع الأليل في مرض استجماتيزم العين سائد.

❖ لا يوجد حامل صفة في حالة الصفة السائدة.

التركيب الجيني	التركيب الظاهري
EE	مصاب بالاستجماتيزم
Ee	مصاب بالاستجماتيزم
ee	سليم

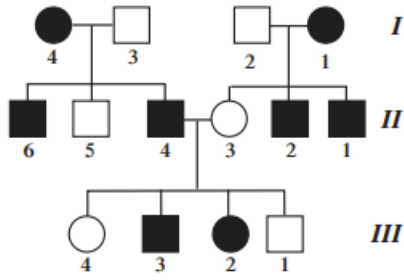
➤ سبب اعتبار الأليل المسبب لمرض

استجماتيزم العين سائد؟



مخطط سجل النسب لتوارث صفة استجماتيزم العين في أحد العائلات.

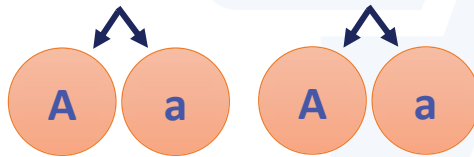
مفتاح	
أنثى	ذكر
○	□
عدم ظهور الصفة	عدم ظهور الصفة
●	■
ظهور الصفة	ظهور الصفة



- اكمل الجدول التالي من خلال سجل النسب اذا علمت أن رمز الأليل السائد E ورمز الأليل المتنحي e.

الفرد	التركيب الجيني	التركيب الظاهري
4 من الجيل الأول	Ee	
5 من الجيل الثاني		
3 من الجيل الثالث	Ee	ذكر مصاب بالمرض

- ما تأثير المرض على العين؟ عدم ظهور الصفة في قرنية العين.
 - تزوج رجل وامرأة مصابان باستجماتيزم العين و أنجبا بنت سليمة فسر ذلك على أسس وراثية اذا علمت أن رمز الأليل السائد A و رمز الأليل المتنحي a.
- الحل :

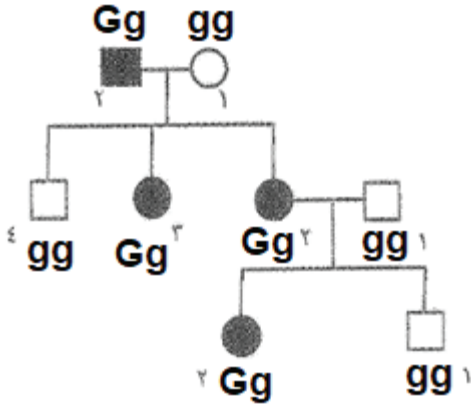


♀ \ ♂	A	a
A		
a		

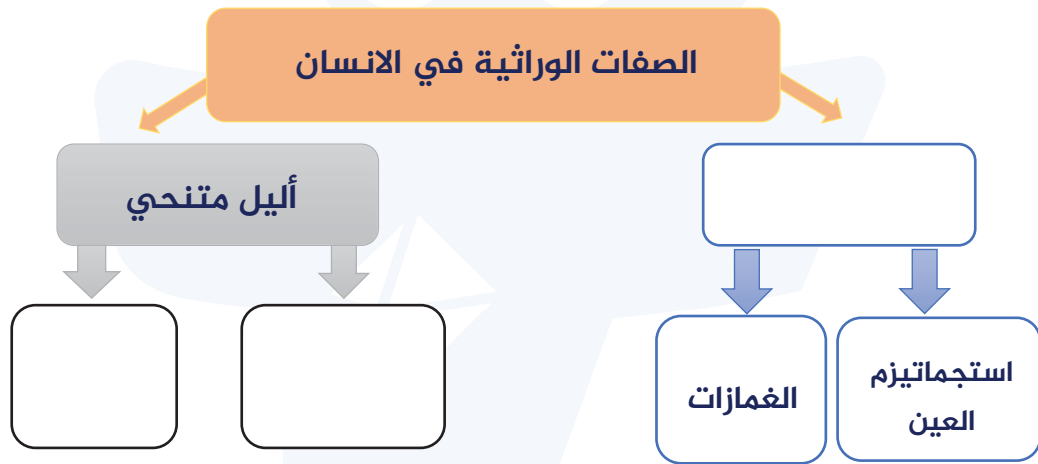
- البنت السليمة تركيبها الجيني aa .



➤ تزوج رجل مصاب بمرض استجماتيزم العين من امرأة سليمة أنجبا بنتين مصابتين



- I وولد سليم، وعند زواج البنت المصابة من
رجل سليم الصفة أنجبا ولد سليم وبنت
- II مصابة ارسم سجل النسب واكتب التركيب
الجيني للأفراد؟
- III مستخدماً الحرف G رمز الأليل السائد و g
رمز الأليل المتنحي.



➤ علل: زواج الأقارب عادة ينتج أبناء يحملون الكثير من الاختلالات والأمراض الوراثية؟

➤ علل: يكون ظهور الأمراض والاختلالات الوراثية نادراً في زواج الأبعد؟



ارتباط الجينات (الارتباط والعبور)

- تعتبر طرق التهجين والتربية من الوسائل العلمية التي يتبعها العلماء لكشف الظواهر الوراثية وتفسيرها من أجل تحسين الإنتاج.
- قام العلماء بتهجين بين سلالة من الأسماك القصيرة والنحيلة وصغيرة الفم مع سلالة أخرى من النوع نفسه لكن طويلة وممتلئة ومتسعة الفم وعلى عكس ما هو متوقع جاءت الأسماك اما :
قصيرة ونحيلة وصغيرة الفم أو طويلة وممتلئة ومتسعة الفم.
ما هو تفسير ذلك ؟
- يكون للكائنات المئات من الصفات الوراثية، على الرغم من عدم وجود المئات من الكروموسومات لذا افترض العلماء أن الكروموسوم الواحد يحمل العديد من الجينات التي تظهر مختلف الصفات الوراثية.
- ما العلاقة بين كل من الحمض النووي DNA والجين والكروموسوم؟
- الحمض النووي DNA: يتركب من لولب مزدوج من شريطين يتكون كل واحد منهما من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات.

تتابع معين لمجموعة من النيوكليوتيدات في أحد شريطي DNA.	
التفاف الـ DNA حول نفسه ويتكدس في شكل مكثف للغاية.	
لولب مزدوج من شريطين يتكون كل واحد منهما من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات.	



- الكروموسومات توجد في أزواج متشابهة في الخلايا بالتالي تتوزع الجينات على الكروموسومات المزدوجة توزيعاً مستقلاً لذلك تظهر صفات الناتج بالنسب التي فسرها مندل.



ملاحظة: ساعدت النظرية الكروموسومية التي وضعها العالم ساتون التي تنص على أن (انتقال الصفات من جيل لآخر بواسطة الجينات الموجودة على الكروموسومات) على خروج العالمان باتسون وبانت في مأزق وقعاً فيه أثناء تجاربهما على نبات البازلاء السكرية.

جيل الآباء



الجيل الأول



الجيل الثاني

➤ أجرى العالمان باتسون وبانت تجارب على

نباتات البازلاء السكرية بين نباتات بازلاء

بنفسجية طويلة حبوب اللقاح PpLl

مع أزهار حمراء ذات حبوب لقاح مستديرة

ppll جاءت نتائج الجيل الأول هجينة

لصفتي اللون البنفسجي طويلة حبوب

اللقاح.

➤ ترك العالمان نباتات الجيل الأول تتلاقح

ذاتياً، كان العلماء يتوقعون أن الجيل

الثاني ستظهر فيه النباتات تبعاً لقوانين

مندل بنسب:

9 : 3 : 3 : 1 ولكن كانت النتائج مختلفة كالتالي:

➤ 75% أزهار بنفسجية وحبوب لقاح طويلة و 25% أزهار حمراء حبوب لقاح

مستديرة.

➤ التركيبان الظاهريان للآباء ظهرا أكثر من المتوقع، والقليل منها ارتباطات جديدة

للصفات.

➤ تفسير باتسون وبانت للنتائج التي حصلوا عليها؟

➤ هل جاءت نتائج العالمان باتسون وبانت متفقة مع قانون مندل للتوزيع المستقل

ولماذا؟

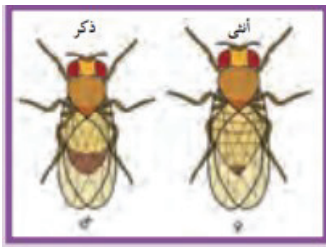


50% l l	PL 50%	
بنفسجي ، طويل P l L l %25	بنفسجي ، طويل PP LL %25	PL %50
أحمر ، مستدير p l l %25	بنفسجي ، طويل P l L l %25	l l %50

- افترض باتسون وبانت صفة لون الأزهار وشكل حبوب اللقاح مرتبطين على نفس الكروموسوم. والتركيب الظاهريين (بنفسجي مستدير و أحمر طويل) لا يظهران في مربع بانت.

❖ تجارب مورجان على حشرة ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا)

استخدم العالم مورجان في تجاربه ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) بدلاً من نبات البازلاء السكرية.



➤ علل: استخدم مورجان حشرة ذبابة الفاكهة مثلاً على

توارث الصفات؟

• سهولة شروط تربيتها.

• تكاثرها.

• التمييز بين الذكر والأنثى من شكل الجسم.

• وموسمها الحيرة التي

توصل مورجان إلى أن صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة لا تتوزع مستقلة، وافترض أن جينات هاتين الصفتين تقع على الكروموسوم نفسه، وأصبح افتراضه أحد فروض النظرية الكروموسومية في الوراثة.

وراثة الصفات المرتبطة مع بعضها وتقع على الكروموسوم نفسه.	
الجينات الموجودة على الكروموسوم نفسه.	
الجينات المرتبطة تورث مع بعضها كصفة واحدة.	

➤ علل: كان مندل محظوظاً في دراسة البازلاء ؟



- في ضوء تجارب باتسون وبانت أصبحت النظرية الكروموسومية (الكروموسومات تحمل العديد من الجينات، وكلما كانت الجينات الخاصة بصفتين مختلفتين قريبة من بعضها البعض، فإنها تنتقل مع بعضها إلى المشيخ نفسه، ونتيجة لذلك تميل الجينات المرتبطة إلى أن تورث مع بعضها كصفة واحدة) ➤ علل: لنبات البازلاء السكرية في الجيل الثاني التركيب الظاهري لجيل الآباء نفسه؟

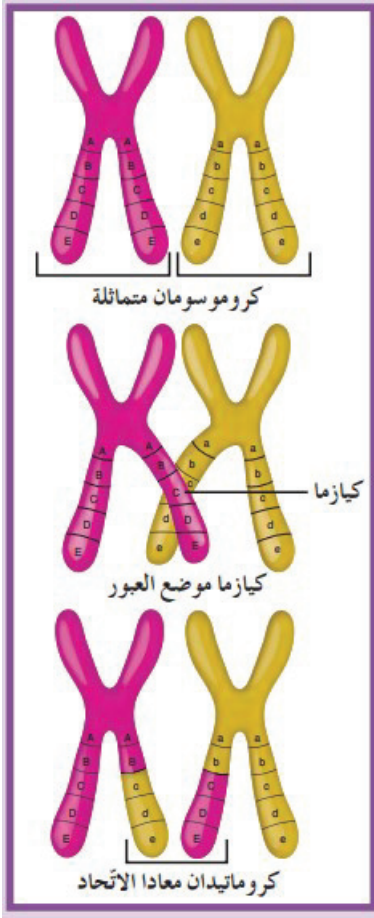
لاحظ العالمان باتسون وبانت أن بعضاً من نباتات الجيل الثاني له تراكيب ظاهرية جديدة لم تكن موجودة لدى الآباء (أزهار بنفسجية وحبوب لقاح مستديرة وأزهار حمراء وحبوب لقاح طويلة). افترض مورجان سبباً آخر للتراكيب الجديدة هو الارتباط الجزئي ويتبعه العبور الوراثي.

العبور: استنتج مورجان من خلال تجاربه على ذبابة الفاكهة أن جينات صفتي لون الجسم وشكل الجناح تورث مرتبطة ولا تتوزع توزيع مستقلة وذلك لعدم حصوله على بعض الحشرات ذات ارتباط في هاتين الصفتين ومختلفة عن التراكيب الظاهرية للآباء ولم يستطع تفسير ذلك بقانون التوزيع المستقل.

افترض مورجان لتفسير ذلك أن الارتباط الجديد للصفات كان نتيجة التغير في موضع الأليلات وهذا التغير يحدث أثناء الانقسام الميوزي.



تعريف العبور: ارتباط الأليلات الموجودة على الكروماتيدات الداخلية المتجاورة للرباعي



يعقبه كسر هذه الكروماتيدات وانفصالها بعد تبادل المادة الوراثية بينها في مواقع محددة تسمى الكيازما (مواقع العبور).

• يحدث العبور في

مواقع العبور وهي مواقع محددة تحدث فيها

تبادل المادة الوراثية.

في تجربة باتسون وبانت حدث العبور أثناء الانقسام

الميوزي في نباتات الجيل الأول ، وبالتالي حدث ارتباط

جديد أدى إلى ظهور أمشاج (Pl و pL) . لذلك ظهرت

نباتات تحمل صفات لم تكن موجودة لدى الآباء، وهي أزهار

بنفسجية ذات حبوب لقاح مستديرة وأزهار حمراء ذات

حبوب لقاح طويلة.

➤ ما أهمية العبور؟



الوراثة والجنس

- كروموسومات الإنسان: تحتوي الخلايا الجسمية على 23 زوج من الكروموسومات 46 كروموسوم ، 44 كروموسوم منها تسمى الكروموسومات الجسمية وزوج واحد يسمى الكروموسومان الجنسيان.

تظهر في أزواج ذات الشكل نفسه ولكنها تختلف عن

الأزواج الأخرى في الخلية الجسمية.

هما اللذان يحددان ما إذا كان الأفراد ذكوراً أم إناثاً ويرمز لهما

بالرمز (X , Y) .

الكروموسوم Y هو المحدد الأساسي للجنس في الثدييات.

➤ علل: الكروموسوم Y هو المحدد الأساسي للجنس في الثدييات؟

➤ علل : جميع البيض الناتج عن الانقسام الميوزي يحمل التركيب الكروموسومي (22 + X) ؟

➤ علل: مشيحي ذكر الإنسان يحددان نوع الجنس في الأبناء؟

المقارنة	البويضات	الحيوان المنوي
التركيب الكروموسومي	22+X	22+X أو 22+Y

		كروموسوما الأم ←
		كروموسوما الأب ←

النسبة المئوية

50% ذكور

50% إناث



هي الصفات التي تتحكم فيها الجينات المرتبطة بالجنس.	
هي الجينات المحمولة على الكروموسومين X ، Y.	

❖ تجارب مورجان:

- 1- أجرى مورجان أبحاثه على توارث صفة لون العينين في حشرة ذبابة الفاكهة.
- 2- لاحظ وجود ذبابة ذكر ذات عيني بيضاوين بدلاً من عيني حمراوين عاديتين لدى الذباب.
- 3- قام بتهجين أنثى حمراء العينين مع ذكر أبيض العينين فجاءت جميع أفراد الجيل الأول حمر العينين.
- 4- هجن ذكور الجيل الأول مع إناثه فظهرت النسبة 3 : 1 للعيني الحمراوين: للعيني البيضاوين ، مع العلم بأن جميع أفراد الذكور كانت بيضاء العينين.

العالم مورجان أول من درس الجينات المرتبطة بالجنس

❖ تفسير ظهور الذكور بيضاء العينين في الجيل الثاني:

1. أليل لون العينين البيضاوين أليل متنح (r) وأليل اللون الأحمر أليل سائد (R).
2. جين لون العين محمول على الكروموسوم الجنسي (X) ولا يحمل الكروموسوم (Y) أي جين لون العين. اختبر مورجان صحة هذا الافتراض عن طريق: تهجين ذكور بيض العينين مع إناث هجين حمراء العينين فجاء نصف الإناث بيضاء العينين. بذلك أثبت وجود الجينات على الكروموسومات بالتالي تم التأكد من صحة النظرية الكروموسومية.

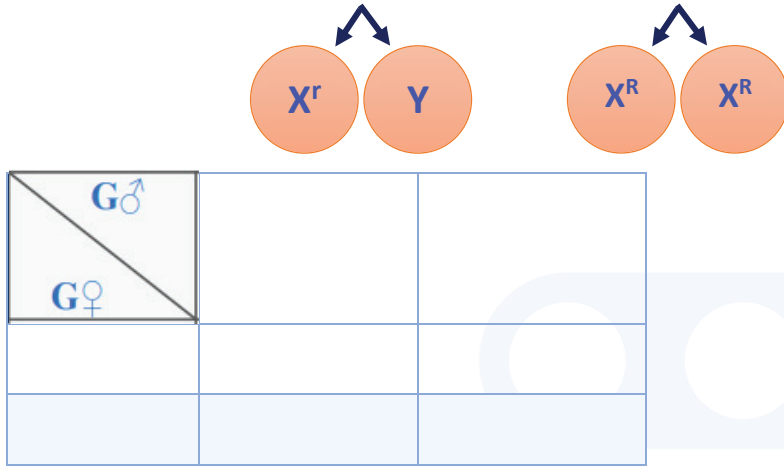
الجنس	التركيب الجيني للون العين في ذبابة الفاكهة	التركيب الظاهري
الذكر	$X^R Y$	ذكر أحمر العيون
	$X^r Y$	ذكر أبيض العيون
الأنثى	$X^R X^R$	أنثى حمراء العينين (نقية)
	$X^R X^r$	أنثى حمراء العينين (هجينة)
	$X^r X^r$	أنثى بيضاء العينين

➤ فسر على أسس وراثية ناتج تزاوج ذكر أبيض العيون مع أنثى حمراء العيون نقية؟



التركيب الظاهري:

التركيبة الجينية:



• نتائج تهجين أفراد الجيل الأول

الذكور العيون

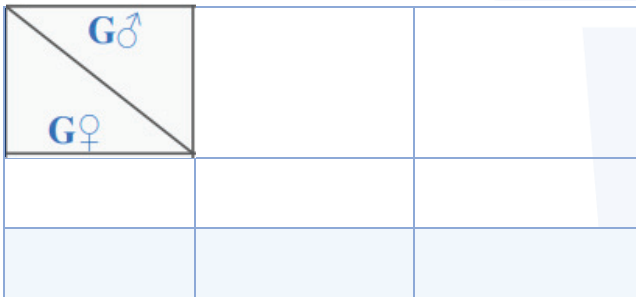
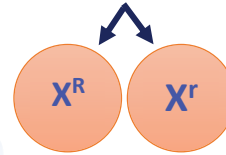
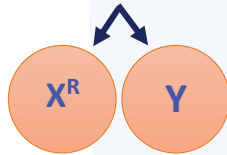
أنثى حمراء العيون

التركيب الظاهري:

$X^R Y$

$X^R X^r$

التركيبة الجينية



• التركيب الظاهري لأفراد الجيل

الثاني :

2 : اناث حمراء العيون .

1 : ذكر أحمر العيون.

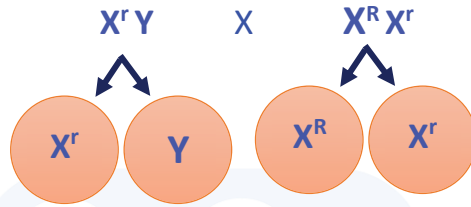
1 : ذكر أبيض العيون.



➤ فسر على أسس وراثية ناتج تزاوج ذكر ذبابة الفاكهة أبيض العيون مع أنثى ذبابة الفاكهة حمراء العيون هجينة؟

التركيب الظاهري:

التركيب الجينية:



$G_{\text{♂}}$		
$G_{\text{♀}}$		

• نسب التراكيب الظاهرية:

حمر العينين.
أبيض العينين.
حمراء العينين.

الصفات المرتبطة بالجنس





المقارنة	مرض عمى الألوان	الهيوفيليا (نرف الدم)
الاعراض	عدم القدرة على التمييز بين الألوان ، بخاصة اللون الأحمر والأخضر	خلل وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X ، يؤدي إلى عدم تجلط الدم واستمرار نرف الدم حتى الجروح البسيطة.
السبب	أليل متنحي مرتبط بالكروموسوم الجنسي (X) ، ويرمز له بالرمز X ^c ، أما أليل الرؤية الطبيعي فيرمز له بالرمز X ^c وهو السائد.	جين متنحي يؤدي إلى عدم تكون المادة الكيميائية المسؤولة عن التجلط الطبيعي للدوم.

❖ علل لكل ممايلي:

➤ لا يتم منح المصاب بعمى الألوان رخصة قيادة؟

لأنه لا يستطيع التمييز بين الألوان، بخاصة اللون الأحمر والأخضر.

➤ لا يظهر مرض عمى الألوان بنفس الشدة أو الدرجة عند جميع الأفراد المصابين؟

لأن عدد من الجينات المصابة يختلف من شخص لآخر، فمعظمها على شكل متنحي.

➤ لا يورث الأب المصاب بعمى الألوان والهيوفيليا المرض لأبنائه الذكور ولكن يورثها
لبناته؟

لأنه يورث المرض على شكل متنحي، والأب يورث لأبنائه

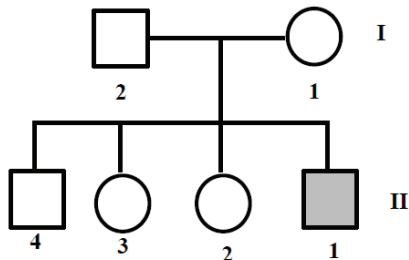
➤ ينتشر مرض عمى الألوان والهيوفيليا في الذكور أكثر من الاناث؟

لأنه بالكروموسوم



الجنس	التركيب الجيني لعمى الألوان	التركيب الجيني للهموفيليا	التركيب الظاهري
الرجل	X^CY	X^HY	ذكر سليم
	X^cY	X^hY	ذكر مصاب
المرأة	$X^C X^C$	$X^H X^H$	أنثى سليمة
	$X^C X^c$	$X^H X^h$	أنثى طبيعية لكن حاملة لجين المرض
	$X^c X^c$	$X^h X^h$	أنثى مصابة

- يمثل سجل النسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض عمى الألوان أكمل الجدول من خلال السجل المقابل.



الفرد	التركيب الجيني	التركيب الظاهري
الثاني من الجيل الأول		
الأول من الجيل الأول		
الأول من الجيل الثاني		

➤ هل يمكن للفرد الثالث من الجيل الثاني انجاب بنات مصابات بمرض عمى الألوان وضح ذلك؟

➤ يوضح الجدول المقابل احتمال إنجاب أبناء مصابين بمرض عمى الألوان

والمطلوب:-

G°	X^c	Y
G°	1	2
X^c	3	4

1. ماهي الألوان التي لا يميزها المصاب بعمى الألوان؟

2. ما هو التركيب الظاهري لكل من الأب والأم؟



3. اكتب التركيب الجيني والظاهري لكل الأفراد الناتجة:

الفرد	التركيب الجيني لعمى الألوان	التركيب الظاهري
1		
2		
3		
4		

الصفات المحددة بالجنس

هي الصفات التي لا تظهر إلا بوجود الهرمونات الجنسية وتظهر في أحد الجنسين دون الجنس الآخر.

مثال: ظهور اللحية ونموها عند الذكور، وإنتاج الحليب عند الإناث
- ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من الإناث.

الصفات المتأثرة بالجنس

هي الصفات التي توجد جيناتها على الكروموسومات الذاتية وتتأثر بالهرمونات الجنسية وتظهر في الجنسين ولكن بنسب مختلفة.

مثال: صفة الصلع.

علل لكل مما يلي:

- يعتبر صفة إنتاج الحليب في الإناث وظهور اللحية في الذكور من الصفات المحددة بالجنس؟
- لا تظهر الصفات المحددة بالجنس عند الأطفال؟
- لا توجد إناث صلعاء؟

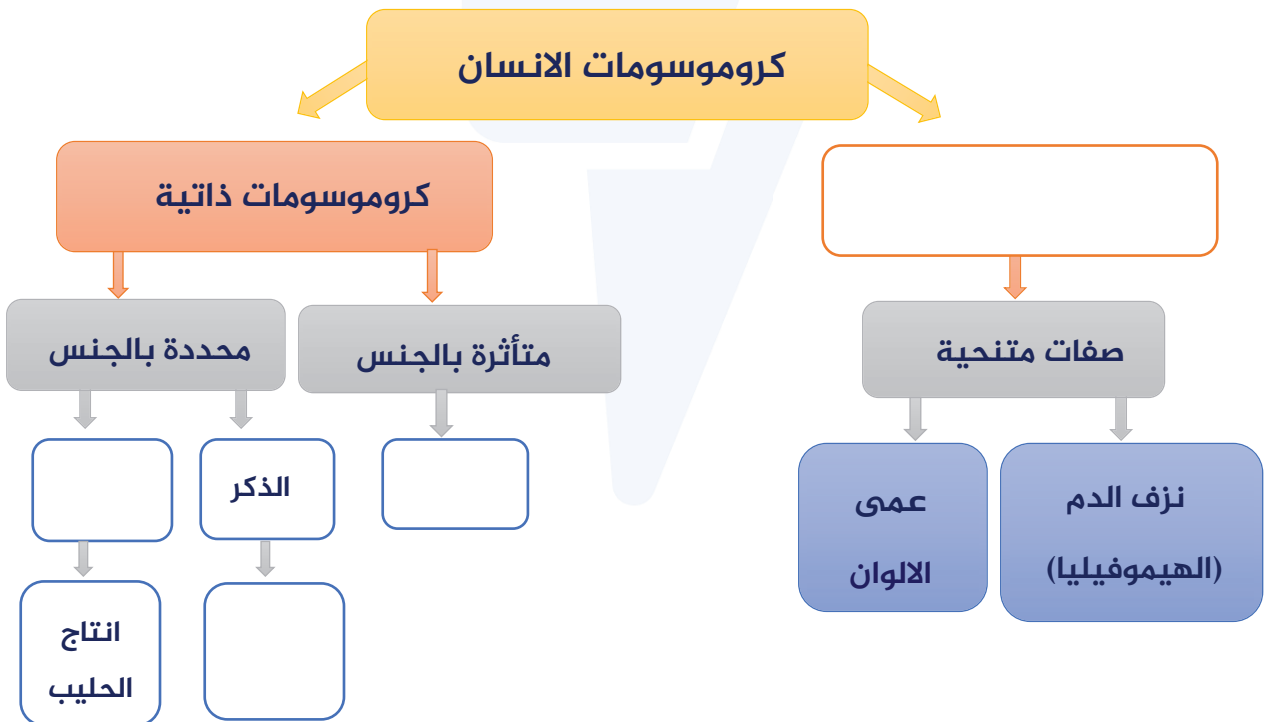


➤ ينتشر الصلع في الذكور أكثر من الإناث؟

➤ تظهر الصفات المحددة بالجنس في أحد الجنسين دون الآخر؟

➤ ألوان ذكور الطيور كثيرة وأكثر زهواً من الإناث؟

وجه المقارنة	الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المحددة بالجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
اين توجد جيناتها			
الهرمونات الجنسية			
مثال			



التركيب الظاهري

التركيب الجيني

الجنس



أصع	BB	الرجل
أصع	Bb	
عادي الشعر	bb	
خفيفة الشعر	BB	المرأة
عادية الشعر	Bb	
عادية الشعر	bb	

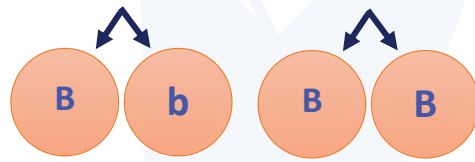
➤ تزوج رجل أصع هجين من امرأة خفيفة الشعر علماً أن رمز أليل الصلع B

G♂		
G♀		

ما هو التركيب الجيني للآباء؟

وماهي التراكيب الجينية والمظهرية المتوقعة للأبناء

فسر ذلك حسب مربعات بانث؟



الاناث	الاناث	الذكور	
			التركيب الجيني
			النسبة
			التركيب الظاهري



➤ تزوج رجل شعره عادي من امرأه شعرها عادي لكن والدتها شعرها خفيف ما هي احتمالية التركيب الجينية والظاهرية للأبناء فسر ذلك على أسس وراثية ؟

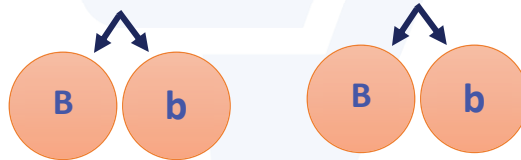
$G^{\text{♂}}$		
$G^{\text{♀}}$		



الاناث	الذكور	الذكور	
			التركيب الجيني
			النسبة
			التركيب الظاهري

➤ تزوج رجل شعره أصلع من امرأة عادية والدتها خفيفة الشعر أنجبا ذكور شعرهم عادي فسر ذلك على أسس وراثية ؟

$G^{\text{♂}}$		
$G^{\text{♀}}$		



الاناث	الاناث	الذكور	الذكور	
				التركيب الجيني
				النسبة
				التركيب الظاهري



حمل التطبيق



Download on the
App Store

GET IT ON
Google Play

Available on the
Mac App Store

Available on
Windows Store

جميع حقوق الطبع محفوظة

تمكن Tmkn