الصف الثالث الثانوي العلمي

علم الوراثة

الأستاذ : زاهر القدور

2020 - 2019

New

1000 s.p

حصص

طباعة وتوزيع : مكتبة السباعي - شارع الغوطة الرئيسي

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

عـبيدة إدريـس

الوحدة الثالثة : الوراثة

- الدرس الأول : تجارب ماندل في الوراثة .
- الدرس الثاني : تفاعل المورثات، وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الأحادية والثنائية .
- الدرس الثالث : الوراثة والجنس .
- الدرس الرابع : الوراثة عند الإنسان .
- الدرس الخامس : الوراثة الجزيئية .

Scanned by CamScanner

@Alex_Alexy

الدرس الأول : تجارب مندل في الوراثة والنظرية الصبغية

يعد مندل مؤسس علم الوراثة، طبق تجاربه على نبات البازلاء، واستنتج من خلال ذلك القوانين الأساسية في توريث الصفات .

الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول قانون الافتراق

السلالة الصافية : مجموعة من أفراد النوع تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، التزاوج فيما بينها يعطي أبناء تماثل الاباء من حيث الصفة المدروسة
السلالة الهجينة : مجموعة من أفراد النوع تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، التزاوج فيما بينها يعطي أبناء بعضها مماثل للأباء، وبعضها يختلف من حيث الصفة المدروسة .
الهجونة : عملية تزاوج بين سلالتين (صافيتين، أو هجينتين) من نوع واحد، يختلفان عن بعضهما بشفع واحد أو أكثر من الصفات الوراثية المتقابلة .

- عندما يختلفان عن بعضهما بشفع واحد تسمى **هجونة أحادية** ، وعندما يختلفان بشفعين تسمى **هجونة ثنائية** .

خطوات العمل عند مندل على نبات البازلاء :

راقب مندل توريث الصفات المتقابلة ، المتعلقة بصفة لون الزهرة في نبات البازلاء .

المرحلة الأولى : تأبير ذاتي للحصول على سلالات صافية :
زرع مندل بذور بازلاء لنبات بازلاء أرجواني الأزهار وآخر أبيض الأزهار، (وتركت تتأبر ذاتيا لأجيال عدة كل منها على حدة للتأكد من أنها سلالات صافية) /فسر/ ، وأطلق عليها : الأبوين (P) .

المرحلة الثانية : تأبير غير ذاتي (خلطي - تصالبي) بين الأبوين (السلالتين الصافيتين) :

- قطع أسدية النباتات أرجوانية الأزهار قبل نضجها للتأكد من عدم حدوث التأبير الذاتي ، / فسر/ ثم نقل لها حب الطلع من النباتات بيضاء الأزهار .
- زرع مندل البذور الناتجة، فكانت جميع النباتات أرجوانية الأزهار (اختفت صفة اللون الأبيض) ، أطلق عليها : أفراد الجيل الأول (F_1) ، وأجرى أيضا تهجينا معاكسا في تجارب لاحقة فحصل على النتائج نفسها .

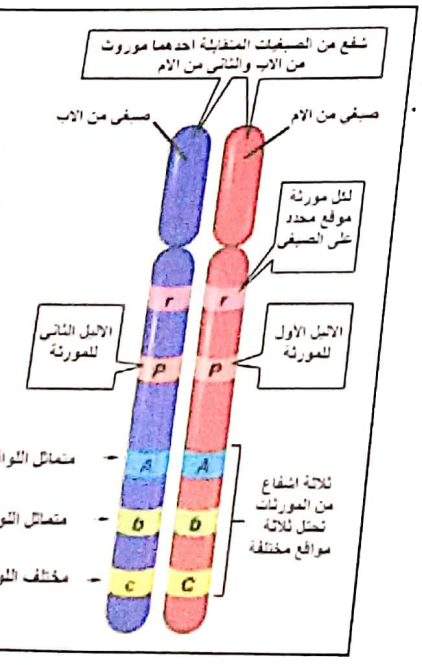
المرحلة الثالثة : تأبير ذاتي لأفراد الجيل الأول :
ترك مندل نباتات الجيل الأول أرجوانية الأزهار تتأبر ذاتيا (كل على حدة) حتى مرحلة تشكل البذور، وبعد زراعتها أعطت نباتات أرجوانية الأزهار ، وأخرى بيضاء الأزهار بنسبة [$\frac{3}{4}$ أرجوانية و $\frac{1}{4}$ بيضاء] تقريبا أطلق عليها : نباتات الجيل الثاني (F_2) واستنتج انها هجينة.

فكرة العامل (المورثة) :

افترض مندل ان الصفات المدروسة في نبات البازلاء تنتقل عن طريق عوامل وراثية سميت فيما بعد : المورثات (Genes) ، ويتحكم بكل صفة عاملان أحدهما من الأب ، والثاني من الأب الآخر .

فكرة السيادة (الرجحان التام) :

الصفة السائدة (راجحة) : تظهر بنسبة 100% في أفراد الجيل الأول (F_1) وبنسبة 75 % في أفراد الجيل الثاني (F_2) .
الصفة المتنحية : تختفي ظاهريا في أفراد الجيل الأول (F_1)، وتظهر بنسبة 25 % في أفراد الجيل الثاني (F_2) .



- **مبدأ نقاوة الأعراس :** تمتلك العروس الواحدة عاملا مورثيا واحدا من عاملي الصفة الواحدة . / فسر/
- **قانون مندل الأول :** يفترق عاملا الصفة الواحدة عند تشكل الأعراس ويذهب كل منهما إلى عروس .

استعمال الرموز والتحليل الوراثي :

للصفة نمطان : **الأول :** نمط ظاهري : الشكل الظاهر للصفة (طويل - أحمر - مريض ....) .
الثاني : نمط وراثي : مجموعة المورثات المسؤولة عن إظهار الصفة .

- يكون لكل صفة مورثة واحدة تتمثل بوجود أليلين أحدهما من الأب، والثاني من الأب الآخر ، وقد يكونا متماثلين (سلالة صافية) ، أوغير متماثلين (سلالة هجينة) .
- يعبر عن الأليل بحرف الكبير للصفة الراجحة ، والحرف الصغير المقابل للصفة المتنحية.

Scanned by CamScanner

سلسلة التجمع التعليمي

توضيح تجربة مندل على نبات البازلاء عن طريق التحليل الوراثي :

1- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول :

النمط الظاهري للأبوين (P)	أزهار بيضاء × أزهار أرجوانية
النمط الوراثي للأبوين(p)	pp × PP
احتمال أعراس الأبوين (p)	$p\frac{1}{1}$ × $P\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	$Pp\frac{1}{1}$
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	كله أزهار أرجوانية

2- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني :

النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	أزهار أرجوانية × أزهار أرجوانية	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	Pp × Pp	
احتمال أعراس الجيل الأول (F_1)	$(P\frac{1}{2} + p\frac{1}{2})$ × $(P\frac{1}{2} + p\frac{1}{2})$	
النمط الوراثي للجيل الثاني (F_2)	$PP\frac{1}{4} + Pp\frac{1}{4} + Pp\frac{1}{4} + pp\frac{1}{4}$	
النمط الظاهري للجيل الثاني (F_2)	أزهار بيضاء + أزهار أرجوانية	
النسبة	1	3

النتيجة :

- ✓ الصفة **الراجحة** لها **نمطان** وراثيان [إما سلالة صافية (فرد متماثل اللواقح) ، أو سلالة هجينة (فرد متخالف اللواقح)]
- ✓ الصفة **المتنحية** دائما من سلالة **صافية** .

التهجين الاختباري : كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة (فيما إذا كان متماثلا أم متخالف اللواقح) ؟

بتهجينه مع أفراد من النوع نفسه تحمل الصفة المقابلة المتنحية وتسمى أيضا الهجونة التحليلية أو الاختبارية

- ❖ إذا كانت النتيجة 100 % للصفة الراجحة : فالفرد متماثل اللواقح ، والسلالة صافية .
- ❖ إذا كانت النتيجة 50 % للصفة الراجحة، و50 % للصفة المتنحية : فالفرد متخالف اللواقح ، والسلالة هجينة .

- **تطبيقاتها في المجال الحيواني :**

اختيار ذكور من سلالات صافية لصفة راجحة مرغوبة ، لتلقيح أعداد كبيرة من الإناث لتثبيت الصفة المرغوبة في جميع الأفراد الناتجة .

- **تطبيق :**

أجري تهجين بين كبش صوفه أبيض (A) وهي صفة راجحة ، مع أغنام صوفها أسود (a) ، وهي صفة متنحية ، كان النسل الناتج 50 % بصوف أبيض، و 50 % بصوف أسود ، والمطلوب :

وضح بجدول وراثي هذه الهجونة، وماذا تسمى هذه الطريقة ؟ وما هي استخداماتها ؟

النمط الظاهري للأبوين (P)	أغنام صوفها أسود × كبش صوفه ابيض
النمط الوراثي للأبوين (p)	aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	$a\frac{1}{1}$ × $(A\frac{1}{2} + a\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء	$Aa\frac{1}{2} + aa\frac{1}{2}$
النمط الظاهري للأبناء	50 % أسود + 50 % أبيض

- ✓ نسمي مثل هذه الطريقة **بالتهجين الاختباري** .
- ✓ تستخدم لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة (متماثل أم متخالف اللواقح) .

Scanned by CamScanner

تمرين : بفرض أليل الساق الطويلة T راجح على أليل الساق القصيرة t في نبات البازلاء ، كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لنبات بازلاء طويل الساق ، وماذا تسمى الطريقة ، [وضح التزاوج بجدول وراثي لاحتمالي الساق الطويلة (صافية + هجينة)] .

	1) الطويل من سلالة صافية	2) الطويل من سلالة هجينة
النمط الظاهري للأبوين (P)		
النمط الوراثي للأبوين (p)		
احتمال أعراس الأبوين (p)		
النمط الوراثي للأبناء		
النمط الظاهري للأبناء		

للمسألة الوراثية

1- النمط الظاهري للاباء : وتكتب فيه الصفات الظاهرية للآباء (طويلة ، أبيض ، سليم ، مصابة بالمرض ، زمرته الدموية A .....)

2- النمط الوراثي للاباء : يعبر عن الصفة بمورثة (أليلين) يكتب الراجح بحرف كبير والمتنحي بحرف صغير :

- الفرد من سلالة صافية : يكتب أليلي المورثة متماثلين ويسمى (متماثل اللواقح) مثال : ساق طويلة صافية TT
  الفرد من سلالة هجينة : يكتب أليلي المورثة مختلفين ويسمى (متخالف اللواقح) مثال : ساق طويلة هجينة Tt

- الفرد المتنحي : يكون دوما من سلالة صافية (متماثل اللواقح) مثال : ساق قصيرة tt
  الفرد الراجح (السائد) : يكون إما : سلالة صافية (متماثل اللواقح) مثال : ساق طويلة TT
  سلالة هجينة (متخالف اللواقح) مثال : ساق طويلة Tt

- إذا ظهرت الصفة السائدة في (كل , جميع) الأفراد الناتجة ⇐ الأب الراجح من سلالة صافية
  إذا ظهرت الصفة المتنحية بأي نسبة (نصف , ربع , بعض , أحد) الأفراد ⇐ الأب الراجح من سلالة هجينة

3- احتمالات تشكيل الأعراس :

- للهجونة الأحادية :
  الفرد من سلالة صافية : يعطي نمطا واحدا للأعراس : ساق طويلة صافية TT ⇐ أعراسها $T\ ^1/_1$)
  الفرد من سلالة هجينة : يعطي نمطين للأعراس : ساق طويلة هجينة Tt ⇐ أعراسها $(t\ ^1/_2 + T\ ^1/_2)$

- للهجونة الثنائية :

السلالة صافية للصفتين (AAbb) : أعراسها $\frac{1}{1}$ Ab

السلالة هجينة للصفتين (AaBb) : أعراسها $(A\frac{1}{2} + a\frac{1}{2}) \times (B\frac{1}{2} + b\frac{1}{2})$ ⇐ $(AB\frac{1}{4} + Ab\frac{1}{4} + aB\frac{1}{4} + ab\frac{1}{4})$

السلالة صافية لصفة وهجينة لأخرى (aaBb) : أعراسها $(a\frac{1}{1}) \times (B\frac{1}{2} + b\frac{1}{2})$ ⇐ $(aB\frac{1}{2} + ab\frac{1}{2})$

4- النمط الوراثي للأفراد الناتجة : ويكتب فيه حاصل ضرب الأعراس .

5- النمط الظاهري للأفراد الناتجة : ويكتب فيه الصفات الظاهرية للأبناء .

6- كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة، وماذا تسمى الطريقة ؟
بتهجينه مع أفراد من النوع نفسه تحمل الصفة المقابلة المتنحية ، وتسمى الطريقة : تهجين اختباري .

ملاحظة : في مسائل البشر يحمل أحد الأولاد صفة مكشوفة (مريض ، أمهق ، سلبي الريزوس .....) تدل على الأبوين .

Scanned by CamScanner

تمرين : أجري التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء ، الأولى طويلة الساق (T) ، والثانية قصيرة الساق (t) فكانت النباتات الناتجة كلها طويلة الساق ، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة ، حدد أي الصفتين راجحة ؟
2- ما النمط الوراثي للسلالتين ، وما احتمال أعراسهما ، وما احتمالات أفراد الجيل الأول ؟
3- ما النمط الوراثي والظاهري لأفراد الجيل الثاني ؟
4- كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لنبات بازلاء طويل الساق ، ماذا تسمى هذه الطريقة ؟
5- أجري التهجين الاختباري لنبات بازلاء طويل الساق فكانت نصف أفراد الجيل الأول (F_1) قصيرة الساق ، وضح بجدول وراثي .

الحل :

-1

-2

النمط الظاهري للأبوين (P)	أبيض الأزهار × أحمر الأزهار
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	

-3

النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
احتمال أعراس الجيل الأول (F_1)	
النمط الوراثي للجيل الثاني (F_2)	
النمط الظاهري للجيل الثاني (F_2)	

-4

-5

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

Scanned by CamScanner

الهجونة الثنائية وقانون مندل الثاني (قانون التوزع المستقل للصفات)

درس مندل توريث شفعين من الصفات المتقابلة في البازلاء دفعة واحدة ، ومنها استلبط مندل قانونه الثاني
اختار مندل صفة لون البذور (صفراء - خضراء) ، وصفة شكل البذور (ملساء – مجعدة) .
- أجرى تهجينا بين سلالتين أبويتين صافيتين [تأبير متصالب (خلطي)]

الأبوين (P) : بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة

الجيل الأول : 100 % بذور صفراء ملساء (صفتان راجحتان)

الجيل الثاني : $\frac{9}{16}$ صفراء ملساء + $\frac{3}{16}$ خضراء ملساء + $\frac{3}{16}$ صفراء مجعدة + $\frac{1}{16}$ خضراء مجعدة

سلالات أبوية — سلالات جديدة — سلالات أبوية

- فسر مندل ظهور سلالات جديدة في F_2 حسب قانونه الثاني بأنه لا يوجد ارتباط بين الصفات (صفتي الشكل و اللون) .

قانون مندل الثاني : [تتوزع أشفاع الصفات بشكل مستقل عن بعضها عند تشكل الأعراس] .

التحليل الوراثي باستخدام الجداول الوراثية :
- في صفة شكل البذور : نرمز لأليل الشكل الأملس الراجح (R) ، ونرمز للأليل المجعد المتنحي (r) .
- في صفة لون البذور : نرمز لأليل اللون الأصفر الراجح (Y) ، ونرمز للأليل الأخضر المتنحي (y) .

النمط الظاهري للأبوين (p)	خضراء مجعدة × صفراء ملساء
النمط الوراثي للأبوين (p)	rr yy × RR YY
احتمال أعراس الأبوين	$ry\frac{1}{1}$ × $RY\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	$Rr\ Yy\frac{1}{1}$
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	صفراء ملساء

إن النمط الوراثي للجيل الأول (RrYy) يعطي أربعة أنماط من الأعراس، وهي : (ry - rY - Ry - RY)
وبتلاقي الأعراس المذكرة مع الأعراس المؤنثة؛ نحصل على شبكة مربعات الجيل الثاني(شبكة بينيت)؛ التي تضم (16) مربعا، ويسجل بداخلها النمط الوراثي لهذا الجيل .

صفراء ملساء × صفراء ملساء

RrYy × RrYy

$(R\frac{1}{2} + r\frac{1}{2}) \times (Y\frac{1}{2} + y\frac{1}{2})$ × $(R\frac{1}{2} + r\frac{1}{2}) \times (Y\frac{1}{2} + y\frac{1}{2})$

$(RY\frac{1}{4} + Ry\frac{1}{4} + rY\frac{1}{4} + ry\frac{1}{4})$ × $(RY\frac{1}{4} + Ry\frac{1}{4} + rY\frac{1}{4} + ry\frac{1}{4})$

	$RY\frac{1}{4}$	$Ry\frac{1}{4}$	$rY\frac{1}{4}$	$ry\frac{1}{4}$
$RY\frac{1}{4}$	$Rr\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء	$RR\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء	$Rr\ YY\frac{1}{16}$ ملساء صفراء	$RR\ YY\frac{1}{16}$ ملساء صفراء
$Ry\frac{1}{4}$	$Rr\ yy\frac{1}{16}$ ملساء خضراء	$RR\ yy\frac{1}{16}$ ملساء خضراء	$Rr\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء	$RR\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء
$rY\frac{1}{4}$	$rr\ Yy\frac{1}{16}$ مجعدة صفراء	$rr\ YY\frac{1}{16}$ مجعدة صفراء	$Rr\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء	$Rr\ YY\frac{1}{16}$ ملساء صفراء
$ry\frac{1}{4}$	$rr\ yy\frac{1}{16}$ مجعدة خضراء	$rr\ Yy\frac{1}{16}$ مجعدة صفراء	$Rr\ yy\frac{1}{16}$ ملساء خضراء	$Rr\ Yy\frac{1}{16}$ ملساء صفراء

يمكن حل التمرين السابق للوصول إلى الجيل الثاني بطريقة الصيغة العامة :

R- Y- $\frac{9}{16}$ صفراء ملساء + R- yy $\frac{3}{16}$ خضراء ملساء + rr Y- $\frac{3}{16}$ صفراء مجعدة + rr yy $\frac{1}{16}$ خضراء مجعدة

يشير الخط (-) إلى الأليل المقابل بشكليه (الراجح أو المتنحي)

Scanned by CamScanner

الصيغة العامة لنسب أفراد الجيل الثاني (F_2) في الهجونة الثنائية نمط الرجحان التام (1 : 3 : 3 : 9)

النسب لـ (F_2)	النمط الوراثي لـ (F_2)	تطبيق النمط الظاهري لـ (F_2)
$\frac{9}{16}$	A-B-	R-Y- صفراء ملساء
$\frac{3}{16}$	A-bb	R-yy خضراء ملساء
$\frac{3}{16}$	aa B-	rr Y- صفراء مجعدة
$\frac{1}{16}$	aabb	rryy خضراء مجعدة

تمرين : تم تهجين بين كبش أغنام صوفه أبيض (A) قصير (t) ، وأغنام صوفها أسود (a) طويل (T) ، فكان الجيل الأول بصوف أبيض طويل :

1- ما نمط هذه الهجونة الثنائية ، حدد الصفات الراجحة .
2- ما الأنماط الوراثية للآباء ولأفراد الجيل الأول ، وما احتمالات أعراس الجيل الأول .
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الثاني ، دون استخدام الجداول الوراثية / كيف تفسر ظهور سلالات وراثية جديدة.
4- كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لكبش صوفه أبيض طويل ، وماذا تسمى الطريقة ، لا داعي لاستخدام جداول وراثية .
5- ما نتيجة تزاوج كبش من الجيل الأول بنعجة صوفها أسود قصير .
6- ما نتيجة تزاوج كبش نمطه الوراثي (AaTt) بنعجة نمطها الوراثي (aaTt) .

الحل :

1-

2-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	

احتمالات أعراس (F_1) :

3-

4-

5-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الناتج	
النمط الظاهري للجيل الناتج	

Scanned by CamScanner

-6

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	

النظرية الصبغية في الوراثة :

- أكد الباحثان **بوفيري سيتون** كل على حدة في دراستهما في أثناء تشكل الأعراس بالانقسام المنصف واندماجهما لتشكيل البيضة الملقحة أن سلوك الصبغيات يطابق سلوك المورثات (عوامل مندل) .

نتيجة : المورثات محمولة على الصبغيات، وتنتقل عبرها من جيل إلى آخر، وهذا ما يسمى : **النظرية الصبغية** .

- تفسير **قوانين مندل حسب سلوكية الصبغيات** خلال الانقسام المنصف عند تشكل الأعراس :

قوانين مندل (مراجعة)	سلوكية الصبغيات
قانون مندل الاول : يفترق عاملا (أليلا) الصفة عند تشكل الأعراس ويذهب كل منهما إلى عروس.	يفترق كل صبغي عن قرينه عند تشكيل الأعراس [يوافق قانون مندل الاول]
قانون مندل الثاني : تتوزع أشفاع الصفات بشكل مستقل عن بعضها عند تشكل الأعراس .	تتوزع أشفاع الصبغيات بشكل مستقل عن بعضها عند تشكيل الأعراس [يوافق قانون مندل الثاني]
مبدأ نقاوة الاعراس : تمتلك العروس الواحدة عاملا مورثيا واحدا من عاملي الصفة الواحدة .	تحوي العروس الواحدة أحد الصبغيين القرينين [يوافق مبدأ نقاوة الأعراس]

- أكد العالم **مورغان** في تجاربه على ذبابة الخل أن المورثات دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه .

تطبيق :

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء : أزهار حمراء (R) مع أزهار بيضاء (r) ، فكانت جميع أفراد الجيل الأول حمراء الأزهار، والمطلوب :

1- ما نمط الهجونة الأحادية / ولماذا ؟
2- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة ؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول **حسب النظرية الصبغية** ؟
3- بين بجدول وراثي نتائج التهجين بين أفراد الجيل الأول **حسب النظرية الصبغية** .

الحل :

1- نمط الهجونة : رجحان تام / لأن جميع الأفراد الناتجة تحمل صفة احد الأبوين .

2- 3-

النمط الظاهري للأبوين (P):	أزهار بيضاء	x	أزهار حمراء
النمط الوراثي للأبوين (P):	r r	x	R R
احتمال أعراس الأبوين (P):	r 1/1	x	R 1/1
النمط الوراثي للجيل الأول (F1):	R r 1/1		
النمط الظاهري للجيل الأول (F1):	أزهار حمراء هجينة		

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار حمراء	x	أزهار حمراء	
النمط الوراثي للجيل الأول:	R r	×	R r	
احتمال أعراس للجيل الأول:	(R 1/2) (r 1/2)		(R 1/2 + r 1/2)	
النمط الوراثي للجيل الثاني (F2):	R R 1/4 + R r 1/4 + R r 1/4 + r r 1/4			
النمط الظاهري للجيل الثاني (F2):	حمراء	حمراء هجينة	حمراء هجينة	بيضاء

Scanned by CamScanner

أسئلة مراجعة الدرس الأول

أولا : اعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي :

1- الأعراس دائما نقية .

.....

2- ظهور سلالات وراثية جديدة في الجيل الثاني للهجونة الثنائية المندلية .

.....

ثانيا : اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

1- عند تكوين الأعراس فإن كل زوج من الأليلات الخاص بصفة وراثية واحدة :
أ) يتحد ب) يفترق ج) يتضاعف د) يلتحم

2- أحد الأنماط الوراثية التالية يعد هجينا بالنسبة للصفتين معا :
أ) RR bb ب) Rr Bb ج) Rr BB د) rr Bb

3- نحصل على أربعة أنماط من الأعراس إذا كان النمط الوراثي للفرد هو :
أ) Aabb ب) AaBb ج) AaBB د) aaBb

4- إذا كان النمط الوراثي لنصف الجيل الناتج هو **(RR)** فإن النمط الوراثي للأبوين هو :
أ) Rr × rr ب) Rr × RR ج) Rr × Rr د) rr × RR .

5- بتهجين أفراد الجيل الأول من الهجونة الأحادية عند مندل، نحصل على الجيل الثاني الذي يكون :
أ) متماثل اللواقح كله ب) متخالف اللواقح كله ج) 50% متخالف اللواقح د) 75% متماثل اللواقح.

ثالثا : المسائل

1- تم تهجين بين كبش (ذكر) أغنام صوفه أبيض (A)، وأغنام صوفها أسود (a)، فكان الجيل الأول كله بصوف أبيض ، المطلوب :
أ) ما نمط الهجونة ؟ ولماذا ؟
ب) وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول .

.....

أ-

ب- هجونة الآباء :

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	

هجونة الجيل الأول :

النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
احتمال أعراس الجيل الأول (F_1)	
النمط الوراثي للجيل الثاني (F_2)	
النمط الظاهري للجيل الثاني (F_2)	
النسبة	

Scanned by CamScanner

2- عند إجراء التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق (T) حمراء الأزهار (R) وهما صفتان راجحتان، والثانية قصيرة الساق (t) وبيضاء الأزهار (r) ، حصلنا على 50 % من النباتات طويلة الساق حمراء الأزهار، و50 % من النباتات طويلة الساق بيضاء الأزهار .

المطلوب : بين بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة .

النمط الظاهري للأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3- أجري التزاوج بين فار ذو شعر أسود وخشن وفأرة ذات شعر أبيض وناعم فكان من بين النواتج فار ذو شعر أسود وناعم وفار آخر ذو شعر أبيض وخشن فإذا كان أليل الشعر الأسود B راجح على أليل الشعر الأبيض b ، وأليل الشعر الخشن H راجح على أليل الشعر الناعم h ، وكانت هذه الصفات غير مرتبطة بالجنس المطلوب - ما النمط الوراثي لكل من الأبوين ولأعراسهما المحتملة؟

- بين بجدول النمط الوراثي والظاهري لكل من الأفراد الناتجة .

النمط الظاهري للأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

4- أجري التهجين بين سلالتين من نبات البندورة، الأولى ثمارها كبيرة b لا تقاوم الفطر F والثانية ثمارها صغيرة B وتقاوم الفطر f فحصلنا على جيل أول ثماره صغيرة لا تقاوم الفطر.

المطلوب: أ - ما نمط الهجونة للصفتين معاً؟

ب - ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة ؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول للصفتين معاً ؟

ج - ما الأعراس المحتملة للجيل الأول ؟

د - ما الأنماط الوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة ؟ وما الأنماط الظاهرية الموافقة لها ؟

أ-

ب-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	

Scanned by CamScanner

ج- احتمال أعراس الجيل الأول : .....

د- .....

ورقة عمل :

تم التهجين بين نباتات بازلاء بعضها ذات بذور ملساء R صفراء Y وبعضها الآخر ذو بذور مجعدة r خضراء y ، كما في الحالات الآتية :

أ- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ⟵ 100 % بذور صفراء ملساء

ب- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ⟵ 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور خضراء ملساء.

ج- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ⟵ 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور صفراء مجعدة.

د- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ⟵ 25 % بذور صفراء ملساء + 25 % بذور خضراء ملساء.

+ 25 % بذور صفراء مجعدة + 25 % بذور خضراء مجعدة.

(**والمطلوب:** أبين نتائج التهجين السابقة وأطبق طريقة التحليل الوراثي.)

أ- .....

ب- .....

ت- .....

ث- .....

Scanned by CamScanner

الدرس الثاني : تأثر المورثات ، وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الأحادية والثنائية

لا تتوافق كل الحالات والحوادث الوراثية مع تصور مندل للسيادة التامة، ولا بد من انحرافات في النسب المندلية نتيجة التأثر بين المورثات ، ومنها :

أولا : تفاعل المورثات وتعديلات النسب المندلية ضمن الهجونة الأحادية [3 : 1]

 # نمط الرجحان غير التام (السيادة غير التامة) [1 : 2 : 1]

في هذا النمط من الهجونة لا يرجح اليل أحد الأبوين على اليل الأب الآخر بشكل تام ، إنما يحدث بينهما تأثر ما يؤدي إلى ظهور نمط ظاهري جديد في الفرد متخالف اللواقح (صفة وسطية) وهي مزيج بين النمطين الظاهريين لدى الأبوين .

مثال : خيول البالمينو

عند إجراء التزاوج بين سلالتين من خيول البالمينو : الأولى ذات لون أبيض كريمي (A) ، والثانية ذات لون أحمر كستناني (B) فكان الجيل الأول كله ذو لون أسمر ، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟
2- وضح بجدول وراثي هجونه الآباء، وهجونه أفراد الجيل الأول .

الحل :

1- نمط الهجونة رجحان غير تام ؛ لأنه لم يرجح اليل أحد الأبوين على اليل الأب الآخر؛ مما أدى إلى ظهور نمط ظاهري جديد.

2-

نمط ظاهري للأبوين		نمط ظاهري (F_1)	
نمط وراثي للأبوين		نمط وراثي (F_1)	
احتمال أعراس الأبوين		احتمال أعراس (F_1)	
نمط وراثي للجيل الأول		نمط وراثي للجيل (F_2)	
نمط ظاهري للجيل الأول		نمط ظاهري للجيل (F_2)	

مثال : نبات فم السمكة

عند التهجين بين سلالتين الأولى حمراء الأزهار(R) والثانية بيضاء الأزهار (W) ، كان الجيل الأول كله وردي الأزهار، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة الأحادية ؟ ولماذا ؟
2- وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول .
3- وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار؟

لاحظ أن نسب الأنماط الوراثية تتوافق مع الأنماط الظاهرية (مكشوفة دوما)
WW : أبيض / RR : أحمر / RW : وردي

الحل :

1- نمط الهجونة رجحان غير تام في الفرد متخالف اللواقح؛ لأنه لم يرجح اليل صفة أحد الأبوين على اليل صفة الأب الآخر بشكل تام وإنما حدث بينهما تفاعل ونتج نمط ظاهري جديد وسط بين صفتي الأبوين

2- هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول :

ط ظاهري للأبوين		نمط ظاهري (F_1)	
ط وراثي للأبوين		نمط وراثي (F_1)	
ال أعراس الأبوين		احتمال أعراس (F_1)	
وراثي للجيل الأول		نمط وراثي للجيل (F_2)	
ظاهري للجيل الأول		نمط ظاهري للجيل (F_2)	

Scanned by CamScanner

-3

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأفراد الناتجة	
النمط الظاهري للأفراد الناتجة	

السيادة المشتركة (الرجحان المشترك المتساوي) [1 : 2 : 1]

حالة من التوازن بين أليلي الصفة الواحدة لدى وجودهما في فرد متخالف اللواقح يعبر فيها الفرد الهجين عن نمط ظاهري يمثل مجموع النمطين الظاهريين للأبوين (تظهر لديه صفتا الأبوين معا)

مثال : أزهار الكاميليا :

لدى التهجين بين سلالتين من نبات الكاميليا الأولى أزهارها حمراء R والثانية ذات أزهار بيضاء W كان الجيل الأول كله أحمر وأبيض الأزهار (بشكل مختلط) والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟
2- وضح بجدول وراثي هجونه الآباء، وهجونه أفراد الجيل الأول .

الحل :

1- نمط الهجونة رجحان مشترك؛ لأن كل من الأليلين يعبر عن نفسه لتشكيل النمط الظاهري (تظهر لديه صفتا الأبوين معاً) .
2- هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول :

نمط ظاهري للأبوين		نمط ظاهري (F_1)	
نمط وراثي للأبوين		نمط وراثي (F_1)	
احتمال أعراس الأبوين		احتمال أعراس (F_1)	
نمط وراثي للجيل الأول		نمط وراثي للجيل (F_2)	
نمط ظاهري للجيل الأول		نمط ظاهري للجيل (F_2)	

مثال : نبات قرع الزينة :

عند التهجين بين سلالتين من نبات القرع الأولى ثمارها صفراء Y والثانية ثمارها خضراء G كان الجيل الأول جميع نباتاته ذات ثمار مخططة بالأصفر والأخضر، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟
2- وضح بجدول وراثي هجونه الآباء، وهجونه أفراد الجيل الأول .
3- وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء ؟

الحل :

1- نمط الهجونة رجحان مشترك؛ لأنه في الفرد متخالف اللواقح يوجد حالة توازن بين الأليلين يعبر كل منهما يعبر عن نفسه لتشكيل النمط الظاهري)تظهر لديه صفتا الأبوين معاً.

2- هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول :

Scanned by CamScanner

نمط ظاهري للأبوين		نمط ظاهري (F_1)	
نمط وراثي للأبوين		نمط وراثي (F_1)	
احتمال أعراس الأبوين		احتمال أعراس (F_1)	
نمط وراثي للجيل الأول		نمط وراثي للجيل (F_2)	
نمط ظاهري للجيل الأول		نمط ظاهري للجيل (F_2)	

-3

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأفراد الناتجة	
النمط الظاهري للأفراد الناتجة	

نمط الهجونة	النمط الظاهري للجيل الأول (متخالف اللواقح)	نسب الأنماط الظاهرية للجيل الثاني
الرجحان التام	صفة أحد الأبوين الذي يحمل صفة الليل الراجح	3:1
الرجحان غير التام	صفة وسط بين الأبوين	1:2:1
الرجحان المشترك	صفة كل من الأبوين ما	1:2:1

التأثير المتعدد للمورثة الواحدة / مورثة تؤثر في أكثر من صفة [3 : 1]

تسهم المورثة الواحدة في إظهار أكثر من صفة .

مثال : في نبات الشعير Hordium مورثة واحدة تشرف على صفتي كثافة السنابل وطول الفاصلة (السلامية) الأخيرة للنبات ، وهما راجحتان على صفتي السنابل قليلة الكثافة وقصر الفاصلة الأخيرة للنبات .

الحالة هي هجونة أحادية من نمط الرجحان التام ، ونسبة الجيل الثاني هي [3 : 1]

سلسلة التجمع التعليمي

Scanned by CamScanner

الموروثات المميتة [2 : 1]

- **تسبب بعض الموروثات موت الفرد لدى وجودها في حالة تماثل اللواقح** ، سواء أكانت راجحة (AA) في حالات أو متنحية (aa) في حالات أخرى، بينما لا يظهر الأثر المميت لدى وجودها في حالة تخالف اللواقح (Aa) .
- تسبب هذه الموروثات موت الفرد جنينياً أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي ، مما يؤدي إلى الانحراف عن النسبة المندلية .

مثال : الحياة والزحف عند الدجاج :

في الدجاج أليل راجح (A) يحدد دجاج **زاحف** وهو **ميت** في حالة تماثل اللواقح (AA) بينما التماثل في الأليل المتنحي(aa) ؛ فيحدد دجاج طبيعي، ويكون الدجاج حيا .

- الدجاج الزاحف تكون لديه غريزة الرقاد على البيض كبيرة مما يجعله مرغوباً اقتصادياً من أجل التفقيس الطبيعي للبيض .

وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين سلالتين من الدجاج **الزاحف** :

النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
احتمال أعراس الجيل الأول	
النمط الوراثي للجيل الثاني (F_2)	
النمط الظاهري للجيل الثاني (F_2)	
النسبة	

- ألاحظ تحول النسبة المندلية (1:3) إلى النسبة **(1:2)** بسبب موت الأفراد المتماثلة (AA) في المرحلة الجنينية

ملاحظة : الفأر مكشوف دوما
- أصفر: Yy دوما
- رمادي yy دوما

[لأن YY ميـــــــت]

مثال : الحياة واللون عند الفئران :

أليل اللون الأصفر (Y) راجح على (y) للون الرمادي وهو مميت في حالة تماثل اللواقح (YY) ، لذلك :

تعد صفة اللون في الفئران نمطاً للتأثيرالمتعدد للمورثة الواحدة <==

[لا توجد فئران صفراء صافية لأنها تموت في المرحلة الجنينية ، وهذا يفسر تحول النسبة المندلية]

تمرين / 1992: أجري التهجين بين سلالتين من الفئران في قفصين :

1- فئران ذات لون أصفر × فئران ذات لون أصفر ⟵ $\frac{2}{3}$ أصفر + $\frac{1}{3}$ رمادي

2- فئران ذات لون أصفر × فئران ذات لون رمادي ⟵ $\frac{1}{2}$ أصفر + $\frac{1}{2}$ رمادي

المطلوب : بفرض أليل اللون الأصفر (Y) راجح على أليل اللون الرمادي المتنحي (y) ، وضح بجدول وراثي نتائج التهجين لكل قفص ، وفسر تحول النسبة المندلية (3 :1) إلى النسبة (2 :1) في القفص الأول .

	القفص الأول	القفص الثاني
النمط الظاهري للأبوين (P)		
النمط الوراثي للأبوين (P)		
احتمال أعراس الأبوين (P)		
النمط الوراثي للأبناء		
النمط الظاهري للأبناء		

التفسير : .....

Scanned by CamScanner

ثانيا : التآثر بين المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الثنائية [9 : 3 : 3 : 1]

المورثات المتتامة :

يعمل فيها أليل ساند لمورثة ثانية على إتمام عمل وظيفي لأليل ساند لمورثة أولى (المورثتان غير متقابلتين ، وغير مرتبطتين) لإعطاء نمط ظاهري معين لا يستطيع أي من الأليلين إعطاءه بمفرده .

مثال 1: لون بذور عرانيس الذرة [9 : 7]

للبذور لونين هما الأبيض والأرجواني ، ويتحكم في لون البذور مورثتان : - مورثة أولى (a < A)
- مورثة ثانية (b < B)

- ✓ غياب أحد الأليلين الراجحين أو كليهما (aabb) (A- bb) (aa B-) يعطي لون بذور **أبيض** .
- ✓ يعطي اجتماع الأليلين الراجحين (A- B-) لون بذور **أرجواني** [أثر متتام للأليلين (A) و (B)] .

تمرين : أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الذرة ذات البذور البيضاء ، فكان الجيل الأول كل بذوره أرجوانية ، ولدى تزاوج أفراد الجيل الأول ظهر في الجيل الثاني 9/16 بذور أرجوانية و 16/7 بذور بيضاء ، والمطلوب :

1- بين بجدول وراثي الهجونة بين الأبوين ؟
2- ما احتمالات أعراس الجيل الأول ؟
3- ما الأنماط الظاهرية المحتملة للجيل الثاني ؟ وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة ؟ وضح ذلك من خلال الصيغة العامة .
4- ما سبب اختلاف النسب الظاهرية في الجيل الثاني عن النسب المندلية .

الحل :

1-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	

2- احتمال أعراس الجيل الأول : .....

3-

النسب الوراثية لـ (F_2)	النمط الوراثي لـ (F_2)	النمط الظاهري لـ (F_2)	النسب الظاهرية لـ (F_2)

إن نسب الأنماط الظاهرية (9: 7) لا تتوافق مع النسب المندلية (1:3:3:9)

4- يتطلب ظهور اللون الأرجواني في البذور وجود الأليلين الراجحين(A) و(B) معاً، وعند غياب أحدهما أو كلاهما تبدو البذور بلون أبيض .

Scanned by CamScanner

التفوق أو الحجب

الرجحان التام : يرجح الأليل (A) على الأليل المقابل المتنحي (a) للمورثة الواحدة؛ بحيث يكون النمط الظاهري الناتج للأليل الراجح [A > a] .

بالحجب : يقوم أليل راجح أو شفع أليلي متنح بمنع عمل أليل راجح آخر غير مقابل وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد .

وله نوعان :

الحجب الراجح	الحجب المتنحي
أليل راجح (A) لمورثة أولى يحجب عمل أليل راجح (B) لمورثة أخرى غير مقابل له ، وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معا في فرد واحد A > B	شفع أليلي متنح لمورثة أولى (aa) يحجب عمل أليل راجح (B) لمورثة أخرى غير مقابل له ، وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معا في فرد واحد aa > B

مثال 1: لون الثمار في نبات الكوسا [12 : 3 : 1] وتتحكم به ثلاث مورثات :

مورثة أولى : لها أليل راجح (-W) مسؤول عن اللون الأبيض للثمار ، يمنع تشكل أي لون آخر للثمار عند وجوده .

مورثة ثانية : لها أليل راجح (-Y) مسؤول عن اللون الأصفر للثمار ، وأليل متنحي (y) يعطي اللون الأخضر للثمار في النمط (yy) .

- تظهر الثمار بيضاء في الجيل الأول لأن الأليل (W) يحجب عمل الأليل (Y) .
- يظهر اللون الأخضر للثمار في الجيل الثاني لغياب الأليلين الراجحين (W) و (Y) .

النمط الوراثي لـ (F_2)	النمط الظاهري لـ (F_2)
W- Y-	بيضاء
W-yy	بيضاء
ww Y-	صفراء
wwyy	خضراء

تمرين : بالتهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الكوسا الأولى ثمارها بيضاء(W) والثانية ثمارها صفراء(Y) كانت ثمار الجيل الأول بيضاء ، وبالتهجين ذاتياً بين نباتات الجيل الأول ، كانت نسب ثمار الجيل الثاني (12/16) بيضاء + 3/16 + صفراء 1/16 خضراء، والمطلوب :

1- بين بجدول وراثي الهجونة بين الأبوين ؟ كيف تفسر ظهور اللون الأبيض في ثمار الجيل الأول ؟
2- ما احتمالات أعراس الجيل الأول .
3- ما الأنماط الظاهرية المحتملة في الجيل الثاني؟ وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة ؟ وضح ذلك من خلال الصيغة العامة .

الحل :

-1

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

- التفسير : الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى المسؤول عن اللون الأبيض، حجب عمل الأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية غير مقابل له ، وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد .

-2 .....

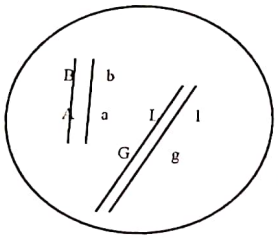
-3

النسب الوراثية لـ (F_2)	النمط الوراثي لـ (F_2)	النمط الظاهري لـ (F_2)	النسب الظاهرية لـ (F_2)
9			
3			
3			
1			

إن نسب الأنماط الظاهرية
(9: 6 :1)
لا تتوافق مع النسب المندلية
(9:3:3:1)

Scanned by CamScanner

الارتباط والعبور :



يبلغ عدد المورثات عند الإنسان قرابة (22) ألف مورثة مشفرة موزعة على ثلاثة وعشرون شفع من الصبغيات

- ظاهرة الارتباط : الشفع الصبغي الواحد عند أي فرد سيحمل العشرات من الأليلات المورثية .
- المجموعة المرتبطة : هي مجموعة الأشفاع الأليلية المحمولة على شفع واحد من الصبغيات .

[عدد المجموعات المرتبطة للفرد = عدد الأشفاع الصبغية]

مثال : في الإنسان 46 صبغي = 23 شفعا صبغيا = 23 مجموعة ارتباطية

أن المورثات المرتبطة على الصبغي نفسه **لن تخضع** لقانون التوزع المستقل **لانها** سوف تنتقل من جيل إلى جيل كوحدة واحدة على عروس واحدة (حسب النظرية الصبغية) .

الارتباط والعبور في ذبابة الخل :

- في ذبابة الخل تكون صفتي شكل الجناح و لون الجسم شفعان اليليان مرتبطان على شفع صبغي واحد.

✓ يكون أليل الجناح الطويل (L) راجحا على أليل الجناح الضامر (l) في ذبابة الخل ، و أليل الجسم الرمادي (G) للذبابة راجحا على أليل الجسم الأسود (g) ، وهما شفعان أليليان مرتبطان على شفع صبغي واحد.

*** انتبه :** عندما ترتبط أشفاع الأليلات يكون الحل حسب النظرية الصبغية [تكتب الأليلات على الصبغي]

تمرين :

1- أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل (طويلة رمادية مع ضامرة سوداء)، فكان الجيل الأول كله طويل الأجنحة رمادي ، وضح بجدول وراثي .

النمط الظاهري للأبوين	جناح طويل رمادي الجسم × جناح ضامر أسود الجسم	
النمط الوراثي للأبوين	$\frac{L}{G}\frac{L}{G}$	× $\frac{l}{g}\frac{l}{g}$
احتمال أعراس الأبوين	$\frac{L}{G}$ $\frac{1}{1}$	× $\frac{l}{g}$ $\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول	$\frac{L}{G}\frac{l}{g}$ $\frac{1}{1}$	
النمط الظاهري للجيل الأول	جناح طويل رمادي الجسم	

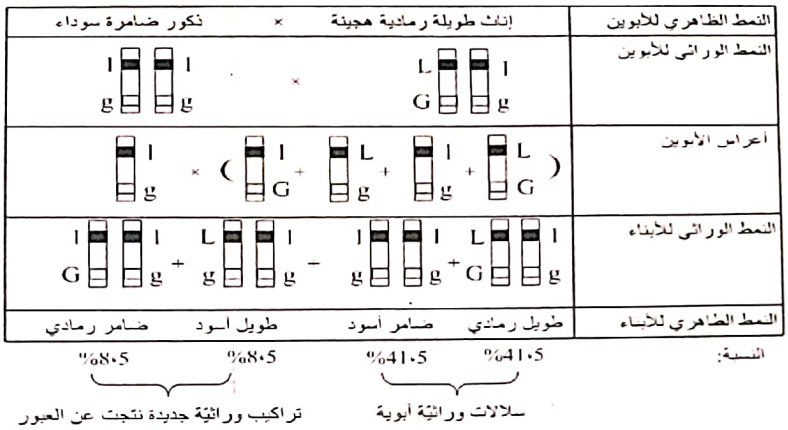
2- أجري تهجين اختباري لذكور الجيل الأول مع إناث الذباب المتنحي (ضامرة سوداء) ؛ فكان الجيل الناتج نصفه طويل رمادي، ونصفه الآخر ضامر أسود، وضح ذلك بجدول وراثي .

النمط الظاهري للأبوين	ذكور طويلة جناح رمادية × إناث ضامرة الجناح سوداء	
النمط الوراثي للأبوين	$\frac{L}{G}\frac{l}{g}$	× $\frac{l}{g}\frac{l}{g}$
احتمال أعراس الأبوين	$\left(\frac{l}{g}\frac{1}{2} + \frac{L}{G}\frac{1}{2}\right)$	× $\frac{l}{g}$ $\frac{1}{1}$
نمط وراثي للأفراد الناتجة	$\left(\frac{L}{G}\frac{l}{g}\frac{1}{2} + \frac{l}{g}\frac{l}{g}\frac{1}{2}\right)$	
نمط ظاهري للأفراد الناتجة	50% طويل رمادي	50% ضامر أسود

- النتيجة تشابه نتيجة التهجين الاختباري **لهجونة أحادية** (50% / 50%) ⟵ الذكر أعطى **نمطين من الأعراس** فقط والتفسير (ظهور نتيجة هجونة أحادية عند إجراء الهجونة الثانية) : لأن المورثتين مرتبطتين على شفع صبغي واحد .

Scanned by CamScanner

3- بالتهجين الاختباري بين اناث الجيل الأول مع ذكور ذات جناح ضامر وجسم أسود ، تم الحصول على تراكيب وراثية جديدة بنسب قليلة ، إضافة إلى السلالات الأبوية .

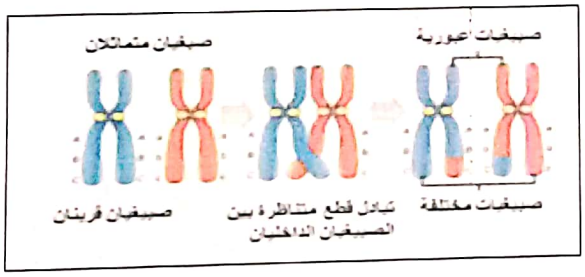


فسر : ظهور تراكيب وراثية جديدة = غير أبوية (طويل أسود وضامر رمادي) : أن الأنثى أنتجت أربعة أنماط من الأعراس بسبب حادثة العبور

- ارتباط صفتي شكل الجناح ولون الجسم عند ذبابة الخل هو
  - ارتباط كامل للأليلين عند الذكور (لا يحدث عبور)
  - وارتباط جزئي عند الإناث (يكسر بالعبور)
- ظاهرة الارتباط الكامل والجزئي تختلف من كائن إلى آخر، سواء أكان نباتا أم حيوانا .
- لإظهار الارتباط والعبور نلجأ إلى التهجين التحليلي ، وليس إلى التهجين الذاتي لأفراد الجيل الأول لأن النتائج تكون غير واضحة .

العبور : ظاهرة تؤدي لكسر الارتباط بين الأليلات المرتبطة على الصبغي .

- يحصل العبور بين صبغيات الجيل الأول (الحاملة للأليلات المرتبطة) في مرحلة الخيوط الأربعة من الانقسام المنصف الأول .
  إذ يتقاطع الصبيغان الداخليان في هذه الحالة من كل صبغي؛ ويتبادلان القطع المتناظرة فيما بينهما مع ما تحمل من أليلات .



الخارطة الصبغية (الوراثية)

- الخارطة الوراثية : تشير إلى موقع المورثات المحمولة على الصبغي من حيث ترتيبها والمسافات الفاصلة بينها.
- ما أهمية دراسة النسب المئوية للعبور بين المواقع المورثية المرتبطة ؟ تسمح بحساب المسافة الموجودة بين هذه المورثات .
- النسبة المئوية للعبور بين موقعين مورثيين على الصبغي تساوي المسافة فيما بينهما .
  (لما زادت المسافة بين مورثتين متجاورتين زادت نسبة العبور فيما بينهما، وكلما نقصت المسافة قلت نسبة العبور بينهما) .
- تقدر المسافة بوحدة تدعى المورغان، أو الوحدة الخارطية ، كل وحدة خارطية تمثل 1% من التراكيب العبورية .

مثال : إذا كانت نسبة العبور بين (A،B) هي 10%، فإن ذلك يدل على أن المسافة الخطية بين هاتين المورثتين هي (10) وحدة خارطية (مورغان) ومن حساب المسافات بين المواقع المورثية المرتبطة ، نستطيع رسم خارطة هذا الصبغي .

تمرين : لديك المورثات (A،B،C) مرتبطة على صبغي واحد؛ فإذا علمت أنه من خلال الدراسات العبورية كانت نسب العبور على الشكل الآتي :
[(A,B) تساوي 15% // (A,C) تساوي 45% // (C,B) تساوي 30%]

1- حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبينا ذلك بالرسم .
2- حدد المسافة بين المورثتين (A,B) مقدرة بالوحدة الخارطية (مورغان) .

Scanned by CamScanner

الصفات الكمية :

هي صفات لها أنماط ظاهرية عديدة متدرجة تختلف عن بعضها بمقادير كمية ، وليست نوعية .

وتفسير هذه الصفات هو تأثير عدد من الأليلات التراكمية الراجحة غير المرتبطة والتي تعود لصفة واحدة ، وكل أليل راجح منها يضيف تأثيره إلى الأليلات الأخرى بشكل تراكمي .

- يتحدد النمط الظاهري للفرد : 1) بعدد الأليلات التراكمية الراجحة في نمطه الوراثي .
  2) ودرجة تأثر النمط الظاهري بالعوامل البيئية .

امثلة : التدرج في (لون الجلد ، وطول القامة عند الإنسان ، ولون حبوب القمح ، ولون قزحية العين) .

قاعدة
إن زيادة عدد الأليلات الراجحة في النمط الوراثي للفرد يزيد تدريجياً من شدة اللون الأحمر وبالعكس .

مثال 1 : التدرج في لون حبوب القمح

لدي سلالتين من القمح : - سلالة 1: حبوبها حمراء (R1R1 R2R2 R3R3)
- سلالة 2: حبوبها بيضاء (r1r1 r2r2 r3r3)

- بالتهجين بينهما كان الجيل الأول أحمر وسطي اللون (R1r1 R2r2 R3r3)
- وظهر في الجيل الثاني ستة أنماط ظاهرية متدرجة للون الأحمر للحبوب .

أرتب الأنماط الوراثية الآتية حسب تدرجها اللوني من الفاتح إلى الغامق

1- (r1r1 R2r2 r3r3) 2- (R1r1 R2R2 r3r3) 3- (R1r1 R2r2 R3R3)

مثال 1 : التدرج في لون العيون عند الإنسان :

يتحدد لون العيون بكمية صباغ الميلانين في القزحية .
تكون كمية صباغ الميلانين أكبر في العيون البنية الداكنة وتقل تدريجياً في العيون العسلية والخضراء لتصبح كميته قليلة في العيون الزرقاء .

يعتقد أن صفة لون العيون متأثرة بـ (16) مورثة مختلفة

أسئلة مراجعة الدرس الثاني

أولا : أجب بكلمة صح للعبارات الصحيحة، وبكلمة غلط للعبارات المغلوطة لكل مما يأتي :

1- يمكن الحصول على سلالات صافية من اللون الأسمر في خيول البالمينو . ( )
2- الأزهار البيضاء في نبات الكاميليا يكون نمطها الوراثي (RW) . ( )
3- تموت الفئران الصفراء من النمط الوراثي (Yy) / الدجاج الزاحف (Pp) في المرحلة الجنينية . ( )
4- النمط الوراثي في نبات الكوسا (Ww YY) يعطي ثمارا بيضاء . ( )
5- ظهور تراكيب وراثية جديدة عند إجراء تهجين اختباري لأنثى ذبابة الخل رغم وجود الارتباط . ( )

ثانيا : اختر لكل عبارة من العمود (أ) ما يناسبها من العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)
1- نسب F_2 بالهجونة الأحادية المندلية ( )	أ) 1:2:1
2- نسب F_2 بالحجب الراجح ( )	ب) 1:3
3- نسب F_2 في المورثات المتتامة ( )	ج) 1:3 :12
4- نسب F_2 في الرجحان غير التام والمشترك ( )	د) 1:2
5- النسب في المورثات المميتة ( )	هـ) 7 :9

ثالثا : حل المسائل الآتية :

الأولى : أجري التهجين بين سلالتين من الدجاج الأندلسي الأولى ريشها أسود (B) ، والثانية ذات ريش أبيض (W) كان الجيل الأول كله مع ريش أسود وأبيض ، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟
2- وضح بجدول وراثي نتائج هجونة الآباء ، وهجونة أفراد الجيل الأول .
3- وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين ديك من الجيل الأول مع دجاجات ذات ريش أسود .

Scanned by CamScanner

1 - .....

2- .....

نمط ظاهري للأبوين		نمط ظاهري (F_1)	
نمط وراثي للأبوين		نمط وراثي (F_1)	
احتمال أعراس الأبوين		احتمال أعراس (F_1)	
نمط وراثي للجيل الأول		نمط وراثي للجيل (F_2)	
نمط ظاهري للجيل الأول		نمط ظاهري للجيل (F_2)	

3-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

الثانية : تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نباتات الزينة الأولى أزهارها حمراء **(Ā)** أنبوبية **(b)** ، و الثانية أزهارها بيضاء **(a)** منتظمة **(B)** ، فكانت نباتات الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة ، المطلوب :

1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين ؟
2- ما النمط الوراثي للأبوين، ولأعراسهما المحتملة، وللجيل الأول ؟
3- بين بجدول وراثي نتائج تهجين أحد نباتات الجيل الأول مع آخر أزهاره حمراء أنبوبية .

1- .....

2-

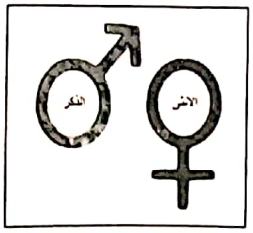
النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3-

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

Scanned by CamScanner

الدرس الثالث : تحديد الجنس لدى الأحياء



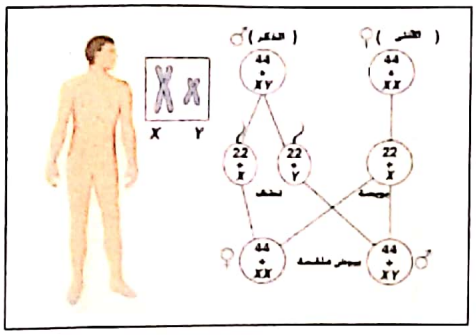
لاحظ ترميز جنس الذكور و الإناث عند الكائنات الحية في الشكل :

تحديد الجنس عند الأحياء

نميز عند الإنسان والحيوان وقليل من النباتات نوعين من الصبغيات :

- **صبغيات جسمية (A) :** متماثلة من حيث الشكل عند الذكور والإناث .
- **صبغيات جنسية :** تختلف عند الذكور عنها عند الإناث، وهي تحدد الجنس غالبا .

تحديد الجنس عند الإنسان والحيوان



 # تحديد الجنس عند الإنسان (46 صبغي) :

الذكر : الصيغة الصبغية (2n=44A+XY) ← يعطي نمطين للأعراس n=22A+Y ↙ n=22A+X

الأنثى : الصيغة الصبغية (2n=44A+XX) ← تعطي نمطا واحدا للأعراس n=22A+X

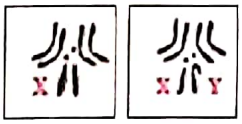
إذا يتحدد الجنس عند حدوث الإلقاح بين نطاف الذكر والبويضة عند الأنثى

- **فسر : أعراس الذكر تحدد الجنس**

(لأنه يمتلك نمطين من الأعراس بينما تنتج الأنثى نمطا واحدا من البيوض)

 # تحديد الجنس عند نبابة الخل (8 صبغيات) :

يتبع نمط صبغيين جنسيين (XY) : { (XY) لدى الذكور ، و (X X) لدى الإناث } .



- **الذكر :** الصيغة الصبغية (2n=6A+XY) .
- **الأنثى :** الصيغة الصبغية (2n=6A+XX) .

أعراس الذكر تحدد الجنس عند الإلقاح

 # تحديد الجنس عند الجراد :

تمتلك الأنثى الصيغة الصبغية : 2n=24 = 22A+XX ، ويمتلك الذكر الصيغة الصبغية : 2n=23 = 22A+X0

يتمثل التخالف عند الذكور بوجود بصبغي جنسي واحد (X)، والتماثل عند الإناث بوجود صبغيين جنسيين (XX) ←

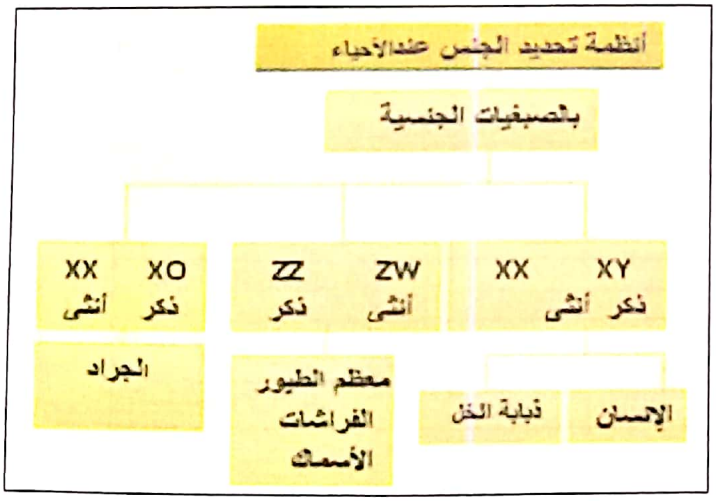
 # تحديد الجنس عند معظم الطيور ، والفراشات ، والأسماك :

- **الأنثى** غير متماثلة الصبغيات الجنسية (ZW) ⟸ تعطي نوعين من الأعراس
- **الذكر** متماثل الصبغيات الجنسية (ZZ) ⟸ يعطي نوعا من الأعراس

أعراس الأنثى تحدد الجنس عند الإلقاح ←

[أعراس الفرد متخالف الصبغيات هي التي تحدد الجنس دوما لأنه يعطي نمطين من الأعراس]

	الذكر	الأنثى
الإنسان	2n=44A+XY	2n=44A+XX
الجراد	2n=23 = 22A+X0	2n=24 = 22A+XX
ذبابة الخل	(2n=6A+XY)	(2n=6A+XX)



Scanned by CamScanner

الوراثة والجنس

الوراثة المرتبطة بالجنس :

حالة أليلات لصفات جسمية غالبا محمولة على جزء من الصبغي الجنسي (X) ليس لها مقابل على الصبغي الجنسي (Y)

مثال : لون العيون عند ذبابة الخل :

تمرين : بفرض أليل اللون الأحمر للعيون (R) راجح على أليل اللون الأبيض (r) عند ذبابة الخل أجريت التهجينات التالية :

1- إناث عيونها بيضاء × ذكور عيونها حمراء ⟵ الذكور بعيون بيضاء ، و الإناث بعيون حمراء .

2- ذكور بيضاء العيون × إناث حمراء العينين ⟵ بعض الذكور(أو الإناث) الناتجة بيضاء العينين .

المطلوب : ضع تحليلا وراثيا للتزاوجين السابقين .

قاعدة : 1- من الفصل بين الذكور والإناث الناتجة عن التزاوج نستنتج أن الوراثة مرتبطة بالجنس .

2- بما أن الأليلات على الصبغي X تكتب الأنثى XX ويكتب الذكر XY وتوضع الأليلات على الصبغي X بينما يترك $Y_{(0)}$

النمط الظاهري للأبوين	ذكر أحمر العينين × أنثى بيضاء العينين	
النمط الوراثي للأبوين	$X_{(R)}Y_{(0)} \times X_{(r)}X_{(r)}$	
احتمال أعراس الأبوين	$(X_{(R)}\frac{1}{2} + Y_{(0)}\frac{1}{2}) \times X_{(r)}\frac{1}{1}$	
النمط الوراثي للجيل الأول	$X_{(R)}X_{(r)}\frac{1}{2} + X_{(r)}Y_{(0)}\frac{1}{2}$	
النمط الظاهري للجيل الأول	ذكور بيضاء العيون + إناث حمراء العيون	

الوراثة المتأثرة بالجنس (تأثير البيئة الداخلية) :

تكون المورثات المتأثرة بالجنس محمولة على أحد الصبغيات الجسمية ، ويعبر النمط الوراثي متخالف اللواقح عن نفسه بنمط ظاهري عند الذكر يختلف عنه عند الأنثى ، بسبب تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كل منهما .

1* ظهور القرون عند الأغنام. وانعدامها.

في النمط متخالف اللواقح Hh يكون الأليل المسبب لصفة القرون (H) راجحا على الأليل (h) عند الذكور، ومتنحيا عند الإناث = تظهر القرون عند الذكور ولا تظهر عند الإناث بسبب تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين ، حسب الجدول الآتي :

النمط الوراثي	النمط الظاهري للذكر	النمط الظاهري للإناث
HH	مع قرون	مع قرون
hh	بدون قرون	بدون قرون
Hh	مع قرون	بدون قرون

2* حالة الصلع الجبهي للإنسان :

يسبب الصلع أليل راجح (B) محمول على أحد الصبغيات الجسمية ، بينما يحدد أليل متنح (b) الشعر الطبيعي بتوزيع متماثل عند الجنسين .

- الشفع الأليلي (Bb) يحدد صلعا جبهيا عند الذكر، وشعرا طبيعيا عند الأنثى، وهذا الاختلاف بسبب تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات كلا الجنسين. وفق الجدول الآتي :

النمط الوراثي	النمط الظاهري للذكر	النمط الظاهري للإناث
B B	صلع جبهي	شعر خفيف
bb	طبيعي	طبيعي
Bb	صلع جبهي	طبيعي

Scanned by CamScanner

أسئلة مراجعة الدرس الثالث

أولا : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1- أعراس الأنثى هي التي تحدد الجنس عند :

أ) الطيور ب) النباتات ج) الإنسان د) الجراد

2- دور الصبغي (Y) عند الإنسان:

أ) تحديد الذكورة ب) تحديد الأنوثة ج) تحديد الخصب الجنسي د) أ + ج

ثانيا : أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي :

1- أعراس الرجل عند الإنسان تحدد الجنس .

.....

2- النمط الوراثي (Hh) يؤدي لظهور قرون عند ذكور الأغنام، وعدم ظهورها عند الإناث = الأليل (H) راجح عند الذكور، ومتنح عند الإناث

.....

3- تكون انثى ذبابة الخل ذات العيون البيض دوما متماثلة اللواقح .

.....

ثالثا : حل المسألتين الوراثيتين الآتيتين :

- تم التهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة اللون الكستناني (G) للريش (صفة راجحة) ، مع أنثى عادية لون الريش (g) ، كان بين الأفراد الناتجة ذكور عادية . 1- وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة .
2- كيف تفسر هذه النتائج ؟

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	

التفسير : .....

- تم التهجين بين ذكر فراشة عثة الغراب شاحب اللون n مع أنثى طبيعية اللون N فكانت جميع الذكور طبيعية اللون وجميع الإناث شاحبة اللون. 1- ما نمط هذه الهجونة ؟
2- ضع تحليلا وراثيا لهذه الهجونة .
3- كيف تفسر هذه النتائج ؟

1- .....

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	

.....ير :

Scanned by CamScanner

الدرس الرابع: الوراثة لدى الإنسان

- تواجه دراسة الوراثة عند الانسان صعوبات كثيرة :
1- كونه غير خاضع للتجريب .
2- لا يمكن عزل سلالات أبوية صافية.
3- قلة عدد الأفراد في الأسرة الواحدة .
4- طول عمر الإنسان .

نلجأ في دراسة الوراثة عند الإنسان إلى **شجرة النسب**؛
إذ تستخدم فيها رموز متعارف عليها، على الشكل الآتي :

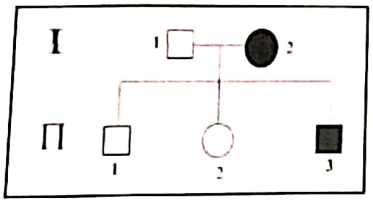
الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز
الأنثى	○	الذكر	□	خط التزاوج	——
الأنثى التي تحمل الصفة المدروسة	●	الذكر الذي يحمل الصفة المدروسة	■	جيل الآباء	I
أنثى ناقلة للصفة	◑	ذكر ناقل للصفة	◨	جيل الأبناء	II

بعض الحالات الوراثية عند الإنسان

الوراثة المندلية (مرض هنتغتون / رجحان تام) :

يسبب هذا المرض أليل راجح طافر (H) محمول على أحد صبغيات الشفع الرابع ، ينتج عنه تغيرات تجعل العصبونات في دماغ المريض فائقة الحساسية للناقل العصبي غلوتامات ؛ مما يؤدي إلى تهتك في هذه العصبونات .
من أعراض هذا المرض : اضطرابات حركية على شكل حركات مفاجئة وغير متناسقة مع اضطرابات في الذاكرة ، يظهر نحو سن (40) سنة .

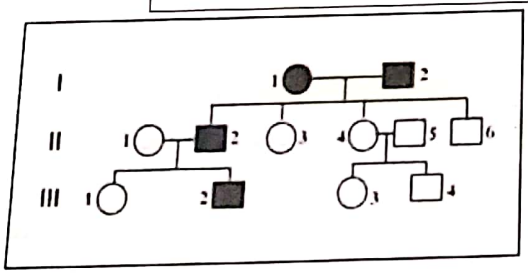
- وبذلك يكون لدينا الأنماط الآتية : (HH مصاب / Hh مصاب / hh سليم)



تطبيق : لدينا شجرة النسب الآتية تبين توارث مرض هنتغتون ، ضع تحليلا وراثيا لها :
من ..... رقم ( ) و ..... رقم ( )

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	
الأولاد	

تطبيق : يظهر المخطط جانباً شجرة نسب لتوريث مرض هنتغتون :



المطلوب : اعتماداً على بيانات الشجرة.
1- هل أليل المرض راجح أم متنح ؟ فسر إجابتك .
2- حدد الأنماط الوراثية للأفراد I_1 / I_2 / I_3 I

الحل :
-1 .....
-2 .....

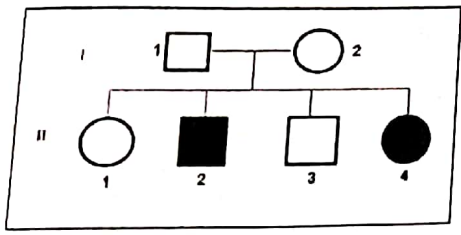
الوراثة المندلية (المهق / رجحان تام) :

سبب المرض مورثة متنحية محمولة على أحد أشفاع الصبغيات الجسمية ، يؤدي وجودها في حالة تماثل اللواقح (aa) إلى غياب صباغ الميلانين ، فيبدو الجلد أبيض مائلا للوردي ، وقزحية العين عديمة اللون عند الذكور والإناث ، وبما أن : (A للصحة > a للمرض) نجد الحالات الآتية :- (AA) سليم .
- (Aa) عادي ناقل لا يظهر عليه المهق .
- (aa) مصاب بالمهق (مكشوف) .

ملاحظة
إذا كانت الصفة غير ظاهرة في أحد الأبوين ، وظهرت في أحد الأبناء فهي صفة متنحية .
إذا كانت الصفة ظاهرة في أحد الأبوين ، واختفت في أحد الأبناء فهي صفة راجحة .

Scanned by CamScanner

تطبيق : تمثل شجرة النسب الآتية توريث حالة المهق لأحد الأسر ، والمطلوب :



1- هل صفة المهق راجحة ام متنحية ؟ علل إجابتك .
2- هل وراثة هذه الصفة مرتبطة بالصبغي الجنسي X ؟ علل إجابتك .
3- بفرض أليل الصفة المدروسة (a) والأليل المقابل (A) اكتب الأنماط الوراثية للأفراد : I_1 / I_2 / I_3 / I_4

الحل :

1- .....

2- .....

3- .....

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	
الأولاد	

الوراثة اللاماندلية / الرجحان المشترك

- **وراثة فقر الدم المنجلي :**

لصفة خضاب الدم عند الإنسان مورثة واحدة، ولها أليلان :

أليل طبيعي (N) : يسبب إنتاج خضاب دم طبيعي ، يعطي كريات حمر **طبيعية** قرصية .

أليل طافـــر (S) : يسبب إنتاج خضاب دم منجلي يعطي كريات حمر **منجلية** ردينة النقل للأكسجين ومرونتها قليلة ، يمكن أن تسد المنطقة الوريدية من الشعيرات الدموية عندما تمر فيها .

* وبالتالي لدينا 3 أنماط وراثية تحدد 3 أنماط ظاهرية :

أ) NN فرد سليم : خضاب دم طبيعي .

ب) SS فرد مريض : خضاب دم منجلي غالبا مميت في مرحلة الطفولة .

ج) NS له صفة الخلايا المنجلية : تظهر كرياته الحمر كحالة وسط بين الشكل القرصي والشكل المنجلي الطافر .

فسر : تعد الحالة NS رجحانا مشتركا ؟ النمط الوراثي NS (الفرد متخالف اللواقح) يحمل في كل كرية من كرياته الحمراء نمطي الخضاب معا الطبيعي والمنجلي (نصف كمية الخضاب في كل كرية طبيعي ونصفه الآخر منجلي) .

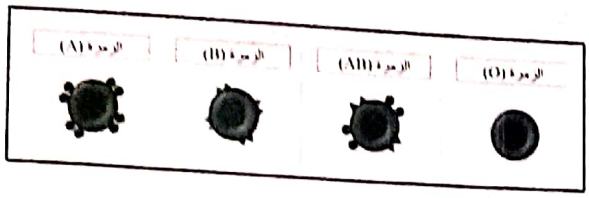
تطبيق : أنجب زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي أطفالا بعضهم مصاب بهذا المرض، وبفرض أليل خضاب الدم الطبيعي (N)، والطافر (S) ،والمطلوب : أ- ما النمط الوراثي للأبوين واحتمالات أعراس كل منهما ؟

ب- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة عن التزاوج ؟

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

Scanned by CamScanner

الوراثة اللاماندلية (المورثات المتقابلة المتعددة)



1- وراثة زمر الدم من نمط (O , A , B , AB) :

الزمرة (O) : لا يوجد على سطح الكرية الحمراء أي مولدة ضد .
الزمرة (A) : يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد (A)
الزمرة (B) : يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد ((B)
الزمرة (AB) : يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدتي الضد (AB) . / فسر /

- توجد حالة رجحان مشترك بين الأليلين الراجحين A،B اذ عبر كل منهما عن لفسه ظاهريا .

تتبع وراثة الزمر الدموية عند الإنسان نمط **الأليلات المتقابلة المتعددة** [يوجد للصفة اكثر من اليلين ضمن التجمع الوراثي للجماعة البشرية ، أما الفرد الواحد فيمتلك منها اليلين متقابلين فقط] ، **وقد نشأت سلسلة الأليلات هذه نتيجة طفرات** .

فالمورثة المسؤولة عن زمر الدم لها 3 أليلات :

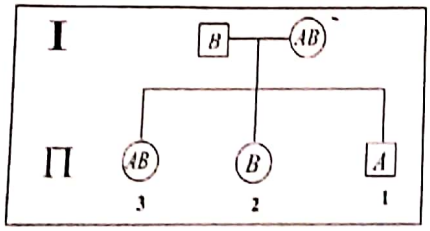
- أليل I^A : يؤدي لتشكيل مولد ضد A على سطح كرية الدم الحمراء .
- أليل I^B : يؤدي لتشكيل مولد ضد B على سطح كرية الدم الحمراء .
- أليل i : لا يؤدي لتشكيل أي مولد ضد على سطح كرية الدم الحمراء .

لا تعطى أليلات الزمر الدموية ويجب حفظها
(I^B، I^A) متساويين في السيادة = رجحان مشترك
(I^B، I^A) راجحان على الأليل (i) = رجحان تام

النمط الظاهري	النمط الوراثي	مولدات الضد على سطح الكرية الحمراء
الزمرة A	I^AI^A أو I^Ai	A
الزمرة B	I^BI^B أو I^Bi	B
الزمرة O	ii	لا يوجد مولد ضد
الزمرة AB	I^AI^B	A و B معا

في زمر الدم
1- ظهور ولد زمرته O يدل على وجود الأليل i في كل من الأبوين .
2- عندما يكون أحد الأبوين A وينجب ولد B (أو العكس) يكون الأب متخالف اللواقح .

تطبيق : لديك شجرة النسب الآتية ضع تحليلا وراثيا لها .



من الولد رقم ( )

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	
الأولاد	

2- وراثة زمرة الدم من النمط Rh (الريزوس) :

وهي من الأليلات المتعددة المتقابلة (لذا تعد انحرافا عن المائدلية) ، حيث يوجد نمطان من هذه الأليلات :

- نمط الأليلات (R) راجح : يعطي مولد ضد على سطح كرية الدم الحمراء .
- نمط الأليلات (r) متنح : لا يعطي مولد ضد على سطح كرية الدم الحمراء .

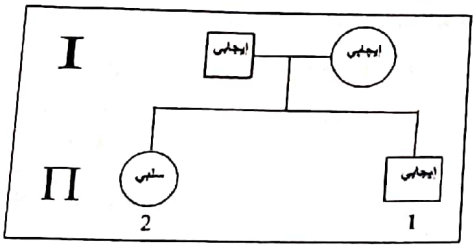
الفرد الواحد يمتلك أليلين منها فقط ، وهذه الأليلات نشأت بفعل الطفرات

وبالتالي نجد الأنماط الوراثية والظاهرية الآتية :

النمط الوراثي للفرد	النمط الظاهري للفرد
Rr أو RR	إيجابي الريزوس أو (Rh^+)
rr	سلبي الريزوس أو (Rh^-) مكشوف

Scanned by CamScanner

تطبيق : لديك شجرة النسب الآتية بالنسبة لعامل ريزوس (Rh) ، بفرض الأليل (R) للإيجابي ، والأليل (r) للسلبي ضع تحليلا وراثيا لها .



من ..... رقم ( ) .....

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	
الأولاد	

تطبيق : تزوج رجل زمرته الدموية (O) إيجابي عامل الريزوس من امرأة زمرتها الدموية (B) سلبية الريزوس؛ فأنجبا أطفالا أحدهم زمرته الدموية (O) سلبي الريزوس ، المطلوب :

1- ما نمط الهجونة لكلا الصفتين؟
2- ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء ؟ وما احتمال إنجاب طفل B إيجابي الريزوس؟

الحل :

-1 .....

-2

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	

-3 .....

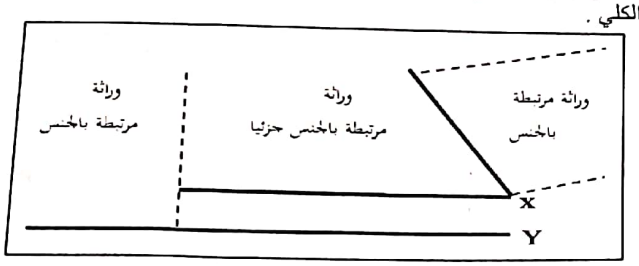
Scanned by CamScanner

الوراثة والجنس

أولا : الوراثة المرتبطة بالجنس جزئيا :

للصفة أليل يوجد على الصبغي الجنسي (X) ، له أليل مقابل على الصبغي الجنسي (Y) .
مثال : وراثة 1) بعض سرطانات الجلد 2) عمى الألوان الكلي .

ثانيا : الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية :



-1 الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي Y (تامة الذكورة) :
سببها مورثات محمولة على الصبغي الجنسي (Y) ، وليس لها مقابل على الصبغي الجنسي (X) .
مثال : وراثة حزمة شعر على حافة صيوان الأذن .

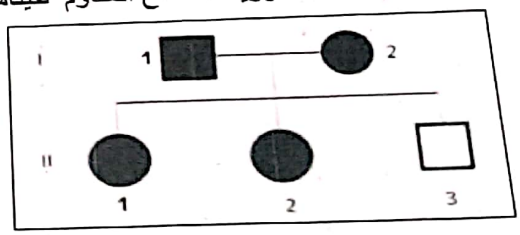
- فسر : **تنتقل المورثة من الأب بشكل كامل إلى الأبناء الذكور /أو/ لا تظهر حزمة الشعر الزائد عند الإناث :.**
لأن مورثة محمولة على الصبغي الجنسي (Y) الموجود عند الذكور فقط ، والأنثى لا تمتلك هذا الصبغي .

-2 المورثات المرتبطة بالصبغي الجنسي X :
مورثات لصفات جسمية غالبا محمولة على جزء من الصبغي الجنسي (X) ، وليس لها مقابل على الصبغي الجنسي (Y) .
أمثلة : مرض عمى الألوان (الدالتونية) ، عدم تخثر الدم (الناعور = الهيموفيليا) ، حمى الفول (الفوال) ، تصلب مشيمية العين ، العشى الليلي ، الضمور العضلي لدوشين DMP ، الكساح المقاوم لفيتامين D ..... [مورثاتها على الصبغي (X) ونكتب $Y_{(0)}$] .

❖ مرض الكساح المقاوم لفيتامين D :
يسببه أليل للمرض (R) راجح على أليل متنح (r) للصحة .

- **للذكر احتمالين فقط :** $X_{(R)}Y_{(0)}$ مريض / $X_{(r)}Y_{(0)}$ سليم **(الذكر مكشوف دوما / لا يوجد ذكر عادي ناقل)**
- **للأنثى 3 احتمالات :** $X_{(R)}X_{(R)}$ مريضة / $X_{(R)}X_{(r)}$ مريضة / $X_{(r)}X_{(r)}$ سليمة .

تطبيق : لديك شجرة النسب لتوريث الكساح المقاوم لفيتامين D ضع تحليلا وراثيا لها .



1- ظهور ابن (ذكر) مصاب ، أو بنت (أنثى) مصابة يدل على أن **الأم ناقلة** للمرض / أما **الأب مكشوف** دوما .

من الولد رقم ( ) .....

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	
الأولاد	

Scanned by CamScanner

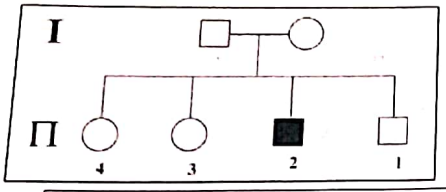
❖ مرض عمى الألوان الجزئي / الدالتونية :

للمورثة اليلان وهما :[(D) للصحة راجح على أليل متنح (d) للمرض] .

- للذكر احتمالين فقط : $X_{(D)}Y_{(0)}$ سليم / $X_{(d)}Y_{(0)}$ مصاب (الذكر مكشوف دوما / لا يوجد ذكر عادي ناقل)
  للأنثى 3 احتمالات : $X_{(D)}X_{(D)}$ سليمة / $X_{(D)}X_{(d)}$ (عادية ناقلة) / $X_{(d)}X_{(d)}$ مصابة .
- الأنثى الناقلة للمرض تورث المرض لنصف أبنائها الذكور .
- انتشار الأمراض المرتبطة بالجنس عند الذكور أكثر من الإناث (فسر)
  لأن الذكر يحتاج لوجود أليل واحد للمرض ليصاب به (لعدم وجود أليل راجح مقابل) أما الأنثى فتحتاج وجود الأليلين معا وهذا أقل احتمالا .

تطبيق : لديك شجرة النسب لمرض عمى الألوان الجزئي ، وبفرض الأليل D للصحة راجح على الأليل d للمرض ضع تحليلا وراثيا لها .

من الولد رقم ( ) .....



النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	
الأولاد	

❖ مرض الناعور (عدم تخثر الدم) = هيموفيليا :

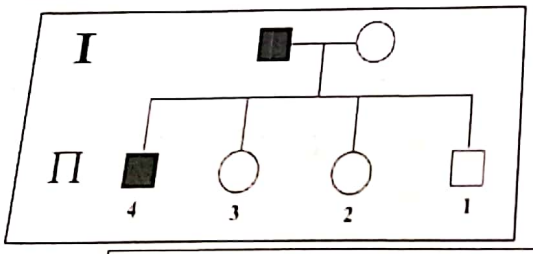
سببه أليل متنح (h) محمول على الصبغي الجنسي (X) ، يقابله أليل راجح (H) محمول على الصبغي الجنسي (X) في الموقع نفسه .

- للذكر احتمالين فقط : $X_{(H)}Y_{(0)}$ سليم ، $X_{(h)}Y_{(0)}$ مصاب (الذكر مكشوف دوما)
  للأنثى 3 احتمالات : $X_{(H)}X_{(H)}$ سليمة
  $X_{(H)}X_{(h)}$ (عادية ناقلة)
  $X_{(h)}X_{(h)}$ مصابة (تموت في المرحلة الجنينية غالبا ، ونادرا تصل إلى سن البلوغ وتموت عند أول طمث)

تطبيق : لديك شجرة النسب الآتية لمرض الناعور وبفرض الأليل H للصحة راجح على الأليل h للمرض ، المطلوب :

1- ضع تحليلا وراثيا لها .
2- فسر ندرة وجود إناث مصابة بالناعور .

الولد رقم ( ) .....



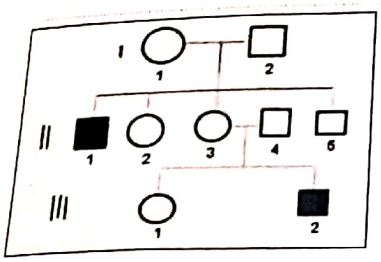
النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	
الأولاد	

Scanned by CamScanner

التفسير :

تطبيق : يمثل المخطط شجرة نسب لمرض الناعور ويفرض أليلي الصفة H، h ، المطلوب :

1- هل أليل المرض راجح أم متنح ؟ ولماذا؟.
2- حدد الصبغي الجنسي الحامل لأليل المرض، علل إجابتك .
3- أستنتج الأنماط الوراثية للأفراد : I_1 / I_2 / II_3 / III_1



الحل :

-1 .....

-2 .....

-3 .....

4- الوراثة المتأثرة بالجنس : حالة الصلع الجبهي التي درست سابقا ، مع القرون عند الأغنام .

نوع الوراثة	موقع المورثة	أمثلة
وراثة متأثرة بالجنس	على الصبغيات الجسمية	الصلع الجبهي للإنسان ، قرون الأغنام
وراثة مرتبطة بالصبغي Y	على الصبغي الجنسي Y (وليس لها مقابل على X)	حزمة شعر على صيوان الأذن للرجل
وراثة مرتبطة بالجنس جزئيا	على أجزاء متقابلة من الصبغيات الجنسية (X,Y)	بعض سرطانات الجلد ، عمى ألوان كلي
وراثة مرتبطة بالجنس	على الصبغي الجنسي X (وليس لها مقابل على Y)	لون عيون ذبابة الخل، دالتونية ، عدم تخثر الدم (ناعور) ، حمى الفول ،مرض تصلب مشيمية العين ، العشى الليلي ، الضمور العضلي لدوشين DMP، الكساح المقاوم لفيتامين D

أسئلة مراجعة الدرس الرابع

أولا : اضع كلمة (صح) في نهاية العبارة الصحيحة وكلمة (غلط) في نهاية العبارة الغلط .

1- نمط العلاقة بين أليل زمرة الدم A وأليل زمرة الدم B رجحان غير تام .
2- في توريث خضاب الدم تتطابق نسب الأنماط الوراثية مع نسب الأنماط الظاهرية في الأبناء .
3- النمط الوراثي Bb يسبب صلعاً جبهياً عند الذكور وشعر خفيف عند المرأة .

ثانيا : أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي :

1- عدم وجود إناث يملكن حزمة من الشعر على صيوان الأذن .

2- الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغي الجنسي Xتكون شائعة لدى الذكور مقارنة مع الإناث .

3- لا يمكن ولادة طفل زمرته الدموية Oلأبوين أحدهما زمرته الدموية AB .

4- تعد وراثة عامل ريزوس انحرافا عن المائدلية .

ثالثا : حل المسائل الوراثية الآتية :

1) ولد طفلان في المشفى لعائلتين بآن واحد ، واختلطا معا مصادفة ، وعند فحص الدم وجدت النتائج الآتية :

- الطفل الأول: زمرته (0)، والثاني زمرته (A).
- العائلة الأولى : زمرة الأب (A) ، وزمرة الأم (O).
- العائلة الثانية : زمرة الأب (0)، و زمرة الأم (AB) .

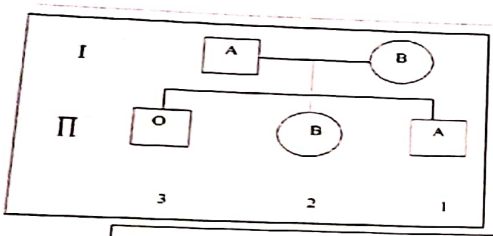
والمطلوب : انسب كل من الطفلين إلى عائلته

Scanned by CamScanner

	العائلة الأولى	العائلة الثانية
النمط الظاهري للأبوين (P)		
النمط الوراثي للأبوين (P)		
احتمال أعراس الأبوين (P)		
النمط الوراثي للأبناء		
النمط الظاهري للأبناء		
إمكانية النسب		

ملاحظة :

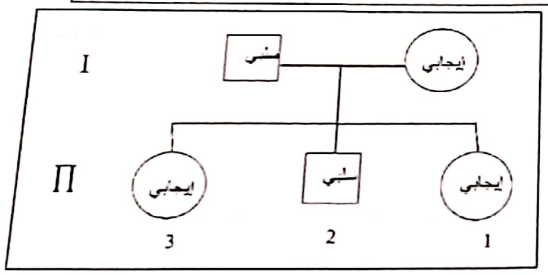
2) عند إحدى الأسر وضعت شجرة النسب الآتية :
ضع تحليلا وراثيا لها .



الولد رقم ( ) يدل على

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	
الأولاد	

3) عند دراسة عامل الريزوس عند إحدى الأسر ، وضعت شجرة النسب الآتية :
بفرض الأليل (R) للإيجابي والأليل (r) للسلبي ضع تحليلا وراثيا لها .

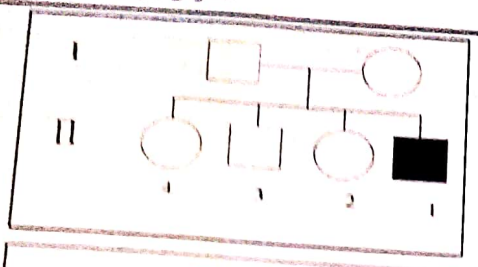


من الولد رقم ( )

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	
الأولاد	

Scanned by CamScanner

4) عند دراسة مرض الثاعور عند إحدى الأسر، وضعت شجرة النسب الآتية : بفرض الميل المرض (h)، والميل الصحة (H) ، ضع تحليلا وراثيا لها .



من الولد رقم ( )

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	
الأولاد	

5) تزوج رجل سليم من مرض الضمور العضلي وزمرته الدموية (A) من فتاة لاتظهر عليها علائم المرض وزمرتها الدموية (B) ، فأنجبا ذكرا مصابا بالمرض وزمرته الدموية (O) ، فإذا علمت أن الميل الضمور العضلي (m) والميل الصحة (M) ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة ؟
2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بالمرض وزمرته الدموية (AB) من بين الأبناء ؟

يصيب الضمور العضلي واحدا من كل 4000 ذكر ، وغالبا ما يموت المصابون قبل سن العشرين بمرض ذات الرئة .

-1

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	

-2

) تزوج رجل أصلع أمه ذات شعر طبيعي (من سلالة صافية) من فتاة ذات شعر طبيعي وأمها تظهر عليها صفة الصلع ، فإذا علمت أن الميل صفة الصلع (B) ، والميل الشعر الطبيعي (b) ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين ؟
2- ما النمط الوراثي والنمط الظاهري للأبناء .

Scanned by CamScanner

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

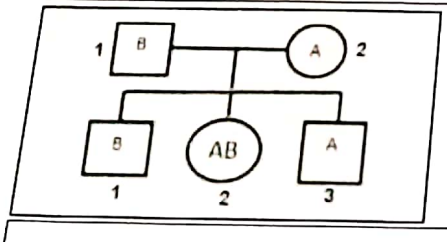
6) تزوج رجل زمرته الدموية ABإيجابي الريزوس من امرأة زمرتها الدموية Aإيجابية الريزوس فأنجبا ثلاثة أبناء: الأول ذكر زمرته الدموية B إيجابي الريزوس، والثاني أنثى زمرتها الدموية AB سلبية الريزوس، والثالث ذكر زمرته الدموية A إيجابي الريزوس .

المطلوب: 1- حدد النمط الوراثي للأبوين، وما أنماط أعراسهما المحتملة؟

2- ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبناء الثلاثة؟ وما احتمالات أعراس كل منها؟

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
الأنثى AB سلبية	
الذكر B إيجابي	
الذكر B إيجابي	

7) لديك شجرة النسب الآتية لتوريث زمر الدم ، ضع تحليلاً وراثياً لها .



النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

Scanned by CamScanner

8) زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بالمهق (A) ويمتلك الزوج حزمة شعر(٢٠) على حافة صيوان الأذن ، أنجبا أطفال عدة من بينهم ذكر امهق له حزمة شعر على حافة صيوان الأذن ، المطلوب:

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟

2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء؟

3- ما احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر على صيوان الأذن ؟

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين (P)	
احتمال أعراس الأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

@Alex_Alexy

Scanned by CamScanner

الدرس الخامس : الطفرات

اقترح العالم دوفريز مفهوم **الطفرة** عام 1901 م عندما لاحظ ظهور الأزهار الكبيرة بشكل مفاجيء في نبات الأنوتيرا (زهرة الربيع المسائية) .

- **الطفرة :** تغير مفاجيء في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي .

طفرات جسمية : تحدث في الخلايا الجسمية **ولا تورث** إلى الأجيال التالية .
طفرات جنسية : تتناول الأعراس ومولداتها ، **وتورث** إلى الأجيال اللاحقة (عمى الألوان الجزئي، الضمور العضلي) .

تصنيف الطفرات من حيث مكان حدوثها :

أولاً: الطفرة المورثية

تتضمن استبدال أو إضافة أو حذف نكليوتيد أو أكثر في الـ DNA وتسمى **بالطفرة النقطية** ، قد تحدث أثناء تضاعف الـ DNA في الخلية.

- **مثال :** تقابل أساس الأدنين مع السيتوزين ، ويؤدي إلى تغير الحمض الاميني الموافق في سلسلة عديد الببتيد التي يشرف الـ DNA على تركيبها .
- تؤثر الطفرات المورثية على تركيب البروتين / **فسر**/

لأن كل 3 نكليوتيدات ترمز حمضاً أمينياً واحداً من البروتين المتشكل، فإذا تغير الأساس الأزوتي يتغير الحمض الأميني الموافق .

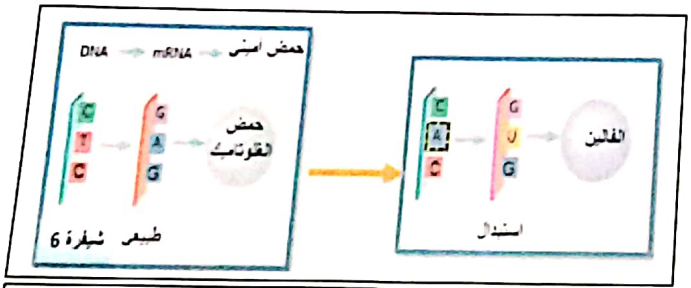
أو/ بما أن كل 3 نكليوتيدات شيفرة وراثية فإن حذف أو إضافة نكليوتيد يحدث تغير في المورثة والمرسال mRNA فينتج بروتين جديد .

بعض أنماط الطفرات المورثية :

1- الاستبدال : استبدال نكليوتيد بآخر .

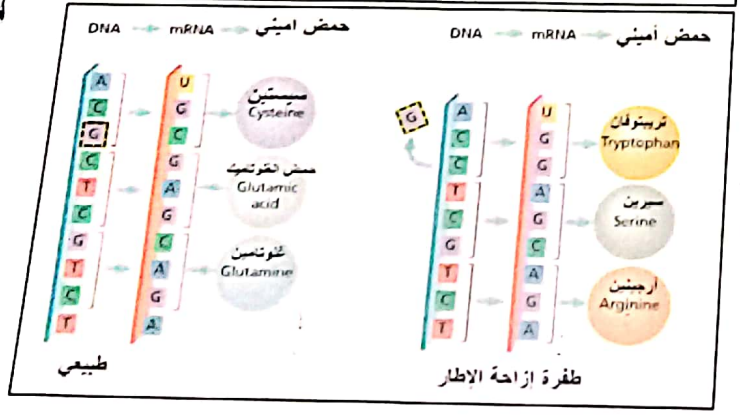
- **مثال : طفرة فقر الدم المنجلي**

تم استبدال الأساس الآزوتي التايمين بالآدنين في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي وبالتالي تغيرت نوعية البروتين **بسبب** تغير أحد الحموض الامينية حيث حل الفالين مكان الحمض الأميني الغلوتاميك .



2- الإدخال : يتم فيها إدخال نكليوتيد أو أكثر.

3- الحذف : يتم فيها حذف نكليوتيد أو أكثر .



الاستنتاج : بما أن كل ثلاثة نكليوتيدات تشكل شيفرة وراثية فإن حذف أو إضافة نكليوتيد يحدث تغير في المورثة والمرسال mRNA فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغيير الصفة الوراثية وتسمى **طفرات إزاحة الإطار** .

ثانياً : الطفرات على مستوى الصبغيات :

تكون إما على مستوى بنية الصبغي نفسه أو على مستوى عدد الصبغيات .

1- الاضطرابات البنيوية : تنتج من كسر أو كسور في بنية الصبغي أثناء الانقسام المنصف ويمكن أن تحدث في أي منطقة من الصبغي .

ا- **الانقلاب :** **يؤدي إلى** تغير الترتيب الخطي للمورثات .

ب- **الحذف :** **يؤدي إلى** غياب بعض الصفات الوراثية .

ت- **الانتقال :** في نمط الانتقال ينتقل جزء من صبغي إلى آخر غير قرين لكن قد يحدث أحياناً انتقال صبغي بكامله والتحامه مع صبغي آخر غير قرين .

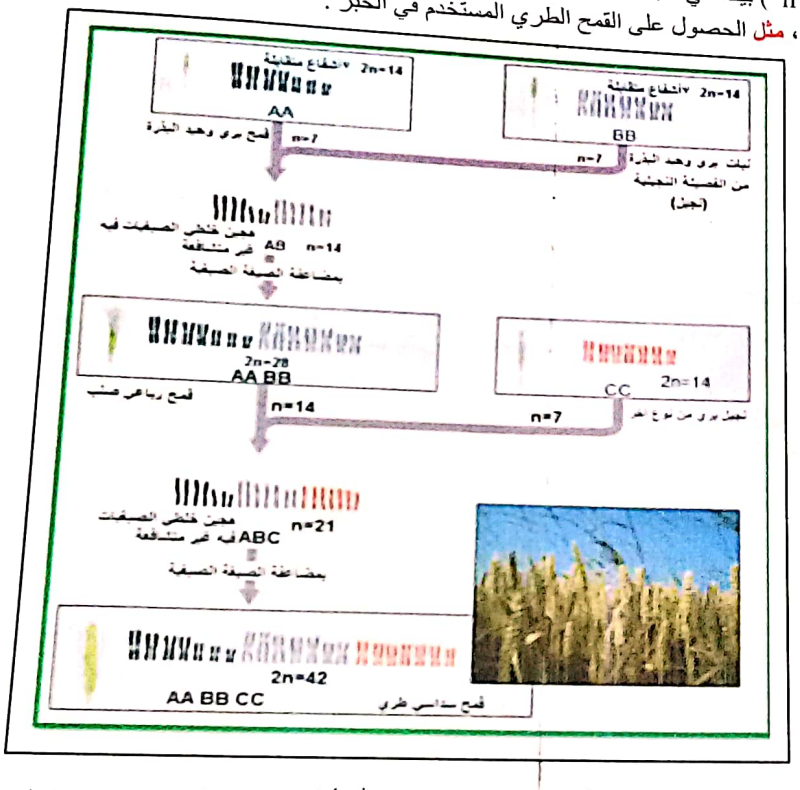
Scanned by CamScanner

مثال : عدد صبغيات الأنثى لدى بعض البشر 45 / فسر / التقل صبغي من الشفع 14 والتحم مع صبغي من الشفع 21 وتعطى هذه الأنثى نمطين من الأعراس طبيعية وغير طبيعية مما قد يودي إلى ولادة أطفال مصابة بمتلازمة داون .

2- الاضطرابات على مستوى العدد الصبغي :

أ - تعدد الصيغة الصبغية : يشمل الخلل في هذه الحالة صبغيات الأعراس **1n** وفي حال تعدد الصيغة الصبغية يصبح عدد الصبغيات **3n** أو **4n** .
مثل معظم حالات الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل لدى الإنسان .

- التعدد الصبغي الذاتي : يحدث لدى النوع نفسه مثل طفرة الزهرة العملاقة في نبات الأنوتيرا إذ يكون في النبات العادي ذي الأزهار الصغيرة (n = 142) بينما في النبات الطافر كبير الأزهار (n = 284) .
- التعدد الصبغي الخلطي : يحدث لدى نوعين مختلفين ، مثل الحصول على القمح الطري المستخدم في الخبز .



- لماذا يكون الهجين AB عقيماً ؟
لعدم تشافع صبغياته .
- كيف يصبح الهجين AB خصباً ؟
بمضاعفة الصيغة الصبغية لخلاياه
- فسر : يساعد الكولشيسين على مضاعفة الصيغة الصبغية ؟
يمنع هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين

تشير الإحصاءات إلى أن 50 %من الإجهاضات العفوية في الأشهر الثلاث الأولى من الحمل وفي 20 % في الأشهر التالية من الحمل يكون سببها الاضطرابات الصبغية وتحدث عند أحد الأبوين أو كليهما في أثناء الانقسام المنصف وتشكل الأعراس وخلال المراحل الأولى من التشكل الجنيني .

ب - اختلال الصيغة الصبغية : زيادة صبغي واحد أو أكثر (2n+2 / 2n+1) ، أو نقصان صبغي واحد أو أكثر (2n-2 / 2n-1) . ومنها :

الاسم	الصيغة الصبغية	الأعراض
متلازمة كلاينفلتر	2n + 1 = 44A + XXY = 47	ذكر يمتلك صفات جنسية ثانوية أنثوية ، عقيم ، ينخفض لديه إنتاج الأندروجينات /فسر/ بسبب وجود صبغي إضافي X .
متلازمة تيرنر	2n – 1 = 44A + X = 47	أنثى لا تمتلك صفات جنسية ثانوية طبيعية ، قصيرة القامة /فسر/ بسبب نقص صبغي X
متلازمة ثنائي الصبغي Y	2n + 1 = 44A + XYY = 47	ذكر طويل القامة ، ذكاؤه منخفض يمكن أن يقوم بأعمال عدوانية .
متلازمة داون	زيادة صبغي على الشفع 21 2n + 1 = 45A + XY = 47 2n + 1 = 45A + XX = 47	- وجود ثنية إضافية على الجفن العلوي تشبه السلالة المنغولية - بصمات أصابعهم مختلفة . - يعانون من تأخر عقلي .

يمكن الكشف عن هذه الحالات قبل الولادة : بأخذ عينه من السائل السلوي أو من المشيمة وتحليل صبغيات الخلايا الجنينية التي يحتويها ويمكن لهذه الطريقة تحديد أكثر من 20 حالة، منها متلازمة داون.

Scanned by CamScanner

العوامل المسببة للطفرات :

- **عوامل فيزيائية :**
  1- **الأشعة :** تعمل على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة ، ومنها أشعة X وأشعة UV .
  2- **الحرارة :** تسبب انشطار سلسلتي الـ DNA عن بعضهما وإعادة بناء سلاسل غير نظامية ، تتفكك لتعيد بناء سلاسل جديدة بعضها طافر .
- **عوامل كيميائية :** أهمها الملونات والصباغات التي تضاف للأطعمة و أملاح المعادن الثقيلة من مثل املاح الرصاص والزئبق، والمواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات والمبيدات الحشرية .
- **تلقائية :** يخطئ أنظيم DNA بوليميراز أثناء تضاعف الـ DNA ، غالباً ما يتم إصلاحه بوساطة أنظيمات خاصة تسمى أنظيمات القطع الداخلية وفي حال لم يتم إصلاح الخطأ تحدث الطفرة .

بعض الطفرات مفيدة :

- **جراثيم النايلون :** بكتريا طافرة تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات .
- بعض أنواع شجر اللوز البرية لا تنتج المادة المرة في بذور اللوز والتي تتحول إلى سيانيد سام في الجسم وذلك نتيجة طفرة في المورثة المسؤولة عن إنتاج هذه المادة لدى هذه الأنواع .
- تؤدي الطفرات المورثية إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية مما يزيد المخزون الوراثي للجماعة وزيادة التنوع الحيوي . / فسر/

اسئلة مراجعة الدرس الخامس

أولاً : اختار الاجابة الصحيحة مما يأتي :

1- متلازمة تتمثل بزيادة صبغي واحد في المجموعه 21: داون ، تيرنر ، كلاينفلتر .
2- إحدى الطفرات الآتية تسبب تغير الترتيب الخطي للمورثات : الانتقال ، الانقلاب ، الحذف ، التعدد الصبغي الذاتي .
3- النمط XXY يمثل متلازمة : داون ، تيرنر ، كلاينفلتر .

ثانياً : ماذا ينتج عن كل مما يأتي :

1- زيادة صبغي واحد Y عند ذكر الانسان . متلازمة ثنائي الصبغي Y(ذكر طويل القامة ،ذكاؤه منخفض ، يقوم بأعمال عدوانية .
2- تهجين قمح رباعي 28ص مع نجيل 14ص . هجين خلطي الصبغيات غير متشافعة
3- طفرات الحذف الصبغية . ضياع المورثات .
4- استبدال نكليوتيد A محل نكليوتيد T في الشيفرة السادسة من مورثة الهيموغلوبين الطبيعي . خضاب دم طافر (مرض فقر الدم المنجلي)

ثالثاً : اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يأتي :

1- تغير مفاجيء في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي . .....
2- أنظيمات تعمل على إصلاح الطفرات المورثية في أثناء تضاعف الـ DNA. .....

رابعاً: أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

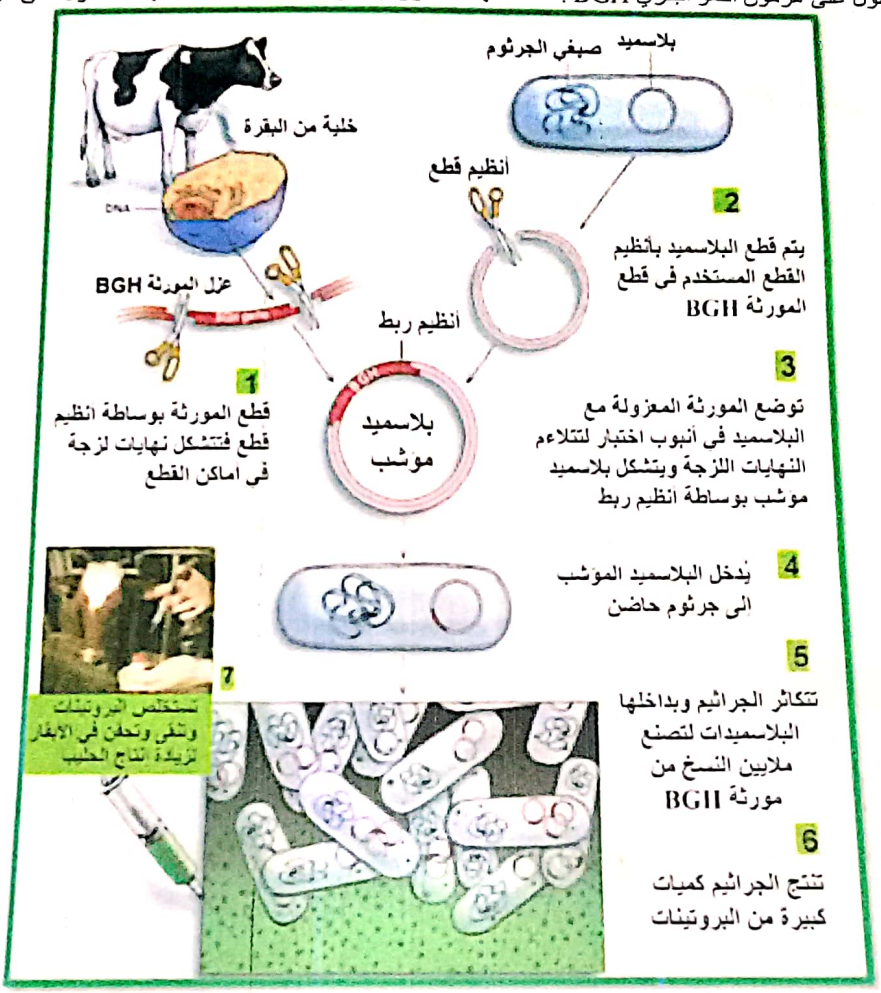
1- لبعض أنواع البكتريا الطافرة أهمية بيئية .
لوجود بكتريا طافرة تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات .
2- تؤدي الطفرات المورثية إلى زيادة المخزون الوراثي للجماعة .
لأنها تؤدي إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية .
3- تسبب طفرات إزاحة الإطار تشكل بروتين غير وظيفي .
بسبب إضافة أو حذف نكليوتيد يحدث تغير في المورثة والمرسال فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغير الصفة الوراثية .
4- تعد الأشعة من العوامل المحرضة للطفرات .
تعمل على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة غير نظامية .

Scanned by CamScanner

الهندسة الوراثية

علم الهندسة الوراثية : هو مجموعة تقانات حيوية تتناول نقل مورثة أو مورثات من كائن لآخر بغرض تعديل مادته الوراثية وإعطائه صفة جديدة لم تكن موجودة فيه .

استطاع العلماء الحصول على هرمون النمو البقري BGH بتقانات الهندسة الوراثية ، واستخدمت التقانات ذاتها للحصول على هرمون النمو البشري .



تتطلب الهندسة الوراثية :

1- **ناقل (بلاسميد) :** هو DNA حلقي من خلية جرثومية لإدخال المورثة المرغوبة .
2- **أنزيم قطع :** لفتح البلاسميد وقطع المورثة المرغوبة ،
3- **أنظيم ربط :** لربط DNA المورثة مع DNA البلاسميد ، فينتج بلاسميد مؤشب .
4- **جرثوم حاضن :** لإدخال البلاسميد المؤشب .

أهم النواقل المستخدمة في الهندسة الوراثية :

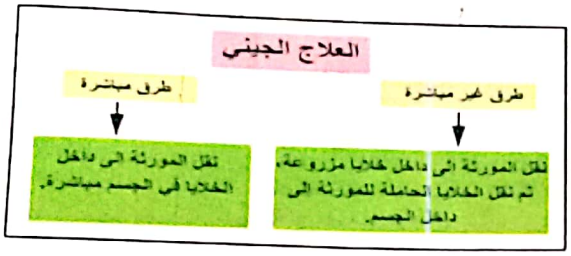
1- **البلاسميدات :** جزيئات DNA حلقية ، توجد في بعض الجراثيم .
2- **الفيروسات :** تحوي جزيء DNA من مثل الفيروس آكل الجراثيم .
3- **الكوزميدات :** بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات .
4- **نواقل صنعية :** يتم تركيبها في المختبرات .

Scanned by CamScanner

تطبيقات هامة لحياتنا في الهندسة الوراثية :

1- **إنتاج الأرز الذهبي :**
ينتج كمية أكبر من البيتاكاروتين (وهذا ما يجعل لونه ذهبياً) مما يزيد كمية الفيتامين A (له أهمية في الرؤية)

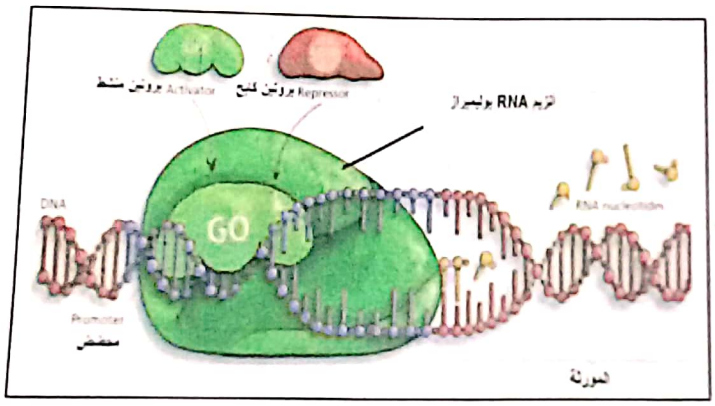
2- **تم انتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها :**
تم إدخال مورثة تنتج بروتينا يقتل حفار الذرة من بكتريا عصوية Bacillus في التربة إلى خلايا الذرة ، فأصبحت أنسجة نبات الذرة المعدل وراثيا تقتل فراشات الحفار عندما تتغذى عليها .



مشروع الجينوم البشري :

أطلق عام 1990 وتمكن العلماء من رسم الخارطة الوراثية للمورثات البشرية والبالغ عددها 22000 مورثة ، وتم عزل الحمض النووي وتقطيع الصبغيات وتحديد تسلسلات الـDNA وتطورت فكرة العلاج الجيني وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية او داعمة مورثة غير طبيعية (معيبة) .

- الاحظ الشكل الاتي الذي يوضح آلية العمل :



كيف يمكن تفعيل او كبح المورثة في الوقت والمكان المناسبين ؟
بما أن خلايانا تمتلك المورثات ذاتها من الابوين، لماذا تعبر خلايا القلب عن مورثاتها بشكل مختلف عن خلايا العين مثلا ؟

يتم ذلك من خلال **التحكم بمعدل النسخ المورثي** وذلك عن طريق **بروتينات معينة** بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليميراز.

أفق علاجية مستقبلية :

1. **علاج الايدز :** عن طريق التعديل المورثي **للخلايا التائية المساعدة** ، بحيث يتم تغيير **المستقبلات النوعية للفيروس** على غشاء الخلية المضيفة ، فلا يتمكن من مهاجمتها .

2. **تعديل الخلايا السرطانية :** لتنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان، وتقوم هذه الخلايا نفسها بتفعيل الخلايا التائية التي تهاجمها مما يقوي الاستجابة المناعية ضد خلايا الورم .

Scanned by CamScanner

اسئلة مراجعة الدرس السادس

اولاً :اصحح ما وضع تحته خط في العبارات الاتية :

1- يستخدم انظيم القطع ذاته في قص المورثة وفتح البلاسميد لكي يسهل ادخال البلاسميد الى الجرثوم .
لكي يسهل إدخال البلاسميد الموشب الى الجرثوم الحاضن .

2- في علاج السرطان بتقنية الهندسة الوراثية يتم تعديل المادة الوراثية للخلايا المناعية
الخلايا التائية

3- في النسخ المورثي يرتبط mRNA بالمحفض لبدء عملية النسخ .
RNA بوليمراز

4- تدخل الجرثومة التي تنتج بروتيناً سماً لحفار الذرة الى خلايا النبات .
المورثة

ثانيا : اكتب المصطلح العلمي الموافق لما يأتي :

1- بلاسميد ينتج من ربط المورثة المرغوبة مع DNA حلقي من الجرثوم .
2- بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات .
3- العلاج الذي يتم فيه ادخال مورثات صحيحة وتنظيم عملها .

البلاسميد الموشب
الكوزميدات
الهندسة الوراثية

ثالثا :اعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

1- تمكن الهندسة الوراثية الانسان من الحد من تلوث المياه الجوفية والتربة .
بانتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها فتصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش مبيدات حشرية تلوث التربة والمياه الجوفية .

2- تستخدم الهندسة الوراثية في الحد من انتشار عدوى الايدز .
يتم علاج الايدز عن طريق التعديل المورثي للخلايا التائية المساعدة بحيث تغير المستقبلات النوعية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة فلا يتمكن من مهاجمتها .

3- يمكن التحكم بزيادة او انقاص معدل نسخ المورثة للـ mRNA .
عن طريق بروتينات معينة بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليمراز .

4- يستطيع الارز الذهبي تحسين الاداء البصري للعين والتقليل من مشكلة العمى .
لأن الأرز الذهبي ينتج كمية أكبر من البيتا كاروتين مما يزيد كمية الفيتامين A الذي يعد طليعة الاصبغة الحساسة للضوء للخلايا البصرية

Scanned by CamScanner

أسئلة الوحدة الثالثة

أولا : اختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1- يكون في الحجب المتنحي:
أ) A > a ب) B > A ج) aa > B د) B > aa

2- النمط الوراثي الذي يعطي لونا وسطيا لحبوب القمح هو :
أ) r1r1 r2r2 r3r3 ب) R1r1 R2r2 R3r3 ج) R1r1 r2r2 R3r3 د) R1R1 R2r2 R3r3

3- الصيغة الصبغية لأنثى ذبابة الخل الطبيعية من الشكل :
أ) 2n= 6A+XY ب) 2n=6A + X0 ج) 2n= 6A + XX د) 2n= 6A+XXY

4- صفة وراثية غير مرتبطة بالصبغي Xعند الإنسان :
أ) زمر الدم ABO. ب) الناعور. ج) مرض الفوال. د) الضمور العضلي

ثانيا: اجيب بكلمة (صح) او (غلط) في كل من العبارات الاتية :

1- تتوافق نسبة الأنماط الوراثية مع الأنماط الظاهرية في الجيل الثاني من الرجحان المشترك . صح
2- ارتباط صفتي شكل الجناح ، ولون الجسم عند أنثى ذبابة الخل هو ارتباط تام . غلط
3- الأب الحامل لمورثة الصفة المرتبطة بالصبغي Y يورث هذه الصفة لجميع أبنائه الذكور. صح
4- يمكن لأبوين الأول زمرته AB والآخر زمرته ، B ولادة طفل زمرته A . صح
5- في الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X تورث الأم الحاملة للصفة المتنحية هذه الصفة لأبنائها الذكور كافة . غلط

ثالثا: أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات الاتية :

1- حالة من التوازن بين أليلي الصفة الواحدة لدى وجودهما في فرد متخالف اللواقح . (رجحان مشترك)
2- حالة يقوم فيها أليل راجح لمورثة أولى بحجب عمل أليل راجح لمورثة أخرى غير مقابل له، وغير مرتبط معه. (حجب راجح)
3- جزيئات DNAحلقية ، توجد في بعض الجراثيم . (بلاسميدات)

رابعا : حل المسائل الوراثية الآتية :

1- أجري التهجين بين سلالتين من نبات البطاطا الأولى درناتها كبيرة(a) غير مقاومة للمرض B والثانية درناتها صغيرة A ومقاومة للمرض b فكانت جميع أفراد الجيل الأول F1 صغيرةالدرنات ، وغير مقاومة للمرض، ، والمطلوب :

أ- ما نمط الهجونة الثنائية ؟

ب- ما النمط الوراثي للأبوين وما احتمال أعراسهما ؟ للصفتين معا ؟

ج- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول ؟

د- ما احتمال أعراس الجيل الأول ؟

هـ ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني وفق الصيغة العامة ؟ (لا داعي لاستخدام الجدول الوراثي) .

الحل :

أ-

ب- ج

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للجيل الأول (F_1)	
النمط الظاهري للجيل الأول (F_1)	

د- احتمال أعراس الجيل الأول :

هـ -

Scanned by CamScanner

2- أجري التهجين بين سلالتين من الكوسا الأولى ثمارها بيضاء (WW yy) والثانية ثمارها صفراء (ww YY) فكانت نباتات الجيل الأول ذات ثمار بيضاء، ، والمطلوب :

أ- ما سبب ظهور اللون الأبيض في أفراد الجيل الأول ؟

ب- ما احتمال اعراس الأبوين ؟ وما النمط الوراثي للجيل الأول ؟

ج- كيف تفسر ظهور النسبة $\frac{12}{16}$ بلون أبيض فى الجيل الثاني ؟

د- ما سبب ظهور اللون الأخضر في الجيل الثاني ؟

الحل :

أ-

ب-

ج-

د-

3- تزوج رجل زمرته الدموية A ويملك حزمة شعر زائدة على حافة صيوان الأذن r من امرأة زمرتها الدموية AB فولد لهما بنت زمرتها الدموية B وذكر زمرته A وله حزمة شعر زائدة ، والمطلوب :

أ- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج .

ب - ما الأنماط الوراثية المحتملة لكل من البنت والصبي وما احتمال أعراس كل منهما؟

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

4- 4.تم التهجين بين كبش أغنام صوفه ناعم S وليس له قرون، مع نعجة صوفها خشن R وليس لها قرون ، فكان من بين الأفراد الناتجة ذكر صوفه متماوج وله قرون ، وأنثى صوفها متماوج وليس لها قرون ، والمطلوب :

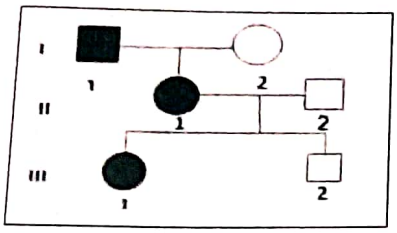
إذا علمت أن الصفتين غير مرتبطتين ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة (أليل ظهور القرون H وأليل غياب القرون h) .

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (P)	
النمط الوراثي للأبوين(p)	
احتمال أعراس الأبوين (p)	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

Scanned by CamScanner

5- تمثل شجرة النسب المجاورة وراثة مرض مرتبط بالجنس .أجيب عن الأسئلة الآتية :



1- ما الصبغي الحامل لأليل المرض ؟ علل إجابتك .
2- هل أليل المرض راجح أم متنح ؟ ولماذا ؟
3- إذا علمت أن الأليل الراجح A والأليل المتنحي a اكتب الأنماط الوراثية للأفراد : I2 ، I1 ، III2 ، III1
4- ما احتمال ولادة طفل ذكر مصاب من زواج III1 من رجل سليم ؟

الحل :

-1 .....

-2 .....

-3 .....

-4 .....

Scanned by CamScanner

مسائل دورات سابقة

 # دورة (1975)

لقح فار أسود فارتين الأولى سوداء والثانية بيضاء فولدت كل منهما فئران بعضها سوداء وبعضها بيضاء ، بين نتائج كل تزاوج على حدة بتحليل وراثي مستخدما الأليلين (B ، b)

 # دورة (1992)

وضعت فئران في قفصين بحيث تتزاوج الفئران في كل قفص فيما بينها كما يلي ، وبفرض أليل اللون الأصفر (Y) وأليل الون الرمادي (y) :

القفص الأول : فئران ذات لون أصفر × فئران ذات لون أصفر ⟵ $\frac{2}{3}$ أصفر + $\frac{1}{3}$ رمادي

القفص الثاني : فئران ذات لون أصفر × فئران ذات لون رمادي ⟵ $\frac{1}{2}$ أصفر + $\frac{1}{2}$ رمادي

1- حدد الأليل الراجح .
2- أكتب جداول وراثية للتزاوجين .
3- لماذا لا تتوافق نسبة الأبناء في القفص الأول مع الهجونة المندلية (3:1) .

 # دورة (1993)

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نباتات الزينة الأولى أزهارها حمراء ($\bar{A}$) أنبوبية (b) ، والثانية أزهارها بيضاء (a) منتظمة (B) ، فكانت نباتات الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة ، المطلوب :

1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين ، ما النمط الوراثي للأبوين ، ولأعراسهما المحتملة ، وللجيل الأول ؟
2- بين بجدول وراثي نتائج تهجين أحد نباتات الجيل الأول مع آخر أزهاره حمراء أنبوبية ؟

 # دورة (1994)

تم التهجين بين سلالتين من نبات الذرة ، إحداهما ذات بذور ملونة K ملساء R والأخرى ذات بذور غير ملونة k ومجعدة r فكانت بذور الجيل الأول كلها ملونة وملساء ، وعند التهجين الاختباري بين فرد من الجيل الأول السابق (ملون أملس) وفرد غير ملون مجعد كانت النتائج كالتالي :
(48.25 % ملون أملس ، 48.25 % غير ملون مجعد ، 1.75 % ملون مجعد ، 1.75 % غير ملون أملس) ، والمطلوب :

1- ما هو نمط الهجونة لكل من الصفتين .
2- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما والجيل الأول .
3- فسر نتائج التهجين الاختباري .

 # دورة (1995)

أجري التصالب بين فأر شعره أسود B خشن H وهما صفتان راجحتان ، وفأرة شعرها أبيض b وناعم h وهما صفتان متنحيتان فكان من بين النواتج فأر شعره أسود ناعم وآخر أبيض خشن، فإذا علمت أن هذه الصفات غير مرتبطة بالجنس ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين ولأعراسهما المحتملة ؟
2- ما النمط الوراثية والظاهرية للنسل الناتج ، مع النسب ؟

 # دورة (1996)

أجري التهجين بين هر أسود الشعر B وهرة بيضاء الشعر b (سلالتان صافيتان) فكانت الإناث الناتجة مخططة بالأسود والأبيض، والذكور الناتجة بيضاء الشعر ، والمطلوب :

1- ما نمط الهجونة ، ولماذا ؟
2- ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما ، وما الأنماط الوراثية للذكور والإناث الناتجة في الجيل الأول ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية والنسب الناتجة عن التزاوج بين هرة من الجيل الأول وهر أسود الشعر ، وضح بجدول وراثي .

 # دورة (1997)

تزوج رجل زمرته الدموية O مصاب بمرض الناعور بأنثى زمرتها الدموية BA سليمة من المرض (متماثلة اللواقح) بالنسبة لمرض الناعور، فإذا علمت أن أليل مرض الناعور متنح (h) يقابله الأليل الراجح (H) للصحة ، المطلوب :

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين ؟
2- ما الأعراس المحتملة للأبوين ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء المحتملة ؟

Scanned by CamScanner

دورة (1998)

تزوج رجل شعره مجعد G من سلالة صافية ومصاب بعمى الألوان من امرأة شعرها مسترسل g من سلالة صافية وناقلة لمرض عمى الألوان ، فإذا علمت أن أليل الشعر المجعد راجح على المسترسل ، ومورثة الصحة D راجحة على مورثة مرض عمى الألوان d ،المطلوب :

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين وأعراسهما ؟
2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتملة للأبناء ؟

دورة (1999)

أجري التزاوج بين ديك ودجاجة لونهما فضي A فانتجا صيصانا بينهما إناث ذهبية a ، والمطلوب :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين وأعراسهما ؟ 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتملة لكل من الأبناء الذكور والإناث .

دورة (2000)

تم التهجين بين سلالتين من نبات الشوفان الأولى نمطها الوراثي AAbb والثانية نمطها الوراثي aaBB ، والمطلوب :

1- ما النمط الظاهري لكل من الأبوين ؟
2- ما الأنماط الوراثية لأعراس كل من الأبوين ، وما النمط الوراثي والظاهري لأفراد الجيل الأول ؟
3- ما الأنماط الظاهرية لأفراد الجيل الثاني ، وما نسبها (لا داعي لاستخدام الجداول الوراثية) .

دورة (2001)

تم التزاوج بين ديوك ذهبية نقية g ودجاجات فضية اللون G فنتجت أفراد جميع ذكورها فضية اللون وجميع إناثها ذهبية اللون، والمطلوب :

1- أي الصفتين راجحة على الأخرى ؟
2- ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما ؟
3- ما الأنماط الوراثية لذكور واناث الجيل الأول ونسبها في الأبناء .
4- ما الأنماط الوراثية والظاهرية الناتجة عن التزاوج بين ديوك فضية هجينة ودجاجات ذهبية ، مع النسب .
5- هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة ، ولماذا ؟

دورة (2002)

ولد طفل زمرته الدموية (O)) وسلبي لعامل الريزوس من أم زمرتها الدموية (B) وإيجابية الريزوس وأب زمرته الدموية (A) وإيجابي الريزوس فإذا رمزنا لمورثة عامل الريزوس (R) للإيجابي و (r) للسلبي ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي للطفل ؟
2- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين؟
3- ما احتمال أعراس كل من الأبوين ؟
4- ما الأنماط الظاهرية للأبناء (لا لزوم للجداول الوراثية) ؟

دورة (2003/1982)

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من القمح الأولى، وافرة المحصول (g) متأخرة النضج (L) والثانية قليلة المحصول (G) مبكرة النضج (l) فكانت جميع أفراد الجيل الأول قليلة المحصول متأخرة النضج، والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة الثانية ؟
2- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين للصفتين معا , وما احتمالات أعراس الأبوين ؟
3- ما النمط الوراثي لأفراد (نباتات) الجيل الأول ؟
4- ما الأنماط الظاهرية المتوقعة للجيل الثاني (لا داعي لاستخدام الجداول) ؟
5- ما النمط الوراثي لأفراد لها صفة وافرة الإنتاج والتبكير في النضج ؟

دورة (2004)

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البطاطا : الأولى درناتها كبيرة (l) وغير مقاومة للمرض (A) والثانية صغيرة الدرنات (L) ومقاومة للمرض (a) فكانت جميع أفراد الجيل الأول صغيرة غير مقاومة للمرض والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة الثانية ؟
2- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين للصفتين معا , وما النمط الوراثي لأفراد (نباتات) الجيل الأول ؟
3- ما احتمالات الأعراس التي ينتجها الجيل الأول ؟
4- ما الأنماط الظاهرية المتوقعة للجيل الثاني (لا داعي لاستخدام الجداول) ؟

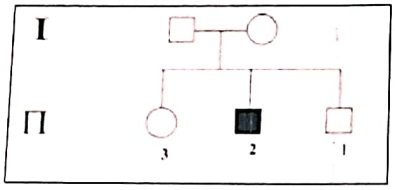
Scanned by CamScanner

دورة (2005)

تم التهجين بين ذكور ذبابة الخل عيونها حمراء (R) وإناث عيونها بيضاء (r) متماثلة اللواقح فنتجت ذكور عيونها بيضاء وإناث عيونها حمراء والمطلوب :

1- فسر ظهور النتائج السابقة , وما النمط الوراثي لكل من الأبوين ؟ وما احتمال أعراس كل منهما ؟
2- ما الأنماط الوراثية لكل من الذكور والإناث الناتجة ؟
3- أجري التزاوج بين الذكور والإناث الناتجة , فما الأنماط الوراثية والظاهرية للذكور والإناث الناتجة عن هذا التزاوج الأخير ؟

دورة (2006)



لديك شجرة نسب تدل على ولادة طفل مصاب بالناعور لأبوين لا يبدو عليهما المرض ، فإذا رمزنا لأليل الناعور (h) المقابل أليل الصحة (H) :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين و ما احتمال أعراسهما ؟
2- ما النمط الوراثي والظاهري للأبناء المحتملين ؟
3- ما النمط الوراثي لأنثى مصابة بالناعور ولماذا يندر وجودها ؟

دورة (2007)

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل الأولى (جناح طويل L و لون رمادي G) و الثانية (جناح ضامر l ولون أسود g) ، وهما (شفعان مورثيان مرتبطان على شفع صبغي واحد) كان الجيل الأول كله ذو جناح طويل ولون رمادي و المطلوب :

1) اكتب النمط الوراثي لكل من السلالتين الأبويتين الصافيتين ولأفراد الجيل الأول .
2) وضح بجدول وراثي نتيجة التهجين الاختباري بين ذكر من الجيل الأول مع أنثى متنحية بكل من الصفتين (أجنحة ضامرة وسوداء اللون) .
3) ما الأنماط الوراثية الأربعة لأعراس أنثى ذبابة خل من الجيل الأول ؟

دورة (2008)

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من الأغنام ، الأولى صوفها أبيض (A) وقصير (b) والثانية صوفها أسود (a) وطويل (B) فكان الجيل الأول كله ذو صوف أبيض وطويل (مع العلم أن هذه الصفات غير مرتبطة) والمطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة الثنائية بالنسبة للصفتين ؟
2- ما النمط الوراثي لكل من السلالتين الصافيتين ولأفراد الجيل الأول بالنسبة للصفتين معا ؟
3- تم تهجين كبش من الجيل الأول مع سلالة صوفها أسود قصير، وضح بجدول وراثي الأنماط الوراثية والظاهرية للأفراد الناتجة .
4- كيف يمكن معرفة النمط الوراثي لكبش صوفه أبيض طويل فيما إذا كان متماثل أو متخالف اللواقح (دون استخدام جداول) .

دورة (2009)

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من البازلاء الأولى بذورها ملساء (R) وصفراء (Y) وهما صفتان راجحتان ، والثانية بذورها مجعدة (r) وخضراء (y) ، ومع العلم أن هذه الصفات غير مرتبطة ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي للسلالتين والأعراس المحتملة لهما ؟
2- ما النمط الوراثي لنباتات الجيل الأول بالنسبة للصفتين معا ؟
3- وضح بجدول وراثي التهجين بين أحد نباتات الجيل الأول مع سلالة بذورها مجعدة خضراء .

دورة (2010)

تزوج رجل زمرته الدموية O مصاب بمرض الناعور بأنثى زمرتها الدموية A سليمة من المرض (متماثلة اللواقح بالنسبة لمرض الناعور) فأنجبا ذكرا زمرته الدموية O سليم من المرض ، فإذا علمت أن مرض الناعور مرتبط بالجنس وأليله المتنحي (h) يقابله الأليل الراجح (H) للصحة , المطلوب :

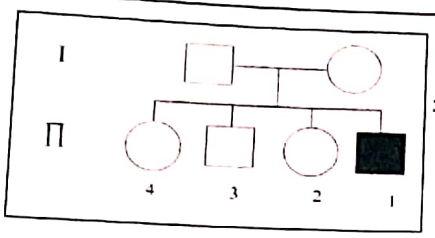
1- ما الأنماط الوراثية للأبوين
2- ما الأعراس المحتملة للأبوين ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء المحتملة ؟

دورة (2011)

أجري التزاوج بين ذكر ذبابة الخل أبيض العينين وأنثى حمراء العينين، فكان في النسل الناتج بعض الذكور عيونها بيضاء ، بفرض أليل اللون الأحمر R ، والأبيض r ، المطلوب :

1- ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين ، وما الأعراس المحتملة لهما ؟
2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية لجميع الذكور والإناث الناتجة ؟
3- كيف تفسر هذه النتائج ؟

Scanned by CamScanner



 # دورة (2011) الاضافية

يمثل الشكل شجرة نسب لعائلة ينتشر بين أفرادها مرض الناعور (عدم تخثر الدم) ، بفرض اليل الصحة (H) واليل المرض (h) ، ومع العلم أن المرض صفة وراثية مرتبطة بالجنس ، المطلوب :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين ؟
2- ما احتمالات أعراس الأبوين ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء ؟

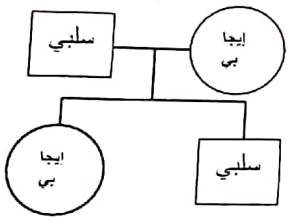
 # دورة (2012)

أولا : عند إجراء التزاوج بين سلالتين من الثعالب البلاتينية، كانت نسبة الأفراد الناتجة من الثعالب ($\frac{2}{3}$ بلاتينية ، $\frac{1}{3}$ فضية) ، فإذا علمت أن أليل صفة اللون البلاتيني (P) راجح على أليل صفة اللون الفضي (p) ، والمطلوب :

1- كيف تفسر ظهور هذه النسب ؟
2- ما النمط الوراثي للسلالتين الأبويتين ، وما احتمالات أعراسهما ، وما الأنماط الوراثية والظاهرية للأفراد الناتجة ؟

ثانيا : لديك انثى ذبابة الخل طويلة الأجنحة رمادية اللون ذات نمط وراثي

ما احتمالات أعراس هذه الأنثى وما تفسيرك لذلك ؟



 # دورة (2013) الأولى

قديم : لديك شجرة النسب الآتية لعامل الريزوس عند الإنسان ، بفرض (R) للإيجابي و (r) للسلبي ، ضع تحليلا وراثيا لها .

حديث : تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نباتات الزينة الأولى أزهارها حمراء ($\bar{A}$) فراشية (f) ، والثانية أزهارها بيضاء (a) منتظمة (F) ، فكانت نباتات الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة ، المطلوب :

1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين ؟
2- ما النمط الوراثي للأبوين، ولأعراسهما المحتملة، وللجيل الأول ؟
3- بين بجدول وراثي نتائج تهجين أحد نباتات الجيل الأول مع آخر أزهاره بيضاء فراشية .

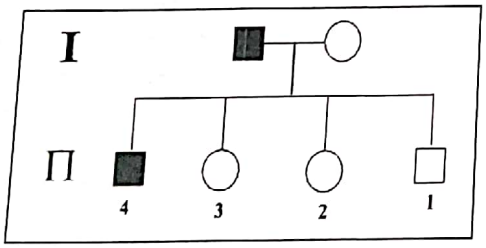
 # دورة (2013) الثانية

قديم : أنجبت عائلة طفلا زمرته الدموية A سلبي الريزوس ، فإذا كان الأب AB سلبي الريزوس والأم B إيجابية الريزوس ، والمطلوب :

1- حدد النمط الوراثي لهذا الطفل بالنسبة للصفتين معا .
2- حدد النمط الوراثي للأبوين بالنسبة للصفتين معا .
3- ما الأعراس المحتملة للأبوين .

حديث : لدى التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق (T) حمراء الأزهار (R) صفتان راجحتان، والثانية قصيرة الساق (t) وبيضاء الأزهار(r) ، فحصلناعلى 50 % من النباتات طويلة الساق حمراء الأزهار، و50 % من النباتات طويلة الساق بيضاء الأزهار ، المطلوب :

1- بين بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة .
2- إنسان زمرته الدموية B إيجابي الريزوس ، ما الأنماط الوراثية المحتملة له .



 # دورة (2014)

الأولى : لديك شجرة النسب الآتية لمرض الناعور ، فإذا علمت أن أليل الصحة (H) وأليل المرض (h) ضع تحليلا وراثيا لها .

الثانية : أجري التهجين بين سلالتين من نبات البندورة ثمارها كبيرة (b) لا تقاوم الفطر (F) ، والثانية ثمارها صغيرة (B) وتقاوم الفطر (f) فحصلنا على جيل أول ثماره صغيرة لا تقاوم الفطر، والمطلوب :

1- ما نمط الهجونة للصفتين معا ؟
2- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة ، وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول للصفتين معا ؟
3- ما احتمال أعراس الجيل الأول ؟
4- ما الأنماط الوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة ، وما الأنماط الظاهرية الموافقة ؟

Scanned by CamScanner

دورة (2015)

الأولى : أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الشوفان ، الأولى ذات بذور سوداء (AAbb) ، و الثانية ذات بذور رمادية (BBaa) ، فكانت جميع البذور الناتجة في الجيل الأول سوداء ، والمطلوب :

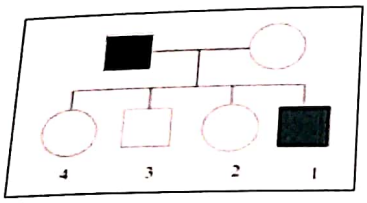
1- فسر ظهور اللون الأسود في حبات الجيل الأول ؟
2- ما النمط الوراثي لبذور الجيل الأول وما احتمال أعراسه ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للبذور الناتجة من تهجين أحد نباتات الجيل الأول مع نبات بذوره رمادية (BBaa) ؟

الثانية : تزوج رجل زمرته الدموية O مصاب بمرض الناعور بأنثى زمرتها الدموية BA سليمة من المرض (متماثلة اللواقح) بالنسبة لمرض الناعور، فإذا علمت أن أليل مرض الناعور متنح (h) يقابله الأليل الراجح (H) للصحة ، المطلوب :

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين ؟ 2- ما الأعراس المحتملة للأبوين ؟ 3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء المحتملة ؟

دورة (2016)

الأولى : عند دراسة مرض عمى الألوان الجزئي لدى إحدى الأسر وضعت شجرة النسب الآتية :



والمطلوب :

1- ضع تحليلا وراثيا لها (يرمز لأليل عمى الألوان الجزئي d ولأليل الصحة D) .
2- لماذا يكون انتشار مرض عمى الألوان الجزئي لدى الذكور أكثر منه عند الإناث .

الثانية : تم التهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة اللون الكستناني للريش (G) ، مع أنثى عادية لون الريش (g) ، كان بين الأفراد الناتجة ذكور عادية .

1- ما نمط هذه الهجونة ؟ 2- وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة . 3- كيف تفسر هذه النتائج ؟

دورة (2017)

الأولى : تزوج رجل سليم من مرض حمى الفول زمرته الدموية AB بامرأة مصابة بالمرض زمرتها الدموية O فإذا رمزنا لأليل المرض (f) ولأليل الصحة (F) المطلوب :

1- ما الأنماط الوراثية للأبوين بالنسبة للصفتين معا ؟
2- ما احتمال أعراس الأبوين ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج ؟
4- ماذا نسمي نمط السيادة بين أليلي الزمرة الدموية (AB) ؟

الثانية : تزوج رجل إيجابي الريزوس أليله (R) مصاب بمرض فقر الدم المنجلي من امرأة سالبة الريزوس أليله (r) لا يبدو عليها المرض ، وأنجبا أبناء أحدهم سالب الريزوس مصاب بالمرض ، فإذا علمت أنه يرمز لأليل الصحة (HbA) ولأليل المرض (HbS) المطلوب :

1- ما سبب مرض فقر الدم المنجلي ؟
2- ما نمط هذه الهجونة بالنسبة لكل صفة ؟
3- ما الأنماط الوراثية للأبوين وأعراسهما المحتملة ؟
4- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء من حيث المرض وعامل الريزوس معا

دورة (2018)

الأولى : زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بالمهق ، الأب سلبي الريزوس أليله (r) والأم إيجابية الريزوس أليلها (R) ، فأنجبا ابناء عدة أحدهم مصاب بالمهق سلبي الريزوس ، فإذا رمزنا لأليل المهق (a) وللأليل الطبيعي (A) ، المطلوب :

1- ما نمط هذه الهجونة للصفتين معا ؟
2- ما الأنماط الوراثية للأبوين بالنسبة للصفتين معا ، وما احتمال أعراسهما ؟
3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء ؟

الثانية : أجري التزاوج بين فأر أصفر اللون (Y) طويل الوبر (L) مع فأرة رمادية اللون (y) قصيرة الوبر (l) ، فكان بين الأفراد الناتجة فئران صفراء قصيرة الوبر ، والمطلوب : 1- ما نمط هذه الهجونة للصفتين معا ؟

2- وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج .
3- لماذا لا تشاهد فئران صفراء حية متماثلة اللواقح ؟

دورة (2019)

الأولى : تم التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل الأولى (جناح طويل L و لون رمادي G) و الثانية (جناح ضامر l ولون أسود g) ، فكانت أفراد الجيل الأول ذات جناح طويل ولون رمادي و المطلوب :

1) ما نمط هذه الهجونة للصفتين معا .
2) بين بجدول وراثي نتيجة هذا التهجين ؟
3) أجري التهجين الاختباري بين إناث من الجيل الأول مع ذكور ذات أجنحة ضامرة وسوداء اللون تم الحصول على تراكيب وراثية جديدة بنسبة قليلة ، أكتب أعراس الأبوين والأنماط الوراثية للأبناء الناتجة ، وكيف تفسر ظهور التراكيب الوراثية الجديدة ؟

Scanned by CamScanner

دورة (2019)

الثانية : أجري التهجين بين سلالتين من نبات الذرة ، الأولى صفراء البذور (b) قليلة المحصول (F) ، والثانية بيضاء البذور (B) وافرة المحصول (f) فكانت جميع النباتات الناتجة صفراء البذور وافرة المحصول ، والمطلوب :

1- ما نمط الهجونة للصفتين معا ؟
2- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة ؟
3- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول للصفتين معا ، ما احتمال أعراسه ؟
4- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني ، ومان نسبها بطريقة الصيغة العامة ؟
5- كيف تفسر ظهور سلالات وراثية جديدة في الجيل الثاني ؟

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner