الوحدة الثالثة الوراثة

الدرس الأول : تجارب ماندل في الوراثة 1

س : من هو مؤسس علم الوراثة . وعلى أي نبات أجرى دراسته . وماذا أستنتج .

ج : يعد مندل مؤسس علم الوراثة وقد أجرى دراسته على نبات البازلاء، وأستنتج من خلال ذلك القوانين الأساسية في توريث الصفات.

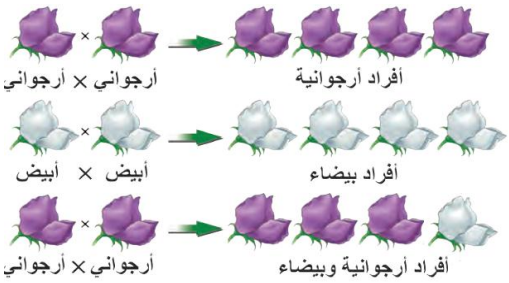
الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول قانون الافتراق :

س : عرف : السلالة الصافية – السلالة الهجينة – الهجونة .؟

السلالة الصافية : مجموعة من أفراد النوع الواحد تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، يعطي التزاوج فيما بينها أفراداً تماثل الآباء من حيث الصفة المدروسة.

السلالة الهجينة : مجموعة من أفراد النوع الواحد تتماثل بصفة وراثية واحدة أو أكثر، يعطي التزاوج فيما بينها أفراداً بعضها مماثل للآباء وبعضها الآخر يختلف من حيث الصفة المدروسة.

الهجونة : عملية تزاوج بين سلالتين إما صافيتين، أو هجينتين من نوع واحد، تختلفان بشفع واحد (هجونة أحادية)أو أكثر من الصفات الوراثية المتقابلة



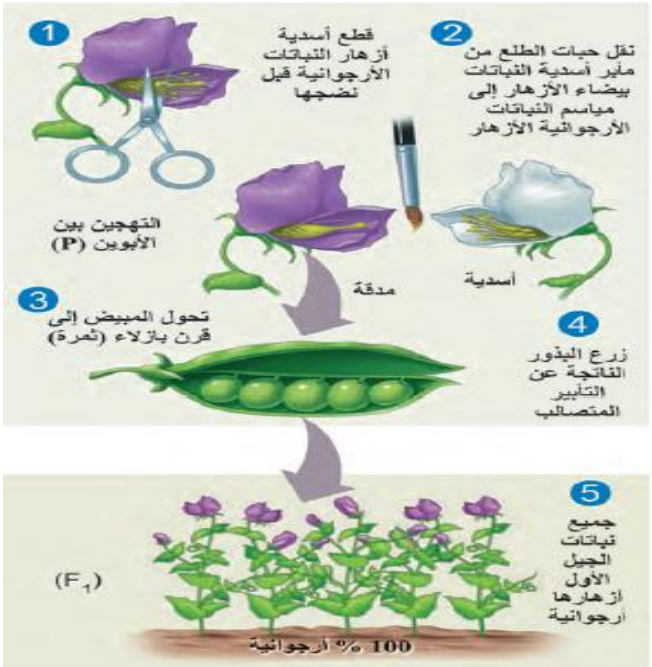
ألاحظ الصورة الآتية التي تمثل التأبير لنباتات من البازلاء أزهارها ذات لون أرجواني أو أبيض،

س : أفسر: سبب تسمية النباتات 1 و 2 سلالات صافية؟ و 3 سلالات هجينة؟

ج : لأنها تعطي بالتزاوج فيما بينها أفراداً تماثل الآباء

س : أُبين ما المقصود بالهجونة؟

ج : عملية تزاوج بين سلالتين إما صافيتين، أو هجينتين من نوع واحد، تختلفان بشفع واحد (هجونة أحادية) أو أكثر من الصفات الوراثية المتقابلة



مراحل تجربة مندل على نبات البازلاء :

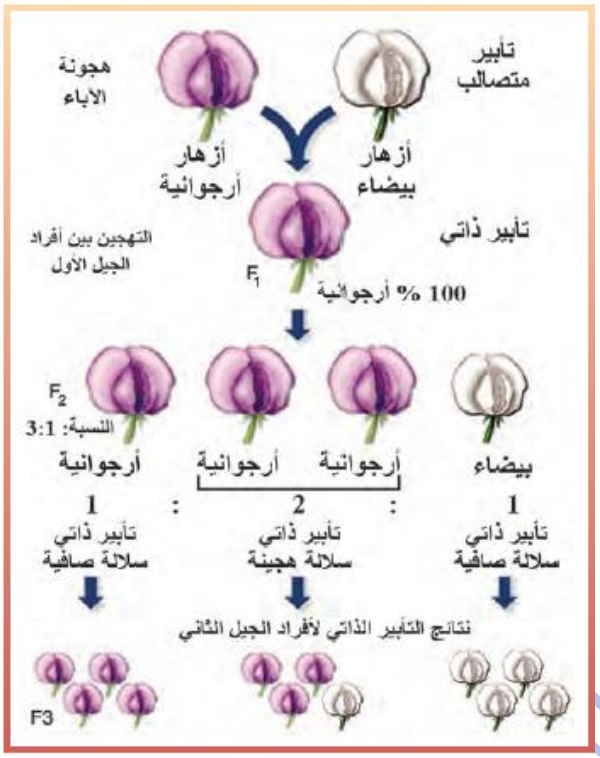
راقب مندل توريث الصفات المتقابلة، المتعلقة بصفة لون الزهرة في نبات البازلاء.

1 - المرحلة الأولى: تأبير ذاتي للحصول على سلالات صافية:

س : أفسر: كيف تأكد مندل أن السلالات صافية؟

ج : زرع مندل بذور بازلاء لنبات أرجواني الأزهار، وآخر أبيض الأزهار، وتركها ليتم التأبير ذاتياً لأجيال عدة كل منها على حدة، للتأكد من أنها سلالات صافية أطلق عليها:

الأبوين Parental (P).



2- المرحلة الثانية: تأبير غير ذاتي (تصالبي- خلطي):

قام مندل بإجراء التهجين بين الأبوين ليحصل على الجيل الأول

س : أحدد الأزهار التي تم قطع أسديتها قبل النضج مبيناً سبب قيام مندل بذلك؟

ج : قطع أسدية الأزهار الأرجوانية لمنع حدوث التأبير الذاتي .

س : أسمي نوع التأبير الذي تم لدى نقل حبات الطلع من مآبر أسدية النباتات بيضاء الأزهار إلى مياسم النباتات أرجوانية الأزهار .؟

ج : تأبير غير ذاتي (تصالبي- خلطي):

س : أحدد نسبة ولون أزهار نباتات الجيل الأول الناتجة من التهجين بين الأبوين؟

ج : 100% أرجوانية الأزهار .

س : أيُّ الصفتين اختفت ظاهرياً في الجيل الأول؟

ج : صفة لون الأزهار البيضاء .

ملاحظة: أجرى أيضاً تهجيناً معاكساً في تجارب لاحقة؛ فحصل على النتائج نفسها، زرع مندل البذورالناتجة، فكانت جميع النباتات أرجوانية الأزهار أطلق عليها: أفراد الجيل الأول .First Filial Generation (F1).

3 - المرحلة الثالثة :تأبير ذاتي.

ترك مندل نباتات الجيل الأول أرجوانية الأزهار تتأبر ذاتياً (كل على حدة) حتى مرحلة تشكل البذور، وبعد زراعتها أعطت نباتات أرجوانية وأخرى بيضاء الأزهار، بنسبة 4/ 3 أرجوانية الأزهار و 4/ 1 بيضاء الأزهار تقريباً أطلق عليها: أفراد الجيل الثاني Second Filial Generation (F2)

س : أفسر: أفراد الجيل الأول هجينة؟

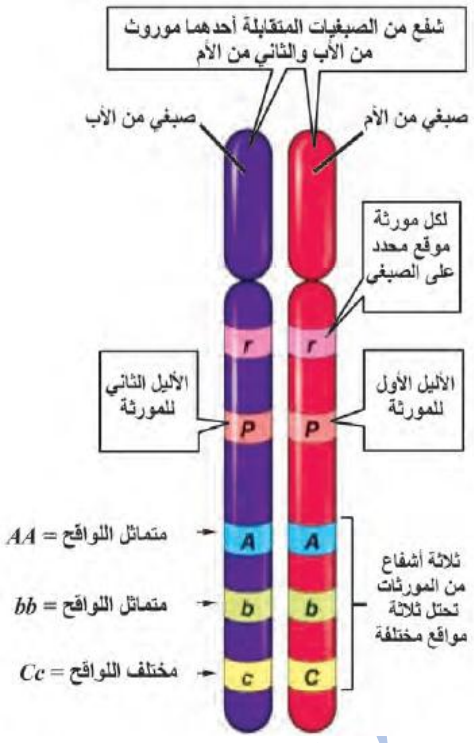
ج : لأن التزاوج فيما بينها يعطي أفراداً بعضها مماثل للأباء (أرجوانية الأزهار) وبعضها يختلف (بيضاء الأزهار) من حيث الصفة المدروسة (لون الزهرة) .

4- المرحلة الرابعة: تأبير ذاتي:

ترك مندل نباتات الجيل الثاني تتأبر ذاتياً (كل على حدة) وبعد زراعة البذور المتشكلة، لاحظ أن النباتات بيضاء الأزهار تعطي نباتات أزهارها بيضاء، أما النباتات أرجوانية الأزهار فبعضها يعطي نباتات أرجوانية الأزهار وبعضها الأخر يعطي نباتات أرجوانية الأزهار ونباتات بيضاء الأزهار.

س : ماذا أستنتجُ :

ج : أستنتج : النباتات بيضاء الأزهار صافية . أما النباتات أرجوانية الأزهار فبعضها صافية وبعضها الأخرهجينة .



تفسير مندل للنتائج:

1 - فكرة الرجحان التام (السيادة):

الصفة التي ظهرت في الجيل الأول؛ هي صفة راجحة، أما الصفة التي اختفت ظاهرياً في الجيل الأول هي صفة متنحية.

2- فكرة العامل(المورثة):

افترض مندل أن الصفات المدروسة في نبات البازلاء تنتقل عن طريق عوامل وراثية سميت فيما بعد بالمورثات(Genes).

ويتحكم بكل صفة عاملان أحدهما من الأب، والثاني من الأب الآخر.

3 - قانون مندل الأول (قانون الافتراق) :

س : ما المقصود بقانون مندل الأول (قانون الافتراق).

ج : يفترق عاملا الصفة الواحدة عن بعضهما عند تشكل الأعراس ويذهب كل منهما إلى عروس.

س : ما المقصود بمبدأ نقاوة الأعراس . أو فسر نقاوة الأعراس .؟

مبدأ نقاوة الأعراس: تمتلك العروس الواحدة عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة الواحدة .

استعمال الرموز والتحليل الوراثي

تتمثل الصفة بنمطين:

الأول: نمط ظاهري: هو الشكل الظاهر للصفة.

الثاني: نمط وراثي: هو التركيب الوراثي للفرد أو الكائن المسؤول عن إظهار الصفات.

تم الاتفاق عالمياً على إعطاء الحرف الأول من الكلمة الأجنبية الدالة على الصفة الوراثية المدروسة؛ على أن يكون:

الحرف الكبير للصفة الراجحة، والحرف الصغير المقابل للصفة المتنحية.

يعبر عن النمط الظاهري بكلمة (طويل - قصير- أحمر- أبيض) ،

بينما يعبر عن النمط الوراثي بأحرف (RR-Rr-rr).

تتمثل كل مورثة بوجود (عاملين) أليلين (قرينين).

أحدهما مورث من الأب، والثاني مورث من الأم .

وقد يكونا متماثلي اللواقح (سلالة صافية) أو متخالفي اللواقح (سلالة هجينة).

مسألة :

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء الأولى ذات أزهار أرجوانية (P)

والثانية ذات أزهار بيضاء (p) : فكانت جيع أفراد الجيل الأول جميعها أرجوانية

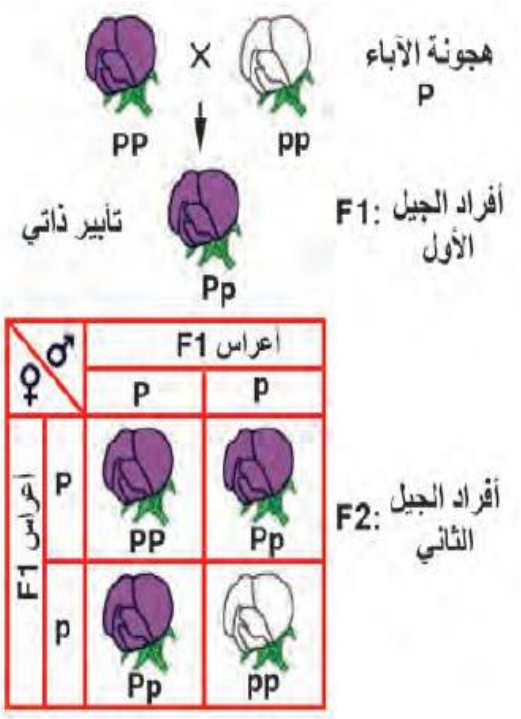
وعند إجراء التهجين بين أفراد الجيل الأول كانت أفراد الجيل الثاني

75% أرجوانية و25% بيضاء . بين ذلك بالجداول الوراثية .

التحليل الوراثي (الجدول 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):	$P\frac{1}{1} \times p\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول F_1:	$Pp\frac{1}{1}$
النمط الظاهري للجيل الأول F_1:	كلها أزهار أرجوانية



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

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار أرجوانية × أزهار أرجوانية
النمط الوراثي للجيل الأول:	Pp×Pp
احتمال أعراس الجيل الأول:	(P½+ p½) × (P½+ p½)
النمط الوراثي للجيل الثاني:	PP¼+ Pp¼+ Pp¼+ pp¼
النمط الظاهري للجيل الثاني:	أزهـــار بيضاء + أزهار أرجوانية
النسبة:	3:1

ملاحظات هامة جداً : عن الهجونة الأحادية :

1- الصفة الراجحة لها نمطان وراثيان

أ- اما سلالة صافية (متماثل اللواقح) مثال طويل (TT)

ب- أو سلالة هجينة (متخالف اللواقح) مثال طويل (T t) .

2- الصفة المتنحية : فهي سلالة صافية دائماً (حرفين صغيرين دائماً) مثال أبيض (rr) .

س : كيف اتعرف على إن صفة ما راجحة . (الرجحان التام) .

ج : 1- يذكر في نص المسألة أن هذ ه الصفة راجحة على الصفة الأخرى .

2- اذا ظهر جميع أفراد الجيل الأول بصفة أحد الأبوين. (صفة واحدة) أو يقول كلها أو جميعها .

مثال : قصير × طويل ← كلها طويلة

tt × TT ← Tt

طويل × قصير ← بعضها طويل وبعضها قصير

T t × t t ← ½ Tt + ½ tt

ملاحظات :

1- السلالة الصافية تعطي نوع واحد من الأعراس مثال T T ← 1/1 T

tt ← 1/1 t

2- السلالة الهجينة تعطي نوعين من الأعراس مثال : Tt ← ½ T + ½ t

3- نسب الأبناء في الجيل الثاني في الرجحان التام على الشكل التالي : ¾ صفة راجحة + ¼صفة متنحية

4- نحصل على صفة راجحة أومتنحية بنسبة 50 % عن طريق تهجين أو تزاوج

صفة راجحة هجينة × صفة متنحية

5- نحصل على صفة راجحة بنسبة 75 % و متنحية بنسبة 25 %
عن طريق تزاوج صفة راجحة هجينة × صفة راجحة هجينة

طويل × طويل

T t × T t ← 75 % طويل + 25 % قصير

التهجين الاختباري في الهجونة الأحادية:

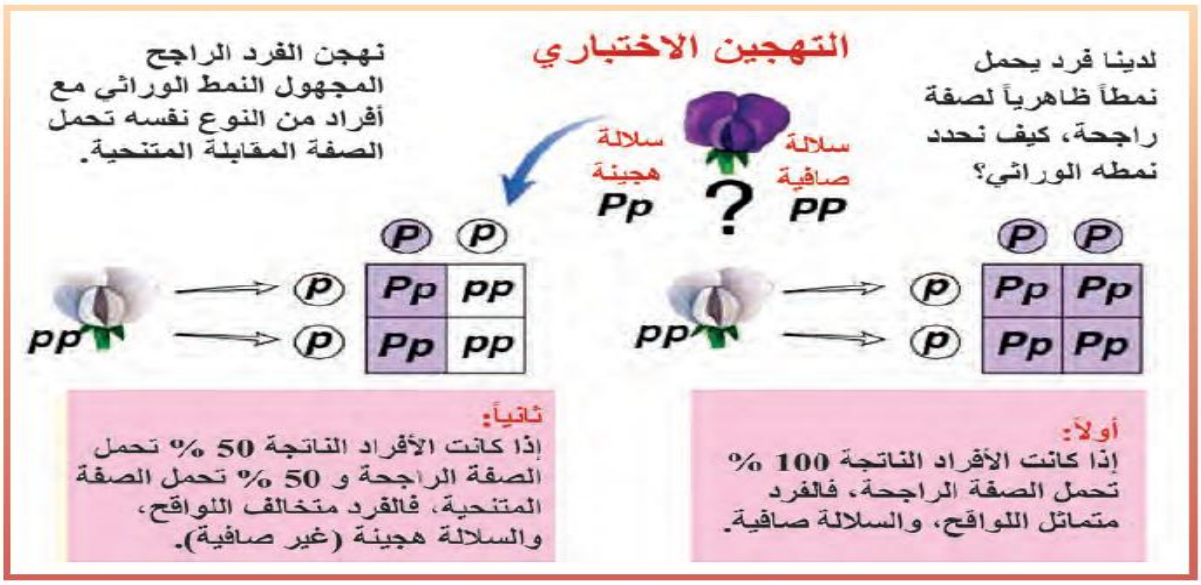
كيف يمكن تعرّف النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة(سائدة)؛ فيما إذا كان متماثل أم متخالف اللواقح؟

وأجرب ذلك على نبات البازلاء

- إذا كان لدينا فرد يحمل صفة راجحة . ونريد معرفة ما إذا كان صافي أم هجين : نزاوجه مع فرد من النوع نفسه يحمل الصفة المتنحية : فإذا كانت

1- النتيجة : 100% للصفة الراجحة فهو صافي أو متماثل اللوقح

2- وإذا كانت النتيجة (50% راجح و 50 % متنحي) فهو هجين أو متخالف اللواقح . (غير صافية)



تسمى هذه الطريقة: **بالهجونة التحليلية أو الاختبارية.**

س : عرف التهجين الإختباري . ولماذا نلجأ إليه .؟

ج : هو التعرّف على النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة(سائدة)؛فيما إذا كان متماثل أم متخالف اللواقح.

بتزويجيه مع فرد من النوع نفسه يحمل الصفة المتنحية . ونلجأ إليه لمعرفة فيما إذا كان متماثل أم متخالف اللواقح .

تطبيقات الهجونة الاختبارية في المجال الحيواني:

يتم اختيار ذكور من سلالات صافية لصفة راجحة مرغوبة؛ من أجل تلقيح أعداد كبيرة من الإناث؛ وتثبيت الصفة المرغوبة في جميع الأفراد الناتجة.

س : لماذا يتم استبعاد ذكور الأغنام سوداء الصوف من عملية التلقيح، علماً أن صفة الصوف الأبيض مرغوبة اقتصادياً؟

ج : لأن الذكور السوداء صفة متنحية صافية غير مرغوبة إقتصادياً .

اطبق: أجري تهجين بين نبات بازلاء طويل الساق (T)، وهي صفة راجحة مع نبات بازلاء قصيرة الساق (t)، وهي صفة متنحية، كان النسل الناتج 50 % طويلة الساق، و50 % قصيرة الساق.

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

النمط الظاهري للأبوين:	طويلة الساق × قصيرة الساق
النمط الوراثي للأبوين:	tt × Tt
احتمال أعراس الأبوين:	t 1/1 × (T ½ + t ½)
النمط الوراثي للأبناء:	Tt½ + tt½
النمط الظاهري للأبناء:	50% طويلة الساق + 50% قصيرة الساق

نسمي مثل هذه الطريقة: بالتهجين الاختباري.

تستخدم لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة، هل هو متماثل أم متخالف اللواقح.

مسائل عن الهجونة الأحادية :

مسألة 1

تم التهجين بين سلالتين من البطاطا الأولى درناتها صغيرة (B) و الثانية درناتها كبيرة (b)
فكانت الأفراد الناتجة 50% درنات صغيرة و 50% درنات كبيرة . والمطلوب:
1- ما النمط الوراثي للأبوين و لأعراسهما علما" أن مورثة الصغيرة راجحة على الكبيرة .
2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء .
3- ماذا نسمي هذه الطريقة . ومتى نلجأ إليها .

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء مع النسب	

ج 3 - نسمي هذه الطريقة : بالتهجين الإختباري .
نلجأ إليه : لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل الصفة الراجحة هل هو متماثل اللواقح أم متخالف اللواقح .

مسألة 2

لقح فأر أسود (A) فأرتين احداهن سوداء والأخرى بيضاء (a) فأنجبت كل منهما أفراداً سوداء وبيضاء
والمطلوب : بين بالجداول الوراثية نتائج التزاوج . علماً أن مورثة اللون الأسود راجحة على اللون الأبيض ؟

الحالة الأولى :

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

الحالة الثانية :

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

حسين البكار

مسألة 3

تم التزاوج بين رجل عيونه كبيرة الحجم(B) وامرأة عيونها أيضاً كبيرة الحجم فكان من بين الأبناء طفل عيونه صغيرة الحجم والمطلوب:

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما علماً أن مورثة الكبيرة (B) راجحة على الصغيرة (b)

2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء.

الحل:

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 4

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من القمح الأولى قليلة المحصول (F) والثانية وافرة المحصول (f) فكان جميع أبناء الجيل الأول قليلة المحصول المطلوب :

1- ما الصفة الراجحة مع التفسير

2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول

3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني .

الحل :

1- الصفة الراجحة : قليلة المحصول لظهورها في جميع أفراد الجيل الأول .

التهجين بين الأبوين :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول	
النمط الظاهر ي لأفراد الجيل الأول	

التزاوج بين أفراد الجيل الأول

النمط الظاهري لأفراد الجيل الأول	
النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول	
احتمال أعراس لأفراد الجيل الأول	
النمط الوراثي لأفراد الجيل الثاني	
النمط الظاهري لأفراد الجيل الثاني	

حسين البكار

مسألة 5

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من البازلاء الأولى أزهارها حمراء (R) والثانية أزهارها بيضاء (r) فكان جميع أبناء الجيل الأول أزهارها حمراء المطلوب :

1- ما الصفة الراجحة مع التفسير 2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول 3- حلل وراثياً تزاوج فرد من الجيل الأول مع سلالة أزهارها بيضاء .

الحل:

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

تزاوج فرد من الجيل الأول مع سلالة أزهارها بيضاء .

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 6

تم التهجين بين كبش صوفه أبيض (G) وهي صفة راجحة وأغنام سوداء (g) وهي صفة متنحية . فكان النسل الناتج 50% أبيض + 50% أسود . والمطلوب : 1- مالنمط الوراثي للأبوين وأعراسهما .

2- ماهو النمط الوراثي للأفراد الناتجة .

الحل :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء مع النسب	

مسألة7

لدينا ديك جلده ابيض(W) وهي صفة راجحة ومرغوبة أكثر من الجلد الأصفر(w) فكيف يمكن تحديد النمط الوراثي لهذا الديك ؟ وماذا تسمى الطريقة ؟ بين ذلك بجداول وراثية .

الحل: عن طريق تزويجه مع فرد من النوع نفسه يحمل الصفة المقابلة المتنحية أي جلد أصفر

1- اذا كانت النتيجة 100% للصفة الراجحة فالديك متماثل اللواقح و السلالة صافية

2- أما إذا كانت النتيجة 50 % للصفة الراجحة و50% للصفة المتنحية فالديك متخالف اللواقح والسلالة هجينة

تسمى هذه الطريقة بالهجونة التحليلية او الاختبارية .

الحل : 1

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

الحل : 2

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 8

أجري التهجين بين السلالات الآتية من نبات التين : أكتب النمط الوراثي لآباء وأبناء كل تهجين وذلك بإستخدام الأليلين : بنفسجية (M) . وصفراء (m) .

1- بنفسجية الثمار × صفراء الثمار ← 100 % بنفسجية

2- بنفسجية الثمار × صفراء الثمار ← ½ بنفسجية + ½ صفراء

3- بنفسجية الثمار × بنفسجية ← ¾ بنفسجية + ¼ صفراء

النمط الظاهري للأبوين	بنفسجية × صفراء	بنفسجية × صفراء	بنفسجية × بنفسجية
النمط الوراثي للأبوين			
احتمال أعراس الابوين			
النمط الوراثي للأبناء			
النمط الظاهري للأبناء	100 % بنفسجية	½ بنفسجية + ½صفراء	¾ بنفسجية + ¼ صفراء

الهجونة الثنائية وقانون مندل الثاني(قانون التوزع المستقل:)

س : كيف استنبط مندل قانونه الثاني .

ج : من خلال دراسة الهجونة الثنائية وذلك بتوريث شفعين من الصفات المتقابلة في البازلاء دفعة واحدة .

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من البازلاء الأولى ذات بذور صفراء اللون (Y) وملساء الشكل (R) والثانية ذات بذور خضراء (y) و مجعدة (r) فكان جميع أبناء الجيل الأول صفراء ملساء وعند تزاوج أبناء الجيل الأول مع بعضها للحصول على الجيل الثاني كانت النتائج على الشكل التالي :

16/9صفراء ملساء+ 16\3 صفراء مجعدة + 16\3 خضراء ملساء +16\1 خضراء مجعدة

والمطلوب : بين نتائج الهجونة الثنائية للجيل الأول والجيل الثاني .

الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين :	خضراء مجعدة × صفراء ملساء
النمط الوراثي للأبوين:	RR YY × rr yy
احتمال أعراس الأبوين:	RY1/1 × r y1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F_1:	Rr Yy1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F_1:	كلها صفراء ملساء

احتمال أعراس الجيل الأول (F_1): Ry1/4 + rY1/4 + ry1/4)

النمط الوراثي والظاهري للأبناء (للجيل الثاني)

ملاحظة: شبكة المربعات المستخدمة في تحليل توزع الصفات تسمى: شبكة بينيت Punnet

غير مطلوب في الإمتحان (الشبكة)

الأعراس	ry 4\1	Ry 4\1	rY4\1	RY 4\1
ry 4\1	rr yy 16\1 اخضر مجعد	Rr yy 16\1 اخضر املس	rr Yy 16\1 اصفر مجعد	Rr Yy 16\1 اصفر املس
Ry 4\1	Rr yy 16\1 اخضر املس	RR yy 16\1 اخضر املس	Rr Yy 16\1 اصفر املس	RR Yy 16\1 اصفر املس
rY4\1	rrYy 16\1 اصفر مجعد	R r Yy 16\1 اصفر املس	rr YY 16\1 اصفر مجعد	Rr YY 16\1 اصفر املس
RY 4\1	RrYy 16\1 اصفر املس	RR Yy 16\1 اصفر املس	Rr YY 16\1 اصفر املس	RR YY 16\1 اصفر املس

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

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسب لـ F2
R - Y-	صفراء ملساء	9
R - yy	خضراء ملساء	3
rr Y -	صفراء مجعدة	3
rr yy	خضراء مجعدة	1

حيث يشير الخط (ـــ) إلى الأليل المقابل بشكليه الراجح أو المتنحي.

س : كيف فسر مندل ظهور الصفات الجديدة في الجيل الثاني حسب قانونه الثاني .

ج : لا يوجد ارتباط بين الصفتين (صفتي اللون والشكل).

قاعدة استنتاج الأعراس في الهجونة الثنائية :

النمط الوراثي	احتمال الأعراس
AABB	AB 1/1
AaBB	aB ½ + AB ½
AABb	Ab ½ + AB ½
AaBb	ab¼+Ab¼ +Ab¼+AB ¼

النظرية الصبغية:

س : أين تحمل مورثات الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء؟ وأفسر قوانين مندل حسب النظرية الصبغية.

ج : تحمل مورثات الصفات على الصبغيات، وتنتقل عبرها من جيل لآخر.حيث يحمل الصبغي الواحد عدد من المورثات المختلفة.

النظرية الصبغية: تحمل مورثات الصفات على الصبغيات، وتنتقل عبرها من جيل لآخر.حيث يحمل الصبغي الواحد عدد من المورثات المختلفة.

صلة بتاريخ العلوم

- يعود الفضل باكتشاف النظرية الصبغية للعالمين ساتون وبوفيري، حيث وجدا أن الصبغيات تنفصل خلال الانقسام المنصف، وهذا دعم قوانين مندل في التوريث بأن سلوك الصبغيات يطابق سلوك المورثات (عوامل مندل).
- كما أكد العالم مورغان في تجاربه على ذبابة الفاكهة، أن المورثات: دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه.

س : عرف المورثات :

ج : هي دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه.

1- تفسير الهجونة الأحادية حسب النظرية الصبغية:

مسألة :

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء أزهار حمراء (R) مع أزهار بيضاء (r)

كانت جميع أفراد الجيل الأول حمراء الأزهار، والمطلوب:

1- ما نمط الهجونة؟ ولماذا؟

2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول حسب النظرية الصبغية.

3- بين بجدول وراثي نتائج التهجين بين أفراد الجيل الأول.

الحل:

1- رجحان تام لأن جميع الأفراد الناتجة تحمل صفة أحد الأبوين

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار حمراء	×	أزهار حمراء
النمط الوراثي للجيل الأول:	R r	×	R r
احتمال أعراس للجيل الأول:	($\frac{1}{2}$ R + $\frac{1}{2}$ r)($\frac{1}{2}$ R + $\frac{1}{2}$ r)		
النمط الوراثي للجيل الثاني (F2):	$\frac{1}{4}$ RR + $\frac{1}{4}$ Rr + $\frac{1}{4}$ Rr + $\frac{1}{4}$ rr		
النمط الظاهري للجيل الثاني (F2):	حمراء حمراء هجينة حمراء هجينة بيضاء		

النمط الظاهري للأبوين (P):	أزهار بيضاء	×	أزهار حمراء
النمط الوراثي للأبوين (P):	r r	×	R R
احتمال أعراس الأبوين (P):	$\frac{1}{1}$ r	×	$\frac{1}{1}$ R
النمط الوراثي للجيل الأول (F1):	$\frac{1}{1}$ R r		
النمط الظاهري للجيل الأول (F1):	أزهار حمراء هجينة		

ملاحظة : إذا طلب في نص المسألة الحل حسب النظرية الصبغية نحمل الآليلات على الصبغيات كما سبق .

س : مقارنة بين سلوك الآليلات والصبغيات .

الآليلات	الصبغيات
توجد الآليلات بشكل أشفاع (2n)	توجد الصبغيات بشكل أشفاع (2n)
يفترق كل آليل عن قرينه عند تشكل الأعراس	يفترق كل صبغي عن قرينه عند تشكل الأعراس
تحوي العروس الواحدة أحد الآليلين القرينين	تحوي العروس الواحدة أحد الصبغيين القرينين

مسألة 1

تم التهجين بين سلالتين من ذبابة الخل ذات لون رمادي (G) مع أخرى ذات لون أسود (g)

فكان الجيل الأول كله رمادي والمطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين حسب النظرية الصبغية . 2- مانتائج تزاوج فرد من الجيل الأول مع فرد بلون أسود .

الحل :

1- النمط الوراثي للأبوين حسب النظرية الصبغية.

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	

2- نتائج تزاوج فرد من الجيل الأول مع فرد بلون أسود

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 2

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من القمح الأولى قليلة المحصول (F) ومبكرة النضج (I)والثانية وافرة المحصول (f)ومتأخرة النضج (L) فكان جميع أبناء الجيل الأول قليلة المحصول ومتأخرة النضج والمطلوب

1- حدد نمط الهجونة بالنسبة للصفتين .

2- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول.

3- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني . مع النسب دون استخدام جدول المربعات (أي بالصيغة العامة).

الحل:

1- نمط الهجونة : رجحان تام للصفتين معاً (قليلة المحصول و متأخرة النضج)

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي لـf1	
النمط الظاهري لـ f1	

أعراس الـ F1	

3- الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني . مع النسب.

النمط الظاهري لـF2	النمط الوراثي لـF2	النسبة
قليلة متأخرة	L- F-	16/9
قليلة مبكرة	I F-	16/3
وافرة متأخرة	L- ff	16/3
وافرة مبكرة	I ff	16/1

مسألة 3

تم التهجين بين سلالتين من الأغنام الأولى صوفها أبيض (A) وقصير (b) والثانية صوفها أسود (a)وطويل (B) فكان نتائج الأبناء على الشكل التالي 2\1 أبيض طويل + 2\1 أبيض قصير المطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما علماً أن مورثة الأبيض (A) راجحة على الأسود (a) ومورثة الطويل(B) راجحة على القصير (b)

2- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأبناء.

الحل :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 4

تم التهجين بين سلالتين من البطاطا الأولى والثانية صغيرة الحجم (S) و غير مقاومة لمرض العفونة (N) فكانت نتائج الأبناء على الشكل التالي : 3\4 صغيرة وغير مقاومة للمرض + 1\4 كبيرة وغير مقاومة للمرض والمطلوب :

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء .

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 5

لدينا نبات بازلاء نمطه الوراثي Rr Yy فإذا علمت أن مورثة الأملس(R) راجحة على مورثة المجعد(r) ومورثة الأصفر(Y) راجحة على مورثة الأخضر (y) المطلوب :

1- ما النمط الظاهري الموافق لهذا النبات .

2- ما احتمالات اعراسه .

3- لو تم تأبير ذاتي لهذا النبات ما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتمل ظهورها في الأبناء وما نسبها بالصيغة العامة .

الحل :

النمط الظاهري لـF2	النمط الوراثي لـF2	النسبة
		16/9
		16/3
		16/3
		16/1

مسألة 5

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى نمطها الوراثي Rr Tt والثانية نمطها الوراثي rr Tt والمطلوب ما يلي : 1- ما النمط الظاهري لهاتين السلالتين علماً أن T مورثة الساق الطويل هي راجحة على مورثة الساق القصير t وأن R مورثة الأزهار الحمراء وهي راجحة على مورثة الأزهار البيضاء r
2- ما احتمالات أعراسهما 2- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة.

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 6

لدينا كبش صوفه أبيض (A) وطويل (L) وهما صفتان راجحتان ومرغوبتان أكثر من الصوف الأسود(a) والقصير (l) فكيف يمكن تحديد النمط الوراثي لهذا الكبش وبين ذلك بجداول وراثية وماذا تسمى الطريقة .

الحل:

نزاوج هذا الكبش مع سلالة صوفها أسود و قصير فإذا ظهر جميع الأبناء بصوف أبيض و طويل فهو من سلالة صافية و هو متماثل اللواقح . أما اذا ظهر الأبناء بأكثر من نمط ظاهري فهو من سلالة هجينة (لصفة أو للصفتين معاً)

الحل : حالة 1

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حالة 2

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حالة 3

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حالة 4

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حسين البكار

- تسمى تهجين إختباري للهجونة الثنائية
- الهدف منه : تحديد النمط الوراثي لفرد يحمل ظاهرياً صفتين راجحتين فيما إذا كان من سلالة صافية بالنسبة للصفتين أو من سلالة هجينة .

س : كيف يتم التهجين الاختباري ؟

ج : عن طريق تزاوج الفرد ذي الصفتين الراجحتين مع سلالة تحمل الصفتين المتنحيتين

فإذا ظهر جميع الأبناء بالصفتين الراجحتين فهو من سلالة صافية،

أما اذا ظهر الأبناء بأكثر من نمط ظاهري فهو من سلالة هجينة .

التقويم النهائي

صفحة 233

أولاً :أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- الأعراس نقية دوماً.

ج : لأنها أحادية الصيغة الصبغية (1n) حيث تمتلك العروس الواحدة عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة الواحدة

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

ج : لعدم وجود ارتباط بين الصفتين.

ثانياً :أختار 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 الآتية يعد هجيناً بالنسبة للصفتين:

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 x rr -ب . Rr x RR -ج . Rr x Rr -د rr x RR. -

ثالثاً -أحل المسائل الوراثية الآتية:

1 - تم تهجين بين كبش(ذكر)أغنام صوفه أبيض(A) ، وأغنام صوفها أسود(a) ، فكان الجيل الأول كله بصوف أبيض.

المطلوب : 1- ما نمط الهجونة؟ ولماذا؟

2- وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول .

الحل : 1- نمط الهجونة رجحان تام . يحمل الفرد متخالف اللواقح صفة أحد الأبوين .

- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين p:	أبيض X اسود
النمط الوراثي للأبوين p:	AA X aa
احتمال أعراس الأبوين P:	A 1/1 X a 1/1
النمط الوراثي للجيل الأول:	A a 1/1
النمط الظاهري للجيل الأول:	كلها بيضاء

- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

النمط الظاهري للجيل الأول:	أبيض	X	أبيض
النمط الوراثي للجيل الأول:	A a	X	A a
احتمال أعراس الجيل الأول :	(1/2 A + 1/2 a)	X	(1/2 A + 1/2 a)
النمط الوراثي للجيل الثاني :	1/4 AA +1/4 Aa +1/4 Aa +1/4 aa		
النمط الظاهري للجيل الثاني :	أبيض		+ أسود

2- لدى إجراء التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق (T) حمراء الازهار (R) صفتان راحتان والثانية قصيرة الساق (t) و بيضاء الازهار (r) حصلنا على 50 % من النباتات طويلة الساق و حمراء و 50 % من النباتات قصيرة الساق و حمراء الازهار و المطلوب : - بين بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة .

الحل :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3- أجري التزاوج بين فأر ذي شعر أسود و خشن و فأرة ذات شعر أبيض وناعم فكان من بين النواتج فأر ذو شعر أسود و ناعم و فأر أخر ذو شعر أبيض و خشن فإذا كان أليل الشعر الأسود(B) راجح على أليل الشعر الأبيض (b) و اليل الشعر الخشن (H) على أليل الشعر الناعم (h) و كانت هذه الصفات غير مرتبطة بالجنس . المطلوب :

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين و لأعراسهما المحتملة

2- بين بجدول وراثي النمط الوراثي و الظاهري لكل من الأفراد الناتجة .

الحل :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

4- اجري 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 :

1- ما نمط الهجونة للصفتين معاً .

2- ما الأنماط الوراثية للأبوين ولأعراسهما المحتملة وما النمط الوراثي للجيل الأول للصفتين معاً .

3- ما الأعراس المحتملة للجيل الأول .

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

الحل:

1-

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3-الأعراس المحتملة للجيل الأول .

4- الأنماط الوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة وما الأنماط الظاهرية الموافقة لها

النمط الظاهري لـF2	النمط الوراثي لـF2	النسبة لـ F2

ورقة عمل

تم التهجين بين نباتات بازلاء بعضها ذات بذور ملساء (R) صفراء (Y) وبعضها الآخر ذو بذور مجعدة (r) وخضراء (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.)

الحل (أ)

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

الحل (ب)

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حسين البكار

الحل (ج)

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

الحل (د)

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حسين البكار

الدرس : الثاني تآثر المورثات وتعديلات النسب 2

المندلية في الهجونةالأحادية والثنائية(اللا مندلية)

من الطبيعي ألا تتوافق كل الحالات والحوادث الوراثية مع تصور مندل للسيادة التامة، ولا بد من انحرافات في النسب المندلية نتيجة التآثر بين المورثات

س : ماهي النسب الماندلية :

الهجونة	الهجونة الأحادية	الهجونة الثنائية
النسبة في الـ F2	¼ + ¾	16/1+ 16/3+ 16/3+ 16/9

أولاً :التآثر بين المورثات في الهجونة الأحادية:

1 -نمط الرجحان غير التام(السيادة غير التامة)

مسألة :

تم التزاوج بين سلالتين من الخيول الأولى ذات لون أبيض كريمي (A) ،

والثانية ذات لون أحمر كستنائي(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 أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر؛ مما أدى إلى ظهور نمط ظاهري جديد.

2- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين:	بيضاء × حمراء
النمط الوراثي للأبوين:	BB × AA
احتمال الأعراس للأبوين:	B1/1 × A1/1
النمط الوراثي للجيل الأول:	AB1/1
النمط الظاهري للجيل الأول:	سمراء

التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

النمط الظاهري للجيل الأول:	سمراء × سمراء
النمط الوراثي للجيل الأول:	AB × AB
احتمال أعراس الجيل الأول:	(A½ + B½) × (A½ + B½)
النمط الوراثي للجيل الثاني:	BB¼ + AB¼ + AB¼ + AA¼
النمط الظاهري للجيل الثاني:	أبيض كريمي + سمراء + سمراء + حمراء
النسبة:	1 : 2 : 1

نستنتج :

نمط الرجحان غير التام(السيادة غير التامة) :

في هذا النمط من الهجونة لا يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر بشكل تام، إنما يحدث بينهما تآثر مما يؤدي إلى ظهور نمط ظاهري جديد في الفرد متخالف اللواقح(مزيج بين النمطين الظاهرين للأبوين)

مسألة : نبات فم السمكة .

عند التهجين بين سلالتين الأولى حمراء الأزهار(R) مع سلالة ثانية 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؟

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

2- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين p:	حمراء الأزهار × بيضاء الأزهار
النمط الوراثي للأبوين p:	RR × WW
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 R × 1/1 W
النمط الوراثي للجيل الأول F1:	1/1 WR
النمط الظاهري للجيل الأول F1:	100% وردية الأزهار

-التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

النمط الظاهري للجيل الأول:	وردية الأزهار × وردية الأزهار
النمط الوراثي للجيل الأول:	WR × WR
احتمال أعراس الجيل الأول:	(1/2 W +1/2 R) × (1/2 W +1/2 R)
النمط الوراثي للجيل الثاني:	1/4 WW + 1/4 WR + 1/4 WR +1/4 RR
النمط الظاهري للجيل الثاني:	حمراء الأزهار + وردية الأزهار + وردية الأزهار + بيضاء الأزهار
النسبة:	1 : 2 : 1

3- التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار:

النمط الظاهري للأبوين p:	حمراء الأزهار × وردية الأزهار
النمط الوراثي للأبوين p:	RR × WR
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 R × (1/2 W +1/2 R)
النمط الوراثي للأبناء:	(1/2 W R +1/2 R R)
النمط الظاهري للأبناء:	%50 حمراء الأزهار + %50 وردية الأزهار

مسألة 1:نبات شب الليل البستاني :

عند التهجين بين سلالتين صافيتين منه الأولى حمراء الأزهار (R)مع سلالة ثانية بيضاء الأزهار(W) كان الجيل الأول كله وردي الازهار و المطلوب :

1 – ما نمط هذه الهجونة ؟ ولماذا ؟

2 - وضح بجدول وراثي هجونة الأباء وهجونة افراد الجيل الأول مع بعضها . 3- وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار ؟

الحل :

1- نمط الهجونة :

2- جدول هجونة الأباء

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس للأبوين	
النمط الوراثي لـ F1	
النمط الظاهري لـ F 1	

3- هجونة أفراد الجيل الأول :

النمط الظاهري لـ F	
النمط الوراثي لـ F1	
احتمال أعراس لـ F1	
النمط الوراثي لـ F2	
النمط الظاهري لـ F2	

نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر الأزهار ؟

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

مسألة 2

لدى التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة ، الأولى ازهارها حمراء (R) فراشية (f) والثانية ازهارها بيضاء (W) منتظمة (F) فكانت جميع نباتات الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة

والمطلوب:

1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين.

2- ما الأنماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة و لنباتات الجيل الأول ؟

3- ما احتمالات أعراس الجيل الأول

4- بين بجدول وراثي نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ازهاره بيضاء فراشيةٍ

الحل:

1- نمط الهجونة لكل من الصفتين :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3 -احتمالات أعراس الجيل الأول

4- نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ازهاره بيضاء فراشيةٍ

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

2 -السيادة المشتركة (الرجحان المشترك المتساوي)

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 معاً.)

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 هجونة الآباء، وهجونة 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- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين:	أزهار بيضاء × أزهار حمراء
النمط الوراثي للأبوين:	WW × RR
احتمال الأعراس للأبوين:	W1/1 × R1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F_1:	RW1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F_1:	أزهار حمراء وبيضاء

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

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار حمراء وبيضاء × أزهار حمراء وبيضاء
النمط الوراثي للجيل الأول:	RW× RW
احتمال أعراس الجيل الأول:	(R½ + W½) × (R½ + W½)
النمط الوراثي للجيل الثاني:	RR¼ + RW¼ + RW¼ + WW¼
النمط الظاهري للجيل الثاني:	أزهار بيضاء + أزهار حمراء وبيضاء + أزهار حمراء وبيضاء + أزهار حمراء
النسبة:	1 : 2 : 1

مسألة 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؟

2- وضح بجدول وراثي هجونة الأبوين وهجونة أفراد الجيل الأول.

3- وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء؟

الحل :

1 - نمط هذه الهجونة :

هجونة الأبوين:

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

هجونة أفراد الجيل الأول:

النمط الظاهري لـF1	
النمط الوراثي لـF1	
احتمال أعراس لـF1	
النمط الوراثي لـF2	
النمط الظاهري لـF2	

نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

حسين البكار

استنتج : بمقارنة أنماط الهجونة الثلاثة من حيث :النمط الظاهري للجيل الأول، ونسب الجيل الثاني أجد:

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

النتيجة :

دائماً : نمط الهجونة : (إما رجحان تام أو رجحان غير تام أو رجحان مشترك) أو اثنان منهما .

أما نوع الهجونة : (إما أحادية أو ثنائية)

1-الرجحان التام: يحمل الفرد المتخالف اللواقح صفة أحد الأبوين الذي يحمل صفة الأليل الراجح .

2- الرجحان غير التام:يحمل الفرد المتخالف اللواقح صفة وسطاً بين الأبوين .

3-الرجحان المشترك المتساوي: يحمل الفرد المتخالف اللواقح نمطاً ظاهرياً فيه صفة كل من الأبوين .

مسألة

لدى التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة الأولى ثمارها خضراء (G) وأوراقها ذات محيط مسنن (R) والثانية ثمارها صفراء (Y) وأوراقها ذات محيط كامل (r) فكانت جميع نباتات الجيل الأول ذات ثمار مخططة بالأصفر والأخضر والأوراق ذات محيط مسنن والمطلوب:

1- ما نمط الهجونة لكل من الصفتين ؟
2- ما الأنماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة و لنباتات الجيل الأول
3– بين بجدول وراثي نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ثماره صفراء وأوراقه ذات محيط كامل .
4- ما الأنماط الظاهرية للجيل الثاني ونسبها دون استخدام التحليل الوراثي ؟

الحل:

1- نمط الهجونة لكل من الصفتين :

2- ما الأنماط الوراثية للأبوين و لأعراسهما المحتملة

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

أعراس الجيل الأول :

3- نتائج تهجين احد النباتات الجيل الأول مع نبات اخر ثماره صفراء وأوراقه ذات محيط كامل

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

4- الأنماط الظاهرية للجيل الثاني ونسبها:

النمط الظاهري لـ F2				
النسب				

مسألة 3

تم التهجين بين سلالتين من القطط الأولى لونها أسود (B) والثانية لونها رصاصي (N) فكان جميع أبناء الجيل الأول رصاصية منقطة بالأسود المطلوب :

1- ما نمط الهجونة

2 - ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول

3 - ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأبناء الجيل الثاني ؟

الحل :

1- نمط الهجونة :

2 - النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما وللجيل الأول

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

3- الأنماط الوراثية والظاهرية لأبناء الجيل الثاني ؟

النمط الظاهري لـ F2	
النمط الوراثي لـF2	

حسين البكار

3 -التأثير المتعدد للمورثة الواحدة(مورثة تؤثر في أكثر من صفة :) ص 239

في تجارب مندل نلاحظ أن :المورثة الواحدة مسؤولة عن تشكيل نمط ظاهري واحد للصفة الواحدة، وقد

تسهم المورثة الواحدة في إظهار أكثر من صفة فتسمى المورثة ذات التأثير المتعدد.

مثال : يوجد في نبات الشعير ***Hordium*** مورثة واحدة تشرف على صفتي كثافة السنابل وطول الفاصلة

(السلامية)الأخيرة للنبات، وهما راجحتان على صفتين هما :السنابل قليلة الكثافة وقصر الفاصلة

الأخيرة للنبات، وتظهر نتائج التهجين بشكل مماثل للهجونة الأحادية من حيث نسبة الظهور في الجيل الثاني أي(1:3)

مسألة :

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الشعير الأولى كثيفة السنابل و طويلة الفاصلة الأخيرة (L) والثانية قليلة الكثافة و قصيرة الفاصلة الأخيرة (l) فكان جميع أبناء الجيل الأول كثيفة السنابل و طويلة الفاصلة الأخيرة >

و المطلوب : وضح بجدول وراثي هجونة الأباء و هجونة أفراد الجيل الأول.

الحل

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الابوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

هجونة الجيل الاول :

النمط الظاهري لـf1	
النمط الوراثي لـf1	
احتمال أعراس لـf1	
النمط الوراثي لـf2	
النمط الظاهري لـf2	

حسين البكار

4- المورثات المميتة:

1 -تسبب المورثات المميتة موت الفرد لدى وجودها في حالة تماثل اللواقح؛ سواء أكانت راجحة(AA) في بعض الحالات، أومتنحية (aa) في حالات أخرى،

بينما لا يظهر الأثر المميت لدى وجودها في حالة تخالف اللواقح (Aa).

2- تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينياً أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي، مما يؤدي إلى الانحراف عن النسبة المندلية.

س : فسر حالة المورثة المميتة تسبب انحرافاً عن المائدلية .

ج : - تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينياً . أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي

الحياة والزحف :

مثال : صفة الزحف عند الدجاج:

يوجد في الدجاج أليل راجح (A) يحدد دجاج زاحف وهو مميت في حالة تماثل اللواقح(AA) ، بينما التماثل في الأليل المتنحي(aa) ؛ فيحدد دجاج طبيعي، ويكون الدجاج حياً .(الدجاج الزاحف تكون لديه غريزة الرقاد على البيض كبيرة مما يجعله مرغوباً اقتصادياً من أجل التفقيس الطبيعي للبيض.)

1. أوضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين سلالتين من الدجاج الزاحف:

النمط الظاهري للأبوين:	دجاج زاحف × دجاج زاحف		
النمط الوراثي للأبوين:	Aa × Aa		
احتمال الأعراس للأبوين :	(A½ + a½) × (A½ + a½)		
النمط الوراثي للجيل الأول:	AA¼ + Aa¼ + Aa¼ + aa¼		
النمط الظاهري للجيل الأول:	طبيعي (حي)	زاحف حي (متخالف)	زاحف يموت (جنينياً)
النسب الظاهرية للأفراد الحية:	1 :	2	

2. ألاحظ تحول النسبة المندليّة (1:3) إلى النسبة (1:2)؛ بسبب موت الأفراد المتماثلة (AA) في المرحلة الجنينية.

الحياة واللون:

مثال : الفئران الصفراء :

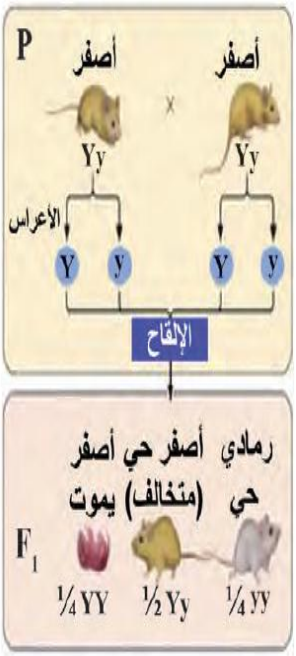
مسألة :

تم التهجين بين فأرين أصفرين فكانت الأفراد الناتجة بعضها أصفر اللون وبعضها الآخر رمادي بنسبة (1:2) فإذا علمت أن أليل اللون الأصفر (Y) والرمادي(y) ، المطلوب:

1- بين بجدول وراثي نتائج الهجونة بين الفأرين، ولماذا تختلف النسب عن المندلية.

2 -بين بجدول وراثي نتائج التزاوج بين فأر أصفر وآخر رمادي

(أليل اللون الأصفر له تأثير سائد على اللون الرمادي، وتأثير مميت في حالة تماثل اللواقح لذلك تعد صفة اللون في الفئران نمطاً للتأثير المتعدد للمورثة الواحدة.)



الحل: 1-

النمط الظاهري للأبوين p:	أصفر × أصفر
النمط الوراثي للأبوين p:	Yy × Yy
احتمال الأعراس للأبوين:	(1/2 y+1/2 Y) × (1/2 y +1/2 Y)
النمط الوراثي للأبناء:	1/4 y y +1/4 Y y+1/4 Y y+1/4 Y Y
النمط الظاهري للأبناء:	أصفر يموت جنينياً أصفر حي رمادي حي
النسب الظاهرية للأفراد الحية:	1 : 2

ألاحظ تحول النسبة المندليّة (١:٣) إلى النسبة (١:٢)؛ بسبب وجود مورثات مميتة ، إذ أن الأفراد الصفراء المتماثلة (YY) تموت في المرحلة الجنينية.

-2

النمط الظاهري للأبوين p:	أصفر × رمادي
النمط الوراثي للأبوين p:	yy × Yy
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 y × (1/2 y +1/2 Y)
النمط الوراثي للأبناء:	1/2 y y + 1/2 Y y
النمط الظاهري للأبناء:	أصفر حي رمادي حي

ثانياً :التآثر بين المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الثنائية:

أتنبأ :؟ ماذا لو أعطى شفعان من المورثات غير المتقابلة وغير المرتبطة نمطاً ظاهرياً واحداً فقط؟

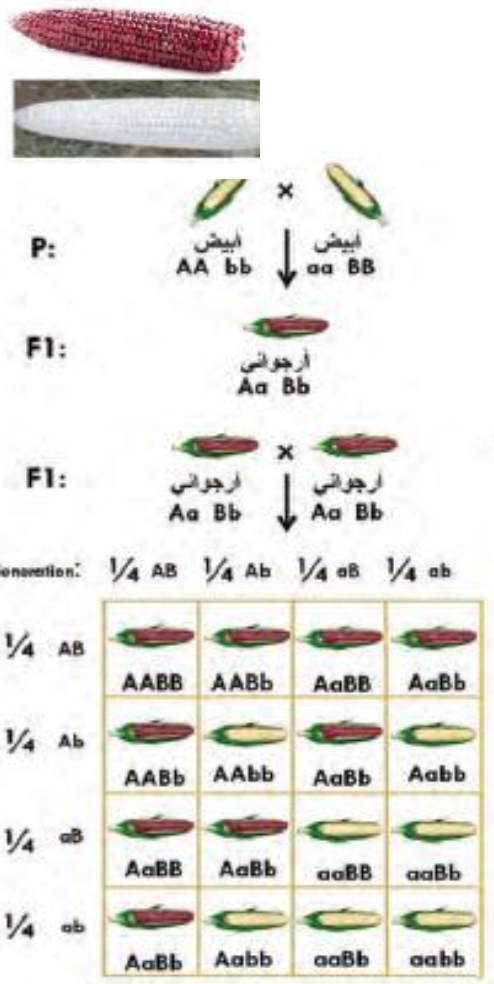
س : ما أثر ذلك على الأنماط الوراثية والظاهرية في الجيل الثاني؟

1 -المورثات المتتامة :

حالة يعمل فيها أليل سائد لمورثة ثانية على إتمام عمل وظيفي لأليل سائد لمورثة أولى

(هاتان المورثتان غير متقابلتين، وغير مرتبطتين)؛ لإعطاء نمط ظاهري معين لا يستطيع أي من الأليلين إعطاءه بمفرده.

يمثل الشكل الآتي لون بذور عرانيس الذرة



تفسير الأنماط الظاهرية للبذور.

هناك مورثة لها أليلان متقابلان أحدهما :راجح(A) ، والآخرمتنحٍ(a) ، وتوجد مورثة أخرى غير مقابلة للمورثة الأولى،

وغير مرتبطة معها لها أليلان متقابلان أحدهما راجح (B)

والآخر متنح (b) ويعطي اجتماع الأليلين الراجحين A و B معا عرانيس لون بذورها أرجواني(أثر متتام للأليلين A و B ، وعند

غياب أحد الأليلين الراجحين أوكليهما تظهر بذور العرانيس بلون أبيض.

مسألة:

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 و7/16 بذور بيضاء. **والمطلوب:**

1. بين بجدول وراثي الهجونة بين الأبوين؟
2. ما احتمالات أعراس الجيل الأول؟
3. ما الأنماط الظاهرية المحتملة في الجيل الثاني؟

وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة؟ وضّح ذلك من خلال الصيغة العامة.

4. ما سبب اختلاف النسب الظاهرية في الجيل الثاني عن النسب المندلية؟

1. الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين P:	بذور بيضاء × بذور بيضاء
النمط الوراثي للأبوين P:	aa BB × AA bb
احتمال الأعراس للأبوين:	a B1/1 × A b1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1:	Aa Bb1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1:	100% بذور أرجوانية

2. احتمال أعراس الجيل الأول: (AB1/4 + Ab1/4 + aB1/4 + ab1/4)

3.

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسبة الوراثية لـ F2	النسب الظاهرية لـ F2
A- B-	بذور أرجوانية	9	9
A- bb	بذور بيضاء	3	7
aa B-	بذور بيضاء	3	
aa bb	بذور بيضاء	1	

أستنتج: أن نسب الأنماط الظاهرية (7:9) أصبحت غير متوافقة 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.

مسألة :

في نبات الذرة لدينا الأنماط الوراثية التالية AaBb و Aabb تم التأبير بينهما والمطلوب :

1- ما الأنماط الظاهرية والوراثية للأبوين وأعراسهما .

2 – ما الأنماط الظاهرية والوراثية للأفراد الناتجة بين ذلك بجدول وراثي .

3 - ما الأنماط الظاهرية للأنماط الوراثية التالية : (aabb) (aaBb) (AABb) (AaBb)

الحل :

النمط الظاهري للأبوين							
النمط الوراثي للأبوين							
احتمال أعراس الابوين							
النمط الوراثي للأبناء والظاهرية	الأعراس						

3 - ما الأنماط الظاهرية للأنماط الوراثية التالية : (aabb) (aaBb) (AABb) (AaBb)

النمط الوراثي	aabb	aaBb	AABb	AaBb	
النمط الظاهري					

2 - الحجب:

أتعلم: الموازنة بين الرجحان التام والحجب، كما أوازن بين نوعي الحجب الراجح والمتنحي.

في حالة الرجحان التام؛ يرجح الأليل (A) على الأليل المقابل المتنحي (a) للمورثة الواحدة ؛ بحيث يكون النمط الظاهري في الجيل الأول الناتج للأليل الراجح أي A>a .

أما في الحجب :يقوم أليل راجح أو شفع أليلي متنحٍ بمنع عمل أليل راجح آخر غير مقابل وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد، وله نوعان وفق حالة الأليل هما:

الحجب الراجح	الحجب المتنحّي
أليل راجح (A) لمورثة أولى يحجب عمل أليل راجح (B) لمورثة أخرى غير مقابل له، وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معاً في فرد واحد أي A>B.	شفع أليلي متنحٍ لمورثة أولى (aa) يحجب عمل أليل راجح لمورثة ثانية (B) غير مقابل وغير مرتبط معه إذا اجتمعا معاً في فرد واحد أي aa>B.

مثال: (الحجب الراجح) في نبات الكوسا.

ألاحظ الألوان الثلاثة لنبات الكوسا وأتحقق من أهمية التنوع في ألوان الثمار.

إن الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى مسؤول عن اللون الأبيض لثمار الكوسا إذ يمنع تشكل أي لون آخر للثمار عند وجوده، والأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية مسؤول عن اللون الأصفر لثمار الكوسا، والأليل (y) مسؤول عن اللون الأخضر للثمار.

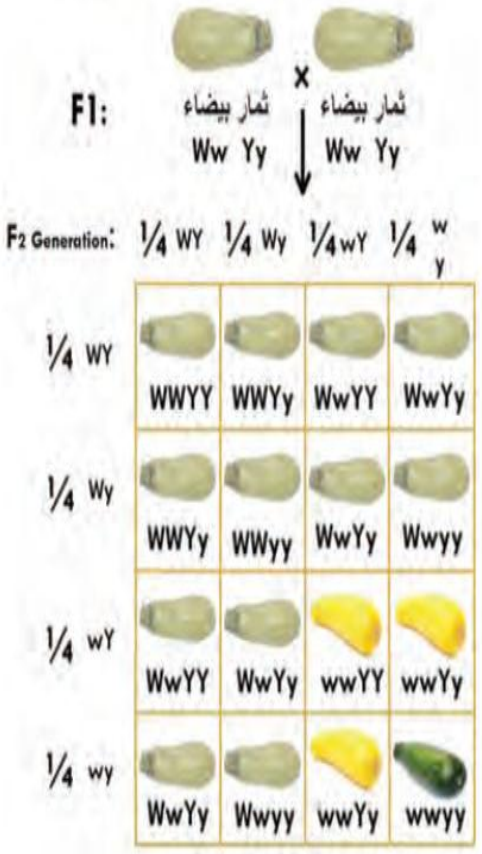
أحل المسألة الآتية:

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

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؟ وضّح ذلك من خلال الصيغة العامة.

1. الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين P:	ثمار بيضاء × ثمار صفراء
النمط الوراثي للأبوين P:	ww YY × WWyy
احتمال الأعراس للأبوين:	wY1/1 × Wy1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F_1:	WwYy1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F_1:	100 % ثمار بيضاء



أستنتج: 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- احتمال أعراس الجيل الأول:

(WY1/4 + Wy1/4 + wY1/4 + wy1/4)

3.

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسبة الوراثية لـ F2	النسب الظاهرية لـ F2
W - Y-	ثمار بيضاء	9	12
W - yy	ثمار بيضاء	3	
ww Y-	ثمار صفراء	3	3
ww yy	ثمار خضراء	1	1

أستنتج: أن نسب الأنماط الظاهرية (1:3:12) أصبحت غير متوافقة مع النسب المندلية (1:3:3:9).

3- الارتباط والعبور:

أتذكر : يبلغ عدد المورثات عند الإنسان قرابة (22) ألف مورثة مشفرة موزعة على ثلاثة وعشرون شفع من الصبغيات فكيف يمكن لهذا العدد القليل من الصبغيات أن تحمل على هذا العدد من المورثات؟

ألاحظ وأربط :

أن عدد الأشفاع الصبغية أقل بكثير من عدد المورثات في معظم الكائنات الحية، حيث يبلغ عدد الأشفاع في الذرة 10 وعند ذبابة الخل 4 وعند نبات القمح الطري. 21

ومن هنا توجه التفكير بوجود ظاهرة الارتباط: الشفع الصبغي الواحد يحمل العشرات من الأليلات المورثية، وعدد المجموعات المرتبطة يعادل عدد الأشفاع الصبغية في كل كائن حي.

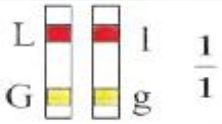
أتنبأ :أن المورثات المرتبطة على الصبغي نفسه لن تخضع لقانون التوزع المستقل لأنها سوف تنتقل من جيل إلى جيل كوحدةٍ واحدة على عروسٍ واحدة(حسب النظرية الصبغية.)

مثال :الارتباط والعبور في ذبابة الخل:

في ذبابة الخل صفتي شكل الجناح ولون الجسم شفعان أليليان مرتبطان على شفع صبغي واحد، حيث أليل الجناح الطويل (L) وأليل الجسم الرمادي (G) شفعان راجحان على أليل الجناح الضامر (l) ولون الجسم الأسود(g)

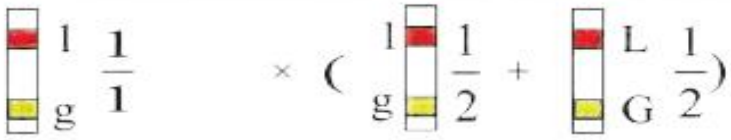
أحل المسألة الآتية:

1. أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل، الأولى طويلة رمادية والثانية ضامرة سوداء فكان الجيل الأول كله طويل رمادي، وضح ذلك بجدول وراثي.

النمط الظاهري للأبوين	جناح طويل رمادي الجسم × جناح ضامر أسود الجسم
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للجيل الأول	
النمط الظاهري للجيل الأول	جناح طويل رمادي الجسم

2 - وبالتهجين الاختباري بين ذكور الجيل الأول مع إناث تحمل الصفة المتنحية(ضامرة سوداء)

حصلناعلى جيل أول 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	
احتمال أعراس الأبوين	
نمط وراثي للأفراد الناتجة	
نمط ظاهري للأفراد الناتجة	50% طويل رمادي 50% ضامر أسود

3- وبالتهجين الاختباري بين إناث الجيل الأول مع ذكور ذات جناح ضامر وجسم أسود، تم الحصول على جيل أفراده موزعة % 41.5 طويل رمادي، و % 41.5 ضامر أسود، و % 8.5 طويل أسود، و % 8.5 ضامر رمادي .وضح ذلك بجدول وراثي.

النمط الظاهري للأبوين	إناث طويلة رمادية هجينة × ذكور ضامرة سوداء
النمط الوراثي للأبوين	L l / G g × l l / g g
أعراس الأبوين	l / g × (l / G + L / g + l / g + L / G)
النمط الوراثي للأبناء	l l / G g + L l / g g + l l / g g + L l / G g
النمط الظاهري للأبناء	طويل رمادي — ضامر أسود — طويل أسود — ضامر رمادي
النسبة:	%41،5 — %41،5 — %8،5 — %8،5
	سلالات وراثيّة أبوية — تراكيب وراثيّة جديدة نتجت عن العبور

أستنتج مما سبق أن:

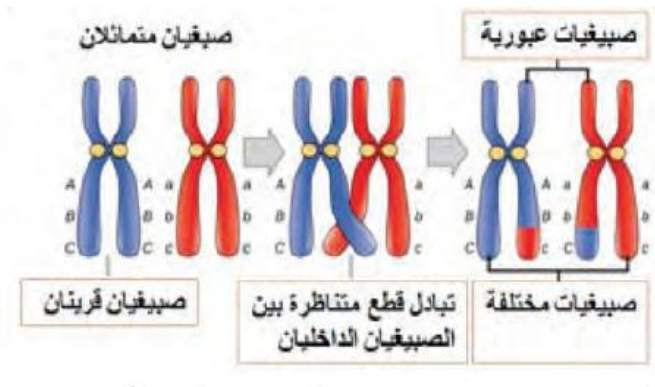
- **ارتباط صفتي شكل الجناح ولون الجسم عند ذبابة الخل هو: ارتباط كامل عند الذكور(لا يحدث عبور) وارتباط جزئي عند الإناث، أي يكسر بالعبور.**
- **ظاهرة الارتباط الكامل والجزئي تختلف من كائن إلى آخر سواء أكان نباتاً أم حيواناً.**
- **لإظهار هذه الأنماط من الارتباط : يجب اللجوء إلى التهجين التحليلي وليس إلى التهجين الذاتي لأفراد الجيل الأول لأن النتائج تكون غير واضحة.**

س : بيّن متى يحصل العبور؟

ج : يحصل العبور بين صبيغيات الجيل الأول (الحاملة للأليلات المرتبطة)في مرحلة الخيوط الأربعة من الانقسام المنصف الأول

س : كيف يحدث العبور .

ج : إذ يتقاطع الصبيغيان الداخليان في هذه الحالة من كل صبغي ويتبادلان القطع المتناظرة فيما بينهما مع ما تحمل من أليلات.



4- الخارطة الصبغية(الوراثية) :

أتساءل : عن أهمية العبور في رسم الخارطة الوراثية؟

س : عرف الخارطة الوراثية :

الخارطة الوراثية : تشير إلى موقع المورثات المحمولة على الصبغي من حيث ترتيبها والمسافات الفاصلة بينها .ويمكن تحديد ذلك من خلال النسب المئوية للعبور بين المورثات ومن ثم رسمها.

- إن نسبة العبور بين موقعين مورثيين على الصبغي تساوي المسافة فيما بينهما، وتقدر المسافة بوحدة تدعى **المورغان أو الوحدة الخارطية.**
- وبشكل عام كلما زادت المسافة بين مورثتين متجاورتين زادت نسبة العبور فيما بينهما، وكلما نقصت المسافة قلت نسبة العبور، وكل وحدة من المسافة الموجودة بينهما تعادل **(1%)** وحدة خارطية.

مثال : إذا كانت نسبة العبور بين (A و B)هي **10%** ، فإن ذلك يدل على أن المسافة الخطية بين هاتين المورثتين هي (**10**) وحدات خارطية.

يبدأ رسم الخارطة الصبغية لثلاث مورثات بتحديد ترتيبها الصحيح على الصبغي، ومن ثم تحديد المسافات الفاصلة فيما بينها.

تمرين : المورثات A، B، C مرتبطة على صبغي واحد نسبة العبور بين (A و B) هي 20 %وبين (B و C)هي 30 %وبين (A وC) هي.10 %

المطلوب:

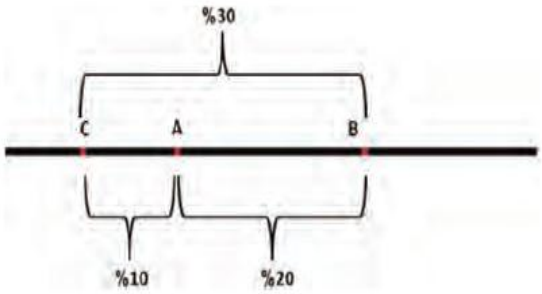
1 -حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبيناً ذلك بالرسم.

2- حدد المسافة بين المورثتين A و C مقدرة بالوحدة الخارطية(مورغان.)

الحل:

أضيف إلى معلوماتي

تم رسم الخارطة الوراثية وتحديد مواقع المورثات لدى الإنسان وذلك باستخدام تقانات حيوية حديثة تعتمد على معرفة تسلسل النكليوتيدات الموجودة في جينوم الإنسان.



1 - مما سبق نجد أن المورثة A تقع بين المورثتين B و C وهي أقرب للمورثة C.

2- المسافة بين (A وC)تساوي (10) وحدات خارطية.

تمرين

لديك المورثات ABC مرتبطة على صبغي واحد فإذا علمت أنه من خلال الدراسات العبورية كانت نسب العبور على الشكل الآتي :

A .B تساوي 20% - C, A تساوي 10% - C,B تساوي 30% .

1- حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبينا" ذلك بالرسم

الحل :

4- الصفات الكمية:

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

وتخضع هذه الصفات إلى تأثير عدد من الأليلات التراكمية الراجحة غير المرتبطة، والتي تعود لصفة واحدة،

وكل أليل راجح منها يضيف تأثيره إلى الأليلات الأخرى بشكل تراكمي، بحيث يتحدد النمط الظاهري بعدد

الأليلات التراكمية الراجحة في النمط الوراثي للفرد، ودرجة تأثر النمط الظاهري بالعوامل البيئية.

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

مثال :1 -التدرج في لون حبوب القمح:

ألاحظ الشكل المجاور الذي يمثل تدرج ألوان حبوب القمح وأجيب عما يأتي:

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.

س :أرتب الأنماط الوراثية الآتية حسب تدرجها اللوني من الفاتح إلى الغامق:

(R1r1 R2r2 R3R3)- ، (R1r1 R2R2 r3r3) - ، (r1r1 R2r2 r3r3)-

الحل : ( ) ( ) ( )

أستنتج:

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

مثال :2 - لون العيون عند الإنسان:

س : كم مورثة تشرف على صفة لون العيون .؟

ج : يعتقد أنَّ صفة لون العيون متأثرة بـ (16) مورثة مختلفة.

س : كيف يتحدد لون العيون عند الإنسان .

ج : يتحدد لون العيون بكمية صباغ الميلانين في القزحية،

فعلى سبيل المثال :

تكون كمية صباغ الميلانين أكبر في العيون البنية الداكنة

وتقل تدريجياً في العيون العسلية والخضراء

لتصبح كميته قليلة في العيون الزرقاء.

قارن بين كمية صباغ الميلانين في العيون .

حسين البكار

التقويم النهائي صفحة 249

أولا - أجيب بكلمة صح للعبارة الصحيحة وبكلمة غلط للعبارة المغلوطة لكل مما يلي:

1 - يمكن الحصول على سلالات صافية من اللون الأسمر في خيول البالمينو. (غلط)

2 - الأزهار البيضاء في نبات الكاميليا نمطها الوراثي(RW). (غلط)

3- تموت الدجاجات الزاحفة من النمط الوراثي . (Pp) (غلط)

4- النمط الوراثي في نبات الكوسا(W w YY) يعطي ثماراً بيضاء. (صح)

5 - ظهور تراكيب وراثية جديدة عند إجراء تهجين اختباري لأنثى ذبابة الخل رغم وجود الارتباط. (صح)

ثانياً- أختار لكل عبارة من العمود (أ) ما يناسبها من العمود (ب):

العمود (أ)		العمود (ب)
1 - نسب F2 في الهجونة الأحادية المندلية	(ج)	أ - 1:2:1
2 - نسب F2 في الحجب الراجح	(د)	ب – 1:2
3 - النسب في المورثات المميتة	(ب)	ج – 1:3
4 -- نسب F2 في الرجحان غير التام والمشترك	(أ)	د – 1:3:12

ثالثاً :أحل المسائل الوراثية الآتية:

1 - 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 :

أ - ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

ب - وضح بجدول وراثي نتائج هجونة الآباء، وهجونة أفراد الجيل الأول.

ج - وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين ديك من الجيل الأول مع دجاجات ذات ريش أسود.

الحل : أ - نمط الهجونة رجحان مشترك؛ لأنه في الفرد متخالف اللواقح يعبر كل من الأليلين عن نفسه لتشكيل النمط الظاهري (تظهر لديه صفتا الأبوين معاً).

ب - الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين p:	ريش أبيض × ريش أسود
النمط الوراثي للأبوين p:	B B × W W
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 B ×1/1 W
النمط الوراثي للجيل الأول F1:	1/1 B W
النمط الظاهري للجيل الأول F1:	100% ريش أسود وأبيض

- التهجين بين أفراد الجيل الأول للحصول على الجيل الثاني:

النمط الظاهري للجيل الأول:	ريش أسود وأبيض × ريش أسود وأبيض
النمط الوراثي للجيل الأول:	B W × B W
احتمال أعراس الجيل الأول:	(1/2 B +1/2 W) × (1/2 B +1/2 W)
النمط الوراثي للجيل الثاني:	1/4 B B +1/4 B W + 1/4 B W +1/4 W W
النمط الظاهري للجيل الثاني:	ريش أبيض + ريش أسود وأبيض + ريش أسود وأبيض + ريش أسود
النسبة:	1 : 2 : 1

3- التزاوج بين ديك من الجيل الأول مع دجاجات ذات ريش أسود:

النمط الظاهري للأبوين p:	ريش أسود وأبيض × ريش أسود
النمط الوراثي للأبوين p:	B B × B W
احتمال الأعراس للأبوين:	1/1 B × (1/2 B +1/2 W)
النمط الوراثي للأبناء:	(1/2 B B +1/2 B W)
النمط الظاهري للأبناء:	50% ريش أسود وأبيض + 50% ريش أسود

2- أجري التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة إحداها بأزهار حمراء (R) طويلة الساق (L)

والأخرى بأزهار بيضاء (W) قصيرة الساق (l) فكان الجيل الأول كله بأزهار وردية طويلة الساق .

والمطلوب:

أ - ما نمط الهجونة لكل من الصفتين؟

ب - ما النمط الوراثي للأبوين وأفراد الجيل الأول؟

ج - وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول وردي طويل مع فرد أبيض قصير.

الحل :

أ - **نمط الهجونة :** الرجحان غير التام بالنسبة لصفة اللون، رجحان تام لصفة الشكل.

ب - **النمط الظاهري للأبوين : حمراء طويلة × بيضاء قصيرة**

النمط الوراثي للأبوين L L R R × l l r r

النمط الوراثي للجيل الأول 1/1 L l R r

النمط الظاهري للجيل الأول وردية طويلة الساق

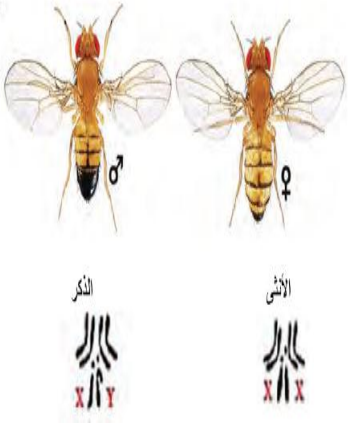
ج -

النمط الظاهري للأبوين	وردية طويلة x بيضاء قصيرة
النمط الوراثي للأبوين	L l R r x r r l l
احتمال الأعراس للأبوين	(1/1 lr) (1\4 lr + 1\4 l R +1/4 L r + 1\4 L R)
النمط الوراثي للأفراد الناتجة	1\4 ll rr + 1\4 ll R r + 1\4 Ll rr + 1\4 Ll Rr
النمط الظاهري	وردية طويلة + بيضاء طويلة + وردية قصيرة + بيضاء قصيرة

حسين البكار

الدرس الثالث : تحديد الجنس لدى الأحياء

أنظر إلى الصورة الآتية لذبابة الخل وأجيب عن الأسئلة:



1- ما عدد الأشفاع الصبغية لدى كل من ذكر ذبابة الخل وأنثاه؟ وبماذا تختلف بينهما؟

ج : أربع أشفاع صبغية تختلف فيما بينها بالشفع الصبغي الجنسي

فهولدى الذكر XY ولدى الأنثى XX

2- ماذا أسمي الأشفاع الصبغية المتماثلة والمتخالفة عند كل منهما؟ وما دوركل منها؟

ج : نسمي الأشفاع الصبغية المتماثلة صبغيات جسمية مسؤولة عن الصفات الجسمية والشفع المختلف صبغيات جنسية تحمل مورثات مسؤولة عن الصفات الجنسية الأولية ومورثاتها.

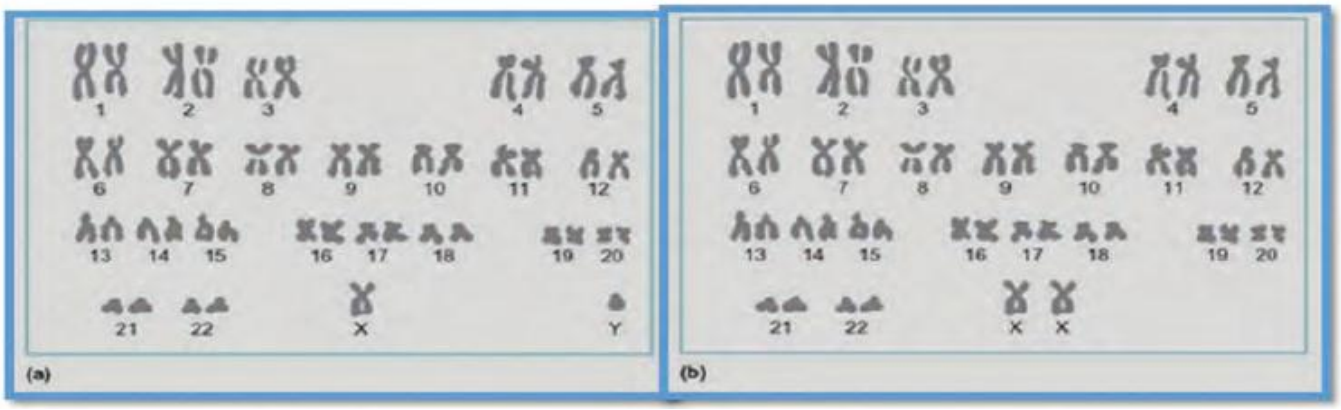
نميزعند الإنسان والحيوان وقليل من النباتات نوعين من الصبغيات:

1 - صبغيات جسمية :(A) وهي متماثلة عند الذكر والأنثى من حيث الشكل مسؤولة عن ظهور الصفات الجسمية.

2- صبغيات جنسية : وهي مختلفة بين الذكر والأنثى، تحمل مورثات تحدد الصفات الجنسية الأولية فضلاً عن مورثات ترمز إلى صفات جسمية أيضاً.

أولاً :تحديد الجنس عند الإنسان:

ألاحظ الطابع النووي للإنسان وأجيب عن الأسئلة الآتية:



1- ما عدد الصبغيات عند كل من ذكر وأنثى الإنسان؟ وبماذا تختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى؟

ج: 46 صبغي لدى كل من ذكر و أنثى الانسان .

وتختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى بالصبغيات الجنسية فهي XY لدى الذكرو XX لدى الأنثى.

2- أتمم العبارات الآتية:

الصيغة الصبغية للذكر الطبيعي 2n=44 + XY

الصيغة الصبغية للأنثى الطبيعية 2n = 44+ xx

يعطي الذكر نوعين من النطاف n=22+X n=22+Y

تعطي الأنثى نوع واحد من البيوض n= 22+x

س :من الذي يحدد الجنس عند الإنسان .

ج : أعراس الذكر :هي التي تحدد الجنس عند الإنسان لوجود نوعين من الأعراس.

ثانياً :تحديد الجنس لدى ذبابة الخل:

يتبع للنمط XY أيضاً(الذكر XY والأنثى XX)

س : هل يوجد أنظمة أخرى لتحديد الجنس لدى الأحياء؟

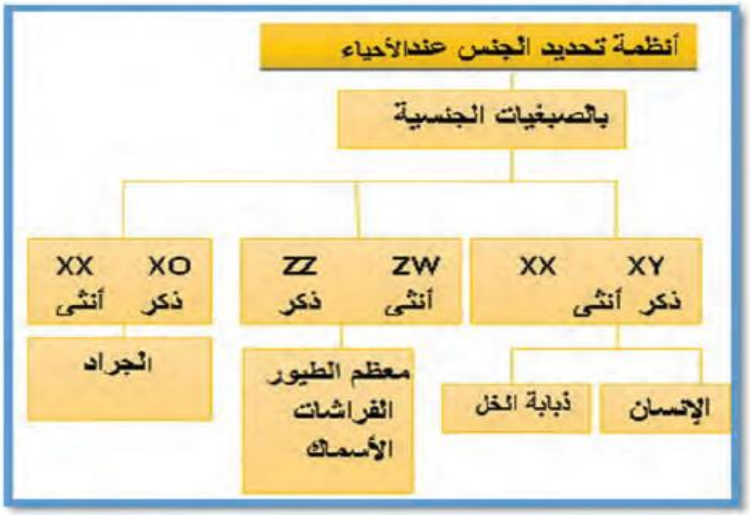
أنظمة تحديد الجنس لدى بعض الأحياء :

لا يقتصر تحديد الجنس عند الأحياء على النظامين (XX) ، (XY) وإنما توجد أنظمة أخرى لتحديد الجنس.

اعتماداً على المخطط الآتي أستنتج بعضاً من هذه الأنظمة و أملأ الفراغات المجاورة له بما يناسبها:

1-المسؤول عن تحديد الجنس لدى الطيور الاناث لأنها تعطي نوعين من الأعراس.

2- يعطي الذكر عند الجراد نوعين من الأعراس لذلك يكون الذكر هو المسؤول عن تحديد الجنس



الوراثة والجنس:

الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية:

س : عرف الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية.

ج : حالة أليلات مسؤولة عن صفات جسمية محمولة على الصبغي الجنسي X دون مقابل لها على الصبغي الجنسي Y وتسمى وراثة مرتبطة بالصبغي الجنسي X .

1 -الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X لدى ذبابة الخل:

وراثة صفة لون العيون :

بالتهجين بين إناث بيضاء العيون (r) مع ذكور حمراء العيون (R) كانت النتائج كما يلي : جميع الذكور الناتجة بعيون بيضاء و جميع الإناث الناتجة بعيون حمراء . بفرض أليل الصفة محمول على الصبغي الجنسي X دون مقابل له على الصبغي الجنسيY وأليل العيون الحمراء راجح على أليل العيون البيضاء.

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

تمرين :وضح بجدول وراثي نتيجة تهجين أفراد الجيل الأول.

النمط الظاهري للجيل الأول	
النمط الوراثي للجيل الأول	
احتمال أعراس للجيل الأول	
النمط الوراثي للجيل الثاني	
النمط الظاهري للجيل الثاني	

2 - الوراثة المتأثرة بالجنس :

تكون المورثات المسؤولة عن هذه الصفات محمولة على الصبغيات الجسمية،

حيث النمط الوراثي متخالف اللواقح يعبر عند الذكر بنمط ظاهري مختلف عنه عند الأنثى ويعود ذلك إلى أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين.

مثال : صفة ظهور القرون وانعدامها عند الأغنام.

الأليل **H** مسؤول عن ظهور القرون عند الأغنام راجح عند الذكور على الأليل **h** المسؤول عن غياب القرون ومتنحٍ عند الإناث **كما يظهر الجدول الآتي:**

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

بتزاوج ديك طويل (A)العنق ودجاجة قصيرة العنق(a) كانت الأفراد الناتجة ذكورها قصيرة العنق وإناثها طويلة العنق

والمطلوب : 1- نمط الهجونة :

2- الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما المحتملة .

3- الأنماط الوراثية للأفراد الناتجة .

4 - هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة .

الحل :

1- نمط الهجونة :

النمط الظاهري للأبوين	
النمط الوراثي للأبوين	
احتمال اعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

4 - هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة .

لا يمكن الحصول على دجاجات هجينة : لأن الصبغي الجنسي W لايحمل آليلات .

حسين البكار

التقويم النهائي

صفحة 253

أولاً :أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- يتحدد الجنس عندها بأعراس الأنثى (أ -الطيور ، ب -النباتات ، ج -الإنسان ، د -الجراد.)

2- دور الصبغي Y عند الإنسان هو (أ -تحديد الذكورة ، ب -تحديد الأنوثة ، ج -تحديد الخصب الجنسي ، د(أ و ج.)

ثانياً : أكتب في القائمة (B) الرقم الموافق من القائمة (A) .

القائمة (A)	القائمة (B)		
1- الإنسان وذبابة الخل	(2) نظام تحديد الجنس	ZW	ZZ
2- الفراشات والطيور	(3) نظام تحديد الجنس	XO	XX
3- الجراد	(1) نظام تحديد الجنس	XY	XX

ثالثاً: أعطي تفسير اً علمياً لكل مما يأتي :

أ -النمط الوراثي Hh . يسبب ظهور القرون عند ذكور الأغنام وانعدامها عند الإناث .

ج : لأن الأليل الراجح (H) المسؤول عن تشكل القرون راجح على الأليلh لدى الذكور

ومتنحٍ لدى الإناث بسبب أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين

ب - تكون أنثى ذبابة الخل ذات العيون البيض دوم اً متماثلة اللواقح.

ج : لأن صفة لون العيون البيضاء متنحية .

رابعاً:حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى :

تم تهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة اللون الكستنائي للريش (G) مع أنثى كستنائية لون الريش (G) فكان من بين الأفراد الناتجة إناث عادية لون الريش .(g) المطلوب:

1- ما النمط الوراثي لكل من الأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟ 2-ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأفراد الناتجة؟

3- كيف تفسر هذه النتائج؟

النمط الظاهري للأبوين	ذكر كستنائي X أنثى كستنائية
النمط الوراثي للأبوين	$Z_G Z_g$ X $Z_G W_0$
احتمال أعراس الأبوين	(1/2 Z_G + 1/2 Z_g) (1/2 Z_G + 1/2 W_0)
النمط الوراثي للأبناء	1/4 $Z_G Z_G$ + 1/4$Z_G Z_g$ + 1/4$Z_G W_0$ + 1/4$Z_g W_0$
النمط الظاهري للأبناء	إناث عادي + إناث كستنائية +ذكور كستنائية + ذكور كستنائية

3- كيف تفسر هذه النتائج؟ تفسير النتائج : الصفة مرتبطة بالجنس . فأليل لون الريش محمول على جزء من الصبغي الجنسي (Z) ليس له مقابلعلى الصبغي الجنسي (W) .

المسألة الثانية :

تم التهجين بين ذكر فراشة عثة الغراب شاحب اللون n مع أنثى طبيعية اللون N فكانت جميع الذكور طبيعية اللون وجميع الإناث شاحبة اللون.

المطلوب: 1- ما نمط هذه الهجونة ؟

2- ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة.

3- كيف تفسر هذه النتائج؟

الحل:

1. نمط الهجونة رجحان تام
2.

النمط الظاهري للأبوين	ذكر شاحب اللون X أنثى طبيعية
النمط الوراثي للأبوين	Z_nZ_n X Z_NW_0
احتمال أعراس الأبوين	((1/1 Z_n) X (1 /2 Z_N + 1/2 W_0)
النمط الوراثي للأبناء	1/4Z_NZ_n + 1/4Z_nW_0
النمط الظاهري للأبناء	إناث شاحبة + ذكور عادية

3. تفسر هذه النتائج لأن أليل اللون محمول على الصبغي الجنسي Z ولا مقابل له على الصبغي الجنسي W.

الدرس الرابع : الوراثة عند الانسان

نميّز عند الإنسان أنماطاً مختلفة من التوريث:

مندلية، لا مندلية، مرتبطة بالجنس(بالصبغي X أو بالصبغي Y)، مرتبطة بالجنس جزئياً، متأثرة بالجنس.

س : ولكن دراسة الوراثة عن الإنسان تعاني صعوبات كثيرة، ما هي؟

ج : الإنسان غير خاضع للتجريب .لا يمكن عزل سلالات أبوية صافية. قلّة عدد الأفراد في الأسرة .طول عمر الإنسان.

لذلك نلجأ إلى ما يعرف بشجرة النسب :

س : عرف شجرة النسب:

ج : وهو مخطط يبيّن توارث صفة ما بين أفراد أسرة معينة.

يتمّ في المخطط استعمال مجموعة من الرموز والمصطلحات كما هو مبيّن في الجدول الآتي:

الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز
الأنثى	○	الذكر	□	خط التزاوج	———
أنثى مصابة	●	ذكر مصاب	■	جيل الآباء	I
أنثى ناقلة للصفة	◑	ذكر ناقل للصفة	◨	جيل الأبناء	II

أولاً :الوراثة المندلية:

مرض هنتغتون :يتبع هذا المرض نمط الرجحان التام.

يسبب هذا المرض أليلاً راجحاً طافراً (H) محمولاً على أحد صبغيات الشفع الرابع، ينتج عنه تغيرات تجعل العصبونات في دماغ المريض فائقة الحساسية للناقل العصبي غلوتامات؛ ممّا يؤدي إلى تهتك في هذه العصبونات.

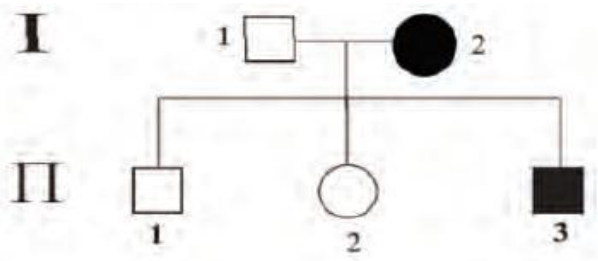
من أعراض هذا المرض : اضطرابات حركية على شكل حركات مفاجئة وغير متناسقة مع اضطرابات في الذاكرة، يظهر هذا المرض نحو سنّ (40) سنة.

وبذلك يكون لدينا الأنماط الآتية:

النمط الوراثي	HH	Hh	hh
النمط الظاهري	مصاب	مصاب	سليم

مسألة :

لديك شجرة النسب المجاورة تبيّن توارث مرض هنتغتون .والمطلوب :ضع تحليلاً وراثياً لها .



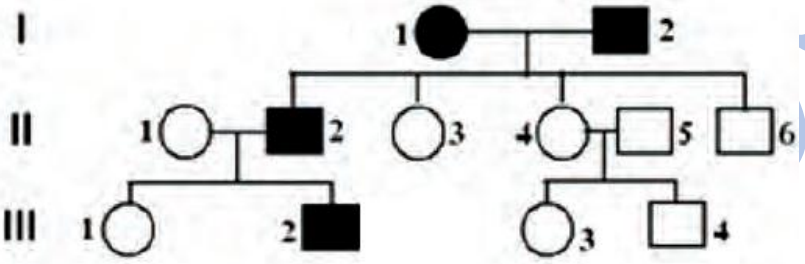
الحلّ:

من البنت (2) والصبي (1) نستنتج أن الأم متخالفة اللواقح.

النمط الظاهري للأبوين	الأب سليم x الأم مصابة
النمط الوراثي للأبوين	hh Hh
احتمالات الأعراس	h 1/1 × (H½ + h½)
النمط الوراثي للأبناء	hh ½ + Hh ½
النمط الظاهري للأبناء	سليم مصاب
	الصبي 1 والبنت 2 الصبي 3

تمرين :

يظهر المخطط جانباً شجرة نسب لتوريث مرض هنتغتون:



المطلوب :اعتماداً على بيانات الشجرة .

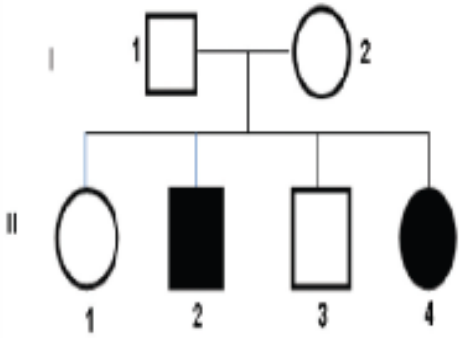
1-هل أليل المرض راجح أم متنحٍّ؟ فسّر إجابتك.

2- حدد الأنماط الوراثية للأفراد I_1 ، I_2 ، II_3

الحل : 1 -أليل المرض هو أليل راجح لظهور صفة المرض في الأبوين متخالفي اللواقح ووجود ابناء غير مصابين

الفرد	I_1	I_2	II_3
النمط الوراثي	Hh	Hh	hh

تمرين: تمثل شجرة النسب المجاورة توريث حالة المهق لإحدى الأسر والمطلوب:



1-هل صفة المهق راجحة أم متنحية؟ علل إجابتك.

ج : صفة المهق متنحية .

التفسير : بما أن الأبوين غير مصابين وظهرت صفة المهق في بعض الأفراد الناتجة فهي صفة متنحية.

2-هل وراثة هذه الصفة مرتبطة بالصبغي الجنسي X

ج : هذه الوراثة ليست مرتبطة بالصبغي الجنسي

أضيف إلى معلوماتي

إذا كانت الصفة غير ظاهرة في الأبوين، وظهرت في أحد الأبناء؛ فهي صفة متنحية.

التفسير : لأنها لو كانت مرتبطة بالصبغي الجنسي (X) لما كان الأب حامل الصفة وإنما مصاب

(في حال وجود أليل المرض على X)

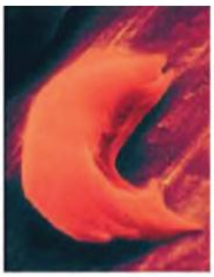
3- بفرض أليل الصفة المدروس a والأليل المقابل A أكتب الأنماط الوراثية لـ I_1, I_2, II_3, II_2

الفرد	I_1	I_2	II_3	II_2		
النمط الوراثي	Aa		Aa	(A-)	aa	

ثانياً :الوراثة اللامندلية:

1- الرجحان المشترك :فقر الدم المنجلي:

أنظر إلى الصورة التي تمثل شكلين مختلفين لكريات الدم الحمراء، ثمّ أجيبُ عن الأسئلة الآتية:



الكرية الثانية

الكرية الأولى

س : بماذا تختلف كلٌّ من الكريتين عن الأخرى؟

أيهما تعدّ كرية غير طبيعية؟ ولماذا؟

ج : الكرية الحمراء الأولى: قرصية مقعرة الوجهين وهي طبيعية

الكرية الحمراء الثانية : منجلية الشكل وهي غير طبيعية

رديئة النقل للأكسجين.

س : ما المرض الناتج عن التشوه في كريات الدم الحمراء؟

ج : مرض فقر الدم المنجلي .

لصفة خضاب الدم عند الإنسان مورثة واحدة، ولها أليلان:

1- أليل طبيعي : N (Normal) يسبب إنتاج خضاب دم طبيعي، وتكون الكريات الحمراء طبيعية قرصية الشكل.

2- أليل طافر : S (Sickle) يسبب إنتاج خضاب دم منجلي، وتكون الكريات الحمراء منجلية الشكل، رديئة النقل للأكسجين، ومرونتها قليلة، يمكن أن تسد المنطقة الوريدية من الشعريات الدموية عندما تمرّ فيها.

العلاقة بين الأليل N والأليل S علاقة رجحان مشترك، من ثَمَّ يكون لدينا ثلاثة أنماط وراثية تحدد ثلاثة أنماط ظاهرية كما يأتي:

النمط الوراثي	النمط الظاهري
NN	خضاب دم طبيعي
SS	خضاب دم منجلي غالباً مميت في مرحلة الطفولة.
NS	له صفة الخلايا المنجلية فتظهر الكرية كحالة وسط بين الشكل القرصي والشكل المنجلي الطافر.

النمط الوراثي (NS الفرد متخالف اللواقح) يحمل في كلّ كرية من كرياته الحمراء نمطي الخضاب معاً الطبيعي والمنجلي(نصف كمية الخضاب في كلّ كرية طبيعي ونصفه الآخر منجلي.)

أطبّق :بالاستعانة بالجدول السابق أقوم بحلّ المسألة الآتية:

مسألة:

تزوج رجل وامرأة لا تبدو عليهما علائم الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي، فأنجبا أطفالاً بعضهم مصاب بمرض فقر الدم المنجلي . المطلوب:

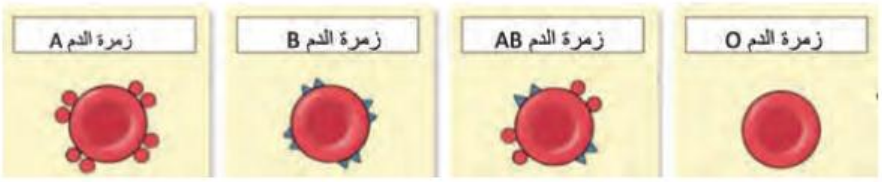
1- ما النمط الوراثي للأبوين؟ وما احتمالات أعراس كلّ منهما؟

2- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج؟

النمط الظاهري للأبوين	أب له صفة الخلايا المنجلية × أم لها صفة الخلايا المنجلية
-النمط الوراثي للأبوين	NS × NS
احتمال أعراس للأبوين	$(N\ 1/2 + 1/2S)(N\ 1/2 + 1/2S)$
النمط الوراثي للأبناء	1\4 NN +1\4NS +1\4 NS +1\4SS
النمط الظاهري للأبناء	مصاب بفقر له صفة الخلايا المنجلية له صفة الخلايا المنجلية خضاب دم طبيعي

مثال : زمرة الدم عند الإنسان:

أنظر إلى الشكل الآتي الذي يظهر أنماط كريات الدم الحمراء، ثمّ أجيب عن الأسئلة الآتية:



1 - بماذا تختلف كريات الدم الحمراء في الشكل السابق عن بعضها؟

ج : تختلف بنوع مولد الضد الموجود عل سطح الكرية الحمراء.

2- ما أنواع زمر الدم لدى الإنسان؟ ما نوع مولدات الضدّ على سطح الكريات الحمر في كلّ منها؟

ج: الزمرة الدموية : B ،A ،AB ،O

الزمرة (A) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد A .

الزمرة (B) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدة الضد B

الزمرة (A B) يوجد على سطح الكرية الحمراء مولدتي الضد AB

الزمرة (O) لا يوجد على سطح الكرية الحمراء أي مولدة الضد

3- أفسر وجود مولدي الضد A و B معاً على سطح الكرية الحمراء في النمط AB

ج : توجد حالة رجحان مشترك بين الأليلين الراجحين A، B اذ عبر كل منهما عن نفسه ظاهرياً.

س : تعود وراثة زمر الد م عند الإنسان إلى نمط الأليلات المتعددة المتقابلة،

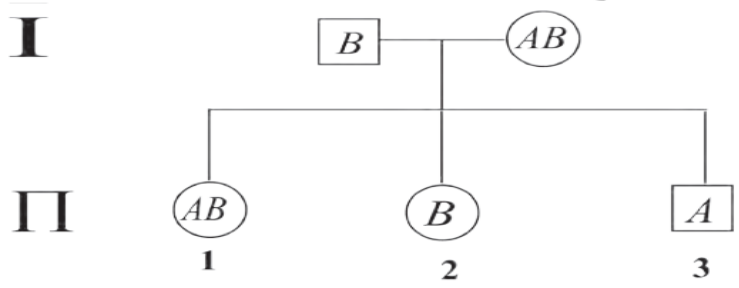
ج : حيث يوجد للصفة الواحدة أكثر من أليلين ضمن التجمع الوراثي Gene Poa للجماعة البشرية

ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط. وهذه الأليلات نشأت نتيجة سلسلة من الطفرات.

يكون الأليلان (I^B)، (I^A) متساويين في السيادة، وراجحين على الأليل (i).

النمط الظاهري	النمط الوراثي	مولدات الضد على سطح الكرية الحمراء
الزمرة(A)	$I^A I^A - I^A i$	A
الزمرة(B)	$I^B I^B - I^B i$	B
الزمرة(O)	ii	لا يوجد مولد ضد
الزمرة(AB)	$I^A I^B$	A و B

تطبيق: لديك شجرة النسب الآتية: ضع تحليلاً وراثياً لها.

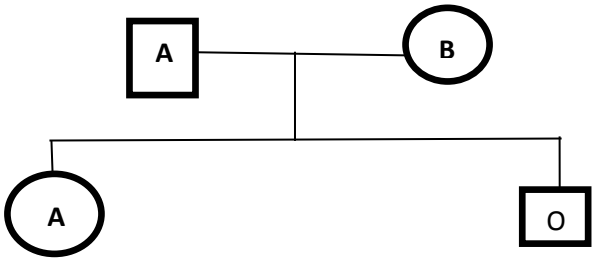


من الصبي الثالث نستنتج: أن الأب متخالف اللواقح.

النمط الظاهري للأبوين:	الأم زمرتها AB × الأب زمرته B
النمط الوراثي للأبوين:	$I^A I^B \times I^B i$
احتمال أعراس الأبوين:	$(I^A \frac{1}{2} + I^B \frac{1}{2}) \times (i \frac{1}{2} + I^B \frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء:	$I^A I^B \frac{1}{4} + I^A i \frac{1}{4} + I^B I^B \frac{1}{4} + I^B i \frac{1}{4}$
النمط الظاهري للأبناء:	AB A B B
الأولاد:	البنت 1 الصبي 3 البنت2 نمطها الوراثي $I^B -$ غير محدد

مسألة

- لديك شجرة النسب الاتية للزمر الدموية ضع تحليلاً وراثياً لها



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

وراثة زمر الدم من النمط(Rh الريزوس)

يوجد لهذه الصفة نمطان من الأليلات المتعددة المتقابلة:

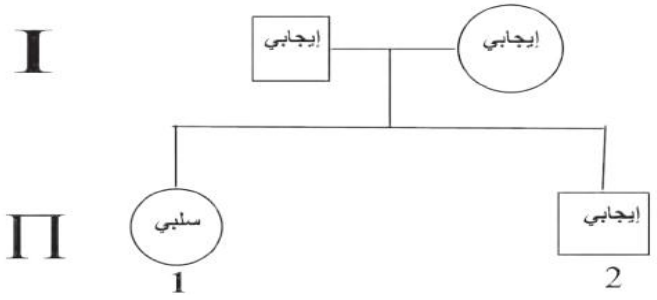
1- نمط من الأليلات الراجحة يعطي مولد ضد خاص على سطح الكرية الحمراء نرمز له بـ (R)

2- نمط من الأليلات المتنحية لا يعطي مولد ضد خاص على سطح الكرية الحمراء نرمز له (r)

الفرد الواحد يمتلك أليلين منها فقط، وهذه الأليلات نشأت بفعل الطفرات بناءً على ذلك يكون لدينا الأنماط الآتية:

النمط الوراثي	النمط الظاهري
RR , Rr	إيجابي الريزوس
rr	سلبي الريزوس

تطبيق: لديك شجرة النسب الاتية بالنسبة لعامل (Rh)، ضع تحليلا وراثيا لها.



من البنت (1) تبين أنّ الأبوين متخالفا اللواقح (Rr).

النمط الظاهري للأبوين:	أم إيجابية الريزيوس (Rh^+)او	×	أب إيجابي الريزيوس (Rh^+)او
النمط الوراثي للأبوين:	Rr	×	Rr
احتمال أعراس الأبوين:	$(r\frac{1}{2}+R\frac{1}{2})$	×	$(r\frac{1}{2}+R\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء:	$rr\frac{1}{4}+Rr\frac{1}{4}+Rr\frac{1}{4}+RR\frac{1}{4}$		
النمط الظاهري للأبناء:	إيجابي (Rh^+)او	إيجابي (Rh^+)او	إيجابي (Rh^+)او	سلبي (Rh^-)او
الأولاد:	البنت 1	الصبي الثاني نمطه الوراثي غير محدد -R		

مسألة :

تزوج رجل زمرته الدموية (O) إيجابي عامل الريزوس من امرأة زمرتها الدموية (B) سلبية الريزوس؛ فأنجبا أطفالاً 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؟

١- نمط الهجونة رجحان تام للصفتين .

النمط الظاهري للأبوين (P) :	اب زمرة إيجابي O × ام زمرة سلبي B
النمط الوراثي للأبوين (P) :	$ii\ Rr$ × I^Bi rr
احتمال أعراس الأبوين (P) :	$\left(\frac{1}{2}I^Br+\frac{1}{2}ir\right)\times\left(\frac{1}{2}iR+\frac{1}{2}ir\right)$
النمط الوراثي للأبناء :	$\frac{1}{4}I^Bi\ Rr+\frac{1}{4}I^Biir+\frac{1}{4}iiRr+\frac{1}{4}iirr$
النمط الظاهري للأبناء:	سلبي O إيجابي O سلبي B إيجابي B

احتمال انجاب طفل (Bإيجابي الريزيوس) هو $\frac{1}{4}$

الوراثة والجنس:

أولاً :الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية:

1- المورثات المرتبطة بالصبغي الجنسي :X مورثات لصفات جسمية غالباً محمولة على جزء من الصبغي X ، وليس لها مقابل على الصبغيY.

مثال :مرض الكساح المقاوم للفيتامينD:

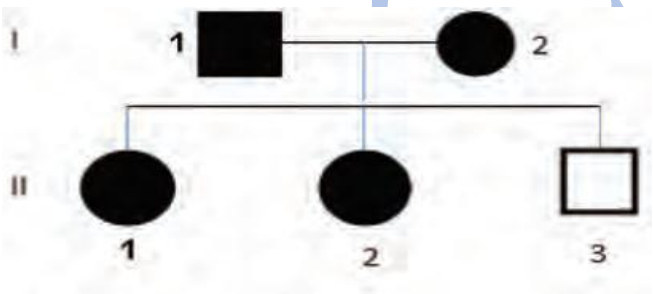
يسببه أليل طافر محمول على الصبغي الجنسي X ويتصف بأنه راجح.

وبذلك يكون لدينا الحالات الآتية:

الجنس	النمط الوراثي	النمط الظاهري
الذكر	X_RY_0	مصاب
	X_rY_0	سليم
الأنثى	X_RX_R	مصابة
	X_RX_r	مصابة
	X_rX_r	سليمة

من الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغي X:

1. وراثة مرض عمى الألوان الجزئي.
2. مرض الفوال.
3. مرض الضمور العضلي لدوشين DMP.
4. مرض تصلب مشيمية العين.
5. العشا الليلي.



مسألة :

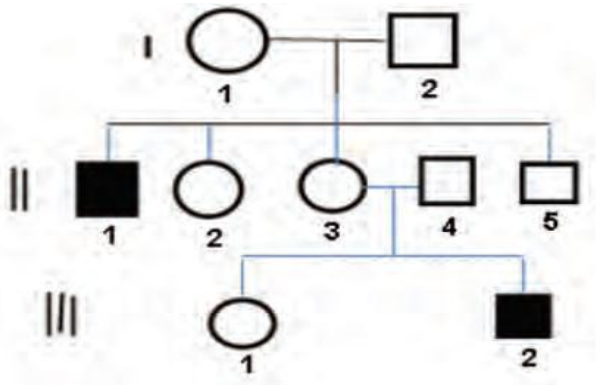
لديك شجرة النسب الآتية لتوريث مرض الكساح المقاوم للفيتامينD ، ضع تحليلاً وراثيا لها.

الحلّ:

من الصبي (3) نستنتج أنّ الأمّ متخالفة اللواقح X_RX_r

النمط الظاهري للأبوين	الأم مصابة × الأب مصاب
النمط الوراثي للأبوين	$X_RY_o \times X_RX_r$
احتمالات الأعراس	$(X_R½ + Y_o½) \times (X_R½ + X_r½)$
النمط الوراثي للأبناء	$X_RX_R¼ + X_RX_r¼ + X_RY_o¼ + X_rY_o¼$
النمط الظاهري للأبناء	ذكر سليم ذكر مصاب أنثى مصابة أنثى مصابة
الأولاد وفقاً للشجرة الموضحة	الصبي 3 لمّا يولد بعد البنتان المصابات 1 و2

تمرين :



إذا علمت أنّ المخطط جانباً يمثل شجرة نسب لتوريث مرض الناعور المرتبط بالجنس بفرض أليلي الصفة H ، h المطلوب:

1- هل أليل المرض راجح أم متنحٍّ ؟ ولماذا؟

2- حدد الصبغي الجنسي الحامل لأليل المرض، علل إجابتك.

3- أستنتج الأنماط الوراثية للأفراد III_1 II_3 ,I_2 , I_1

الحلّ:

1- بما أنّ الأبوين غير مصابين وظهرت الصفة في بعض الأفراد فهي صفة متنحية.

2- الأليل محمول على الصبغي X وليس له مقابل على الصبغي Y بدليل ظهور ذكور سليمة وذكور مصابة في أبناء الجيل II.

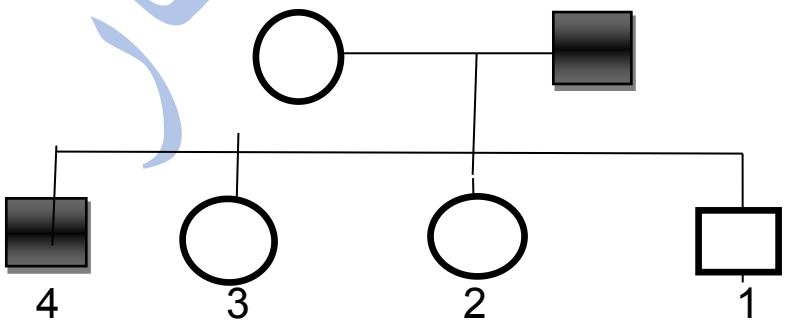
3- النمط الوراثي لـ

I1 هو $X_H X_h$. هو I 2 هو $X_H Y_O$, II3 هو $X_H X_h$

III3 غير محدد : هو $X_H X_-$

ملاحظة : الإناث المصابة تموت في المرحلة الجنينية غالباً، وفي حالات نادرة تصل إلى سنّ البلوغ، وتموت عند أول طمث.

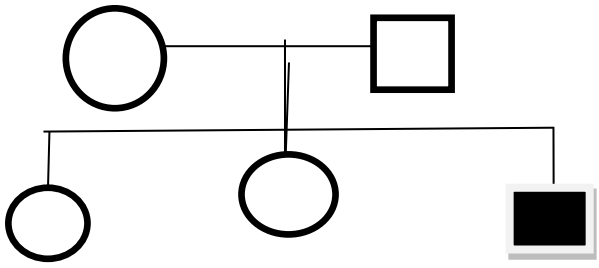
مسألة1 : لديك شجرة النسب التالية لمرض الناعور ضع تحليلا" وراثيا" لها



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

مسألة2

مسألة2 : لديك شجرة النسب التالية لمرض الناعور ضع تحليلا" وراثيا" لها



3 2 1

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

2-الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي Y:

تعود إلى مورثات محمولة على الصبغي Y وليس لها مقابل على الصبغي X.

مثال : وراثة حزمة شعر على حافة صيوان الأذن:

أفسر ما يأتي :

أ -الأب الحامل للصفة يورثها إلى جميع أبنائه الذكور.

لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسيY الموجود عند الذكور فقط

ب -لا توجد إناث تمتلك حزمة شعر على حافة صيوان الأذن.

لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y والأنثى لا تمتلك هذا الصبغي.

ثانياً :الوراثة المرتبطة بالجنس جزئياً:

يوجد للصفة أليل محمول على الصبغي الجنسي X ، وله أليل مقابل على الصبغي الجنسيY.

أمثلة :وراثة مرض عمى الألوان الكلي - وراثة بعض سرطانات الجلد.

حسين البكار

ثالثاً :الوراثة المتأثرة بالجنس:

يعبر النمط الوراثي متخالف اللواقح عن نفسه بنمط ظاهري لدى الذكر يختلف عما هو عليه لدى الأنثى، ويعود ذلك إلى تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين.

مثال :صفة الصلع الجبهي لدى الإنسان :

يبدو على أحد أقربائك صفة الصلع الجبهي، وهو ما يجعله محرجاً بين رفاقه،

كيف يمكنك إقناعه بأن هذه الصفة ليست حالة مرضية.

يسبب صفة الصلع الجبهي أليل راجح **B** محمول على أحد الصبغيات الجسمية، ويحدد الأليل المقابل المتنحي **b** التوزع الطبيعي للشعر عند كلّ من الجنسين.

وبذلك يحدد النمط الوراثي **Bb** صلعاً جبهياً عند الذكور، وتوزع طبيعي للشعر عند الإناث.

النمط الوراثي	النمط الظاهري للأنثى	النمط الظاهري للرجل
BB	شعر خفيف	صلع جبهي
Bb	شعر طبيعي	صلع جبهي
bb	شعر طبيعي	شعر طبيعي

التقويم النهائي صفحة 262

أولاً :أضع 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. غلط

2- في توريث خضاب الدم تتطابق نسب الأنماط الوراثية مع نسب الأنماط الظاهرية في الأبناء. صح

3- النمط الوراثي Bb يسبب صلعاً جبهياً عند الذكور وشعر خفيف عند المرأة. غلط

ثانياً :أعطي تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

1-عدم وجود إناث يملكن حزمة شعر على حافة صيوان الأذن.

ج: لأن المورثة المسؤولة عن إظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y والأنثى لا تمتلك هذا الصبغي .

2-لا يمكن ولادة طفل زمرته الدموية O لأبوين أحدهما زمرته الدموية AB.

ج: لأن الزمرة (O) تحتاج إلى أليلين متنحيين ii غير موجودين في الزمرة AB نمطها الوراثي $I^A I^B$

3- الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغي الجنسي X تكون شائعة لدى الذكور أكثر من الإناث.

ج: لأن اصابة الذكر تتطلب أليل واحد أما إصابة الأنثى فتتطلب أليلين وهذا أقل احتمالا.

4- تعدّ وراثة عامل الريزوس لا مندلية.

ج : لأن وراثة الزمر الدموية عند الانسان تعود الى نمط الأليلات المتعددة المتقابلة؛ حيث يوجد للصفة الواحدة أكثر من أليل في حوض المورثات الجماعة البشرية ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط.

ثالثاً :أحل المسائل الوراثية الآتية:

المسألة الأولى:

تزوج رجل زمرته الدموية AB إيجابي الريزوس من امرأة زمرتها الدموية A إيجابية 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	أب AB إيجابي × أم A إيجابي
النمط الوراثي للأبوين	$I^A I^B$ Rr × I^A i Rr
احتمالات أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2}I^A R + \frac{1}{2}I^B R)$ × $(\frac{1}{4}I^A R + \frac{1}{4}I^A r + \frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r)$

الذكر B إيجابي إما I^B i RR أعراسه : $(\frac{1}{2}I^B R + \frac{1}{2}1R)$

أو : I^B i Rr أعراسه : $(\frac{1}{4}I^B R + \frac{1}{4}I^B r + \frac{1}{4}1R + \frac{1}{4}1r)$

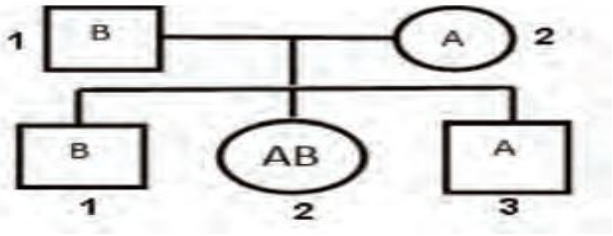
الأنثى AB سلبي I^AI^B rr أعراسه : $\frac{1}{2}I^B\ r + I^A\ r$

الذكر A إيجابي إما : I^AI^A RR أعراسه : $I^A\ R$

أو : I^AI^A Rr أعراسه : $I^A\ r + \frac{1}{2}I^A\ r$

أو : I^A i RR أعراسه : $\frac{1}{2}I^A\ R + i$

أو : I^A i Rr أعراسه : $\frac{1}{4}I^A\ r + i\ r$



المسألة الثانية :

لديك شجرة النسب الآتية لتوريث زمر الدم.

ضع تحليلاً وراثياً لها.

من الذكر 1 والذكر 3 نستنتج أن الأبوين متخالفا اللواقح

النمط الظاهري للأبوين (P) :	أب زمرة A × أم زمرة B
النمط الوراثي للأبوين (P) :	$I^Bi \times I^Ai$
احتمال أعراس الأبوين (P) :	$\left(\frac{1}{2}I^B + \frac{1}{2}i\right) \times \left(\frac{1}{2}I^A + \frac{1}{2}i\right)$
النمط الوراثي للأبناء :	$\frac{1}{4}I^Bi + \frac{1}{4}I^AI^B + \frac{1}{4}I^Ai + \frac{1}{4}ii$
النمط الظاهري للأبناء:	زمرة O زمرة A زمرة AB زمرة B
تحديد الأولاد:	لمّا يولد بعد الصبي 3 البنت 2 الصبي 1

المسألة الثالثة :

زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بالمهق (A) ويمتلك الزوج حزمة شعر (r) على حافة صيوان الأذن، أنجبا أطفالاً عدة من بينهم ذكر أمهق 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) :	أب له حزمة شعر عادي × أم عادية (ناقلة للمهق)
النمط الوراثي للأبوين (P) :	$AaX_0X_0 \times AaX_0Y_r$
احتمال أعراس الأبوين (P) :	$\left(\frac{1}{2}AX_0+\frac{1}{2}aX_0\right)\times\left(\frac{1}{4}AX_0+\frac{1}{4}AY_r+\frac{1}{4}aX_0+\frac{1}{4}aY_r\right)$
النمط الوراثي والظاهري للأبناء :	$\frac{1}{8}AAX_0X_0+\frac{1}{8}AAX_0Y_r+\frac{1}{8}AaX_0X_0+\frac{1}{8}AaX_0Y_r$
	ذكر لديه حزمة شعر عادي +أنثى ناقلة +ذكر لديه حزمة شعر سليم +أنثى سليمة
	$+\frac{1}{8}AaX_0X_0+\frac{1}{8}AaX_0Y_r+\frac{1}{8}aaX_0X_0+\frac{1}{8}aaX_0Y_r$
	ذكر له حزمة شعر مصاب + أنثى مصابة + ذكر له حزمة شعر عادي + أنثى عادية

-احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر هو $\frac{2}{8}$

حسين البكار

الدرس الخامس : الطفرات

ألاحظ وأفسر:

ظهر في قطيع من الأغنام لون صوفه أبيض ناصع خروف مختلف بلون صوفه وشكله عن أفراد القطيع.

س : ماذا أسمي صفة اللون الجديد، وهل تورث للأبناء؟ •

ج : صفة اللون الجديد في الأغنام صفة طافرة ،نعم تورث للأبناء.

ملاحظة : لقد لاحظ العالم دوفريز عام 1901 م ظهور صفة جديدة بشكل مفاجيء في نبات الأنوتيرا (زهرة الربيع المسائية)؛ فاقترح مفهوم الطفرة

س : ما الطفرة؟ وما أسبابها؟ وهل تكون نافعة أم ضارة؟ وهل تورث للأبناء؟ •

ج : الطفرة: تغير مفاجئ في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي.

أسباب الطفرة: عوامل كيميائية، فيزيائية، تلقائية يمكن أن تظهر في أثناء تضاعف الحمض الريبي النووي منها الضار ومنها النافع .وتورث الطفرة للأبناء.

س :أي الخلايا تصيبها الطفرات . ومتى تورث الطفرات .

ج : قد تحدث في الخلايا الجسمية ولا تورث إلى الأجيال التالية وتسمى طفرات جسمية.

وقد تتناول الأعراس ومولداتها، وتورث إلى الأجيال اللاحقة وتسمى طفرات جنسية .

من أمثلة ذلك :عمى الألوان الجزئي، الضمور العضلي.

س : كيف تصنيف الطفرات من حيث مكان حدوثها؟

ج : تصنف في مجموعتين :الطفرة المورثية والطفرة الصبغية.

قد يكون التغير في نكليوتيد واحد أو أكثر من النكليوتيدات المكونة لل DNA أو قطعة كبيرة أو صغيرة من الصبغي .

أولاً :الطفرة المورثية:

تتضمن استبدال أو إضافة أو حذف نكليوتيد أو أكثر في الـ DNA وتسمى بالطفرة النقطية.

س : متى وكيف تحدث الطفرات المورثية .

ج : قد تحدث في أثناء عملية تضاعف ال DNA في الخلية.

س : ماذا يحدث إذا تقابل أساس الأدنين مع السيتوزين؟

ج : طفرة .

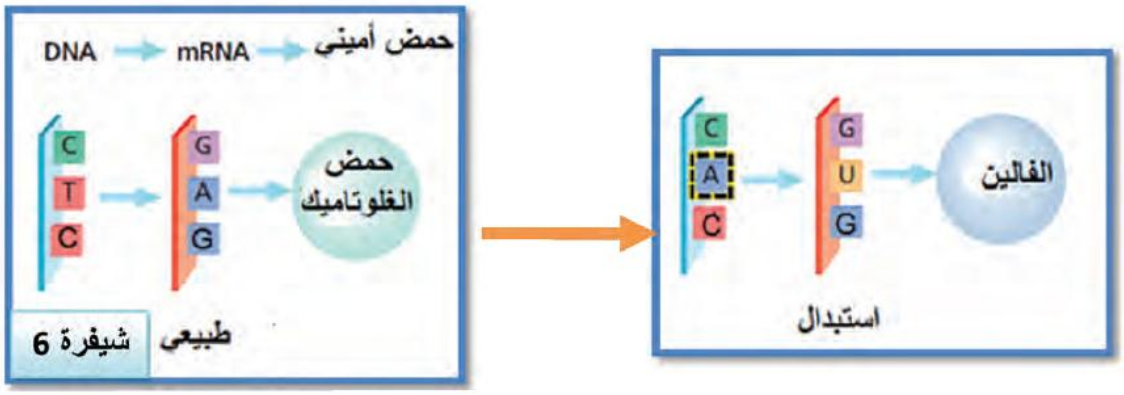
س : هل تتوقع حدوث تأثير على تركيب البروتين؟ ولماذا؟

ج : نعم لأن كل 3 نكليوتيدات ترمز حمضا أمينياً واحداً من البروتين المتشكل فإذا تغير الأساس الأزوتي يتغير الحمض الأميني الموافق

بعض أنماط الطفرات المورثية:

1-الاستبدال:

استبدال نكليوتيد بآخر . ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج سبب طفرة فقر الدم المنجلي:



س : ما الأساس الذي تم استبداله في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي؟ لماذا تغيرت نوعية البروتين؟

ج : تم استبدال الأساس الآزوتي التايمين بالآدنين في الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي

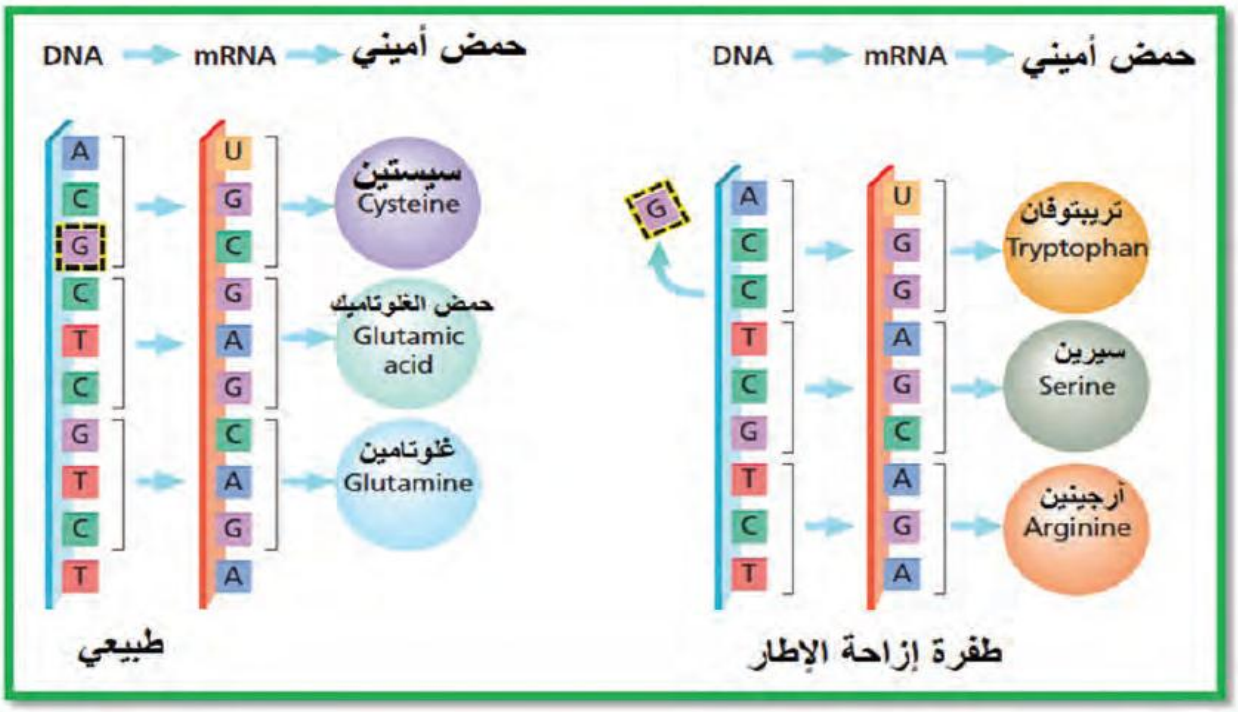
س : لماذا تغيرت نوعية البروتين؟ •

ج : 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

▼ ألاحظ المخطط الآتي وأستنتج تأثير حذف نكليوتيد على بنية البروتين الناتج.



نستنتج : 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:

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.

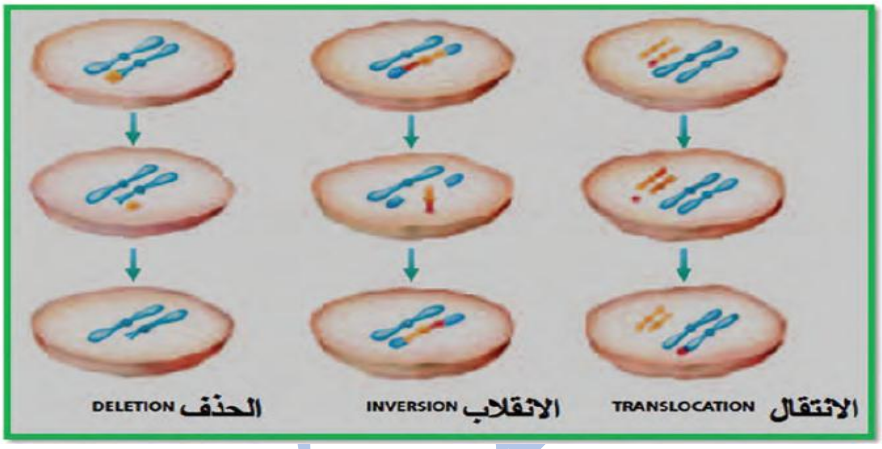
تكون الاضطرابات الصبغية إما على مستوى بنية الصبغي نفسه أو على مستوى عدد الصبغيات.

1- الاضطرابات البنيوية :

س : كيف ومتى وأين تحدث الأضطرابات البنيوية للصبغيات .

ج : تحدث نتيجة كسر أو كسور في بنية الصبغي في أثناء الانقسام المنصف ويمكن أن تحدث في أي منطقة من الصبغي.

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح بعضاً من التبدلات البنيوية على الصبغي وأجيب عن الأسئلة:



1- في أي من الحالات السابقة يحدث ضياع للمورثات؟ وما تأثير ذلك على الفرد؟

ج : في طفرة الحذف يؤدي إلى غياب بعض الصفات الوراثية .

2- أي من الحالات السابقة يغير الترتيب الخطي للمورثات؟

ج : في طفرة الإنقلاب .

3- ماذا يحدث في نمط الانتقال.مع ذكر مثال .

ج : ينتقل جزء من صبغي إلى آخر غير قرين لكن قد يحدث أحياناً انتقال صبغي بكامله والتحامه مع صبغي آخر غير قرين.

مثال :

لدى بعض إناث البشر انتقل صبغي من الشفع 14 والتحم مع صبغي من الشفع 21 ليصبح عدد صبغيات الأنثى 45 وتعطي هذه الأنثى نمطين من الأعراس طبيعية وغير طبيعية مما قد يؤدي إلى ولادة أطفال مصابة بمتلازمة داون.

2- الاضطرابات على مستوى العدد الصبغي:

أ -حالة تعدد الصيغة الصبغية :

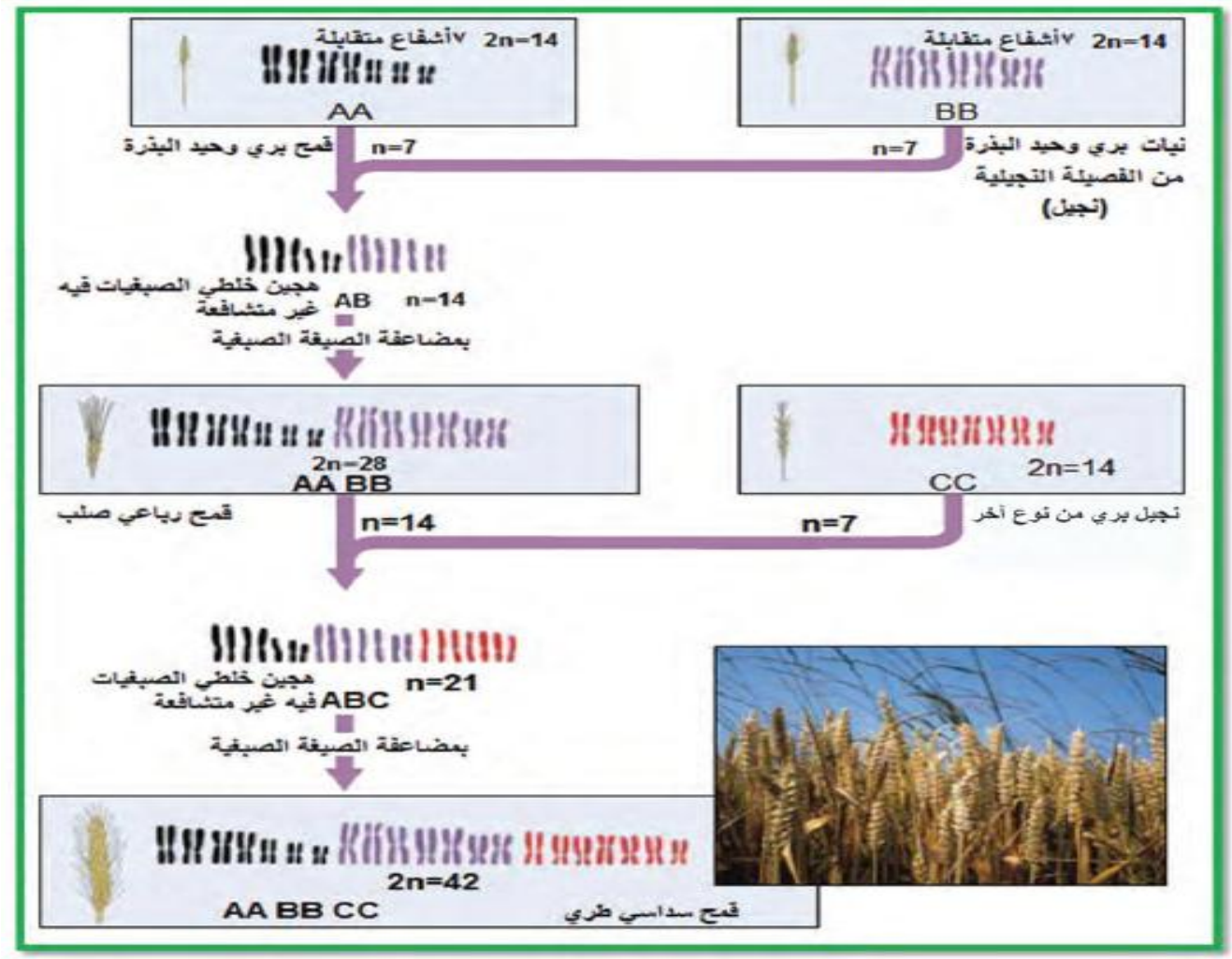
يشمل الخلل في هذه الحالة صبغيات الأعراس 1n وفي حال تعدد الصيغة الصبغية يصبح عدد الصبغيات 3n أو. 4n وتكون معظم حالات الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل لدى الإنسان بسبب تعدد الصيغة الصبغية.

أحلل وأضع الفرضيات:

وقد يحدث التعدد الصبغي لدى النوع نفسه ويسمى الذاتي من مثل طفرة الزهرة العملاقة في نبات الأنوتيرا إذ يكون في النبات العادي ذي الأزهار الصغيرة (2n = 14) بينما في النبات الطافر كبير الأزهار (4n = 28) وقد يحدث لدى نوعين مختلفين أحياناً ويسمى الخلطي، كمثال عن ذلك:

الحصول على القمح الطري المستخدم في الخبز.

ألاحظ المخطط الآتي وأجيب عن الأسئلة:



1- لماذا يكون الهجين AB عقيماً؟

ج : لعدم تشافع صبغياته .

2- يمنع مركب الكولشيسين هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين فكيف يصبح الهجين AB خصباً؟

ج : يصبح الهجين خصبا بمضاعفة الصيغة الصبغية وذلك بإضافة الكولشيسين.

ب -اختلال الصيغة الصبغية:

يتمثل بزيادة صبغي واحد أو أكثر(2n+1) ، (2n+2)أو نقصان صبغي واحد أو أكثر (2n-1) ،(2n-2).

والجدول الآتي يبين بعض الحالات الناتجة عن اختلال الصيغة الصبغية لدى الإنسان:

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

أستنتج وأقترح الحلول

س : هل يمكن الكشف عن هذه الحالات قبل الولادة؟

ج : يمكن ذلك من خلال أخذ عينه من السائل السلوي أو من المشيمة وتحليل صبغيات الخلايا الجنينية التي يحتويها ويمكن لهذه الطريقة تحديد أكثر من 20 حالة، منها متلازمة داون.

العوامل المسببة للطفرات:

1- عوامل فيزيائية :

ƒ الأشعة :ومنها أشعة (X) وأشعة (UV) حيث تعمل الأشعة على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة.

ƒ الحرارة :تسبب انشطار سلسلتي الـ DNA عن بعضهما وإعادة بناء سلاسل غير نظامية لا تلبث أن تتفكك لتعيد بناء سلاسل جديدة بعضها طافر.

2- عوامل كيميائية:

أهمها الملونات والصباغات التي تضاف للأطعمة و أملاح المعادن الثقيلة

من مثل: املاح الرصاص والزئبق، والمواد الموجودة في دخان السجائروالدهانات والمبيدات الحشرية.

3- تلقائية :

تظهر أغلب الطفرات بشكل تلقائي في أثناء تضاعف ال DNA إذ يقوم أنظيم DNA بوليميراز بارتكاب خطأ ما في أثناء تلك العملية غالباً ما يتم إصلاحه بوساطة أنظيمات خاصة تسمى أنظيمات القطع الداخلية وفي حال لم يتم إصلاح الخطأ تحدث الطفرة

هل جميع الطفرات ضارة؟ هناك بعض الطفرات مفيدة:

1- كيف يمكن أن تكون البكتريا الطافرة مفيدة .

ج : بعض أنواع البكتريا الطافرة تسمى جراثيم النايلون تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات .ما الأهمية البيئية؟(لتخليص البيئة من النايلون الغير قابل للتفكك) .

2- ماهي الطفرة التي جعلت اللوز البري غير سام .

ج : 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.

3- كيف يمكن أن تؤدي الطفرات إلى زيادة التنوع الحيوي .

ج : تؤدي الطفرات المورثية إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية مما يزيد المخزون الوراثي للجماعة وزيادة التنوع الحيوي.

حسين البكار

التقويم النهائي صفحة 270

أولا : أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1- متلازمة تتمثل بزيادة صبغي واحد في المجموعة : 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

ج : متلازمة ثنائي الصبغي Y والذي يكون ذكر طويل القامة ، ذكاؤه منخفض ، يقوم بأعمال عدوانية .

2- هجين قمح رباعي 28 ص مع نجيل 14 ص. ج : هجين خلطي الصبغيات غير متشافعة.

3- طفرات الحذف الصبغية. ج : يحدث ضياع المورثات

4- استبدال نكليوتيد A محل نكليوتيد T . في الشيفرة السادسة من مورثة الهيموغلوبين الطبيعي .

ج : خضاب دم طافر (مرض فقر الدم المنجلي) .

ثالثاً :أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل مما يأتي:

1- تغير مفاجئ في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي . الطفرة

2 -أنظيمات تعمل على إصلاح الطفرات المورثية في أثناء تضاعف الـ DNA. الأنظيمات القطع الداخلية.

رابعاً :أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- لبعض أنواع البكتريا الطافرة أهمية بيئية.

ج : لأنها تخلصنا من بعض النفايات مثل جراثيم النايلون التي تنتج أنظيم قادرعلى حلمهة جزيئات النايلون من النفايات.

2- تؤدي الطفرات المورثية إلى زيادة المخزون الوراثي للجماعة.

ج : لأنها تؤدي إلى تشكيل العديد من الأليلات المورثية .

3- تسبب طفرات إزاحة الإطار تشكل بروتين غير وظيفي.

ج : لأن كل حذف أو إضافة نكليوتيد على الشيفرة الوراثية يسبب تغير في المورثة والـ RNA المرسال فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغيرالصفة الوراثية.

4- تعد الأشعة من العوامل المحرضة للطفرات.

ج : لأن الأشعة تعمل على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة غير نظامية.(غير نظامية) .

الدرس السادس : الهندسة الوراثية

س: عرف علم الهندسة الوراثية .

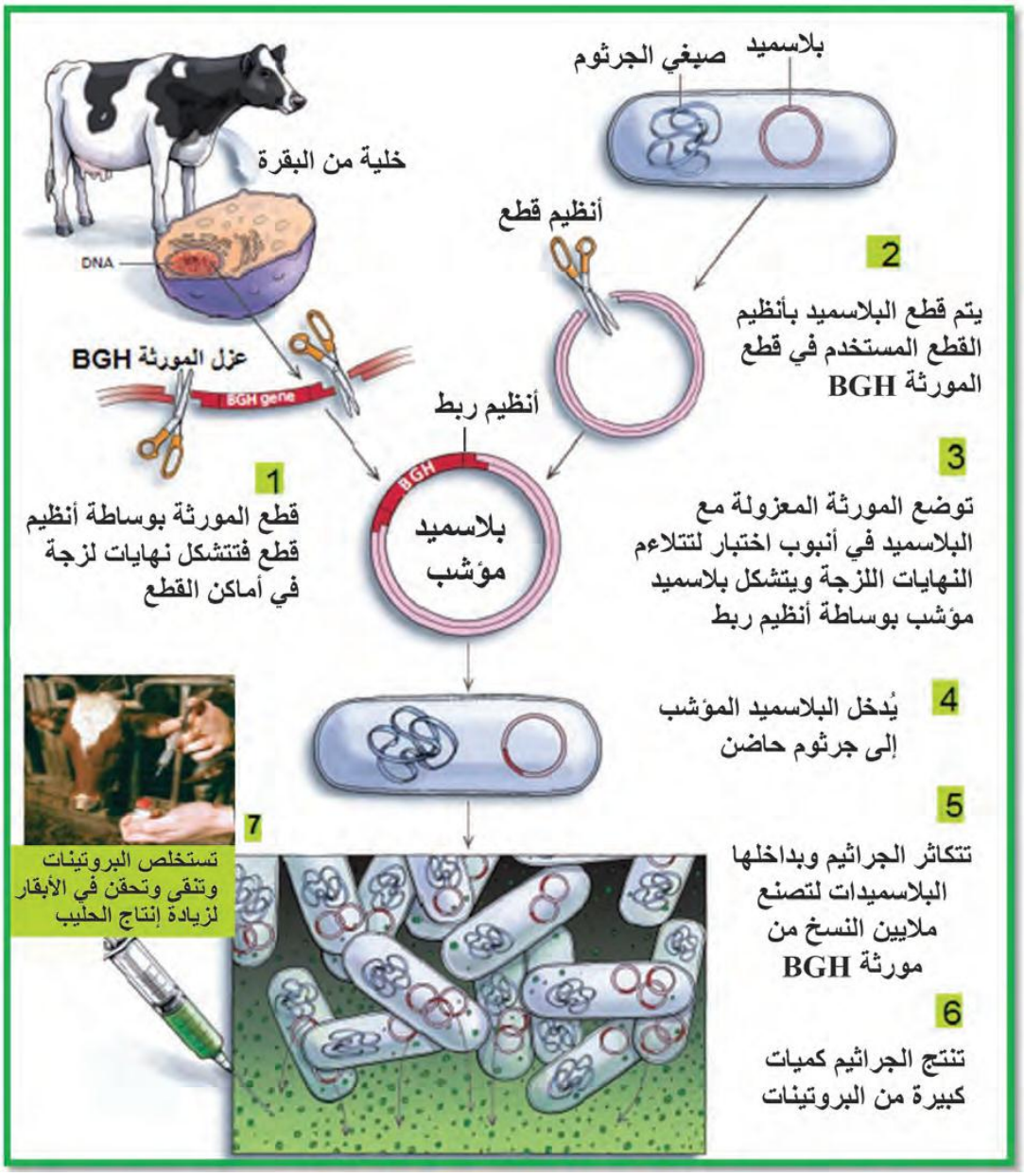
ج : هو مجموعة تقانات حيوية تتناول نقل مورثة أو مورثات من كائن لآخر بغرض تعديل مادته الوراثية وإعطائه صفة جديدة لم تكن موجودة فيه.

س : ماهي مراحل العمل للحصول على هرمون النمو البشري HGH ،

ج : 1- ناقل وهو DNA حلقي من خلية جرثومية لإدخال المورثة المرغوبة يسمى البلاسميد.

2- أنزيم قطع لفتح البلاسميد وقطع المورثة، أنظيم ربط لربط DNA المورثة وع DNA البلاسميد.

3- جرثوم حاضن لإدخال البلاسميد المؤشب .



س : 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.

أحلل وأستنتج تطبيقات هامة لحياتنا في الهندسة الوراثية:

1- يعاني الكثيرمن الناس من الجوع فكيف تستطيع الهندسة الوراثية إطعام الجياع ومعالجة سوء التغذية والتقليل من مشكلة ضعف الرؤية.

س : كيف تستطيع الهندسة من معالجة سوء التغذية والتقليل من مشكلة ضعف الرؤية.

ج : استطاع العلماء الحصول على الأرز الذهبي الذي ينتج كمية أكبر من البيتاكاروتين(وهذا ما يجعل لونه ذهبياً) مما يزيد كمية الفيتامين(A ما أهمية ذلك في الرؤية) يعد الفيتامين A طليعة للأصبغة الحساسة للضوء في الخلايا البصرية .

2- يلجأ المزارعون إلى رش المبيدات الحشرية لزيادة الغلال ولكنها ضارة بالصحة وتلوث التربة والمياه الجوفية،

س : ما الحلول التي تقدمها الهندسة الوراثية؟

-من أكثر تطبيقات الهندسة الوراثية في الزراعة والى الآن **هندسة المحاصيل**. ومن أكثر الصفات التي تم نقلها الى المحاصيل الحقلية ما يأتي:

مقاومة أو تحمل مبيدات الحشائش: أهم التطورات في هذا المجال هو انتاج محاصيل مقاومة أو متحملة لثلاثة أنواع مهمة من هذه المبيدات.

مقاومة أو تحمل الحشرات : جميع النباتات المتحملة أو المقاومة للاصابة بالحشرات تحتوي على نوع من مادة التوكسين للبكتيريا Bacillus thuringiensis (BT) والموجودة في البكتيريا التي تعيش طبيعياً في التربة. ان مادة التوكسين للـ BT كانت فعالة جدا لمقاومة العديد من الحشرات مثل الخنافس ويرقات العث ولكنها وفي نفس الوقت غير سامة للكائنات الأخرى مما يجعل استخدام هذه النباتات آمن و خالي من الآثار أو الأضرار الجانبية.

مقاومة أو تحمل الفيروسات: إن المحاصيل المقاومة تحتوي على مورثة مأخوذة من الفيروس حيث تقوم هذه المحاصيل بانتاج بروتينات قادرة على منع الاصابة بهذه الفيروسات. هناك اثنين من المحاصيل المتحملة للاصابة بالفيروس وهي البابايا والقرع.

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح كيف تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية.

ما أهمية ذلك على صحتنا؟

لكن السؤال الأهم الذي يطرح :هل بإمكان الهندسة الوراثية تعديل مورثات البشر، أي استبدال الأليلات المرضية أو غير الوظيفية باستخدام أليلات صحيحة ووظيفية؟ هل يمكن تشخيص العيوب الوراثية في الأجنة وإصلاحها في وقت مبكر، وهذا يشكل الجانب الأكثر أهمية في حياة الإنسان.

س : ماهي فكرة المشروع الجينيوم البشري .

ج : أطلق مشروع الجينوم البشري عام 1990 وتمكن العلماء من رسم الخارطة الوراثية للمورثات البشرية والبالغ عددها 22000 مورثة، وتم عزل الحمض النووي وتقطيع الصبغيات وتحديد تسلسلات الDNA وتبلورت فكرة العلاج الجيني وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية(معيبة)

س : ماهي فكرة العلاج الجيني .

ج : وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل المورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية(معيبة)

ألاحظ الشكل الآتي الذي يوضح آلية العمل:

1- إن إدخال المورثة في المكان الصحيح أمر مهم، لكن الأهم كيف يمكن تفعيل أو كبح المورثة في الوقت والمكان المناسبين؟

س : بما أن خلايانا تمتلك المورثات ذاتها من الأبوين، لماذا تعبر خلايا القلب عن مورثاتها بشكل مختلف عن خلايا العين مثلاً؟

ج : 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.

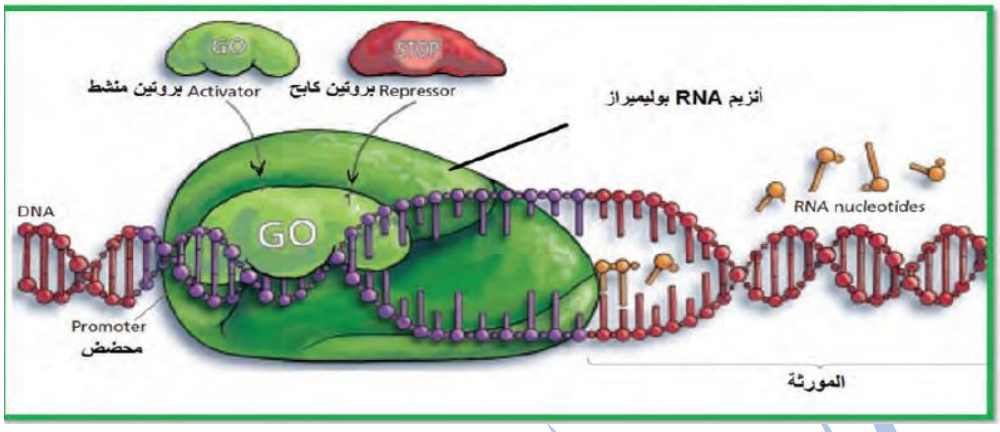
ألاحظ الشكل الآتي وأستنتج دور البروتينات في تنظيم عملية النسخ:

أفق علاجية مستقبلية:

1- علاج الإيدز :

س : كيف يمكن للهندسة الوراثية المساعدة في علاج الإيدز .

ج : 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 :

س : كيف يمكن للهندسة الوراثية المساعدة في علاج السرطان .

ج : 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.

هل تعلم :

أن مركز إيكاردا للبحوث الزراعية في حلب لديه بنك للمورثات لأكثر من 150 ألف عينة تمثل الأصول الوراثية لمختلف الأنواع النباتية وقد نقل هذا البنك إلى منطقة Svalberd في شمال النرويج نتيجة الظروف التي تعاني منها سورية، وقد حصل القائمون على نقلها والحفاظ عليها على جائزة مندل وذلك ضمن مراسم خاصة جرت في برلين.

التقويم النهائي صفحة 276

أولاً :أصحح ما وضع تحته خط في العبارات الآتية:

1- يستخدم أنظيم القطع ذاته في قص المورثة وفتح البلاسميد لكي يسهل إدخال البلاسميد إلى الجرثوم.

ج : لأنه يتعرف على تسلسل محدد من النيكليوتيدات يجب أن يتوافر في الـ DNA المورثة و DNA البلاسميد .

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

ج : الخلايا السرطانية لتنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان .

3- في النسخ المورثي يرتبط mRNA بالمحضض لبدء عملية النسخ.

ج : RNA بوليميراز .

4- تُدخل الجرثومة التي تنتج بروتيناً ساماً لحفار الذرة إلى خلايا النبات.

ج : المورثة .

ثانياً :أكتب المصطلح العلمي الموافق لما يأتي:

1- بلاسميد ينتج من ربط المورثة المرغوبة مع DNA حلقي من الجرثوم. البلاسميد المؤشب

2- بلاسميدات مندمجة مع DNA الفيروسات. الكوزميدات

3- العلاج الذي يتم فيه إدخال مورثات صحيحة وتنظيم عملها. العلاج الجيني

ثالثاً :أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- تمكن الهندسة الوراثية الإنسان من الحد من تلوث المياه الجوفية والتربة.

ج : بإنتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذى عليها وهكذا تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رش المبيدات الحشرية التي تلوث التربة والمياه الجوفية.

2- تستخدم الهندسة الوراثية في الحد من انتشارعدوى الإيدز.

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

3- يمكن التحكم بزيادة أو إنقاص معدل نسخ المورثة لـ Mrna.

ج : عن طريق بروتينات معينة بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ

عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليميراز .

4- يستطيع الأرز الذهبي تحسين الأداء البصري للعين والتقليل من مشكلة العمى.

ج : لأنه ينتج كمية أكبر من بيتاكاروتين (وهذا مايجعل لونه ذهبياً) مما يزيد كمية الفيتامين Aالذي يعد طليعة للأصبغة الحساسة للضوء في الخلايا البصرية .

أسئلة الوحدة الثالثة

أولاً :أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

1 – يكون في الحجب المتنحي:

أ - A > a ب - B > a ج - aa > B د - B > aa.

2– النمط الوراثي الذي يعطي لون وسطي لحبوب القمح هو:

أ - $r_1r_1\ r_2r_2\ r_3r_3$ ب - $R_1r_1\ R_2r_2\ R_3r_3$ ج - $R_1r_1\ r_2r_2\ R_3r_3$ د- $R_1R_1\ R_2r_2\ R3r3$

3- الصيغة الصبغية لأنثى ذبابة الخل الطبيعية من الشكل:

أ - 2n = 6A + XY ب - 2n = 6A + XO ج - 2n = 6A + XX د - 2n = 6A + XXY

4 - صفة وراثية غير مرتبطة بالصبغي X عند الإنسان:

أ – زمر الدم ABO. ب – الناعور. ج - حمى الفول. د - الضمور العضلي.

ثانياً :أجيب بكلمة(صح) أو(غلط) لكل من العبارات الآتية:

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) فإنه 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 الجنسيX تورث الأم الناقلة الصفة المتنحية لأبنائها الذكور كافة (غلط)

ثالثاً :أكتب المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات الآتية:

1- حالة من التوازن بين أليلي الصفة الواحدة لدى وجودهما في فرد متخالف اللواقح. رجحان مشترك (متساو).

2- حالة يقوم فيها أليل راجح لمورثة أولى يحجب عمل أليل راجح لمورثة أخرى غير مقابل له،وغير مرتبط معه. الحجب الراجح

3- حلقية ، توجد في بعض الجراثيم – DNA 3 .جزيئات البلاسميدات.

رابعاً :أحلُّ المسائل الوراثية الآتية:

1- أُجريَ 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) صغيرة الدرنات، وغير مقاومة للمرض، والمطلوب:

1- ما نمط هذه الهجونة الثنائية؟

2- ما النمط الوراثي لكلٍّ من الأبوين؟ وما احتمال أعراسهما؟

3- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول؟

4- ما احتمال الأعراس التي ينتجها الجيل الأول؟

5- ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الثاني وفق الصيغة العامة؟

الحل: 1- نمط الهجونة رجحان تام للصفتين.

2- النمط الظاهري للأبوين p: كبيرة غير مقاومة × صغيرة مقاومة

النمط الوراثي للأبوين p: bb AA × BB aa

احتمال أعراس الأبوين P: 1/1 b A × 1/1 B a

3- النمط الوراثي للجيل الأول: 1/1 Aa Bb

4- احتمال أعراس الجيل الأول: (1/4 ab +1/4 aB + 1/4 Ab +1/4 AB)

5- الصيغة العامة والأنماط الظاهرية ونسبتها في الجيل الثاني:

النمط الوراثي لـ F2	النمط الظاهري لـ F2	النسبة لـ F2
B- A-	صغيرة غير مقاومة	9
B - aa	كبيرة غير مقاومة	3
A-bb	صغيرة مقاومة	3
bb aa	كبيرة مقاومة	1

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

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

2- ما احتمال أعراس الأبوين؟ وما النمط الوراثي للجيل الأول؟

3- كيف تفسّر ظهور النسب 16/ 12 بلون أبيض في الجيل الثاني؟

4- ما سبب ظهور اللون الأخضر في الجيل الثاني؟

الحل: ١- الأليل الراجح (W) للمورثة الأولى المسؤول عن اللون الأبيض، حجب عمل الأليل الراجح (Y) للمورثة الثانية غير مقابل له للون الأصفر ، وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد.

2- احتمال أعراس الأبوين: 1/1 w Y × 1/1 W y

النمط الوراثي للجيل الأول: 1/1 Ww Yy

3- (W- Y-) 9/16 تعطي ثماراً بيضاء لأن الأليل الراجح W حجب عمل الأليل الراجح Y.

(W- yy) 3/16 تعطي ثماراً بيضاء لأن الأليل الراجح W يعطي اللون الأبيض.

4- لانعدام أليلات اللون.

3- تزوج رجل زمرته الدموية (A) ويملك حزمة شعر زائدة على حافة صيوان الأذن (r) من امرأة زمرتها الدموية (AB) فوُلد لهما بنت زمرتها الدموية(B) ، وذكر زمرته (A) وله حزمة شعر زائدة .

والمطلوب:

1- ما الأنماط الوثية والظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج؟

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

الحل : من البنت ذات الزمرة الدموية B نستنتج أن الأب متخالف اللواقح بالنسبة لزمرة الدم

النمط الظاهري للأبوين : P	رجل زمرة A ذو حزمة شعر X امرأة زمرة AB بلا حزمة
النمط الوراثي للأبوين : P	$X_0X_0\ I^AI^B$ X $X_0Y_r\ I^Ai$
احتمال أعراس الأبوين :P	$(1/2\ X_0I^A + 1/2\ X_0I^B)$ X $(1/4\ i\ X_0 + 1/4\ iY_r + 1/4\ I^AX_0 + 1/4Y_0\ I^A)$
النمط الوراثي للأبناء	$1/8X_0X_0I^AI^B + 1/8X_0Y_r\ I^AI^B + 1/8\ X_0X_0\ I^Bi + 1/8X_0Y_rI^Bi$ $1/8X_0X_0I^AI^A + 1/8X_0Y_r\ I^AI^A + 1/8\ X_0X_0\ I^Ai + 1/8X_0Y_rI^Ai$
النمط الظاهري للأبوين	١\8ذكر B بحزمة +١\8أنثى زمرة B +١\8ذكر AB بحزمة +١\8أنثى AB ١\8ذكر A بحزمة +١\8أنثى A +١\8 ذكر A بحزمة +١\8 أنثى A

4- تمّ 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:

1- إذا علمت أنّ الصفتين غير مرتبطتين ضغ تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة (أليل ظهور القرونH وأليل غياب القرونh).

الحل:

النمط الظاهري للأبوين	ذكر صوف ناعم بلا قرون X أنثى صوف خشن بلا قرون
النمط الوراثي للأبوين	Hh RR X hh SS
احتمال الأعراس	(1/2 HR + 1/2 h R) X 1/1 hS
النمط الوراثي للأبناء	1/2 Hh RS + 1/2 hh RS
النمط الوراثي للأبناء	1/2 صوف متموج و بلا قرون +1/2صوف متموج لكلا الجنسين (بقرون للذكور، بلا قرون للإناث)

5- تزوج رجل سليم من مرض الضمور العضلي وزمرته الدموية (A) من فتاة لا تظهر عليها علائم المرض وزمرتها الدموية(B) ، فأنجبا ذكراً مصاباً بالمرض، وزمرته الدموية(O) ، والمطلوب:

1- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟

2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بالمرض زمرته الدموية (AB) من بين الأبناء؟ إذا علمت أن الضمور العضلي (m) وأليل الصحة (M) (منوهين أن الضمور العضلي يصيب واحداً من كلّ 4000 ذكر وغالباً ما يموت المصابون قبل سنّ العشرين بمرض ذات الرئة غالباً.)

الجواب: بما أنه تم انجاب ذكر مصاب O

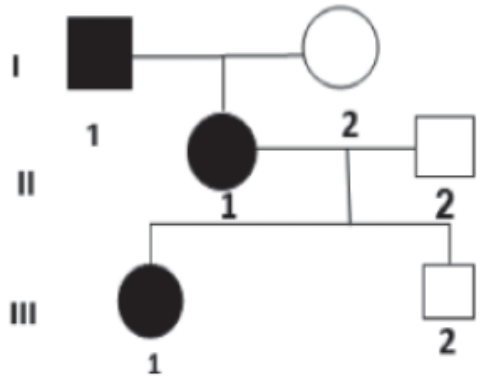
النمط الوراثي للأبوين :

الرجل السليم من الضمور العضلي وصاحب الزمرة A : $I^{A}i\ X_M\ Y_O$

الفتاة لا يظهر عليها علائم المرض زمرتها B: $I^{B}i\ X_MY_m$

احتمال انجاب ذكر مصاب زمرته AB: X_mY_O $I^{A}I^{B}$ هو 1/16

6- تمثّل شجرة النسب المجاورة وراثة مرض مرتبط بالجنس .أجيبُ عن الأسئلة الآتية:



1- ما الصبغي الحامل لأليل المرض؟ علّل إجابتك.

2- هل أليل المرض راجح أم متنح . ولماذا .؟

3- إذا علمت أنّ الأليل الراجح(A) ، والأليل المتنحّي (a) ،

اكتب الأنماط الوراثية للأفراد:

I2، I1 ، III2 ،III1.

4- ما احتمال ولادة طفل ذكر مصاب من زواج III1 من رجل سليم؟

الجواب:

1-أليل المرض محمول على الصبغي X لأنه لو كان أليل المرض م
لما أصيبت الأنثى II_1.

2- أليل راجح من الأنثى III_1 ، لأنه لو كان أليل المرض متنح لما نتجت

3- I_1 نمطه الوراثي X_AY_0 ، I_2 نمطه الوراثي X_aX_a ، I_1
II_2 نمطه الوراثي X_aY_0 ، III_1 نمطه الوراثي X_AX_a ، $_2$

٤- الاحتمال 1/4 .

التفسير:

الأم III_1 مصابة X أب سليم

$X_a\ y_0$ X $X_A\ X_a$

$(1/2\ X_a + 1/2\ Y_0)$ X $(1/2\ X_A + 1/2\ X_a)$

$1/4\ X_A\ X_a$ + $1/4\ X_a\ X_a$ + $1/4\ X_Ay_0$ + $1/4\ X_a\ y_0$

ذكر سليم + ذكر مصاب + أنثى سليمة + أنثى مصابة

النهاية

تمت بإذن الله

الوحدة الثالثة : علم الأحياء جديد بعد الدليل 2 مع تحياتي : حسين البكار