الدرس الخامس : الطفرات

ما الطفرة ؟ وما هي أسبابها؟

. في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي الطفرة: التغير المفاجئ

أسباب الطفرة: عوامل (فيزيائية و كيميائية وتلقائية يمكن أن تظهر أثناء تضاعف (DNA) منها الضار ومنها النافع وتورث للأبناء.

ما هي الخلايا التي تطرأ عليها الطفرات ؟ ماذا نسمي الطفرات في كل حالة ؟ ما النتائج المترتبة على كل منها ؟

١ـ قد تتناول الطفرات خلايا جسمية وندعوها الطفرات الجسمية هذا النوع من الطفرات لا يورث الى الأجيال التالية

٢ـ قد تتناول الطفرات الأعراس و مولداتها وندعوها الطفرات الجنسية وهي تورث الى الأجيال اللاحقة من أمثلة ذلك : (عمى الألوان الجزئي والضمور العضلي)

كيف تصنف الطفرات من حيث مكان حدوثها ؟١ـ طفرات مورثية ٢ـ طفرات صبغية

١ـ طفرات مورثية: تتضمن استبدال أو حذف أو إضافة نكليوتيد أو أكثر في DNA وتسمى الطفرة النقطية

تحدث هذه الطفرات أثناء عملية تضاعف DNA في الخلية

ماذا يحدث اذا تقابل أساس الأدنين مع السيتوزين؟طفرة

هل تتوقع حدوث تأثير على تركيب البروتين ولماذا؟ نعم لأن كل ثلاث نكليوتيدات ترمز حمضاً أمينياً واحداً من البروتين المتشكل فإذا تغير الأساس الآزوتي يتغير الحمض الأميني الموافق له.

أنماط الطفرات المورثية:

١ـ الاستبدال: استبدال نيكليوتيد بآخر

A- ما الأساس الذي تم استبداله في الشيفرة السادسة لمورثة خضاب الدم المنجلي؟ تم استبدال الأساس الأزوتي الأدنين بالتايمين في الشيفرة الوراثية السادسة لمورثة خضاب الدم المنجلي

B- لماذا تغيرت نوعية البروتين؟ بسبب تغير أحد الحموض الأمينية حيث حل الحمض الأميني الفالين محل الحمض الأميني الجلوتاميك

٢ـ الإدخال: يتم فيه ادخال نيكليوتيد أو أكثر

٣ـ الحذف: يتم فيها حذف نكليوتيد أو أكثر

طفرات إزاحة الإطار: 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

٢.طفرات صبغية: 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.

١ـ الاضطرابات البنيوية :تحدث نتيجة كسر أو كسور في بنية الصبغي في أثناء الانقسام المنصف ويمكن أن تحدث في

- **أي منطقة من الصبغي**

١ـ في أي من الحالات السابقة يحدث ضياع للمورثات؟ وما تأثير ذلك على الفرد؟ في طفرة الحذف يؤدي الى غياب بعض الصفات الوراثية

إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ

٢- أي من الحالات السابقة يغير الترتيب الخطي للمورثات؟ في طفرة الإنقلاب

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

فسر: ولادة أطفال مصابة بمتلازمة داون؟ بعض إناث البشر انتقل صبغي من الشفع14 والتحم مع صبغي من الشفع21 ليصبح عدد صبغيات الأنثى 45 وتعطي هذه الأنثى نمطين من الأعراس طبيعية وغير طبيعية

أنثى مصابة بمتلازمة تيرنر

٢- الاضطرابات على مستوى العدد الصبغي:

أ- حالة تعدد الصيغة الصبغية :يشمل الخلل في هذه الحالة صبغيات الأعراس 1nوفي حال تعدد الصيغة الصبغية يصبح عدد الصبغيات 3n أو. 4n

مثل: وتكون معظم حالات الإجهاض في الأشهر الأولى من الحمل لدى الإنسان بسبب تعدد الصيغة الصبغية.

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 الأزهار4n = 28

وقد يحدث لدى نوعين مختلفين أحياناً ويسمى الخلطي

١. لماذا يكون الهجين AB عقيماً؟ لعدم تشافع صبغياته

٢. يمنع مركب الكولشيسين هجرة الصبغيات في الخلية المنقسمة إلى القطبين فكيف يصبح الهجين AB خصباً؟ يصبح خصباً بمضاعفة صيغته 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-٢).

متلازمة داون

جدول يبين بعض الحالات الناتجة عن تغير العدد الصبغي بشكل غير متجانس

اسم المتلازمة	الصيغة الصبغية	الأعراض
متلازمة كلاينفلتر Klinefelter,s Syndrom	2n = 44A+XXY=47	١- ذكر يملك صفات جنسية ثانوية أنثوية ٢- عقيم وينخفض انتاج الأندر وجينات بسبب وجود صبغي X إضافي.
متلازمة تيرنر Turner,s syndrome	2n = 44A + X=45	أنثى :لا تمتلك صفات جنسية ثانوية طبيعية، قصيرة القامة
Yمتلازمة ثنائي الصبغي : XYY syndrome	2n = 44+XYY=47	ذكر طويل القامه، ذكاؤه منخفض يمكن أن يقوم بأعمال عدوانية
متلازمة داون Down,s syndrome	2n+1 =46 + 1=47	وجود ثنية إضافية على الجفن العلوي تشبه السلالة المنغولية وبصمات أصابعهم مختلفة، ويعانون من تأخر عقلي

هل يمكن الكشف عن هذه الحالات قبل الولادة؟

نعم يمكن ذلك من خلال أخذ عينه من السائل السلوي وتحليل الخلايا الجنينية التي يحتويها ويمكن لهذه الطريقة تحديد أكثر من 20 حالة,منها متلازمة داون.

ملاحظة : كل أم عمرها يتجاوز 35 سنة يمكن أن تتقصى عن متلازمة داون في حال حدوث حمل.

إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ

العوامل المسببة للطفرات:

عوامل فيزيائية:

1 –الأشعة : ومنها أشعة (X) و أشعة (UV) حيث تعمل الأشعة على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات

وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة.

2 –الحرارة : تسبب الحرارة انشطار سلسلتي ال DNAعن بعضهما وإعادة بناء سلاسل غير نضامية لا تلبث أن تتفكك لتعيد بناء سلاسل جديدة بعضها طافر.

عوامل كيميائية:

أهمها الملونات والأصبغه التي تضاف للأطعمه و أملاح المعادن الثقيلة من مثل أملاح الرصاص والزئبق، والمواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات والمبيدات الحشرية و الفطرية.

التقويم النهائي

السؤال الأول : ُ أختار الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١ - يتمثل بزيادة صبغي واحد في المجموعه 21 متلازمة: (داون ، تيرنر ، كلاينفلتر ، .)

٢ - إحدى الطفرات الآتية تسبب تغير الترتيب الخطي للمورثات(الانتقال – الانقلاب- الحذف التعدد الصبغي الذاتي.)

٣ - النمط XXY يمثل متلازمة : (داون ، تيرنر ، كلاينفلتر ، جميع الإجابات خطأ).

السؤال الثاني : ماذا ينتج من كل مما يأتي ؟

١ - زيادة صبغي واحد Y عند ذكر الإنسان : متلازمة ثنائي الصبغي Y ذكر طويل القامه، ذكاؤه منخفض يمكن أن يقوم بأعمال عدوانية

2. تهجين قمح رباعي 28 ص مع نجيل 14 ص. هجين خلطي الصبغيات فيه غير متشافعة

3.طفرات الحذف الصبغية. يحدث ضياع للمورثات

4.استبدال نكليوتيد A محل نكليوتيد T في الشيفرة السادسة من مورثة الهيموغلوبين الطبيعي.خضاب دم منجلي (مرض فقر الدم المنجلي).

السؤال الثالث :أكتب المصطلح العلمي المناسب لكلّ مما يأتي:

١ - تغير مفاجىء في بعض صفات الفرد مرتبط بالتبدل الوراثي.....الطفرة.....

٢ - أنظيمات تعمل على إصلاح الطفرات المورثية في أثناء تضاعف ال (DNA): أنظيمات القطع الداخلية

السؤال الرابع : أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١. لبعض أنواع البكتريا الطافرة أهمية بيئية. لأنها تخلصنا من النفايات مثل جراثيم النايلون التي تنتج أنظيم قادر على حلمهة جزيئات النايلون من النفايات

٢. تؤدي الطفرات المورثية إلى زيادة المخزون الوراثي للجماعة. لأنها تؤدي الى تشكيل العديد من الاليلات المورثية

٣. تسبب طفرات إزاحة الإطار تشكل بروتين غير وظيفي. لأن كل حذف أو إضافة نكليوتيدعلى الشيفرة الوراثية يحدث تغير في المورثة والمرسال mRNA فينتج بروتين جديد مما يؤدي إلى تغيير الصفة الوراثية

٤. تعد الأشعة من العوامل المحرضة للطفرات. لأن الأشعة تعمل على زيادة لزوجة السيتوبلاسما وتقطيع الصبغيات وإعادة التحامها بتنسيقات جديدة.

الدرس السادس :الهندسة الوراثية

في أوائل الثمانينات من القرن العشرين استطاع العلماء الحصول على بروتين هرمون النمو البقري BGH بتقانات الهندسة الوراثية واستخدمت بعدها التقانات ذاتها للحصول على هرمون النمو البشري ما مراحل العمل؟

أطبق وأرتب:

أتتبع الشكل الآتي الذي يوضح مراحل العمل للوصول إلى إنتاج بروتين BGHوأكمل الفراغات بما يناسبها

تتطلب الهندسة الوراثية:

إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ

١- ناقل وهو DNA حلقي من خلية جرثومية لإدخال المورثة المرغوبة يسمى البلاسميد

٢- أنزيم قطع لفتح البلاسميد وقطع المورثة - أنظيم ربط لربط DNAالمورثة مع DNAالبلاسميد

٣- جرثوم حاضن لإدخال البلاسميد المؤشب.

ما أهم نواقل الاستنساخ المستخدمة في الهندسة الوراثية:

1 –البلاسميدات Plasmids: :جزيئات DNAحلقية توجد في بعض الجراثيم.

2 –الفيروسات :تحوي جزيء DNAمن مثل الفيروس آكل الجراثيم.

3 –الكوزميدات Cosmids : :وهي بلاسميدات مندمجة مع DNAالفيروسات .

4 –نواقل صنعية :يتم تركيبها في المختبرات

أحلل وأستنتج تطبيقات هامة لحياتنا في الهندسة الوراثية :

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

استطاع العلماء الحصول على الأرز الذهبي الذي ينتج كمية أكبر من بيتا كاروتين(وهذا ما يجعل لونه ذهبياً) مما يزيد كمية الفيتامين A ماأهمية ذلك في الرؤية؟ لأن فيتامين A يشكل طليعة للأصبغة الحساسة للضوء بالخلايا البصرية.

يلجأ المزارعون إلى رش المبيدات الحشرية لزيادة الغلال ولكنها ضارة بالصحة وتلوث التربة والمياه الجوفية ما الحلول التي تقدمها الهندسة الوراثية ؟

ألاحظ الشكل الآتي الذي يمثل كيف تصبح النباتات مقاومة للحشرات بدون المبيدات ، ما أهمية ذلك على صحتنا ؟

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.

لذلك أطلق مشروع الجينوم البشري 1990وتمكن العلماء حالياً من رسم الخارطة الوراثية للمورثات البشرية ٢٢٠٠٠مورثة

-إذ تم عزل الحمض النووي وتقطيع الصبغيات وتحديد تسلسلات الـ DNA وتبلورت فكرة العلاج الجيني وذلك بإدخال مورثة تعمل بدل مورثة غير الوظيفية أو بإسكات مورثة غير طبيعية (معيبة)

إن زراعة المورثة في المكان الصحيح أمر مهم لكن الأهم كيف يمكن تفعيل أو كبح المورثة في الوقت والمكان المناسبين؟

بما أن خلايانا تمتلك المورثات ذاتها من الأبوين لماذا تعبر خلايا القلب عن مورثاتها بشكل مختلف عن خلايا العين مثلاً؟ (ماذا ينتج عن ارتباط بروتينات معينة مع أنظيم RNA بوليميراز)؟

التحكم بمعدل النسخ المورثي بعضها ينشط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنزيم RNAبوليميراز

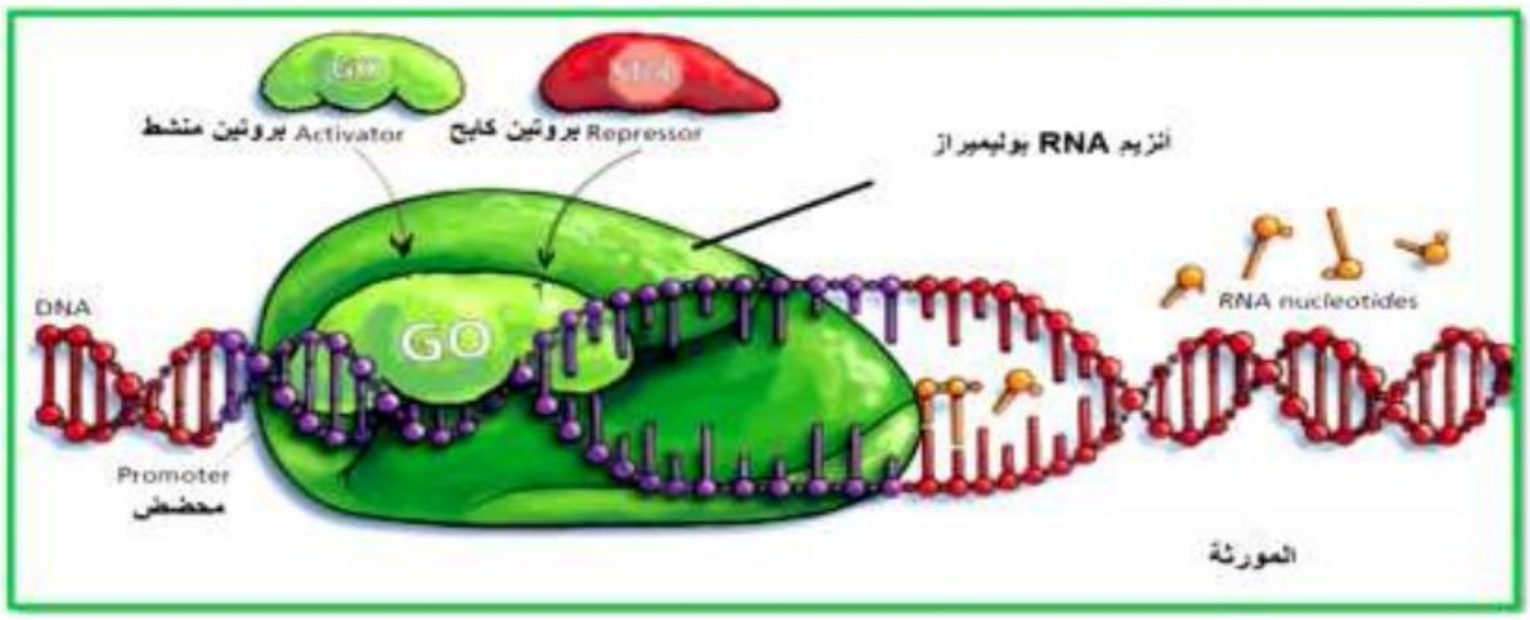
أفق علاجية مستقبلية1- :علاج الإيدز :عن طريق التعديل المورثي للخلايا التائية المساعدة ، بحيث يتم تغييرالمستقبلات النوعية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة ، فلا يتمكن الفيروس من مهاجمتها.

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

إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ

بنك المورثات:

تخزن فيه المعلومات الدقيقة لجينوم عدد كبير من الأحياء ، بحيث يمكن الرجوع إليه لأغراض التطوير والبحث كما في بعض مراكز الأبحاث الزراعية في الجمهورية العربية السورية.



التقويم النهائي

أولاً :أصحح ما وضع تحته خط في العبارات الآتية:

1.يستخدم أنزيم القطع ذاته في قص المورثة وفتح البلاسميد لكي يسهل إدخال البلاسميد إلى الجرثوم.(لأنه يتعرف على تسلسل محدد من النكليوتيدات يجب أن يتوافر في DNA المورثة و DNA البلاسميد)

2.في علاج السرطان بتقنية الهندسة الوراثية يتم تعديل المادة الوراثية للخلايا المناعية.(الخلايا السرطانية لتنتج أحد عوامل النمو المنشطة للخلايا اللمفية المقاومة للسرطان)

3.في التعبير الجيني يرتبط m RNAبالبروتين المحضض لبدء عملية النسخ.(RNA بوليميراز)

4.تزرع الجرثومة التي تنتج بروتيناً ساماً لحفار الذرة في خلايا النبات.(المورثة)

ثانياً :أكتب المصطلح العلمي الموافق لما يأتي:

1.بلاسميد ينتج من ربط المورثة المرغوبة مع DNAحلقي من الجرثوم. البلاسميد المؤشب

2.بلاسميدات مندمجة مع DNAالفيروسات. الكوزميدات

3.العلاج الذي يتم فيه زراعة مورثات صحيحة وتنظيم عملها. العلاج الجيني

ثالثاً : أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي.: (الإجابة اسفل السؤال)

١ - تمكّن الهندسة الوراثية الإنسان من الحدّ من تلوث المياه الجوفية والتربة.

٢-تستخدم الهندسة الوراثية في الحدّ من انتشار عدوى الإيدز.

٣- يمكن التحكم بزيادة أو إنقاص معدل نسخ المورثة للmRNA.

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

1-بإنتاج نباتات ذرة تقتل الحشرات وتتغذّى عليها، وهكذا تصبح النباتات مقاومة للحشرات دون رشّ المبيدات الحشرية التي تلوّث التربة والمياه الجوفية،

2-يتم علاج الإيدز عن طريق التعديل المورّثي للخلايا التائيّة المساعدة، بحيث تغير المستقبلات النوعية للفيروس على غشاء الخلية المضيفة فلا يتمكّن من مهاجمتها.

3-عن طريق بروتينات معيّنة بعضها ينشّط عملية النسخ وبعضها يوقف عملية النسخ عن طريق التأثير على أنظيم RNA بوليمراز.

4-لأنّ الأرز الذهبي ينتج كمية أكبر من البيتا كاروتين مما يزيد كمية الفيتامين Aالذي يعدّ طليعة الأصبغة الحساسة للضوء للخلايا البصرية.

أسئلة تقويم الوحدة الثالثة

أولاً: أختارُ الإجابة الصحيحةَ لكلّ مما يأتي:

١- يكون في الحجب المتنحي:

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

٢- النمط الوراثي الذي يعطي لوناً وسطياً لحبوب القمح هو:

أ- r1r1 r2r2 r3r3 ب- R1R1 R2r2 R3r3 ج- R1r1 r2r2 R3r3 د- R1r1 R2r2 R3r3

٣- الصيغة الصبغية لأنثى ذبابة الخل الطبيعية من الشكل:

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

٤- صفة وراثية غير مرتبطة بالصبغي Xعند الإنسان:

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

ثانياً: أجيب بكلمة (صح) أو (غلط) في كل 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 ذبابةَ الخل هو ارتباطٌ تام.غلط

3 -الأب الحامل لمورثة الصفة المرتبطة بالصبغي Y يورث هذه الصفة لجميع أبنائه الذكور. صح

4 – يمكن لأبوين الأول زمرته ABو الآخر زمرته Bولادة طفل زمرته A . صح

5 –في الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X تورث الأم الناقلة الصفة المتنحية لأبنائها الذكور كافةً. غلط

ثالثاً: أكتب المصطلح العلمي المناسبَ لكل من العبارات الآتية:

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

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

4-جزيئات DNAحلقية ، توجد في بعض الجراثيم. البلاسميدات

رابعاً: أحل المسائل الوراثية الآتية:

1-أُ جري 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 وغيرمقاومة للمرض، والمطلوب: -١ما نمط هذه الهجونة الثنائية؟- -٢ما النمط الوراثيَ لكل من الأبوين؟ وما احتمال أعراسهما؟- -٣ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول؟- -٤ما احتمال الأعراس التي ينتجها الجيل الأول؟- -٥ما 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 الأبوينP: 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)

إعداد الاستاذ : احمد حيدر الشيخ

5- الصيغة العامة و الأنماط 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

٢- أجري التهجين بين سلالتين من الكوسا الأولى ثمارها بيضاء(W W yy) والثانية ثمارها صفراء(YYww) فكانت نباتات الجيل الأول ذات ثمار بيضاء، والمطلوب: -١ما سبب ظهور اللون الأبيض في أفراد الجيل الأول؟ - -٢ما احتمال أعراس الأبوين؟ وما النمط الوراثي للجيل الأول؟- -٣كيف تفسر ظهور النسب 12/16بلون أبيض في الجيل الثاني؟ 4-ما سبب ظهور اللون الأخضر في الجيل الثاني؟

الحل: 1- الأليل الراجح (W) للمورّثة 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: I/I w Y × I/I W y
النمط الوراثي للجيل الأول: I/I Ww Yy

3- (W- Y-) 9/16 تعطي ثمارا بيضاء لأنّ الأليل الراجح W حجب عمل الأليل الراجح Y.
(W- yy) 3/16 لأن الثمار ذات الأليل الراجح W لا تمتلك القدرة على تركيب الأنظيم I فتبقى بلون أبيض.
4-النمط الوراثي ww yy: يقوم ww بترميز تركيب الأنظيم I الذي يحول المركب عديم اللون إلى المركب ذو اللون الأخضر. بينما لايقوم الأليلان yy بترميز تركيب الأنظيم II الذي يحول المركب الأخضر إلى المركب الأصفر، لذلك تكون الثمار خضراء.

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

١-ما الأنماط الوراثية للأبوين ؟ وما احتمالات أعراسّ كل منهما ؟
٢- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأبناء الناتجة عن هذا التزاوج

الحل: من البنت ذات الزمرة الدموية B نستنتج أنّ 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	$1/8X_0X_0I^AI^B + 1/8X_0Y_rI^AI^B + 1/8\ X_0X_0\ I^Bi + 1/8X_0Y_rI^Bi$ $1/8X_0X_0I^AI^A + 1/8X_0Y_r\ I^AI^A + 1/8\ X_0X_0\ I^Ai + 1/8X_0Y_rI^Ai$
النمط الظاهري للأبوين	1\8ذكر B بحزمة + 1\8أنثى زمرة B + 1\8ذكر AB بحزمة + 1\8أنثى AB 1\8ذكر A بحزمة + 1\8أنثى A + 1\8 ذكر A بحزمة + 1\8 أنثى A

٥- تزوّج 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

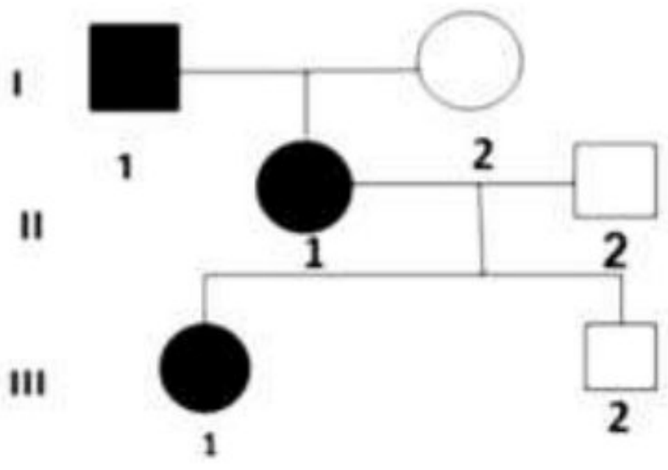
إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ

١- ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة؟ ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بالمرض زمرته الدموية (AB) من بين الأبناء؟ إذا علمت أن أليل الضمور العضلي (m)وأليل الصحة) ((Mمنوهين أن الضمور العضلي يصيب واحداً من كلّ ٤٠٠٠ ذكر وغالباً ما يموت المصابون قبل سنّ العشرين بمرض ذات الرئة.)

الجواب: بما أنه تم إنجاب ذكر مصاب O
النمط الوراثي للأبوين:
الرجل السليم من الضمور العضلي وصاحب الزمرة A: $I^Ai\ X_MY_O$
الفتاة لا يظهر عليها علائم المرض زمرتها B: $I^Bi\ X_MY_m$
احتمال انجاب ذكر مصاب زمرته X_mY_O AB: I^AI^B هو 1/16

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

١- ما الصبغي الحامل لأليل المرض؟ علّل إجابتك.
٢- هل أليل المرض راجح أم متنحي مع تعليل إجابتك؟
٣- إذا علمت أنّ الأليل الراجح(A) والأليل المتنحّي(a) ، اكتب الأنماط الوراثية للأفراد. : III2 ، I1 ، I2
٤- ما احتمال ولادة طفل ذكر مصاب من زواج III من رجل سليم؟



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

2- أليل راجح من الأنثى III_1، لأنه لو كان أليل المرض متنح لما نتجت الأنثى **III_1** مصابة من أب سليم.

3- I_1 نمطه الوراثي X_AY_0 ، I_2 نمطه الوراثي X_aX_a ، II_1 نمطه الوراثي X_AX_a
II_2 نمطه الوراثي X_aY_0 ، **III_1** نمطه الوراثي X_AX_a، **III_2** نمطه الوراثي X_aY_0

6- 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

إعداد الأستاذ : أحمد حيدر الشيخ