

**تمرين 1: (10 ن)**

نرغب تتبع انتقال صفتين عند الأبقار، لأجل ذلك نقترح عليك التزاوجات التالية:

- ♪ التزاوج الأول: تم بين بقرات عمياء aveugle وثيران سليمين Normal فأدى إلى جيل أول  $F_1$  يتكون من أفراد كلهم سليمون، عند مزاججة أفراد  $F_1$  فيما بينهم نحصل على 75% من الأفراد بروية سليمة و 25% من الأفراد يعانون من العمى.
- 1- حدد جميع المعلومات المتعلقة بانتقال هذه الصفة والتي يمكن استنتاجها من خلال هذه النتائج (2 ن) (أجب خلف الورقة).
- ♪ التزاوج الثاني: تم بين بقرات هجينة تحمل زغبا مبقعا وثيران تحمل زغبا عاديا فتم الحصول على جيل  $F_2$  يتكون من المظاهر التالية:

- 1/3 إناث بزغب عادي.
- 1/3 إناث بزغب مبقع.
- 1/3 ذكور بزغب عادي.

للإشارة فإن شكل الصفة: زغب مبقع هي حالة وسيطة بين شكلي الصفة "وجود الزغب  $P = poilu$ " وغياب الزغب  $S = \text{"sans poils"}$

2 – حدد حالة السيادة بين شكلي الصفة المدروسة مع تعليل جوابك (1 ن).

3 – حدد نوعية الصبغي الذي يحمل المورثة الموجهة لشكل الزغب علل جوابك (1 ن) (أجب خلف الورقة).

4 – هل يمكن الحصول على ثيران بزغب مبقع؟ علل جوابك. (1 ن)

5- بماذا يمكنك تفسير النتيجة المحصل عليها في هذا الجيل الخلف  $F_2$ ؟ (1 ن)

♪ التزاوج الثالث: تم بين ثيران من سلالة نقية ببصر عادي وزغب عادي وبقرات عمياء لها زغب مبقع فتم الحصول على جيل  $F_3$  يتكون من:

- \* 250 أنثى ببصر عادي وزغب عادي
- \* 250 أنثى ببصر عادي وبزغب مبقع
- \* 250 ذكر ببصر عادي وزغب عادي

6 – اعتمادا على المعلومات المقدمة في التزاوجين الأول والثاني وعلى نتيجة هذا التزاوج، هل المورثتين المعنيتين مستقلتين أم مرتبطتين؟ علل جوابك. (1 ن)

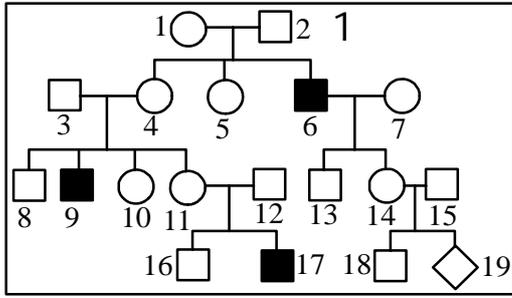
7- بعد تحديد الرموز المختارة، اعط النمط الوراثي لأبوي التزاوج الثالث (1 ن).


8- اعط تفسيراً صبغياً لنتائج هذا التزاوج (2 ن). (خلف الورقة)

## تمرين 2: (10 نقط)

يعتبر مرض Lowe مرضاً وراثياً تتجلى أعراضه في تخلف عقلي كبير وفي تعقيم عدسة العين وقصور الكليتين. تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابين بهذا المرض.

1- هل التحليل المسؤول عن هذا المرض سائد أم متنحي؟ علل جوابك. (1 ن)



2- حدد الصبغي الحامل للمورثة المعنية مع تعليل جوابك. (2 ن)

3- بعد إعطائك رموزاً مناسبة، حدد النمط الوراثي للأفراد المشار إليهم في الجدول التالي:

نمط السيدة رقم 14 مع التعليل (1 ن)	الأفراد	الرموز
	الذكور المصابين (0,5 ن)	
	الذكور السليمين (0,5 ن)	

يشكو الابن 18 من اضطرابات في نمو الصفات الجنسية وللتأكد من الإصابة الممكنة لهذا الطفل بشذوذ صبغي مرتبط بالصبغي الجنسي X قرر الطبيب المعالج إجراء اختبار دموي له ولأبويه. يهدف هذا الاختبار إلى الكشف عن الأنزيم  $\text{glucose 6 phosphate déshydrogénase} = \text{DGP}$  الذي تتحكم في تركيبه مورثة محمولة على الصبغي الجنسي X حيث أن لهذه المورثة حليلان A و B متساويا السيادة: التحليل A مسؤول عن إنتاج الشكل A من هذا الأنزيم

	18	15	14	DGP
	+	0	+	A
	+	+	0	B
	= 0			= + 2

$(\text{DGP}_A)$ ، والتحليل B مسؤول عن إنتاج الشكل B من هذا الأنزيم  $(\text{DGP}_B)$ ، يتوفر شكلاً الأنزيم  $(\text{DGP}_A)$  و  $(\text{DGP}_B)$  على نفس الفعالية ويمكن التمييز بينهما باللجوء إلى تقنية الهجرة الكهربائية. يلخص جدول الوثيقة 2 نتائج هذا الاختبار عند كل من الأبوين 14 و 15 وعند الابن 18.

4- معتمداً على نتائج جدول الوثيقة 2 ومستعملاً الرموز A و B:

أ- حدد النمط الوراثي بالنسبة لإنتاج الأنزيم (DGP) عند الأبوين والابن 18 (أجب في الجدول التالي):

الأفراد	الأب 14 (0,5 ن)	الأم 15 (0,5 ن)	الابن 18 مع تعليل الجواب (1 ن)
النمط الوراثي بالنسبة لإنتاج أنزيم DGP			

ب- استنتج نوعية وإسم العيب الذي يعاني منه الابن 18. (1 ن)

ج- حدد مصدر العيب (الأب أم الأم؟) المسجل عند الابن 18 مع تعليل جوابك. (1 ن)

5- علماً أن الأبوين سليمين واعتماداً على خطاطة مبسطة، فسر حالة الشذوذ المسجل عند الابن 18، اقتصر على تمثيل الصبغيات الجنسية. (1 ن) (أجب خلف الورقة)

**تمرين 1**

- 1- استنتاجات تتعلق بنتائج التزاوج الأول:  
- الجيل  $F_1$  متجانس، إذن تحقق القانون الأول لماندل.  
- حسب هذا القانون، فالجيل  $F_1$  هجين بالنسبة لهذه الصفة (يحمل حليل العمى وحليل الرؤية العادية) وبما أن مظهره عادي، فهذا يعني أن الحليل الموجه للرؤية العادية سائد على حليل العمى.  
- في الجيل الثاني ظهرت الصفة المتنحية (أفراد عمي البصر)، نفس ذلك يكون الأمشاج نقية (القانون الثاني لماندل) مما يسمح باجتماع الحليلين المنحيين.  
- لا يوجد في نتائج هذا التزاوج ما يفيد بأن المورثة مرتبطة بالجنس (تحقق القانون الأول لماندل، لا يوجد اختلاف بين مظهر الذكور ومظهر الإناث) وعليه سنسلم أن المورثة المعنية محمولة على صبغي لاجنسي.  
2- بما أن الإناث تحمل مظهرا مبقعا وبما أن هذا المظهر وسيط بين المظهر غياب الزغب ووجوده، فهذا يدل على حالة من تساوي السيادة بين الحليل (غياب الزغب) والحليل (وجود الزغب).  
3- في نفس الجيل  $F_2$  يختلف مظهر الذكور عن مظهر الإناث (يغيب الذكور الحاملون لمظهر مبقع)، مما يفيد أن المورثة الموجهة لشكل الزغب مرتبطة بالجنس.  
- وبما أن الصفة تظهر عند الذكور والإناث، فمعناه أن الصبغي الحامل للمورثة لا يمكن أن يكون الصبغي Y.  
- وعليه سنسلم أن المورثة الموجهة لشكل الزغب محمولة على الصبغي X.  
4- كي يحمل الفرد زغا مبقعا، يلزم أن يتوفر نمطه الوراثي على حليلين أحدهما يرمز لتواجد الزغب والآخر يوجه غياب الزغب، وبما أن المورثة موجودة على الصبغي الجنسي X، فإن ما سبق لا يمكن أن يتحقق عند الذكور لأنهم يحملون حليلا واحدا فقط للمورثة الموجهة لشكل الزغب. معناه أنه لا يمكن الحصول على ثيران بزغب مبقع.  
5- نسجل غياب المظهر "أفراد بدون زغب" في الجيل الخلف.  
- نسجل أيضا في هذا الجيل النسب  $(1/3+1/3+1/3)$  بدل النتائج  $(1/4+1/4+1/4+1/4)$ .  
- لا يمكن تفسير ذلك إلا بحالة مورثة مميثة، حيث أن الحليل "بدون زغب" مميث.  
6 - بما أن المورثة المتحكم في "الرؤية" محمولة على صبغي لاجنسي والمورثة المتحكم في "شكل الزغب" محمولة على صبغي جنسي X فهذا يدل على أن المورثتين مستقلتين.  
7 - النمط الوراثي لأبوي التزاوج الثالث:

$\frac{N}{N} \quad \frac{X_P}{Y}$	$[N ; P]$	
$\frac{a}{a} \quad \frac{X_P}{X_S}$	$[a ; PS]$	

N : الحليل رؤية عادية      a : حليل العمى  
P : زغب عادي                      S : بدون زغب

النمط الوراثي

$\frac{a}{a} \quad \frac{X_P}{X_S} \quad \text{♀} \times \quad \frac{N}{N} \quad \frac{X_P}{Y} \quad \text{♂}$

$a \quad X_S \quad \text{و} \quad a \quad X_P \quad \times \quad N \quad Y \quad \text{و} \quad N \quad X_P$

♂ الأمشاج	$\frac{N}{N} \quad \frac{X_P}{Y} \quad 50\%$	$\frac{N}{N} \quad \frac{Y}{Y} \quad 50\%$
♀	$\frac{a}{a} \quad \frac{X_P}{X_P} \quad 50\%$	$\frac{N}{a} \quad \frac{X_P}{Y} \quad 1/3$
	$\frac{N}{a} \quad \frac{X_P}{X_P} \quad 1/3$	$\frac{N}{a} \quad \frac{X_P}{Y} \quad 1/3$
	$\frac{a}{a} \quad \frac{X_S}{X_S} \quad 50\%$	$\frac{N}{a} \quad \frac{X_S}{Y} \quad 0\%$
	$\frac{N}{a} \quad \frac{X_P}{X_S} \quad 1/3$	نمط مميث

المظهر الخارجي

$[a ; PS] \quad \text{♀} \times \quad [N ; P] \quad \text{♂}$

F<sub>3</sub>

$[N ; P] \quad \text{♂} \quad 1/3$
$[N ; P] \quad \text{♀} \quad 1/3$
$[N ; PS] \quad \text{♀} \quad 1/3$

8 - التفسير  
الصبغي  
لنتائج  
التزاوج  
الثالث:

تتفق تماما هذه النتائج النظرية مع النتائج التجريبية  
ما يفيد بأن التفسير الصبغي صحيح.

## تمرين 2

1- ظهر المرض عند الابن 6 رغم أن أبويه سليمين، إذن فحليل المرض كان موجودا عند الأبوين (أحدهما أو كلاهما) لكنه كان مختفيا. مفاد ذلك أن تحليل مرض Lowe متحى أمام الحليل العادي السائد.

2- تحديد الصبغي الحامل لتحليل المرض:

\*\* تبيين شجرة النسب أن الذكور وحدهم مصابون بالمرض ولا توجد أية امرأة مصابة؛ نستخلص من ذلك أن المورثة المعنية مرتبطة بالجنس.

\*\* لو كانت المورثة مرتبطة بالصبغي Y لكان الأب (2) مثلا مصاب لأنه خلف الابن (6) مصاب وفي هذه الحالة يفترض أن يورثه المرض بتوريثه الصبغي Y الحامل للعة؛ لكن الأمر ليس كذلك؛ يلزم أن نسلم إذن أن الصفة المدروسة مرتبطة بالصبغي الجنسي X على القطعة التي ليس لها مثيل على Y.

3- النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الرموز
:N
:m

نمط السيدة رقم 14 مع التعليل (ن1)
$\frac{X_N}{X_m}$ <p>هذه السيدة هي بنت السيد رقم 6 المريض والحامل للنمط <math>\frac{X_m}{Y}</math> ستترث إلزاميا من الأب الصبغي <math>X_m</math> مفاد ذلك أن السيدة رقم 14 مختلفة الاقتران:</p> $\frac{X_N}{X_m}$

الأفراد	النمط الوراثي
الذكور المصابين (0,5)ن	$\frac{X_m}{Y}$
الذكور السليمين (0,5)ن	$\frac{X_N}{Y}$

4 أ- النمط الوراثي بالنسبة لإنتاج أنزيم (DGP):

الأفراد	الأم 14 (0,5)ن	الأب 15 (0,5)ن	الابن 18 مع تعليل الحواب (1 ن)
النمط الوراثي بالنسبة لإنتاج أنزيم DGP	$\frac{X_A}{X_A}$	$\frac{X_B}{Y}$	ينتج شكلي الأنزيم A و B وبما أن المورثة موجودة على الصبغي X فهذا يعني أنه يحمل $X_A X_B$ وبما أن جنسه ذكر فهو يحمل الصبغي Y

4 ب \*\* يعاني الطفل 18 من زيادة صبغي جنسي X.

\*\* اسم هذا الشذوذ: مرض Klinefelter.

4 ج- مصدر العيب: يحمل الطفل رقم 18 النمط  $X_A/X_B/Y$ ، ورث هذا الطفل إلزاميا الصبغي الحامل للحليل A ( $X_A$ ) من أمه، أما الصبغيان ( $X_B$ ) و (Y) فورثهما إلزاميا من أبيه، مفاد ذلك أن مصدر العيب هو الأب رقم 15.

5- يرجع أصل العيب إلى خلل خلال افتراق الصبغيات الجنسية أثناء تشكل الأمشاج الذكرية للأب، ويمكن تمثيل ذلك بخطاطة مبسطة:

