

تمرين 1

يعتبر Mendel أول من درس كيفية انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال . ومن خلال هذه الدراسات استخرج قوانينه الثلاثة و هي :

- القانون الأول : ينص على تجانس أفراد جيل ناتج عن تزاوج بين أبوين من سلالتين نقيتين .
- القانون الثاني : ينص على نقاوة الأمشاج و ذلك لكون الأمشاج أحادية الصيغ الصبغية و بالتالي لن تتوفر الخلية إلا على حليل واحد .
- القانون الثالث : ينص على افتراق الحليلات بشكل مستقل خلال المرحلة الانفصالية 1 و ذلك في حالة مورثتين مستقلتين .

ولكن للقانونين الأول و الثالث استثناءات نبينها كما يلي :

* استثناء القانون الأول :

كما سبق تعريفه فهو ينص على تجانس المظهر الخارجي عند أفراد جيل معين و ذلك عند تزاوج بين أبوين نقيين . و لكن في حالة ارتباط صفة معينة بالجنس فإن القانون الأول لـ Mendel لا يتحقق رغم نقاوة الأبوين و يمكن توضيح ذلك بواسطة التفسير الصبغي التالي :

$$q [r] \times \frac{X^r}{X^r} \times \frac{X^R}{Y} [R] \sigma$$

الأبوان :

الأمشاج :

q / ♂	F1	
	$\frac{X^R}{X^r}$	$Y \rightarrow$
$\frac{X^r}{X^r}$	$\frac{X^R}{X^r} [R] q$ 50%	$\frac{X^R}{Y} [r] \sigma$ 50%

إذن نحصل على 50% من الذكور لهم المظهر الخارجي $[r]$ و 50% من الإناث ذات المظهر الخارجي $[R]$ ، رغم نقاوة الأبوين و بالتالي . يعد ذلك استثناءا للقانون الأول لـ Mendel .

* استثناء القانون الثالث لـ Mendel :

التزاوج الإختباري تزاوج يتم بين فرد له المظهر الخارجي السائد بالنسبة للصفتين مع فرد له المظهر الخارجي المتنحي بالنسبة للصفتين .

في حالة تحقق القانون الثالث لـ Mendel فإن نتائج التزاوج الإختباري يعطي أربعة مظاهر خارجية بنسب متساوية (25%) لكل مظهر خارجي . نتيجة لافتراق الحليلات بشكل مستقل خلال تكون الأمشاج . لكن في حالة ارتباط المورثتين نحصل على ما يلي :

لنعتبر مورثتين كل واحدة بحليلين (A,a) و (B,b) التزاوج الإختباري يكون كما يلي :

الأبوان :

الأمشاج :

$$\begin{array}{c} [a, b] \frac{a}{a} \frac{b}{b} \\ \downarrow \\ a \quad b \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{c} \frac{A}{a} \frac{B}{b} [A, B] \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ \begin{array}{c} a \quad B \quad A \quad b \\ \hline \text{أمشاج جديدة التركيب} \\ \text{ب \% ضعيفة} \end{array} \quad \begin{array}{c} a \quad b \quad A \quad B \\ \hline \text{أمشاج أبوية ب \% مرتفعة} \end{array} \end{array}$$

	σ	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	$\frac{a}{a} \frac{b}{b}$	$\frac{A}{a} \frac{b}{b}$	$\frac{a}{a} \frac{B}{b}$	F1
q		$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$ [A B]	$\frac{a}{a} \frac{b}{b}$ [a b]	$\frac{A}{a} \frac{b}{b}$ [A b]	$\frac{a}{a} \frac{B}{b}$ [a B]	

مظاهر خارجية أبوية بنسب مرتفعة
مظاهر خارجية جديدة التركيب بنسب ضعيفة

إذن الحصول على نسب مئوية للمظاهر الخارجية الأبوية مرتفعة و نسب ضعيفة للمظاهر الخارجية الجديدة التركيب ، عوض 4 مظاهر خارجية متساوية النسب ، يعتبر استثناء للقانون الثالث لـ Mendel .

تمرين 2

1- إن المرحلة I تمثل الانقسام الإختزالي بحيث يتم اختزال كمية ADN من 16 إلى 8 ثم إلى $4 \cdot 10^{-12}g$ وأهميته هو اختزال الصيغة الصبغية من $2n$ إلى n خلال تكوين الأمشاج .

أما في المرحلة II فإن كمية ADN لا تتأرجح إلا بين قيمتين وهما 8 و $4 \cdot 10^{-12}g$ وبالتالي فإن الأمر يتعلق بالإنقسام غير المباشر .

أما موقعه فإنه يتم خلال تكاثر الطفيلي داخل الكريات الحمراء عند الإنسان .

2- الدورة الصبغية للبلاسموديوم هي كالتالي :

(n)

(n)

(n) مشيج أنثوي (n) مشيج ذكري

إخصاب

بيضة

(2n)

انقسام اختزالي

إن الطور (n) هو الذي يطفى على الدورة ولا يقتصر الطور (2n) إلا على البيضة التي بمجرد تكوينها تخضع إلى انقسام يؤدي إلى اختزال صيغتها الصبغية من (2n) إلى (n) إذن فهذه الدورة دورة أحادية الصيغة الصبغية .

3- إن كل فرد مصاب ينحدر من أبوين سليمين وبذلك فإن التحليل المسؤول عن المرض متتحي الشكل (ب) من الوثيقة 2 يبين أن الذكور I₁ و II₄ و II₆ لا يتوفرون إلا على حليل واحد سواء كان الحليل الممرض أو الحليل السليم وبذلك فإن المرض مرتبط بالجنس .

4- التحليل العادي أي السليم : G

الحليل الممرض : g

النمط الوراثي للفرد III₅ إنه ذكر سليم وبالتالي سيحمل الحليل G وبالتالي نمطه الوراثي هو : $\frac{X^G}{Y}$

أما بالنسبة للأنثى III₆ فإنها سليمة إذن لها على الأقل حليل واحد G . وبما أنها أنجبت ابناً مصاباً فهذا يعني أنها نقلت له المرض

بواسطة مشيج يحمل الحليل g وبذلك فتمطها الوراثي هو : $\frac{X^G}{X^g}$

أما احتمال إنجاب هذين الزوجين لطفل مصاب فسنخرجه من شبكة التزاوج التالية :



♂ \ q	$\frac{X^G}{Y}$	$\frac{X^g}{Y}$
$\frac{X^G}{Y}$	$\frac{X^G}{X^G} [G] \quad q$ $\frac{1}{4}$	$\frac{X^G}{X^g} [G] \quad q$ $\frac{1}{4}$
Y →	$\frac{X^G}{Y} [G] \quad \delta$ $\frac{1}{4}$	$\frac{X^g}{Y} [g] \quad \delta$ $\frac{1}{4}$

إن احتمال إنجاب طفل مصاب هو : $\frac{1}{4}$

5- أ- لنعتبر q تردد الحليل المسؤول عن المرض و p تردد الحليل العادي .

إذا كان الحليل المسؤول عن المرض مرتبطاً بالجنس فإن تردد الحليل هو نفسه تردد الفرد أو النمط الوراثي :

$$p = 1 - q = 1 - \frac{1}{20} = \frac{19}{20} = f(G) \quad \text{و} \quad f(X^g Y) = \frac{1}{20} = q = f(g)$$

$$\Rightarrow f(G) = \frac{19}{20} \quad \text{و} \quad f(g) = \frac{1}{20}$$

ب- تردد الإناث المصابات : كي تكون الأنثى مصابة يجب أن يكون نمطها الوراثي XgXg و بالتالي فتردها يكون :

$$f(XgXg) = q^2 \left(\frac{1}{20} \right)^2 = \frac{1}{400} = 0,0025$$

- تردد الذكور المصابين : كي يكون الذكر مصاباً فتمطه الوراثي هو : XgY و بالتالي فتردد هذه الأفراد هو :

$$f(X^g Y) = f(g) = \frac{1}{20} = 0,05$$

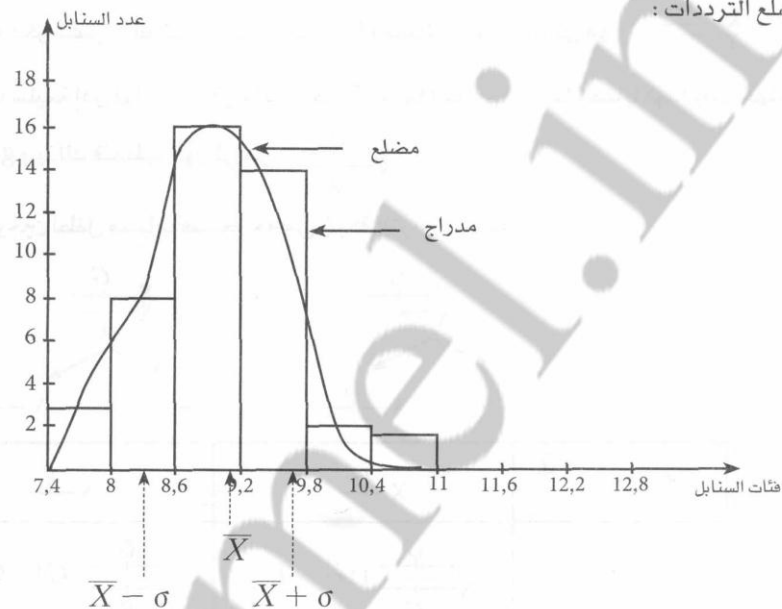
أما الإناث المختلفات الإقتران فتمطهن الوراثي هو: $X_G Y_g$ وترددهن هو:

$$f(X_G Y_g) = 2pq = 2 \times \frac{1}{20} \times \frac{19}{20} = \frac{38}{400} = 0,095$$

يظهر من حساب هذه الترددات أن الذكر يمكن أن يصاب بسهولة أكثر من الأنثى لأنه يكفي أن يكون له حليل واحد كي يصاب أما الأنثى يجب أن تتوفر على حليلين كي تصاب .

تمرين 3

1- مدرج و مضلع الترددات :



2- قيمة المنوال هي 8,9 أو الفئة $[8,6 - 9,2]$ أي الفئة ذات أكبر تردد .

لحساب قيمة المعدل الحسابي والانحراف المعياري نتجز الجدول التطبيقي التالي :

$fi(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2$	$X_i - \bar{X}$	$fi \cdot X_i$	fi	X_i	الفئات
5,30	1,76	-1,33	23,1	3	7,7	8 - 7,4
4,26	0,33	-0,73	66,4	8	8,3	8,6 - 8
0,27	0,01	-0,13	142,4	16	8,9	9,2 - 8,6
3,09	0,22	0,47	133	14	9,5	9,8 - 9,2
2,28	1,14	1,07	20,2	2	10,1	10,4 - 9,8
5,57	2,78	1,67	21,4	2	10,7	11 - 10,4
0	5,15	2,27	0	0	11,3	11,6 - 11
0	8,23	2,87	0	0	11,9	12,2 - 11,6
0	12,04	3,47	0	0	12,5	12,8 - 12,2
$\Sigma fi(x_i - \bar{X})^2$ = 20,77			$\Sigma fix_i =$ 406,5	$\Sigma fi = n$ = 45		

$$\bar{X} = \frac{\sum fixi}{n} = \frac{406,5}{45} = 9,03$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fi(x_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{20,77}{45}} = 0,67$$

3-أ- مجال الثقة :

$$[\bar{X} - \sigma, \bar{X} + \sigma] = [9,03 - 0,67, 9,03 + 0,67] \\ = [8,36, 9,70]$$

يظهر من هذا المجال أنه لا يشمل إلا قِطَين من بين تسع فئات و بالتالي فإن الجماعة المدروسة مشتتة .

ب- بما أن $K > 30\%$ فإن الجماعة المدروسة غير متجانسة و التشتت قوي . وهذا لا يتطابق تماما مع معطيات مضلع الترددات بحيث أن المضلع وحيد المنوال و بالتالي فالجماعة متجانسة ، و قيم σ تبين أن الجماعة المدروسة مشتتة .

20%	مستوى عال
40%	مستوى متوسط
60%	مستوى منخفض
80%	مستوى منخفض جدا
100%	مستوى منخفض جدا